




GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 1

**REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE
 ACQUE SOTTERRANEE
 REGIONE LOMBARDIA (LC1)
 ANNO 2020 – FASE CO**

VALIDAZIONE	
28/01/2021	Dott. Liberale Formentini  
DATA	RESPONSABILE SCIENTIFICO

28/01/2021	A	Prima emissione	Indam Laboratori Srl	MERCANTI 	BELLIZZI 
				RCO-SGA	RSGA
Data	Rev	Descrizione della Revisione	Preparato	Controllato	Approvato

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 2

SOMMARIO REVISIONI

Data	Revisione	Descrizione della revisione	Preparato	Controllato	Approvato	Riferimento commenti Italferr
28/01/2021	A	Emissione		RCO-SGA 	RSGA 	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 3

INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	6
<u>2</u>	<u>RIFERIMENTI NORMATIVI</u>	8
<u>3</u>	<u>ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO</u>	10
<u>4</u>	<u>METODI DI ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E DI ANALISI</u>	14
4.1	Metodiche di rilievo	14
4.1.1	Misure in situ	14
4.1.2	Analisi di laboratorio	15
4.2	METODI DI ANALISI E DI VALUTAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	17
4.3	STRUMENTAZIONE	19
<u>5</u>	<u>RISULTATI – FASE C.O. DA DICEMBRE 2019 A DICEMBRE 2020</u>	20
5.1	AV-DE-SO-01	21
5.1.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	22
5.1.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	31
5.2	AV-DE-SO-02	34
5.2.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	35
5.2.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	44
5.3	AV-DE-SO-03	47
5.3.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	48
5.4	AV-CA-SO-14 (MONTE) E AV-CA-SO-15 (VALLE)	58
5.4.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	59
5.4.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	62
5.5	AV-CA-SO-16	64
5.5.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	65
5.5.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	69
5.6	AV-CA-SO-17	70
5.6.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	71
5.6.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	75
5.7	AV-LO-SO-18 (MONTE) E AV-CA-SO-19 (VALLE - STRALCIATO)	76
5.7.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	77
5.7.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	82
5.8	LO-02 MONTE E LO-02 VALLE EST	84
5.8.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	85
5.8.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	90
5.9	AV-LO-SO-20	92
5.9.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	93
5.9.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	103
5.10	AV-LO-SO-21	107
5.10.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	108
5.10.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	118
5.11	POZZO TBM	121
5.11.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	122
5.12	AV-LO-SO-22	131
5.12.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	132

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 4

5.12.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	135
5.13	AV-LO-SO-23	138
5.13.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	139
5.14	AV-DE-SO-24	141
5.14.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	142
5.14.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	145
5.15	AV-DE-SO-25	148
5.15.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	149
5.16	AV-DE-SO-26	150
5.16.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	151
5.17	AV-DE-SO-27	152
5.17.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	153
5.17.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	156
5.18	AV-DE-SO-28 (MONTE) E AV-DE-SO-29 (VALLE)	159
5.18.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	160
5.18.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	173
5.19	AV-DE-SO-30	175
5.19.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	176
5.20	AV-DE-SO-31	178
5.20.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	179
5.20.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	182
5.21	AV-DE-SO-32 (MONTE) E AV-DE-SO-33 (VALLE)	186
5.21.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	187
5.21.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	198
5.22	AV-DE-SO-34	200
5.22.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	201
5.22.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	204
5.23	AV-PZ-SO-35	208
5.23.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	209
5.24	AV-PE-SO-36_SUP.....	212
5.24.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	213
5.24.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	217
5.25	AV-PZ-SO-37_SUP.....	219
5.25.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	220
5.25.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	224
5.26	AV-PE-SO-36_PROF (MONTE) E AV-PZ-SO-37_PROF (VALLE)	227
5.26.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	228
5.26.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	232
5.27	AV-LO-SO-62_SUP	234
5.27.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	235
5.27.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	242
5.28	AV-LO-SO-63_SUP	243
5.28.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	244
5.28.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	251
5.29	AV-LO-SO-62_PROF	254
5.29.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	255
5.29.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	264

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 5

5.30	AV-LO-SO-63_PROF	265
5.30.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici	266
5.30.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.....	275
5.31	AV-LO-FON-01.....	279
5.31.1	Monitoraggio idrometrico	280
5.32	AV-LO-FON-02.....	282
5.32.1	Monitoraggio idrometrico	283
5.33	AV-LO-FON-03.....	285
5.33.1	Monitoraggio idrometrico	286
5.34	AV-LO-FON-04.....	288
5.34.1	Monitoraggio idrometrico	289
5.35	AV-LO-FON-05.....	291
5.35.1	Monitoraggio idrometrico	292
5.36	AV-LO-FON-06.....	294
5.36.1	Monitoraggio idrometrico	295
5.37	AV-DE-FON-08.....	299
5.37.1	Monitoraggio idrometrico	300
5.38	AV-PZ-FON-10	304
5.38.1	Monitoraggio idrometrico	305
5.39	AV-PM-FON-12.....	307
5.39.1	Monitoraggio idrometrico	308
5.40	AV-PM-FON-13.....	310
5.40.1	Monitoraggio idrometrico	311
<u>6</u>	<u>CONCLUSIONI.....</u>	<u>313</u>
<u>7</u>	<u>ALLEGATI</u>	<u>320</u>

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due <small>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</small></p> 	<p>REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p><small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</small></p>
<p>IN0R11EE2PEMB10A7002</p>		<p>A</p>

1 PREMESSA

La presente relazione riporta la sintesi dei risultati del monitoraggio effettuati durante la fase di *Corso Opera* dal mese di Dicembre 2019 al mese di Dicembre 2020 per la componente “acque sotterranee” nelle stazioni di misura realizzate per il lotto costruttivo LC1 dal pk 110+550 al pk 132+650 della tratta interessata dalla costruenda Linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona.

Per definizione il monitoraggio ambientale è la “misurazione, valutazione e determinazione di parametri ambientali e/o di livelli di inquinamento, periodiche e/o continue allo scopo di prevenire effetti negativi e dannosi verso l’ambiente”.

Durante la realizzazione di un’opera, il monitoraggio 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.

Nello specifico il monitoraggio ambientale relativo alla componente acque sotterranee ha come scopo quello di valutare, nell’ambito temporale individuato dalle attività di cantierizzazione e costruzione, l’evoluzione dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee interferite, al fine di definire, controllare e mitigare eventuali impatti negativi sull’assetto idrologico della fascia territoriale interessata e sulle caratteristiche qualitative delle acque.

Il monitoraggio ambientale per la componente acque sotterranee in fase *Corso Opera* è quindi orientato all’analisi delle differenze tra le concentrazioni dei parametri ritenuti maggiormente significativi, generalmente rilevati presso coppie di piezometri situati rispettivamente a monte ed a valle dell’elemento potenzialmente interferente.

Nel corso della fase *Ante Operam* si è evidenziato come il territorio attraversato dalla costruenda linea ferroviaria, nel lotto funzionale Brescia-Verona, presenti caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche talmente eterogenee da non permettere di identificare univocamente un flusso monte/valle delle acque costante nel tempo e nelle direzioni, soprattutto se riferito ad acquiferi freatici.

Per questo motivo la rete piezometrica di monitoraggio inizialmente individuata è stata oggetto di modifiche ed integrazioni nel tempo intercorso tra i monitoraggi di fase *Ante Operam* e *Corso Opera*.

I monitoraggi sono eseguiti secondo le modalità, le tempistiche ed i punti di monitoraggio individuati nel “Piano di Monitoraggio Ambientale” (PMA) in vigore al momento del campionamento; i confronti tra le

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 7

concentrazioni rilevate in fase *Corso Opera* tra piezometri di monte/valle (“coppie A” e “coppie B”) e tra quelle rilevate in fase *Corso Opera/Ante Operam* (“coppie B” e “strumenti singoli”) sono invece eseguiti ed attentamente analizzati alla luce di tutte le conoscenze in merito all’assetto idrogeologico a disposizione al momento dell’emissione del report e delle indicazioni degli Enti di controllo.

Si evidenzia inoltre che, come concordato con gli Enti di controllo, nell'ultima relazione di *Corso Opera* di ogni anno sarà incluso un capitolo dedicato all'aggiornamento annuale della piezometria e quindi della rete di monitoraggio.

Inoltre, tramite un idoneo buffer Nord/Sud, sono stati identificati i fontanili ubicati parallelamente allo sviluppo del nuovo corridoio ferroviario. In corrispondenza di questi sono state installate delle aste graduate (idrometri) con lo scopo di monitorarne l’andamento del livello idrometrico. Quest’ultimo, fotografato in ante operam come “bianco” naturale di ogni singolo fontanile, viene confrontato con le misure riscontrate durante il corso d’opera, in maniera tale da individuare eventuali criticità idrometriche legate all’alimentazione da falda sotterranea, oppure confermarne il naturale andamento caratterizzato principalmente dalle precipitazioni atmosferiche.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 8

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

ESTREMI NORMATIVA	TITOLO
Normativa Internazionale	
Decisione della Commissione 2013/480/UE	Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e s.m.i.
Direttiva 2013/39/UE	Modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
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	
Decreto del 06/07/2016	Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
D.Lgs 13 ottobre 2015, n. 172	Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 36	Attuazione delle direttive 2010/75/UE, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento). (Pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 27 alla Gazzetta Ufficiale del 27 marzo 2014, n. 72)
D.Lgs. n. 219 del 10 dicembre 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. 30/2009	Attuazione della direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
D.M. 56/09	Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del D. Lgs medesimo.
D.M. n.131 del 16/06/2008	Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.
D.lgs n. 152 del 03/04/2006	"Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.lgs. 4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" e s.m.i.
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 e s.m.i.
D.lgs. n. 31 02/02/2001	Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano e s.m.i.
D.Lgs. n. 258/00	Disposizioni correttive ed 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 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 218 del 18 settembre 2000 – Supplemento ordinario n. 153. Abrogata da UNI EN ISO 5667-3:2018 Qualità dell'acqua – Campionamento – Parte 3: Conservazione e trattamento dei campioni d'acqua.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 9

ESTREMI NORMATIVA	TITOLO
D.lgs n. 152/99	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", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258"pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 246 del 20 ottobre 2000 - Supplemento Ordinario n. 172. Abrogato dal Dlgs 3 aprile 2006, n. 152 (29/04/2006) Norme in materia ambientale.
D.P.R 236/88	Attuazione della direttiva 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano e s.m.i.
Normativa Regionale - Lombardia	
L.R. del 12/07/2007, n. 12	Modifiche alla legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 "Disciplina dei servizi di interesse economico generale – Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche" ed altre disposizioni in materia di gestione dei rifiuti.
D.G.R. 13dicembre 2006, n. 8/3789	Programma di tutela e uso delle acque – Indicazioni alle Autorità d'ambito per la definizione degli interventi prioritari del ciclo dell'acqua.
L.R. del 8/08/2006, n. 18	Conferimento di funzioni agli enti locali in materia di interesse economico generale. Modifiche alla L.R. 12 dicembre 2003, n. 26 "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale – Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche".
Deliberazione n. 1 del 24 febbraio 2010	Adozione del piano di gestione del distretto idrografico del bacino del fiume Po.
L.R. 12/12/2003, n. 26	Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale – Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche (modificata dalla L.R. 18/2006).
Normativa Regionale - Veneto	
Deliberazione della Giunta Regionale n. 551 del 26 aprile 2016 (BUR n. 42 del 09/05/2016)	Approvazione della classificazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei nel quinquennio 2010-2014.
Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 552 del 26 (BUR n. 42 del 09/05/2016)	Approvazione della classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei.

Per il monitoraggio dei parametri di qualità chimico-fisici si è fatto riferimento alle principali norme IRSA-CNR. Le metodiche di campionamento, di conservazione dei campioni e di analisi delle acque sono 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 sono state prese in considerazione le UNICHIM-UNI, EPA, APHA, ISO.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 10

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 delle acque sotterranee. A differenza del monitoraggio *Ante Operam*, 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 Operam* e segnalare le eventuali differenze da questo, verificando soprattutto la mancanza di alterazioni tra i punti di monte e di valle dell'opera ed attestando l'eventuale interferenza sulla qualità dell'ambiente idrico sotterraneo.

A seguito del rilevamento e della segnalazione di scostamenti rispetto ai caratteri preesistenti e/o riscontrati a monte dei lavori si devono avviare opportune procedure di controllo per confermare e valutare lo scostamento ed eventuali indagini per individuarne origini e cause. Successivamente all'individuazione ed all'analisi di questi aspetti, si deve dare corso alle contromisure di controllo e protezione dell'ambiente già predisposte o, nel caso di eventi assolutamente imprevisi, elaborate al momento.

La campagna *Corso Opera* avrà una durata pari al tempo di realizzazione delle opere.

I monitoraggi sono eseguiti nei punti e secondo le modalità e le tempistiche indicate nel "Piano di Monitoraggio Ambientale" in vigore al momento del campionamento.

I dati rilevati durante il monitoraggio, opportunamente elaborati, diventano parte inoltre 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 *Corso d'Opera* nel periodo dicembre 2019-dicembre 2020. Per ognuna di esse è riportato il relativo codice di identificazione, la pK di riferimento, la tipologia di monitoraggio (monte/valle, strumento singolo o punto piezometrico), le coordinate di localizzazione, il comune e la provincia di appartenenza.

Codice Stazione	pK	Tipologia	Coordinate UTM 32N [m] E	Coordinate UTM 32N [m] N	Comune	Provincia
AV-DE-SO-01	121+000	- Monte di AV-DE-SO-02 (Coppia B) - Valle di AV-DE-SO-03 (Coppia B)	619743.13	5033675.18	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-02	121+000	-Valle di AV-DE-SO-01 (Coppia B) -Valle di AV-DE-SO-03 (Coppia A)	619761.12	5033537.07	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-03	120+800	-Monte di AV-DE-SO-01 (Coppia B) -Monte di AV-DE-SO-02 (Coppia A)	619571.97	5033509.32	Desenzano del Garda	Brescia

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 11

Codice Stazione	pK	Tipologia	Coordinate UTM 32N [m] E	Coordinate UTM 32N [m] N	Comune	Provincia
AV-CA-SO-14	110+800	Monte di AV-CA-SO-15	609829.94	5035700.05	Calcinato	Brescia
AV-CA-SO-15	110+800	Valle di AV-CA-SO-14	609792.63	5035529.80	Calcinato	Brescia
AV-CA-SO-16	111+900	Punto piezometrico	611472.05	5036031.73	Calcinato	Brescia
AV-CA-SO-17	112+400	Punto piezometrico	610945.43	5035221.89	Calcinato	Brescia
AV-LO-SO-18	113+900	Punto piezometrico	612940.50	5035257.63	Lonato del Garda	Brescia
AV-CA-SO-19	113+900	Stralciato	612786.65	5034890.26	Calcinato	Brescia
AV-LO-SO-20	115+600	Strumento singolo	614521.79	5034806.52	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-SO-21	115+700	Strumento singolo	614528.28	5034510.68	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-SO-22	118+100	Strumento singolo	616969.76	5034216.99	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-SO-23	118+200	Strumento singolo	617007.06	5034097.22	Lonato del Garda	Brescia
AV-DE-SO-24	119+800	Strumento singolo	618614.64	5034011.35	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-25	119+800	Strumento singolo	618623.80	5033824.68	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-26	121+700	Strumento singolo	620485.35	5033540.59	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-27	121+600	Strumento singolo	620369.98	5033314.69	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-28	123+100	Monte di AV-DE-SO-29 (Coppia B)	621813.18	5032849.33	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-29	123+600	Valle di AV-DE-SO-28 (Coppia B)	622419.77	5033326.13	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-30	125+800	Punto piezometrico	624420.58	5032438.05	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-31	126+500	Strumento singolo	625196.61	5032483.89	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-32	127+200	Monte di AV-DE-SO-33 (Coppia B)	625816.71	5032160.22	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-33	127+300	Valle di AV-DE-SO-32 (Coppia B)	625933.99	5032528.38	Desenzano del Garda	Brescia
AV-DE-SO-34	128+400	Strumento singolo	627017.03	5032522.20	Desenzano del Garda	Brescia
AV-PZ-SO-35	128+600	Punto piezometrico	627234.48	5031922.63	Pozzolengo	Brescia
AV-PE-SO-36_PROF	130+000	Monte di AV-PZ-SO-37_PROF	628678.41	5032338.01	Peschiera del Garda	Verona
AV-PE-SO-36_SUP	130+000	Strumento singolo	628678.41	5032338.01	Peschiera del Garda	Verona
AV-PZ-SO-37_PROF	130+100	Valle di AV-PZ-SO-36_PROF	628675.60	5032029.01	Pozzolengo	Brescia
AV-PZ-SO-37_SUP	130+100	Strumento singolo	628675.60	5032029.01	Pozzolengo	Brescia
AV-LO-SO-62_PROF	115+870	Monte	614898.28	5035093.63	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-SO-62_SUP	115+870	Punto piezometrico	614898.28	5035093.63	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-SO-63_PROF	116+530	Strumento singolo	615371.92	5034314.95	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-SO-63_SUP	116+530	Strumento singolo	615371.92	5034314.95	Lonato del Garda	Brescia
Pozzo TBM	115+750	/	614709.88	5034828.84	Lonato del Garda	Brescia

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 12

Codice Stazione	pK	Tipologia	Coordinate UTM 32N [m] E	Coordinate UTM 32N [m] N	Comune	Provincia
LO-02 monte ^(a)	114+450	Monte di LO-02 valle est	613521.71	5035281.83	Lonato del Garda	Brescia
LO-02 valle est ^(a)	114+450	Valle di LO-02 monte	613464.35	5035087.44	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-FON-01	118+550	Fontanile	617409.44	5034097.70	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-FON-02	118+650	Fontanile	617505.95	5034130.69	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-FON-03	119+000	Fontanile	617812.03	5033989.43	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-FON-04	118+700	Fontanile	617459.45	5034550.09	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-FON-05	121+900	Fontanile	620357.44	5032561.13	Lonato del Garda	Brescia
AV-LO-FON-06	122+400	Fontanile	621106.85	5033141.71	Lonato del Garda	Brescia
AV-DE-FON-08	122+600	Fontanile	621435.16	5033451.61	Desenzano del Garda	Brescia
AV-PZ-FON-10	128+150	Fontanile	626601.86	5031752.37	Pozzolengo	Brescia
AV-PM-FON-12	132+050	Fontanile	630701.56	5031588.62	Ponti sul Mincio	Brescia
AV-PM-FON-13	132+650	Fontanile	631152.57	5031392.14	Ponti sul Mincio	Brescia

Tabella 3.1 - Elenco stazioni oggetto di indagine con relativa posizione sistema di riferimento UTM, provincia e comune di appartenenza

^(a)Punti inseriti nella rete di monitoraggio in seguito a quanto concordato con gli Enti di controllo in sede di Tavolo Tecnico chiusura Ante Operam (componente Acque Sotterranee, tratta Lombardia) del 13/10/2020 e successivo Dossier Ambientale DA20/2020 rev. 1 del 30/11/2020. I campionamenti effettuati nei mesi di Ottobre e Dicembre 2020 sono di fase "Ante Operam" per i due punti in oggetto.

Di seguito la tabella con l'indicazione delle date in cui sono stati effettuati i monitoraggi. Si riporta inoltre la WBS monitorata e la data di inizio delle attività "Corso Opera".

Si evidenzia che alcune stazioni di monitoraggio non erano interessate da lavorazioni nel periodo oggetto del presente report. In questi punti il "Corso d'Opera" non è, di fatto, ancora iniziato e sono stati monitorati a verifica e conferma nel tempo dei dati raccolti in fase Ante Operam.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 13

Codice Stazione	pK	WBS monitorata	Data inizio CO	IV trimestre CO 2019		I trimestre CO 2020		II trimestre CO 2020		III trimestre CO 2020		IV trimestre CO 2020				
AV-DE-SO-01	121+000	GN02/GA07/Cantiere Lonato Est	ottobre-19	02/12/2019			27/02/2020	18/05/2020	23/06/2020	28/07/2020	21/08/2020	25/09/2020	21/10/2020	18/11/2020	09/12/2020	
AV-DE-SO-02	121+000	GN02/GA07/Cantiere Lonato Est	ottobre-19	02/12/2019			27/02/2020	18/05/2020	23/06/2020	28/07/2020	21/08/2020	25/09/2020	21/10/2020	18/11/2020	09/12/2020	
AV-DE-SO-03	120+800	GN02/GA07/Cantiere Lonato Est	ottobre-19	02/12/2019			27/02/2020	18/05/2020	23/06/2020	28/07/2020	21/08/2020	25/09/2020	21/10/2020	18/11/2020	09/12/2020	
AV-CA-SO-14	110+800	V11	/											sepolto	10/12/2020	
AV-CA-SO-15	110+800	V11	/											annullato	10/12/2020	
AV-CA-SO-16	111+900	GN01/GA04/GA05	giugno-20						25/06/2020	29/07/2020	20/08/2020	28/09/2020	23/10/2020	20/11/2020	20/11/2020	
AV-CA-SO-17	112+400	GN01/GA04/GA05	giugno-20						25/06/2020	29/07/2020	20/08/2020	28/09/2020	23/10/2020	20/11/2020	20/11/2020	
AV-LO-SO-18	113+900	IV20	ottobre-19				26/02/2020	18/05/2020 (sepolto)	sepolto	sepolto	sepolto	sepolto	sepolto	sepolto	20/11/2020	
AV-CA-SO-19	113+900	IV20	ottobre-19				26/02/2020	18/05/2020 (sepolto)	sepolto	sepolto	sepolto	sepolto	sepolto	sepolto	stralciato	
AV-LO-SO-20	115+600	GA06	ottobre-19	02/12/2019	19/12/2019	27/01/2020	25/02/2020	13/05/2020	22/06/2020	27/07/2020	20/08/2020	22/09/2020	22/10/2020	19/11/2020	07/12/2020	
AV-LO-SO-21	115+700	GA06	ottobre-19	02/12/2019	19/12/2019	27/01/2020	25/02/2020	13/05/2020	22/06/2020	27/07/2020	20/08/2020	22/09/2020	22/10/2020	19/11/2020	07/12/2020	
pozzo TBM	115+750	GN02	febbraio-20					13/05/2020	03/07/2020	30/07/2020	24/08/2020	22/09/2020	22/10/2020	18/11/2020	09/12/2020	
AV-LO-SO-22	118+100	GN02	/											20/11/2020		
AV-LO-SO-23	118+200	GN02	/											20/11/2020		
AV-DE-SO-24	119+800	GN02	/											02/12/2020		
AV-DE-SO-25	119+800	GN02	/											irraggiungibile	irraggiungibile	
AV-DE-SO-26	121+700	IV34/GA07	novembre-20											irraggiungibile	irraggiungibile	
AV-DE-SO-27	121+600	IV34/GA07	novembre-20											17/11/2020		
AV-DE-SO-28	123+100	IV21	febbraio-20				26/02/2020	18/05/2020	25/06/2020	28/07/2020	19/08/2020	28/09/2020	20/10/2020	17/11/2020		
AV-DE-SO-29	123+600	IV21	febbraio-20				26/02/2020	18/05/2020	25/06/2020	28/07/2020	19/08/2020	28/09/2020	20/10/2020	17/11/2020		
AV-DE-SO-30	125+800	IV35/TR07	/											17/11/2020		
AV-DE-SO-31	126+500	IV35/TR07	/											17/11/2020		
AV-DE-SO-32	127+200	GA08/TR08/GA09	/						26/06/2020	29/07/2020	19/08/2020	28/09/2020	20/10/2020	16/11/2020		
AV-DE-SO-33	127+300	GA08/TR08/GA09	/						26/06/2020	29/07/2020	19/08/2020	28/09/2020	20/10/2020	16/11/2020		
AV-DE-SO-34	128+400	TR10/IV23	giugno-20											sepolto	10/12/2020	
AV-PZ-SO-35	128+600	TR10/IV23	giugno-20											16/11/2020	10/12/2020	
AV-PE-SO-36_SUP	130+000	TR12	novembre-20											annullato	16/11/2020	11/12/2020
AV-PZ-SO-37_SUP	130+100	TR12	novembre-20											irraggiungibile	16/11/2020	irraggiungibile
AV-PE-SO-36_PROF	130+000	TR12	novembre-20											annullato	16/11/2020	annullato
AV-PZ-SO-37_PROF	130+100	TR12	novembre-20											irraggiungibile	16/11/2020	irraggiungibile
AV-LO-SO-62_SUP	115+870	Cantiere Lonato Ovest/GN02	ottobre-19	02/12/2019	19/12/2019	27/01/2020	25/02/2020	14/05/2020	23/06/2020	27/07/2020	24/08/2020	22/09/2020	22/10/2020	19/11/2020	07/12/2020	
AV-LO-SO-63_SUP	116+530	Cantiere Lonato Ovest/GN02	ottobre-19	02/12/2019	19/12/2019	27/01/2020	25/02/2020	14/05/2020	22/06/2020	27/07/2020	24/08/2020	22/09/2020	22/10/2020	19/11/2020	07/12/2020	
AV-LO-SO-62_PROF	115+870	Cantiere Lonato Ovest/GN02	ottobre-19	02/12/2019	20/12/2019	27/01/2020	25/02/2020	13/05/2020	23/06/2020	27/07/2020	24/08/2020	22/09/2020	22/10/2020	19/11/2020	07/12/2020	
AV-LO-SO-63_PROF	116+530	Cantiere Lonato Ovest/GN02	ottobre-19	02/12/2019	20/12/2019	27/01/2020	25/02/2020	13/05/2020	22/06/2020	27/07/2020	24/08/2020	22/09/2020	22/10/2020	19/11/2020	07/12/2020	
PZLO-02_Monte	114+450	IV20	/										19/10/2020 - protocollo PMA		07/12/2020 - protocollo siti critici	
PZLO-02_Valle Est	114+450	IV20	/										19/10/2020 - protocollo PMA		07/12/2020 - protocollo siti critici	
AV-LO-FON-01	118+550	GN02	/											26/11/2020		
AV-LO-FON-02	118+650	GN02	/											26/11/2020		
AV-LO-FON-03	119+000	GN02	/											26/11/2020		
AV-LO-FON-04	118+700	GN02	/											26/11/2020		
AV-LO-FON-05	121+900	GN02-GA07	/											26/11/2020		
AV-LO-FON-06	122+400	TR05	giugno-20											26/11/2020		
AV-DE-FON-08	122+600	TR05	giugno-20						24/06/2020			25/09/2020		26/11/2020		
AV-PZ-FON-10	128+150	TR09-TR10	/						24/06/2020			25/09/2020		26/11/2020		
AV-PM-FON-12	132+050	GA11	settembre-20											27/11/2020		
AV-PM-FON-13	132+650	GA11	settembre-20											25/09/2020		
														25/09/2020		
piezometro asciutto																

STOP CAUSA CORONAVIRUS

Tabella 3.2 - Monitoraggi PMA 2019-2020

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 14

4 METODI DI ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E DI ANALISI

4.1 Metodiche di rilievo

I controlli mirati all'accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali sono stati eseguiti secondo quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale in vigore al momento del campionamento.

La metodica interessa il monitoraggio di piezometri ubicati lungo il tracciato ferroviario e dei principali fontanili.

Al fine di eseguire con adeguata accuratezza la misura del livello piezometrico statico, prima di procedere al campionamento e precedentemente allo spurgo, viene eseguita la misura della soggiacenza; tale lettura deve essere fatta con il piezometro tenuto a riposo per almeno dodici ore. 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 7 l/min. Le operazioni di spurgo devono continuare fino al conseguimento di almeno una delle seguenti condizioni:

- eliminazione di 3-5 volumi di acqua contenuta nel pozzo;
- venuta d'acqua chiarificata e/o 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) sono misurati in campo simultaneamente mediante sonde multiparametriche. Le misure del livello statico della falda sono espressi sia in m s.l.m. che in m rispetto al piano campagna.

4.1.1 Misure in situ

Le misure in situ, previste per la fase ante operam, corso d'opera e post operam, rivestono particolare importanza nell'ambito del monitoraggio in quanto consentono di verificare con immediatezza e facilità valori anomali dei parametri investigati, rispetto al normale range di variazione, o ai valori registrati in fase ante operam. Non consentono sempre di individuare con esattezza la causa dell'anomalia ma ne segnalano l'esistenza, permettendo all'operatore di programmare eventuali analisi integrative e/o interventi di salvaguardia o ripristino ambientale.

Nella seguente tabella vengono riportati i parametri monitorati in situ.

Tipologia	Parametro	Unità di misura
Chimico-fisici <i>in situ</i>	Temperatura dell'aria	°C
	Temperatura dell'acqua	°C
	Livello piezometrico	m da p.c
	pH	Unità pH
	Conducibilità elettrica specifica (a 20 °C)	µS/cm
	Ossigeno disciolto	%
	Ossigeno disciolto	mg/l
	Potenziale Redox	mV

Tabella 4.1 - Parametri chimico-fisici monitorati *in situ*.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 15

I parametri *Temperatura, Ossigeno disciolto (% saturazione), Ossigeno disciolto (mg/l), pH, Conducibilità e Potenziale RedOx*, vengono misurati in campo con strumentazione portatile (sonda multiparametrica) secondo i requisiti della normativa vigente di settore.

4.1.2 Analisi di laboratorio

Sui campioni di acqua prelevati e consegnati al laboratorio di analisi, sono state effettuate le determinazioni analitiche riportate nella seguente tabella.

Gruppo	Parametro	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di misura	Metodica	
Parametri chimico-fisici	Solidi sospesi totali	-	mg/l	APAT CNR IRSA 2090 B Man. 29 2003	
	TOC	-	mg/l	UNI EN 1484:1999	
Costituenti organici	Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	ISPRA Man 123 2015 Met A	
	Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002	
	Idrocarburi totali (come n-esano)	350	µg/l	Somma	
	Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ⁽¹⁾	mg/l	ISO 16265:2009	
	Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	UNI 10511-1:1996 + A1:2000	
	Metilterbutilene	-	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Benzene	1	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Toluene	15	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Etilbenzene	50	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	para-Xilene	10	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Stirene	25	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Clorometano	1,5	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Triclorometano	0,15	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Cloruro di vinile	0,5	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	1,2-dicloroetano	3	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	1,1-dicloroetilene	0,05	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Tricloroetilene	1,5	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Tetracloroetilene	1,1	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Esaclorobutadiene	0,15	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Sommatoria ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	10	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	1,1-dicloroetano	810	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	1,2-dicloroetilene	60	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	1,2-dicloropropano	0,15	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	1,1,2-tricloroetano	0,2	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	1,2,3-tricloropropano	0,001	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	1,1,2,2-tetracloroetano	0,05	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
	Idrocarburi Policiclici Aromatici	Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039
		Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039
		Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039
		Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039
		Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039
		Crisene	5	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039
		Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039
Indeno(1,2,3-c,d)pirene		0,1	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039	
Pirene		50	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039	
Sommatoria IPA		0,1	µg/l	Rapporti ISTISAN 2007/31 ISS CAB.039	
Metalli e specie metalliche	Alluminio (Al)	200	µg/l	EPA 200.8 1994	
	Arsenico (As)	10	µg/l	EPA 200.8 1994	
	Cadmio (Cd)	5	µg/l	EPA 200.8 1994	
	Calcio (Ca)	-	mg/l	EPA 200.8 1994	
	Cromo totale (Cr)	50	µg/l	EPA 200.8 1994	
	Cromo VI (Cr)	5	µg/l	EPA 218.7 2011	
	Ferro (Fe)	200	µg/l	EPA 200.8 1994	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 16

Gruppo	Parametro	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di misura	Metodica
	Magnesio (Mg)	-	mg/l	EPA 200.8 1994
	Manganese (Mn)	50	µg/l	EPA 200.8 1994
	Mercurio (Hg)	1	µg/l	EPA 200.8 1994
	Nichel (Ni)	20	µg/l	EPA 200.8 1994
	Piombo (Pb)	10	µg/l	EPA 200.8 1994
	Potassio (K)	-	mg/l	EPA 200.8 1994
	Rame (Cu)	1000	µg/l	EPA 200.8 1994
	Sodio (Na)	-	mg/l	EPA 200.8 1994
	Zinco (Zn)	3000	µg/l	EPA 200.8 1994
Costituenti inorganici non metallici	Alcalinità totale T	-	meq/l	APAT CNR IRSA 2010 Man. 29 2003
	Alcalinità alla fenoltaleina P	-	meq/l	APAT CNR IRSA 2010 Man. 29 2003
	Carbonati (CO ₃)	-	mg/l	APAT CNR IRSA 2010 Man. 29 2003
	Bicarbonati (HCO ₃)	-	mg/l	APAT CNR IRSA 2010 Man. 29 2003
	Azoto ammoniacale (come N)	-	mg/l	ISO 11732:2005
	Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	EPA 300.0 1993
	Cloruri (Cl)	-	mg/l	EPA 300.0 1993
	Solfati (SO ₄)	250	mg/l	EPA 300.0 1993

⁽¹⁾Valore di riferimento massimo indicato nel Dossier Ambientale DA12/2019.

Tabella 4.2 - Determinazioni analitiche effettuate sui campioni prelevati

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 17

4.2 Metodi di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio

I dati del monitoraggio sono analizzati e valutati secondo quanto definito dal documento fornito da ARPA Lombardia "Metodo di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio – componente ACQUE SOTTERRANEE" – Novembre 2017. 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 Valore Indicizzato del Parametro (VIP);
- valutazione di soglie di attenzione e di intervento mediante il calcolo del ΔVIP tra la stazione di monte e quella di valle.

In particolare 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 ($1 < \Delta VIP \leq 2$) 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 ($\Delta VIP > 2$) è un valore fissato per ogni parametro, il cui superamento richiede l'implementazione di azioni correttive tempestive e di un campionamento di verifica.

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

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

TIPOLOGIA PARAMETRO	PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA
Chimico-fisici <i>in situ</i>	pH	-
	Conducibilità elettrica specifica (20 °C)	$\mu S/cm$
Chimico-fisici in laboratorio	TOC	mg/l
	Idrocarburi Totali	$\mu g/l$
Metalli	Alluminio	$\mu g/l$
	Cromo Totale	$\mu g/l$
	Ferro	$\mu g/l$

Tabella 4.3 - Elenco parametri da elaborare secondo il metodo VIP

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 18

Per ognuno dei parametri riportati in tabella, è stata redatta una scheda di sintesi (si veda 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.

Infine è legato alla componente Acque Sotterranee anche il monitoraggio dell’altezza del livello d’acqua presente nei fontanili. Tale metodica viene affrontata tramite la lettura riportata su aste graduate (idrometri) già presenti in loco.

La misura del livello idrometrico dei fontanili avviene a cadenza trimestrale, riportando una caratterizzazione della stazione monitorata con evidenza delle seguenti informazioni:

- Denominazione stazione;
- Data e ora di misura;
- Meteo;
- Lavorazioni in corso;
- Nominativo dei campionatori;
- Report fotografico.

Dove non è presente l’asta graduata, a causa dell’impossibilità imposta da terzi, si procede con la medesima caratterizzazione della stazione eseguendo due fotografie con inquadratura generale del fontanile. Il punto di scatto deve essere eseguito sempre nella medesima posizione, sia in fase di AO che di CO e PO.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 19

4.3 Strumentazione

In funzione della presenza d'acqua e della qualità della stessa ed in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente vengono misurati temperatura dell'acqua, ossigeno disciolto in mg/l e %, conducibilità, pH e potenziale RedOx. Di seguito si riportano i principali strumenti necessari ad effettuare le diverse tipologie di misure ed analisi elencate nel paragrafo "Metodiche di rilievo".

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

- interfaccia frea timetrica millimetrica, dotata di segnalazione acustico-luminosa;
- sonde multiparametriche (Eurotech Instruments PCD650 oppure Hannah Instrument H198194) capaci di analizzare simultaneamente diversi parametri chimico-fisici;
- elettropompa sommersa Whale Mega da 12V ed elettropompa sommersa Grundfoss SQE per spurgo e prelievo di campioni nei piezometri e nei pozzi non dotati di elettropompa dedicata.

L'acqua prelevata è stata ripartita in differenti contenitori, in vetro o polietilene, di volumi differenti e conservata nel frigorifero Euroangel modello F0330 con temperatura regolabile e controllo digitale della temperatura, in modo da refrigerare adeguatamente i campioni prima della consegna in laboratorio. Ogni campione è stato adeguatamente etichettato e per ogni campagna di prelievi è stato redatto un verbale di campionamento.

Per il campionamento sono state prelevate le seguenti aliquote:

- n° 2 bottiglie in vetro chiaro (1000 ml);
- n° 3 bottiglie in vetro scuro (1000 ml);
- n° 1 bottiglia in PE (1000 ml);
- n° 4 vials in vetro con tappo forato;
- n° 1 bottiglia in PE (50 ml) per l'analisi dei metalli, previa filtrazione (filtro da 0,45 µm) e successiva stabilizzazione del campione con 1 ml di acido nitrico (concentrazione del 65%, diluizione 1:1);
- n° 1 bottiglia in PE (50 ml) per l'analisi del Cromo VI, previa filtrazione (filtro da 0,45 µm) e successiva stabilizzazione del campione con 0,5 ml di soluzione di solfato di ammonio ed idrossido di ammonio.

In Allegato 2 vengono riportati gli andamenti del livello statico di tutti i piezometri.

I referti analitici delle analisi effettuate sui campioni prelevati per ogni campagna di monitoraggio sono riportati in allegato 3.

In allegato 4 sono invece riportati gli andamenti dei parametri chimico-fisici (in situ e di laboratorio) per tutti i punti monitorati (eccetto i punti di monitoraggio del solo livello statico, ovvero i punti piezometrici).

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 20

5 RISULTATI – FASE C.O. DA DICEMBRE 2019 A DICEMBRE 2020

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

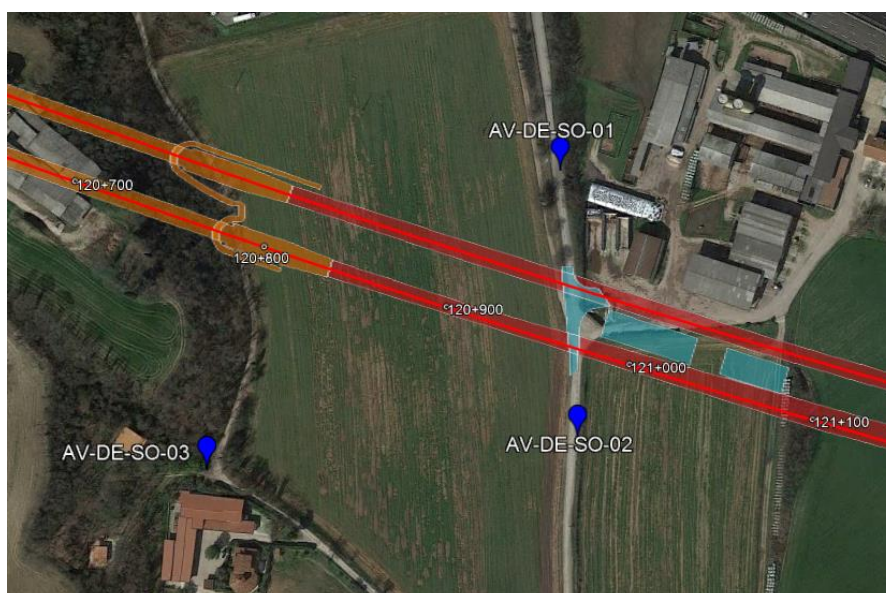
Pag. 21

5.1 AV-DE-SO-01

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-DE-SO-01
Posizione	Monte di AV-DE-SO-02 (Coppia B) Valle di AV-DE-SO-03 (Coppia B)
WBS di progetto	GN02 / Cantiere Lonato Est
pK	121+000
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 619743.13
	N: 5033675.18




GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 22



5.1.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 23

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-01	AV-DE-SO-01
Data e ora	02/12/2019 - 10.30	27/02/2020 – 11.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: nessuna attività // Cantiere Lonato Est: nessuna attività	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, cantierizzazione, realizzazione pali, scapitozzatura pali, realizzazione cordolo testa pali e porta tiranti, cantierizzazione e impostazione campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-20,59 m	-19,67 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,10 m	97,02 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-30 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3	Tab. 5.1.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		n.d.



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 24

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-01	AV-DE-SO-01
Data e ora	18/05/2020 – 10.00	23/06/2020 – 09.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti, campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti, campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-19,76 m	-19,84 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,93 m	96,85 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-30 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3	Tab. 5.1.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 25

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-01	AV-DE-SO-01
Data e ora	28/07/2020 – 09.30	21/08/2020 – 11.00
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, sistemazione aree cantiere e aree tecniche stoccaggio, cantierizzazione, scapitozzature pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione pali // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: tagli alberi, cantierizzazione, sistemazione aree cantiere ed aree tecniche di stoccaggio, bonifica sistemica bellica, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione pali // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-20,16 m	-19,96 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,53 m	96,73 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-30 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3	Tab. 5.1.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 26

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-01	AV-DE-SO-01
Data e ora	25/09/2020 – 12.15	21/10/2020 – 12.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, cantierizzazione, sistemazione aree cantiere, sistemazione aree tecniche di stoccaggio; bonifica sistemata bellica // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, sistemazione aree cantiere, sistemazione aree tecniche di stoccaggio e piste di cantiere, bonifica sistemata bellica, armatura + cassetta e getto soletta di copertura // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-19,83 m	-19,72 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,86 m	96,97 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-30 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-24 m	-24 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3	Tab. 5.1.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/434/01	SC/434/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 27

Fotografia aliquota metalli	/	
--	---	---

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-01	AV-DE-SO-01
Data e ora	18/11/2020 – 9.30	09/12/2020 – 09.00
Presenza di lavorazioni	GA07: sistemazione aree tecniche di stoccaggio e piste di cantiere, realizzazione magrone per solettoni di fondo galleria, armatura cassetta e getto conci, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti e drenaggi, opere di impermeabilizzazione solettoni di fondo galleria // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GA07: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica, realizzazione magrone per solettoni di fondo galleria, armatura cassetta e getto conci, armatura elevazioni conci, opere di impermeabilizzazione solettoni di fondo galleria// Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	11 °C	6 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-19,60 m	-19,43 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	97,09 m	97,26 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-30 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-24 m	-24 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.1.2	Tab. 5.1.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3	Tab. 5.1.3

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002		A		Data 28/01/2021	
				Pag. 28	




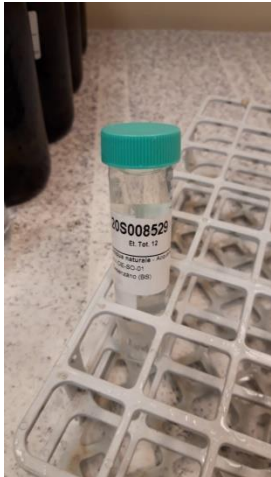
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.1.1 - Schede punto – AV-DE-SO-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 30

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/19	II 27/02/20	III 18/05/20	IV 23/06/20	V 28/07/20	VI 21/08/20	VII 25/09/20	VIII 21/10/20	IX 18/11/20	X 09/12/20
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,05	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,2	0,2	0,4	0,2	0,5	0,3	0,3	0,2	0,9	0,8
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	< 0.3	0,4	< 0.3	0,6	0,3	0,3	< 0.3	0,9	0,8
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.1.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 31

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) ad eccezione del parametro *Ferro (Fe)* nella seconda campagna di monitoraggio; tale valore non è stato rilevato nelle campagne successive.

5.1.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che il piezometro AV-DE-SO-01 può essere considerato di monte rispetto ad AV-DE-SO-02 (coppia B) e di valle rispetto ad AV-DE-SO-03 (coppia B) per il monitoraggio della falda sospesa intramorenica.

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-DE-SO-01 come VALLE rispetto ad AV-DE-SO-03 mediante il calcolo del valore dei Δ VIP. Per i dati di AV-DE-SO-03 si veda par. 5.3.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,2	7,3	0,1	7,2	7,0	0,2	7,2	7,1	0,1	7,3	7,2	0,1
Conducibilità	4,73	4,85	-0,12	4,98	4,35	0,63	4,81	3,94	0,87	3,81	3,25	0,56
TOC	9,79	9,98	-0,19	9,94	9,83	0,11	7,90	9,96	-2,06	9,89	9,94	-0,04
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	3,00	7,00	4,75	outlier	0,28	4,95	9,27	-4,32	8,47	10,00	-1,53
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	V CAMPAGNA - VIP			VI CAMPAGNA - VIP			VII CAMPAGNA - VIP			VIII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,1	7,0	0,1	7,4	7,2	0,2	7,1	6,9	0,2	7,1	6,8	0,3
Conducibilità	5,01	4,43	0,58	4,73	4,15	0,58	5,65	4,13	1,52	5,01	3,84	1,17
TOC	9,92	9,83	0,08	9,85	9,73	0,13	9,92	9,79	0,13	9,92	9,77	0,15
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	8,00	10,00	-2,00	7,46	10,00	-2,54	9,40	10,00	-0,60	9,33	10,00	-0,67
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA						
Parametri	IX CAMPAGNA - VIP			X CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,1	6,8	0,3	7,20	6,90	0,30
Conducibilità	5,07	4,02	1,05	5,10	3,95	1,15
TOC	9,83	8,93	0,91	9,73	9,71	0,02
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	7,16	10,00	-2,84	4,55	10,00	-5,45
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.1.3 - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte (AV-DE-SO-03) e valle (AV-DE-SO-01) per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR  Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 32

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei Δ VIP è stato riscontrato un superamento della soglia di intervento per il parametro *Ferro* nella I e II campagna di monitoraggio e della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nelle campagne di monitoraggio VII-VIII-IX-X.

Come già indicato nelle comunicazioni di apertura e chiusura delle anomalie rilevate si ritiene che non siano correlabili con le lavorazioni realizzate all'interno dei cantieri del CEPAVDUE.

Per quanto riguarda il parametro *Ferro* si sottolinea quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia "Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015" (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

"...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti "valori di fondo naturale". Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull'Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese".

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: *"...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e Manganese..."*.

Si evidenzia inoltre che già in fase di monitoraggio *Ante Operam* era stata talvolta rilevata presenza di Ferro, in concentrazioni talvolta elevate, nel piezometro AV-DE-SO-01. Infine si riporta che le lavorazioni in atto al momento della rilevazione dell'anomalia e nei mesi precedenti erano in fase preparatoria e in superficie. Il monitoraggio continuerà nei prossimi mesi, per tutta la durata delle attività Corso Opera.

Per quanto riguarda il parametro *Conducibilità* si sottolinea che i dati anomali riscontrati sono associati a valori più elevati rispetto alla fase *Ante Operam* anche nelle concentrazioni di Bicarbonati e Calcio.

Si evidenzia inoltre che, come esposto al punto 5.2 della presente relazione, in contemporanea a queste anomalie state riscontrati valori anomali di conducibilità anche nella coppia AV-DE-SO-03/AV-DE-SO-02, posta a monte idrogeologico rispetto all'opera (come evidenziato anche dallo studio di approfondimento idrogeologico ed idrochimico allegato al Dossier Ambientale DA18/2020 rev.1 del 04/09/2020). Infine si riporta che le lavorazioni in atto al momento della rilevazione dell'anomalia e nei mesi precedenti erano in fase preparatoria e in superficie. Il monitoraggio continuerà nei prossimi mesi, per tutta la durata delle attività Corso Opera.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 33

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 02/12/19	II 27/02/20	III 18/05/20	IV 23/06/20	V 28/07/20	VI 21/08/20	VII 25/09/20	VIII 21/10/20	IX 18/11/20	X 09/12/20
AV-DE-SO-03⁽⁶⁾	m s.l.m.	99,15	100,55	100,92	100,81	100,41	100,34	100,32	100,44	100,58	100,71
AV-DE-SO-01	m s.l.m.	96,10	97,02	96,93	96,85	96,53	96,73	96,86	96,97	97,09	97,26
Variazione (M-V)	m	3,05	3,53	3,99	3,96	3,88	3,61	3,46	3,47	3,49	3,45

⁽⁶⁾Rif. sez. 5.3 della presente relazione

Tabella 5.1.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

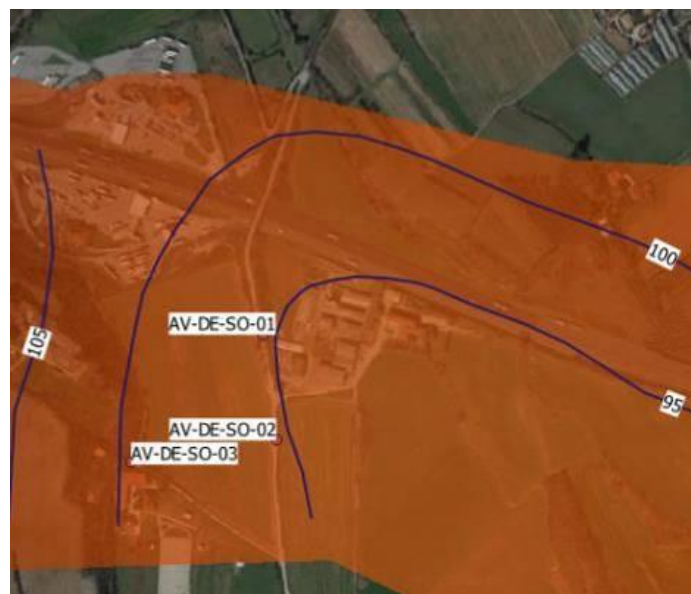
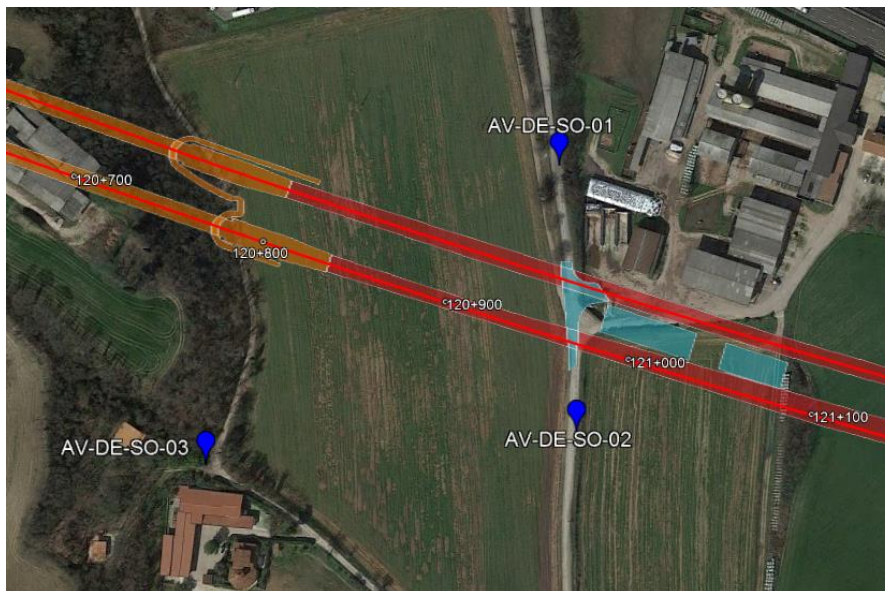
A

Data 28/01/2021

Pag. 34

5.2 AV-DE-SO-02

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA	
Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA	
Codice punto	AV-DE-SO-02
Posizione	Valle di AV-DE-SO-01 (Coppia B) Valle di AV-DE-SO-03 (Coppia A)
WBS di progetto	GN02 / Cantiere Lonato Est
pK	121+000
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 619761.12
	N: 5033537.07





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 35



5.2.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 36

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-02	AV-DE-SO-02
Data e ora	02/12/2019 - 09.30	27/02/2020 – 09.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: nessuna attività // Cantiere Lonato Est: nessuna attività	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, cantierizzazione, realizzazione pali, scapitozzatura pali, realizzazione cordolo testa pali e porta tiranti, cantierizzazione e impostazione campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-16,66 m	-15,79 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,17 m	97,04 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-27 m	-27 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A	Data 28/01/2021	Pag. 37		

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-02	AV-DE-SO-02
Data e ora	18/05/2020 – 09.00	23/06/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti, campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti, campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-15,92 m	-16,01 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,91 m	96,82 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-27 m	-27 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A	Data 28/01/2021	Pag. 38		

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-02	AV-DE-SO-02
Data e ora	28/07/2020 – 08.30	21/08/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, sistemazione aree cantiere e aree tecniche stoccaggio, cantierizzazione, scapitozzature pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione pali // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: tagli alberi, cantierizzazione, sistemazione aree cantiere ed aree tecniche di stoccaggio, bonifica sistemica bellica, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione pali // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-16,32 m	-16,11 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,51 m	96,72 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-27 m	-27 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002			A

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-02	AV-DE-SO-02
Data e ora	25/09/2020 – 11.15	21/10/2020 – 11.15
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, cantierizzazione, sistemazione aree cantiere, sistemazione aree tecniche di stoccaggio; bonifica sistemica bellica // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, sistemazione aree cantiere, sistemazione aree tecniche di stoccaggio e piste di cantiere, bonifica sistemica bellica, armatura + cassetta e getto soletta di copertura // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-15,99 m	-15,89 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,84 m	96,94 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-27 m	-27 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-20 m	-20 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/434/01	SC/434/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A	Data 28/01/2021	Pag. 40		

Fotografia aliquota metalli	/	
--	---	---

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-02	AV-DE-SO-02
Data e ora	18/11/2020 – 10.30	09/12/2020 – 11.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: sistemazione aree tecniche di stoccaggio e piste di cantiere, realizzazione magrone per solettoni di fondo galleria, armatura cassetta e getto conci, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti e drenaggi, opere di impermeabilizzazione solettoni di fondo galleria // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica, realizzazione magrone per solettoni di fondo galleria, armatura cassetta e getto conci, armatura elevazioni conci, opere di impermeabilizzazione solettoni di fondo galleria// Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	13 °C	6 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-15,77 m	-15,60 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	97,06 m	97,23 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-27 m	-27 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-20 m	-20 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.2.2	Tab. 5.2.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.2.3a e Tab. 5.2.3b

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 41




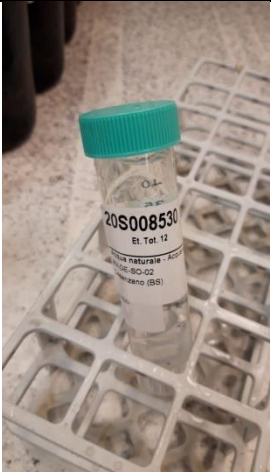
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.2.1 - Schede punto – AV-DE-SO-02

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 43

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/19	II 27/02/20	III 18/05/20	IV 23/06/20	V 28/07/20	VI 21/08/20	VII 25/09/20	VIII 21/10/20	IX 18/11/20	X 09/12/20
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,04	0,03	0,03	0,01	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	0,1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,2	0,4	0,5	0,2	0,5	0,3	0,4	0,3	0,9	0,7
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	0,5	0,5	< 0.3	0,6	0,3	0,4	0,3	0,9	0,7
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.2.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-02

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 44

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

5.2.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che il piezometro AV-DE-SO-02 può essere considerato di valle rispetto ad AV-DE-SO-01 (coppia B) e di valle rispetto ad AV-DE-SO-03 (coppia A) per il monitoraggio della falda sospesa intramorenica.

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-DE-SO-02 come VALLE rispetto ad AV-DE-SO-01 mediante il calcolo del valore dei Δ VIP. Per i dati di AV-DE-SO-01 si veda par. 5.1.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,3	7,4	0,1	7,0	7,0	0,0	7,1	7,1	0,0	7,2	7,1	0,1
Conducibilità	4,85	6,35	-1,50	4,35	4,10	0,25	3,94	3,79	0,14	3,25	3,25	0,00
TOC	9,98	9,77	0,21	9,83	9,89	-0,06	9,96	9,92	0,04	9,94	9,81	0,13
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	3,00	10,00	-7,00	-1,00	10,00	-11,00	9,27	10,00	-0,73	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	V CAMPAGNA - VIP			VI CAMPAGNA - VIP			VII CAMPAGNA - VIP			VIII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,0	6,9	0,1	7,2	7,1	0,1	6,9	6,9	0,0	6,8	6,8	0,0
Conducibilità	4,43	4,11	0,33	4,15	4,05	0,10	4,13	4,23	-0,11	3,84	3,96	-0,12
TOC	9,83	9,79	0,04	9,73	9,79	-0,06	9,79	9,75	0,04	9,77	9,75	0,02
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA						
Parametri	IX CAMPAGNA - VIP			X CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	6,8	6,9	0,1	6,90	6,90	0,00
Conducibilità	4,02	3,86	0,16	3,95	3,83	0,12
TOC	8,93	9,73	-0,80	9,71	9,81	-0,11
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.2.3a - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte (AV-DE-SO-01) e valle (AV-DE-SO-02) per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 45

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-DE-SO-02 come VALLE rispetto ad AV-DE-SO-03 mediante il calcolo del valore dei Δ VIP. Per i dati di AV-DE-SO-03 si veda par. 5.3.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,2	7,4	0,2	7,2	7,0	0,2	7,2	7,1	0,1	7,3	7,1	0,2
Conducibilità	4,73	6,35	-1,62	4,98	4,10	0,88	4,81	3,79	1,01	3,81	3,25	0,56
TOC	9,79	9,77	0,02	9,94	9,89	0,04	7,90	9,92	-2,02	9,89	9,81	0,08
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	4,75	10,00	-5,25	4,95	10,00	-5,05	8,47	10,00	-1,53
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	V CAMPAGNA - VIP			VI CAMPAGNA - VIP			VII CAMPAGNA - VIP			VIII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,1	6,9	0,2	7,4	7,1	0,30	7,1	6,9	0,2	7,1	6,8	0,3
Conducibilità	5,01	4,11	0,90	4,73	4,05	0,68	5,65	4,23	1,42	5,01	3,96	1,05
TOC	9,92	9,79	0,13	9,85	9,79	0,06	9,92	9,75	0,17	9,92	9,75	0,17
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	8,00	10,00	-2,00	7,46	10,00	-2,54	9,40	10,00	-0,60	9,33	10,00	-0,67
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA						
Parametri	IX CAMPAGNA - VIP			X CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,1	6,9	0,2	7,20	6,90	0,30
Conducibilità	5,07	3,86	1,21	5,10	3,83	1,27
TOC	9,83	9,73	0,11	9,73	9,81	-0,08
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	7,16	10,00	-2,84	4,55	10,00	-5,45
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.2.3b - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte (AV-DE-SO-03) e valle (AV-DE-SO-02) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei Δ VIP è stato riscontrato un superamento della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nel confronto tra i piezometri AV-DE-SO-03 (monte) e AV-DE-SO-02 (valle) nelle campagne di monitoraggio III-VII-VIII-IX-X.

Come già indicato nelle comunicazioni di apertura e chiusura delle anomalie rilevate si ribadisce che la coppia AV-DE-SO-03/AV-DE-SO-02 è posta a monte idrogeologico rispetto all'opera (evidenziato anche

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 46

dallo studio di approfondimento idrogeologico ed idrochimico allegato al Dossier Ambientale DA18/2020 rev.1 del 04/09/2020).

Si evidenzia inoltre che le lavorazioni in atto nell'area al momento della rilevazione delle anomalie e nei mesi precedenti erano in fase preparatoria e in superficie; il monitoraggio continuerà nei prossimi mesi, per tutta la durata delle attività Corso Opera.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 02/12/19	II 27/02/20	III 18/05/20	IV 23/06/20	V 28/07/20	VI 21/08/20	VII 25/09/20	VIII 21/10/20	IX 18/11/20	X 09/12/20
AV-DE-SO-03⁽⁵⁾	m s.l.m.	99,15	100,55	100,92	100,81	100,41	100,34	100,32	100,44	100,58	100,71
AV-DE-SO-01⁽⁵⁾	m s.l.m.	96,10	97,02	96,93	96,85	96,53	96,73	96,86	96,97	97,09	97,26
AV-DE-SO-02	m s.l.m.	96,17	97,04	96,91	96,82	96,51	96,72	96,84	96,94	97,06	97,23
Variazione (3-2)	m	2,98	3,51	4,01	3,99	3,90	3,62	3,48	3,50	3,52	3,48
Variazione (1-2)	m	-0,07	-0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03

⁽⁵⁾Rif. sez. 5.3 e 5.1 della presente relazione

Tabella 5.2.1 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

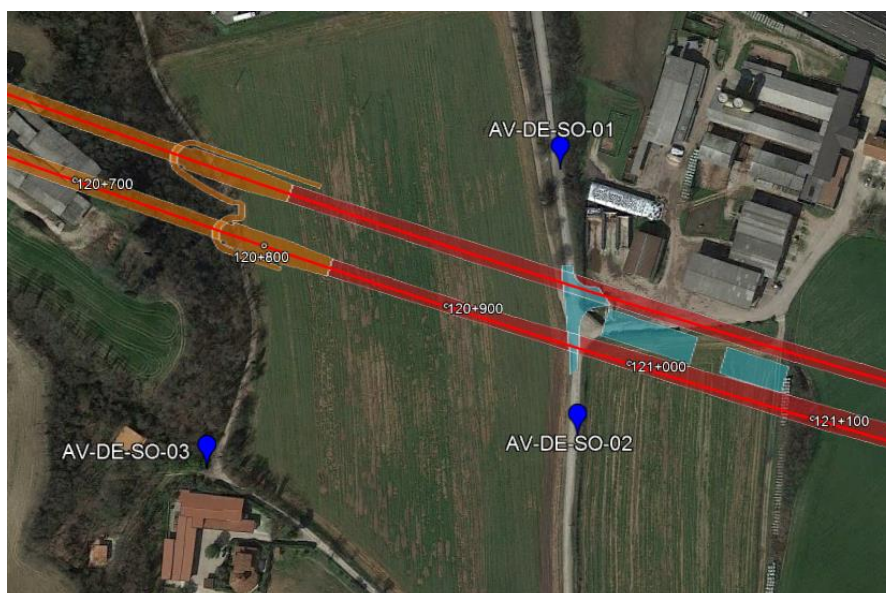
Per la coppia AV-DE-SO-01/ AV-DE-SO-02 le variazioni tra i livelli della stazione di monte e quella di valle risultano essere limitate e si hanno anche delle inversioni tra monte e valle.

Si ritiene quindi che il confronto tra i due piezometri nel periodo in oggetto possa essere poco significativo. I monitoraggi ed i confronti tra i due piezometri continueranno nei prossimi mesi di Corso Opera per valutare se in condizioni di marcato apporto idrico possano esserci delle variazioni di flusso localizzato tali da giustificare il rapporto monte/valle ipotizzato.



5.3 AV-DE-SO-03

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA	
Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA	
Codice punto	AV-DE-SO-03
Posizione	Monte di AV-DE-SO-01 (Coppia B) Monte di AV-DE-SO-02 (Coppia A)
WBS di progetto	GN02 / Cantiere Lonato Est
pK	120+800
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 619571.97
	N: 5033509.32





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 48


5.3.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002		A		Data 28/01/2021	
				Pag. 49	

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-03
Data e ora	02/12/2019 - 08.30	27/02/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: nessuna attività // Cantiere Lonato Est: nessuna attività	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, cantierizzazione, realizzazione pali, scapitozzatura pali, realizzazione cordolo testa pali e porta tiranti, cantierizzazione e impostazione campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-19,27 m	-17,87 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	99,15 m	100,55 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 50

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-03
Data e ora	18/05/2020 – 13.00	23/06/2020 – 11.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti, campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti, campo prova tiranti // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-17,50 m	-17,61 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	100,92 m	100,81 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		n.d.


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A	Data 28/01/2021	Pag. 51		

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-03
Data e ora	28/07/2020 – 10.30	21/08/2020 – 09.00
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, sistemazione aree cantiere e aree tecniche stoccaggio, cantierizzazione, scapitozzature pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione pali // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: tagli alberi, cantierizzazione, sistemazione aree cantiere ed aree tecniche di stoccaggio, bonifica sistemica bellica, scapitozzatura pali, scavo ribasso, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione pali // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-18,01 m	-18,08 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	100,41 m	100,34 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002		A		Data 28/01/2021	
				Pag. 52	

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-03
Data e ora	25/09/2020 – 10.30	21/10/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: taglio alberi, cantierizzazione, sistemazione aree cantiere, sistemazione aree tecniche di stoccaggio; bonifica sistemica bellica // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, sistemazione aree cantiere, sistemazione aree tecniche di stoccaggio e piste di cantiere, bonifica sistemica bellica, armatura + cassetta e getto soletta di copertura // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-18,10 m	-17,98 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	100,32 m	100,44 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-22 m	-22 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/434/01	SC/434/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 53

Fotografia aliquota metalli	/	
--	---	---

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-03
Data e ora	18/11/2020 – 11.30	09/12/2020 – 10.50
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: sistemazione aree tecniche di stoccaggio e piste di cantiere, realizzazione magrone per solettoni di fondo galleria, armatura cassetta e getto conci, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti e drenaggi, opere di impermeabilizzazione solettoni di fondo galleria // Cantiere Lonato Est: cantierizzazione	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica, realizzazione magrone per solettoni di fondo galleria, armatura cassetta e getto conci, armatura elevazioni conci, opere di impermeabilizzazione solettoni di fondo galleria// Cantiere Lonato Est: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	14 °C	7 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-17,84 m	-17,71 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	100,58 m	100,71 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-22 m	-22 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.3.2	Tab. 5.3.2
Valutazione e confronto	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b	Tab. 5.1.3 e Tab. 5.2.3b

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 54





VIP		
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.3.1 - Schede punto – AV-DE-SO-03

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 56

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/19	II 27/02/20	III 18/05/20	IV 23/06/20	V 28/07/20	VI 21/08/20	VII 25/09/20	VIII 21/10/20	IX 18/11/20	X 09/12/20
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,06	0,04	0,02	< 0.01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	< 0.1	0,1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,7	0,7	0,4	0,3	0,4	0,4	< 0.3	0,3	0,6	0,4
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,1,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	0,323	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.3.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-03

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 57

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

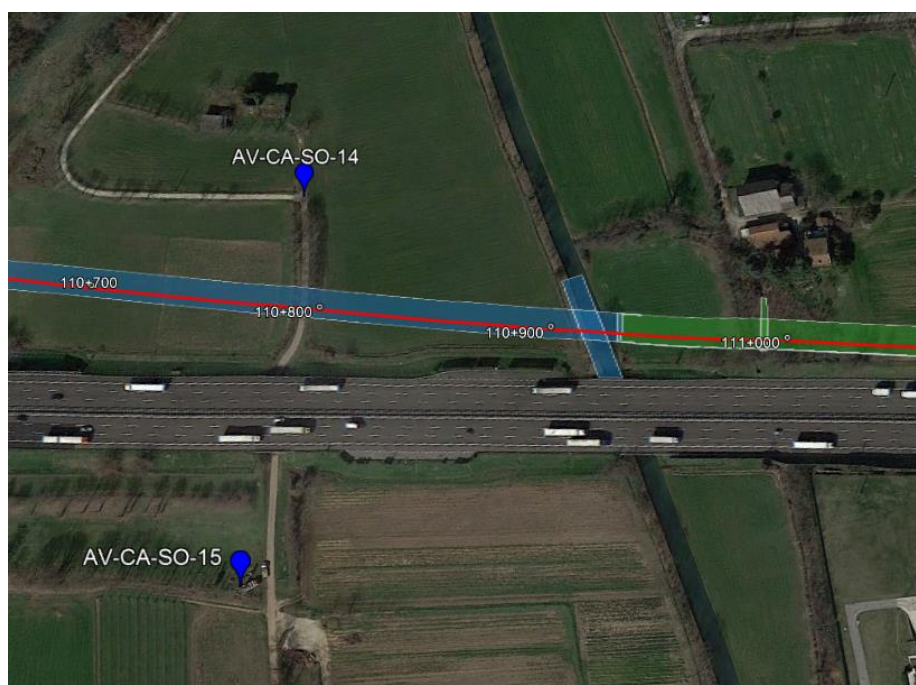


5.4 AV-CA-SO-14 (monte) e AV-CA-SO-15 (valle)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-CA-SO-14	AV-CA-SO-15
Posizione	Monte di AV-CA-SO-15 (Coppia A)	Valle di AV-CA-SO-14 (Coppia A)
WBS di progetto	VI11	VI11
pK	110+800	110+800
Provincia	Brescia	Brescia
Comune	Calcinato	Calcinato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 609829.94	E: 609792.63
	N: 5035700.05	N: 5035529.80



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 59

5.4.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-CA-SO-14	AV-CA-SO-15
Data e ora	10/12/2020 - 09.30	10/12/2020 - 10.20
Presenza di lavorazioni	VI11: nessuna attività	VI11: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	7 °C	8 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.4.2	Tab. 5.4.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-21,90 m	-25,61 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	106,99 m	102,14 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-35 m	-50 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-26 m	-30 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.4.2	Tab. 5.4.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.4.2	Tab. 5.4.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.4.2	Tab. 5.4.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.4.2	Tab. 5.4.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.4.3	Tab. 5.4.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 60

**Fotografia aliquota
metalli**



Tabella 5.4.1 - Schede punto – AV-CA-SO-14/ AV-CA-SO-15



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I campagna Corso Opera 10/12/2020	
			Monte	Valle
			AV-CA-SO-14	AV-CA-SO-15
Temperatura acqua	-	°C	15,1	16,3
pH	-	unità pH	7,2	7,6
Alcalinità totale	-	meq/l	3,7	2,7
Alcalinità alla fenolfaleina	-	meq/l	< 0.1	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	228	161
Carbonati	-	mg/l	< 5	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	435	314
Potenziale redox	-	mV	34	29
Ossigeno disciolto	-	mg/l	6,73	5,83
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	68,8	61,3
Solidi sospesi totali	-	mg/l	5	12
Carbonio organico totale	-	mg/l	0,9	0,8
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	1	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	58,3	42,5
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	16,5	13,2
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	4,2	1,8
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	3,4	3
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	7	4
Cloruri (Cl)	-	mg/l	3	3
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	28	27
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,02	0,01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 62

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I campagna Corso Opera 10/12/2020	
			Monte	Valle
			AV-CA-SO-14	AV-CA-SO-15
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,5	0,5
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,5	0,5
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.4.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-CA-SO-14/AV-CA-SO-15

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

5.4.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-CA-SO-14 (monte) ed AV-CA-SO-15 (valle) possono essere considerati come **Coppia A** monitorante la falda principale.

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	7,20	7,60	0,40
Conducibilità	6,83	7,74	-0,91
TOC	9,92	9,94	-0,02
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.4.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 10/12/20
AV-CA-SO-14	m s.l.m.	106,99
AV-CA-SO-15	m s.l.m.	102,14
Variazione	m	4,85

Tabella 5.4.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

Dai monitoraggi effettuati si nota che i valori del livello della falda risultano coerenti con la distinzione stazione di monte/valle riportata nel PMA.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
 AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

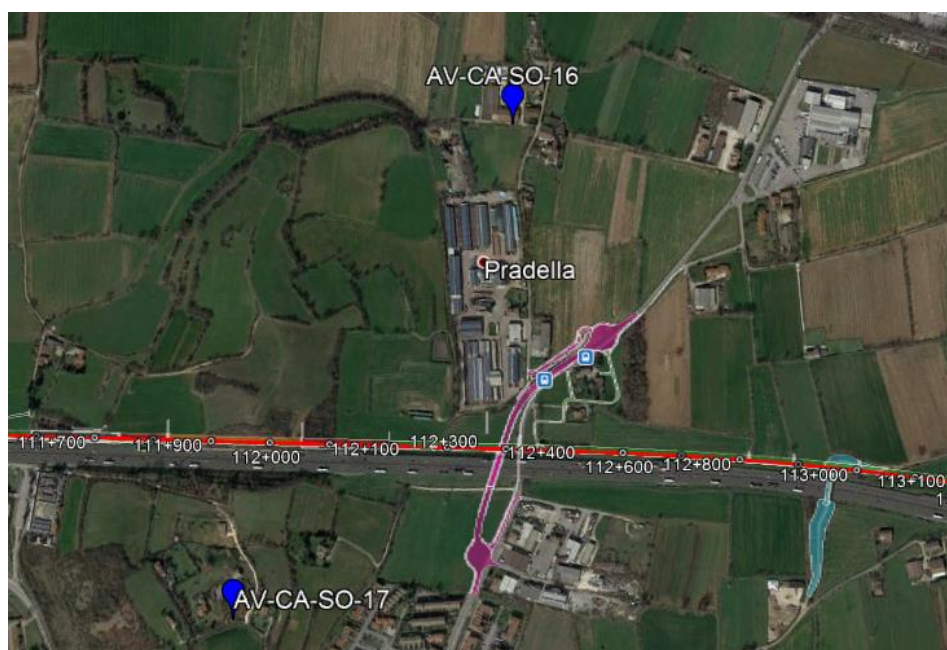
Pag. 64

5.5 AV-CA-SO-16

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA



Codice punto	AV-CA-SO-16
Posizione	Punto piezometrico
WBS di progetto	GA04/GN01/GA05
pK	111+900
Provincia	Brescia
Comune	Calcinato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 611472.05
	N: 5036031.73




GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 65

5.5.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-CA-SO-16	AV-CA-SO-16
Data e ora	25/06/2020 - 07.30	29/07/2020 - 09.00
Presenza di lavorazioni	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Lettura freatimetrica (m p.c.)	-13,87 m	-11,82 m
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	122,11 m	124,16
Fondo piezometro (m p.c.)	-45 m	-45 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-20 m	-20 m
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002		A	Data 28/01/2021

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-CA-SO-16	AV-CA-SO-16
Data e ora	20/08/2020 – 12.00	28/09/2020 – 13.30
Presenza di lavorazioni	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Letture freaticometrica (m p.c.)	-11,90 m	-13,60 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	124,08 m	122,38 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-45 m	-45 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-20 m	-20 m
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.5.2	Tab. 5.5.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/434/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 67

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-CA-SO-16	AV-CA-SO-16
Data e ora	23/10/2020 - 10.00	20/11/2020 – 11.00
Presenza di lavorazioni	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	8 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.5.2	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	-15,97 m	-15,38 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	120,01 m	120,60 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-45 m	/
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-20 m	/
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	/
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	/
pH	Tab. 5.5.2	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.5.2	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.5.2	/
Parametri da laboratorio	Tab. 5.5.2	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	/
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	/
Campionatore utilizzato	SC/434/01	/
Note	/	Punto piezometrico - rilievo del solo livello statico
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

Tabella 5.5.1 - Schede punto – AV-CA-SO-16



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 25/06/20	II 29/07/20	III 20/08/20	IV 28/09/20	V 23/10/20
Temperatura acqua	-	°C	15,8	16,2	16,2	15,5	15,5
pH	-	unità pH	7,2	7,1	7,1	7	6,9
Alcalinità totale	-	meq/l	7	7,8	7,1	6,6	6,6
Alcalinità alla fenolfaleina	-	meq/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	426	477	434	403	402
Carbonati	-	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	997	912	835	799	774
Potenziale redox	-	mV	72	27	58	135	101
Ossigeno disciolto	-	mg/l	4,86	6,92	6,18	6,41	5,5
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	49,6	71,5	64,5	66,1	55,9
Solidi sospesi totali	-	mg/l	129	5539	1805	29	6
Carbonio organico totale	-	mg/l	1,3	2	1,6	1,1	1,9
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10	< 10	28	< 10	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	128	144,8	140	139,8	135,2
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20	< 20	23	< 20	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	21,8	21,9	21,5	20,3	22,3
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	2,5	2,9	2,1	2,3	2,4
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	6,7	7,9	8,1	6,7	6,2
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	57	69	71	72	57
Cloruri (Cl)	-	mg/l	11	14	13	11	10
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	38	36	39	37	34
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01	0,02	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	< 0.1	0,2	0,2	0,2	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 25/06/20	II 29/07/20	III 20/08/20	IV 28/09/20	V 23/10/20
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.5.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-CA-SO-16

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

5.5.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-CA-SO-16 ed AV-CA-SO-17 monitorano corpi idrici differenti in quanto il piezometro 16 è all'interno della falda principale mentre il 17 interessa una falda sospesa nel corpo morenico.

Si è quindi proposto di utilizzare i piezometri AV-CA-SO-16 e AV-CA-SO-17 come **punti piezometrici** e di integrare la rete di monitoraggio nell'area, in particolare per il monitoraggio della WBS GN01.

In seguito a quanto concordato con gli Enti di controllo in sede di Tavolo Tecnico chiusura Ante Operam (componente Acque Sotterranee, tratta Lombarda) del 13/10/2020 e successivo Dossier Ambientale DA20/2020 rev. 1 del 30/11/2020 a partire dalla campagna di novembre 2020 si prosegue il monitoraggio del punto AV-CA-SO-16 come punto piezometrico. I risultati delle analisi effettuate nell'anno 2020 sono stati comunque riportati per completezza di informazioni; considerando la tipologia di stazione di monitoraggio non è però possibile effettuare alcun confronto monte/valle.

Nella seguente tabella vengono riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 25/06/20	II 29/07/20	III 20/08/20	IV 28/09/20	V 23/10/20	VI 20/11/20
AV-CA-SO-16	m s.l.m.	122,11	124,16	124,08	122,38	120,01	120,60

Tabella 5.5.3 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
 AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

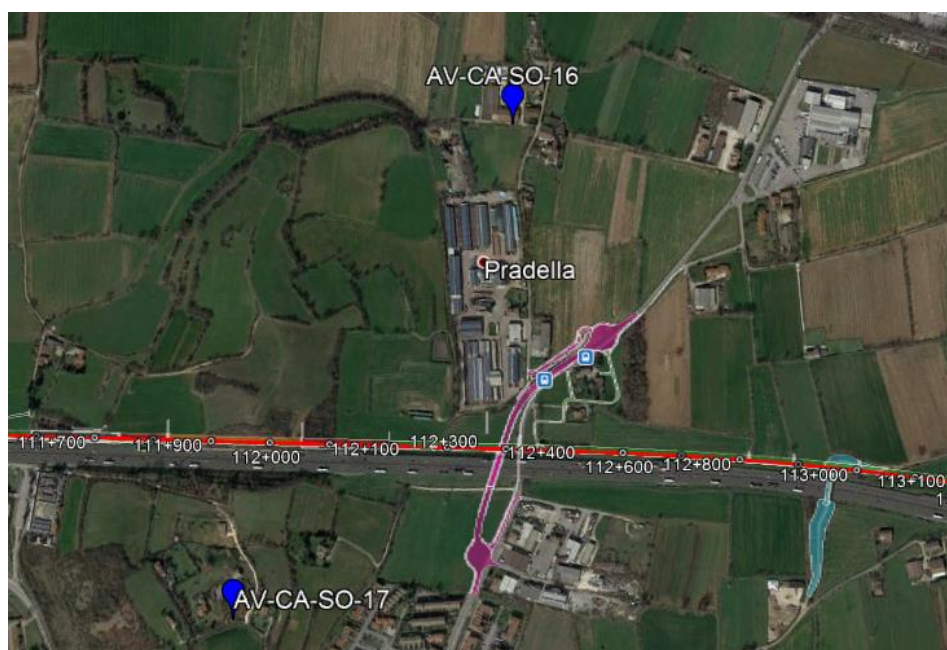
Pag. 70

5.6 AV-CA-SO-17

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA



Codice punto	AV-CA-SO-17
Posizione	Punto piezometrico
WBS di progetto	GA04/GN01/GA05
pK	112+400
Provincia	Brescia
Comune	Calcinato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 610945.43
	N: 5035221.89





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 71

5.6.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-CA-SO-17	AV-CA-SO-17
Data e ora	25/06/2020 - 08.20	29/07/2020 - 09.45
Presenza di lavorazioni	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-17,56 m	-19,42 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	142,77 m	140,91 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-80 m	-80 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 72

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-CA-SO-17	AV-CA-SO-17
Data e ora	20/08/2020 – 11.15	28/09/2020 – 14.15
Presenza di lavorazioni	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-20,70 m	-21,43 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	139,63 m	138,90 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-80 m	-80 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.6.2	Tab. 5.6.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/434/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 73



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-CA-SO-17	AV-CA-SO-17
Data e ora	23/10/2020 - 11.00	20/11/2020 – 11.30
Presenza di lavorazioni	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività	GA04: nessuna attività // GN01: nessuna attività // GA05: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	8 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.6.2	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-20,68 m	-18,64 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	139,65 m	141,69 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-80 m	-80 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	/
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	/
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	/
pH	Tab. 5.6.2	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.6.2	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.6.2	/
Parametri da laboratorio	Tab. 5.6.2	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	/
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	/
Campionatore utilizzato	SC/434/01	/
Note	/	Punto piezometrico - rilievo del solo livello statico
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

Tabella 5.6.1 - Schede punto – AV-CA-SO-17



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 25/06/20	II 29/07/20	III 20/08/20	IV 28/09/20	V 23/10/20
Temperatura acqua	-	°C	16	16,8	16,2	15,4	15,8
pH	-	unità pH	7	7	7	6,8	6,7
Alcalinità totale	-	meq/l	8,5	8,1	8,1	8,4	7,6
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	517	494	493	514	466
Carbonati	-	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	1116	909	887	918	854
Potenziale redox	-	mV	47	39	58	146	97
Ossigeno disciolto	-	mg/l	1,81	6,4	6,69	5,22	3,74
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	18,7	67,1	70,1	54,2	38,3
Solidi sospesi totali	-	mg/l	652	220	3136	371	260
Carbonio organico totale	-	mg/l	1,2	1,8	1,5	1,3	1,7
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	134,4	137,7	140,8	144,9	141,7
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	4	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5	0,5	0,6	< 0.5	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	20	< 20	< 20	< 20	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	24,2	22,1	23,5	22,9	25,2
Manganese (Mn)	50	µg/l	13	5	5	6	7
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	6	2	2	3	3
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	0,7	0,8	1	1	0,9
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	16,6	18,5	20,7	22,8	18,6
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04	0,05	< 0.04	< 0.04	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	50	49	51	51	49
Cloruri (Cl)	-	mg/l	28	29	32	35	31
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	22	22	23	24	21
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01	0,02	< 0.01	< 0.01	0,01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	< 0.1	0,2	0,2	0,1	0,1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 25/06/20	II 29/07/20	III 20/08/20	IV 28/09/20	V 23/10/20
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.6.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-CA-SO-17

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

5.6.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-CA-SO-16 ed AV-CA-SO-17 monitorano corpi idrici differenti in quanto il piezometro 16 è all'interno della falda principale mentre il 17 interessa una falda sospesa nel corpo morenico.

Si è quindi proposto di utilizzare i piezometri AV-CA-SO-16 e AV-CA-SO-17 come **punti piezometrici** e di integrare la rete di monitoraggio nell'area, in particolare per il monitoraggio della WBS GN01.

In seguito a quanto concordato con gli Enti di controllo in sede di Tavolo Tecnico chiusura Ante Operam (componente Acque Sotterranee, tratta Lombarda) del 13/10/2020 e successivo Dossier Ambientale DA20/2020 rev. 1 del 30/11/2020 a partire dalla campagna di novembre 2020 si prosegue il monitoraggio del punto AV-CA-SO-17 come punto piezometrico. I risultati delle analisi effettuate nell'anno 2020 sono stati comunque riportati per completezza di informazioni; considerando la tipologia di stazione di monitoraggio non è però possibile effettuare alcun confronto monte/valle.

Nella seguente tabella vengono riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 25/06/20	II 29/07/20	III 20/08/20	IV 28/09/20	V 23/10/20	VI 20/11/20
AV-CA-SO-17	m s.l.m.	142,77	140,91	139,63	138,90	139,65	141,69

Tabella 5.6.3 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

5.7 AV-LO-SO-18 (monte) e AV-CA-SO-19 (valle - stralciato)



MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA		
Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA		
Codice punto	AV-LO-SO-18	AV-CA-SO-19
Posizione	Punto piezometrico (ex monte AV-CA-SO-19 coppia A)	Valle AV-LO-SO-18 - <u>stralciato</u>
WBS di progetto	IV20	IV20
pK	113+900	113+900
Provincia	Brescia	Brescia
Comune	Lonato	Calcinato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 612940.50	E: 612786.65
	N: 5035257.63	N: 5034890.26

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 77

5.7.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020, per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002		A	Data 28/01/2021

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-18	AV-CA-SO-19
Data e ora	26/02/2020 - 09.45	26/02/2020 - 09.00
Presenza di lavorazioni	IV20: cantierizzazione, realizzazione pali e diaframmi, scavo spalla, scapitozzatura pali	IV20: cantierizzazione, realizzazione pali e diaframmi, scavo spalla, scapitozzatura pali
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.7.2	Tab. 5.7.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-43,91 m	-41,22 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	91,69 m	89,66 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-65 m	-60 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.7.2	Tab. 5.7.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.7.2	Tab. 5.7.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.7.2	Tab. 5.7.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.7.2	Tab. 5.7.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.7.3	Tab. 5.7.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 79

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-18	AV-CA-SO-19
Data e ora	18/05/2020	18/05/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	/	/
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	/	/
Fondo piezometro (m p.c.)	/	/
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione e in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Non campionato in quanto AV-CA-SO-19 è risultato sepolto	Sepolto – non campionabile
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	n.d.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 80

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-LO-SO-18
Data e ora	20/11/2020 – 12.45
Presenza di lavorazioni	IV20: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.
Temperatura acqua (°C)	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-43,13 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	92,47 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-65 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/
Parametri da laboratorio	/
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	/
Filtrazione/acidificazione e in situ	/
Campionatore utilizzato	/
Note	Punto piezometrico - rilievo del solo livello statico
Operatori	T. Faye
Fotografia	n.d.

Tabella 5.7.1 - Schede punto – AV-LO-SO-18 e AV-CA-SO-19



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I campagna Corso Opera 26/02/2020	
			Monte	Valle
			AV-LO-SO-18	AV-CA-SO-19
Temperatura acqua	-	°C	15,4	16,3
pH	-	unità pH	7	7,3
Alcalinità totale	-	meq/l	6,2	6,1
Alcalinità alla fenolfaleina	-	meq/l	< 0.1	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	377	374
Carbonati	-	mg/l	< 5	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	770	786
Potenziale redox	-	mV	111	95
Ossigeno disciolto	-	mg/l	5,97	6,01
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	62	63,6
Solidi sospesi totali	-	mg/l	< 5	< 5
Carbonio organico totale	-	mg/l	0,5	0,8
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.5	< 0.5
Calcio (Ca)	-	mg/l	123	124
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	24,3	23,8
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	1,2	1
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 10	< 10
Sodio (Na)	-	mg/l	6,6	6,2
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	73	74
Cloruri (Cl)	-	mg/l	13	13
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	44	49
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,02	0,01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 82

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I campagna Corso Opera 26/02/2020	
			Monte	Valle
			AV-LO-SO-18	AV-CA-SO-19
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,3	0,3
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,3	0,3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.7.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-LO-SO-18 e AV-CA-SO-19

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

5.7.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-LO-SO-18 (monte) ed AV-CA-SO-19 (valle) possono essere considerati Coppia A monitorante lo stesso corpo idrico (falda principale).

Per i piezometri in oggetto il monitoraggio è stato eseguito nel mese di febbraio per il I trimestre del 2020; dal campionamento successivo, a maggio 2020, il piezometro AV-CA-SO-19 è risultato irraggiungibile (sepolto).

I risultati delle analisi effettuate nell'anno 2020 sono stati comunque riportati per completezza di informazioni; si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei ΔVIP per l'unica campagna che è stato possibile effettuare.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	7,0	7,3	0,3
Conducibilità	5,15	5,07	0,08
TOC	10,00	9,94	0,06
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.7.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Nella seguente tabella vengono riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 26/02/20	II 20/11/20
AV-LO-SO-18	m s.l.m.	91,69	92,47
AV-CA-SO-19	m s.l.m.	89,66	/
Variazione	m	2,03	/

Tabella 5.7.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

In seguito a quanto concordato con gli Enti di controllo in sede di Tavolo Tecnico chiusura Ante Operam (componente Acque Sotterranee, tratta Lombarda) del 13/10/2020 a partire dalla campagna di novembre 2020 si prosegue il monitoraggio del punto AV-LO-SO-18 come **punto piezometrico**, mentre il punto AV-CA-SO-19 risulta stralciato.

La rete di monitoraggio dell'area sarà integrata con i piezometri LO-02 monte e LO-02 valle est per i quali si riportano di seguito i dati del monitoraggio fase "Ante Operam" eseguito come concordato con gli Enti di controllo in sede di Tavolo Tecnico del 13/10/2020.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
 AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 84

5.8 LO-02 MONTE e LO-02 VALLE EST

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE ANTE OPERAM

Codice punto	LO-02 MONTE	LO-02 VALLE EST
Posizione	Monte di LO-02 valle est	Valle di LO-02 monte
WBS di progetto	IV20	IV20
pK	114+450	114+450
Provincia	Brescia	Brescia
Comune	Lonato del Garda	Lonato del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 613521.71	E: 613464.35
	N: 5035281.83	N: 5035087.44





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 85

5.8.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio fase di *Ante Operam* effettuata per integrazione dei due punti in oggetto nella rete di monitoraggio piezometrica nei mesi di Ottobre 2020 e Dicembre 2020. Per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 86

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	LO-02 MONTE	LO-02 VALLE EST
Data e ora	19/10/2020 – 13.30	19/10/2020 – 14.15
Presenza di lavorazioni	IV20: nessuna attività	IV20: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-44,67 m	-44,07 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	92,04	91,64
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-50 m	-50 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min	10 l/min
pH	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.8.3	Tab. 5.8.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

Fotografia aliquota
metalli

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	LO-02 MONTE	LO-02 VALLE EST
Data e ora	07/12/2020 – 13.00	07/12/2020 – 13.50
Presenza di lavorazioni	IV20: nessuna attività	IV20: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	8 °C	8 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-46,48 m	-46,08 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	90,23	89,63
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-50 m	-50 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min	10 l/min
pH	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.8.2	Tab. 5.8.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.8.3	Tab. 5.8.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 88

Fotografia



**Fotografia aliquota
metalli**



Tabella 5.8.1 - Schede punto – LO-02 MONTE ed LO-02 VALLE EST



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	Il campagna Ante Operam 19/10/2020		Il campagna Ante Operam 07/12/2020	
			Monte	Valle	Monte	Valle
			LO-02 MONTE	LO-02 VALLE EST	LO-02 MONTE	LO-02 VALLE EST
Temperatura acqua	-	°C	16	16,8	/	/
pH	-	unità pH	6,9	7	/	/
Alcalinità totale	-	meq/l	6,4	5,8	/	/
Alcalinità alla fenoltaleina	-	meq/l	< 0.1	< 0.1	/	/
Bicarbonati	-	mg/l	393	356	/	/
Carbonati	-	mg/l	< 5	< 5	/	/
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	687	996	/	/
Potenziale redox	-	mV	149	151	/	/
Ossigeno disciolto	-	mg/l	6,39	6,13	/	/
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	65,1	63,9	/	/
Solidi sospesi totali	-	mg/l	9	< 5	/	/
Carbonio organico totale	-	mg/l	1,6	0,6	/	/
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10	< 10	< 20	< 20
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.5	< 0.5
Calcio (Ca)	-	mg/l	104,5	100	/	/
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo VI	5	µg/l	0,7	< 0.5	0,7	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	26,8	24,7	/	/
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	3,7	1,4	/	/
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2	< 2	< 10	< 10
Sodio (Na)	-	mg/l	9,5	61,6	/	/
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04	< 0.04	< 10	< 10
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	49	31	< 10	< 10
Cloruri (Cl)	-	mg/l	9	124	/	/
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	26	33	29	34
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	/	/
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1,5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 90

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	Il campagna Ante Operam 19/10/2020		Il campagna Ante Operam 07/12/2020	
			Monte	Valle	Monte	Valle
			LO-02 MONTE	LO-02 VALLE EST	LO-02 MONTE	LO-02 VALLE EST
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,2	0,3	0,6	0,5
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	0,3	0,6	0,5
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	/	/
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	/	/

Tabella 5.8.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di ante operam – LO-02 MONTE e VALLE EST

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

Le analisi sono state eseguite come concordato con gli Enti di controllo in sede di Tavolo Tecnico chiusura Ante Operam del 13/10/2020: la prima campagna di misura è stata effettuata con protocollo analitico previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale mentre la seconda con il protocollo analitico previsto per i "siti critici" (per il monitoraggio del sito critico LO-02).

5.8.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei ΔVIP per le due campagne di monitoraggio *Ante Operam*.

Parametri	QUALITÀ CHIMICO-FISICA					
	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	6,9	7,0	0,1	n.d.	n.d.	/
Conducibilità	5,57	4,02	1,55	n.d.	n.d.	/
TOC	9,77	9,98	-0,21	n.d.	n.d.	/
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.8.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Ante Operam

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale, ad eccezione del parametro *Conducibilità*.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 91

E' stata riscontrata un'anomalia con supero della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nel corso della prima campagna di misura *Ante Operam* (protocollo PMA).

Nella seguente tabella vengono riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 19/10/20	II 07/12/20
LO-02 MONTE	m s.l.m.	92,04	90,23
LO-02 VALLE EST	m s.l.m.	91,64	89,63
Variazione	m	0,40	0,60

Tabella 5.8.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di ante operam



5.9 AV-LO-SO-20

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-LO-SO-20
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	GA06
pK	115+600
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 614521.79
	N: 5034806.52





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 93



5.9.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A	Data 28/01/2021	Pag. 94		

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-20	AV-LO-SO-20
Data e ora	02/12/2019 - 14.00	19/12/2019 – 14.00
Presenza di lavorazioni	GA06: Scavo ribasso	GA06: scavo ribasso, scapitozzatura pali, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione pali e tiranti
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-58,65 m	-58,19 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	86,39 m	86,85 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.9.3	Tab. 5.9.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 95

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-20	AV-LO-SO-20
Data e ora	27/01/2020 – 09.00	25/02/2020 – 09.00
Presenza di lavorazioni	GA06: realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti, scavo ribasso, infissione palancole	GA06: realizzazione cordolo testa pali e porta tiranti, scapitozzatura pali, realizzazione pali e tiranti, scavo ribasso
Temperatura aria (°C)	4 °C	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-57,90 m	-58,26 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	87,14 m	86,78 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.9.3	Tab. 5.9.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 96

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-20	AV-LO-SO-20
Data e ora	13/05/2020 – 12.30	22/06/2020 – 08.30
Presenza di lavorazioni	GA06: cantierizzazione, realizzazione pali, scavo ribasso	GA06: realizzazione pali, scavo ribasso, scapitozzatura pali, realizzazione cordolo testa pali
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-60,04 m	-59,40 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	85,00 m	85,64 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.9.3	Tab. 5.9.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002			A

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-20	AV-LO-SO-20
Data e ora	27/07/2020 – 08.30	20/08/2020 – 09.00
Presenza di lavorazioni	GA06: taglio alberi, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali, scavo ribasso, realizzazione tiranti	GA06: taglio alberi, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali, scavo ribasso, realizzazione tiranti, cordolo in c.a. trave di contrasto tiranti
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-58,33 m	-57,50 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	86,71 m	87,54 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.9.3	Tab. 5.9.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 98

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-20	AV-LO-SO-20
Data e ora	22/09/2020 – 08.30	22/10/2020 – 09.00
Presenza di lavorazioni	GA06: Taglio alberi, infissione palancole - Wierer, scapitozzatura pali, scavo ribasso	GA06: Taglio alberi, infissione palancole-Wierer, scapitozzatura pali, scavo ribasso, armatura + cassetta e getto soletta di copertura; cantierizzazione per esecuzione tiranti zona Wierer, realizzazione travi e tiranti su palancole zona Wierer, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, armatura + cassetta e getto soletta di copertura
Temperatura aria (°C)	24,5 °C	13,2 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-56,85 m	-56,90 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	88,19 m	88,14 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-68 m	-63 m
Portata di spurgo (l/min)	7,5 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	7,5 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.9.3	Tab. 5.9.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/434/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 99

Fotografia aliquota metalli	/	
------------------------------------	---	---

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-20	AV-LO-SO-20
Data e ora	19/11/2020 – 11.00	07/12/2020 – 09.20
Presenza di lavorazioni	GA06: Taglio alberi, realizzazione travi e tiranti su palancole zona Wierer, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, armatura + cassetta e getto soletta di copertura	GA06: realizzazione pali conci, armatura cassetta e getto soletta di copertura, impermeabilizzazione soletta di copertura, rinterro su soletta di copertura, scapitozzatura e scavo di ribasso
Temperatura aria (°C)	7 °C	5 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-57,08 m	-57,28 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	87,96 m	87,76 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-63 m	-63 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.9.2	Tab. 5.9.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.9.3	Tab. 5.9.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 100





Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.9.1 - Schede punto – AV-LO-SO-20

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE					
IN0R11EE2PEMB10A7002	A	Data 28/01/2021		Pag. 102	

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/19	II 19/12/19	III 27/01/20	IV 25/02/20	V 13/05/20	VI 22/06/20	VII 27/07/20	VIII 20/08/20	IX 22/09/20	X 22/10/20	XI 19/11/20	XII 07/12/20
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,02	0,02	0,01	< 0.01	0,03	< 0.01	0,01	0,02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	1,6	1,9	3	2,1	1,7	1,8	2	4,4	2,6	1,4	1,7	3,5
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	1,8	2,1	3,3	2,3	1,8	2	2,2	4,7	2,8	1,5	1,9	3,8
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.9.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-LO-SO-20

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 103

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene*, risultato superiore ai limiti normativi in tutte le campagne di misura. Si ricorda che il parametro in oggetto era già stato rilevato nel piezometro AV-LO-SO-20 durante le campagne fase *Ante Operam*, in concentrazioni superiori al limite di legge.

5.9.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-LO-SO-20 ed AV-LO-SO-21 monitorano lo stesso corpo idrico (falda principale) ma risultano allineati lungo la stessa linea isopiezometrica. Non essendoci flusso passante da uno all'altro non è possibile definire un piezometro di monte e uno di valle; entrambi i piezometri devono essere considerati come **strumento singolo**.

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda ai report specifici (riferimenti INOR10EE2PEMB00A7001C e INOR11EE2PEMB10A7001).

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-LO-SO-20 (6 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	-59,11
Livello falda (s.l.m.)	m	85,93
Temperatura acqua	°C	17,3
pH	unità pH	7,3
Alcalinità totale	meq/l	4,9
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	0,1
Bicarbonati	mg/l	299,5
Carbonati	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	447
Potenziale redox	mV	69
Ossigeno disciolto	mg/l	4,315
Ossigeno percentuale	% saturazione	45,25
Solidi sospesi totali	mg/l	17,5
Carbonio organico totale	mg/l	0,5
Alluminio (Al)	µg/l	10
Arsenico (As)	µg/l	1
Cadmio (Cd)	µg/l	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	71,55
Cromo totale (Cr)	µg/l	2
Cromo VI	µg/l	0,5
Ferro (Fe)	µg/l	20
Magnesio (Mg)	mg/l	21,5
Manganese (Mn)	µg/l	5
Mercurio (Hg)	µg/l	0,1
Nichel (Ni)	µg/l	2
Piombo (Pb)	µg/l	1



Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-LO-SO-20 (6 campagne)
Potassio (K)	mg/l	1,3
Rame (Cu)	µg/l	10
Sodio (Na)	mg/l	4,85
Zinco (Zn)	µg/l	10
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,04
Nitrati (NO ₃)	mg/l	9,5
Cloruri (Cl)	mg/l	5
Solfati (SO ₄)	mg/l	24,5
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	30
Idrocarburi totali	µg/l	30
MTBE	µg/l	1
Benzene	µg/l	0,1
Toluene	µg/l	1
Etilbenzene	µg/l	1
Para-xilene	µg/l	1
Stirene	µg/l	1
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,001
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,1
Triclorometano	µg/l	0,01
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,3
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,005
Tricloroetilene	µg/l	0,2
Tetracloroetilene	µg/l	1,65
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	1,85
1,1-dicloroetano	µg/l	0,5
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,5
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-LO-SO-20 "Corso Opera" come VALLE rispetto ad AV-LO-SO-20 "mediana dati Ante Operam" mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,3	7,5	0,2	7,3	7,2	0,1	7,3	7,3	0,0	7,3	7,2	0,1
Conducibilità	6,77	6,51	0,26	6,77	6,43	0,34	6,77	6,38	0,39	6,77	6,53	0,24
TOC	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	9,98	0,02
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 105

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	9,40	0,60	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	V CAMPAGNA - VIP			VI CAMPAGNA - VIP			VII CAMPAGNA - VIP			VIII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,3	6,7	0,6	7,3	7,5	0,2	7,3	7,1	0,2	7,3	7,3	0,0
Conducibilità	6,77	6,38	0,39	6,77	5,74	1,03	6,77	6,28	0,49	6,77	6,19	0,58
TOC	10,00	9,71	0,29	10,00	9,94	0,06	10,00	9,83	0,17	10,00	9,87	0,13
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	IX CAMPAGNA - VIP			X CAMPAGNA - VIP			XI CAMPAGNA - VIP			XII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,3	7,6	0,3	7,3	7,4	0,1	7,3	7,4	0,1	7,3	7,20	0,10
Conducibilità	6,77	5,86	0,91	6,77	6,63	0,14	6,77	6,79	-0,02	6,77	6,32	0,45
TOC	10,00	10,00	0,00	10,00	9,98	0,02	10,00	9,98	0,02	10,00	10,00	0,00
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.9.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte (AV-LO-SO-20 mediana A.O.) e valle (AV-LO-SO-20) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale; i dati *Corso Opera* non si discostano da quanto rilevato in fase *Ante Operam*.

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nella VI campagna di monitoraggio; l'anomalia non è stata riscontrata in alcuna delle campagne di monitoraggio successive. Si riporta comunque che le lavorazioni al momento della rilevazione dell'anomalia e nei mesi precedenti erano in fase preparatoria e in superficie. Il monitoraggio continuerà nei prossimi mesi, per tutta la durata delle attività *Corso Opera*

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 02/12/19	II 19/12/19	III 27/01/20	IV 25/02/20	V 13/05/20	VI 22/06/20	VII 27/07/20	VIII 20/08/20	IX 22/09/20	X 22/10/20	XI 19/11/20	XII 07/12/20
AV-LO-SO-20 C.O.	m s.l.m.	86,39	86,85	87,14	86,78	85,00	85,64	86,71	87,54	88,19	88,14	87,96	87,76
AV-LO-SO-20 mediana A.O.	m s.l.m.	85,93											

Nel caso di "strumenti singoli" non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni metereologiche e stagionali. Il livello mediano "Ante Operam" viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.

Tabella 5.9.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 107

5.10 AV-LO-SO-21

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-LO-SO-21
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	GA06
pK	115+700
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 614528.28
	N: 5034510.68





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 108

5.10.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 109

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-21	AV-LO-SO-21
Data e ora	02/12/2019 - 14.45	19/12/2019 – 15.00
Presenza di lavorazioni	GA06: Scavo ribasso	GA06: scavo ribasso, scapitozzatura pali, realizzazione cordolo testa pali, realizzazione pali e tiranti
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-57,37 m	-57,05 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	86,18 m	86,50 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.10.3	Tab. 5.10.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 110

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-21	AV-LO-SO-21
Data e ora	27/01/2020 – 10.00	25/02/2020 – 09.45
Presenza di lavorazioni	GA06: realizzazione cordolo testa pali, realizzazione tiranti, scavo ribasso, infissione palancole	GA06: realizzazione cordolo testa pali e porta tiranti, scapitozzatura pali, realizzazione pali e tiranti, scavo ribasso
Temperatura aria (°C)	6 °C	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-56,48 m	-56,81 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	87,07 m	86,74 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.10.3	Tab. 5.10.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 111

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-21	AV-LO-SO-21
Data e ora	13/05/2020 – 13.15	22/06/2020 – 09.30
Presenza di lavorazioni	GA06: cantierizzazione, realizzazione pali, scavo ribasso	GA06: realizzazione pali, scavo ribasso, scapitozzatura pali, realizzazione cordolo testa pali
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-50,60 m	-57,79 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	92,95 m	85,76 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.10.3	Tab. 5.10.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 112

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-21	AV-LO-SO-21
Data e ora	27/07/2020 – 09.15	20/08/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	GA06: taglio alberi, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali, scavo ribasso, realizzazione tiranti	GA06: taglio alberi, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali, scavo ribasso, realizzazione tiranti, cordolo in c.a. trave di contrasto tiranti
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-56,74 m	-55,81 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	86,81 m	87,74 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.10.3	Tab. 5.10.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 113

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-21	AV-LO-SO-21
Data e ora	22/09/2020 – 09.15	22/10/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	GA06: Taglio alberi, infissione palancole - Wierer, scapitozzatura pali, scavo ribasso	GA06: Taglio alberi, infissione palancole-Wierer, scapitozzatura pali, scavo ribasso, armatura + cassetta e getto soletta di copertura; cantierizzazione per esecuzione tiranti zona Wierer, realizzazione travi e tiranti su palancole zona Wierer, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, armatura + cassetta e getto soletta di copertura
Temperatura aria (°C)	24,5 °C	13,2 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-55,19 m	-55,30 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	88,36 m	88,25 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-68 m	-60 m
Portata di spurgo (l/min)	7,5 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	7,5 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.10.3	Tab. 5.10.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/434/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 114

Fotografia aliquota metalli	/	
------------------------------------	---	---

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-21	AV-LO-SO-21
Data e ora	19/11/2020 – 12.20	07/12/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	GA06: Taglio alberi, realizzazione travi e tiranti su palancole zona Wierer, realizzazione pali, scapitozzatura pali, scavo ribasso, armatura + cassetta e getto soletta di copertura	GA06: realizzazione pali conci, armatura cassetta e getto soletta di copertura, impermeabilizzazione soletta di copertura, rinterro su soletta di copertura, scapitozzatura e scavo di ribasso
Temperatura aria (°C)	7 °C	5 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-55,50 m	-55,72 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	88,05 m	87,83 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-70 m	-70 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-60 m	-60 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.10.2	Tab. 5.10.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.10.3	Tab. 5.10.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 115





Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.10.1 - Schede punto – AV-LO-SO-21

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		Data 28/01/2021		Pag. 117	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A				

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/19	II 19/12/19	III 27/01/20	IV 25/02/20	V 13/05/20	VI 22/06/20	VII 27/07/20	VIII 20/08/20	IX 22/09/20	X 22/10/20	XI 19/11/20	XII 07/12/20
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,04	0,03	0,02	0,05	0,13	0,02	0,02	< 0.01	< 0.01	0,01	0,02	0,02
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,006	0,019	0,007	0,01	< 0.005	0,005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	3,4	3,3	4,2	3,4	4,5	3,1	3,9	4	3,2	2,5	3,1	3,9
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	3,9	3,7	4,6	3,8	5	3,3	4,2	4,3	3,4	2,7	3,4	4,2
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,01	< 0.01	0,01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,01	0,02
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.10.22 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-LO-SO-21

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 118

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene*, risultato superiore ai limiti normativi in tutte le campagne di misura. Si ricorda che il parametro in oggetto era già stato rilevato nel piezometro AV-LO-SO-21 durante le campagne fase *Ante Operam*, in concentrazioni superiori al limite di legge.

5.10.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-LO-SO-20 ed AV-LO-SO-21 monitorano lo stesso corpo idrico (falda principale) ma risultano allineati lungo la stessa linea isopiezometrica. Non essendoci flusso passante da uno all'altro non è possibile definire un piezometro di monte e uno di valle; entrambi i piezometri devono essere considerati come **strumento singolo**.

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda ai report specifici (riferimenti INOR10EE2PEMB00A7001C e INOR11EE2PEMB10A7001)

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-LO-SO-21 (5 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	-57,07
Livello falda (s.l.m.)	m	86,48
Temperatura acqua	°C	16,5
pH	unità pH	7,3
Alcalinità totale	meq/l	5,7
Alcalinità alla fenolfaleina	meq/l	0,1
Bicarbonati	mg/l	346
Carbonati	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	688
Potenziale redox	mV	71
Ossigeno disciolto	mg/l	5,60
Ossigeno percentuale	% saturazione	57,7
Solidi sospesi totali	mg/l	25
Carbonio organico totale	mg/l	0,6
Alluminio (Al)	µg/l	10
Arsenico (As)	µg/l	1
Cadmio (Cd)	µg/l	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	96,1
Cromo totale (Cr)	µg/l	2
Cromo VI	µg/l	0,5
Ferro (Fe)	µg/l	20
Magnesio (Mg)	mg/l	27,8
Manganese (Mn)	µg/l	5
Mercurio (Hg)	µg/l	0,1
Nichel (Ni)	µg/l	2
Piombo (Pb)	µg/l	1



Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-LO-SO-21 (5 campagne)
Potassio (K)	mg/l	1,7
Rame (Cu)	µg/l	10
Sodio (Na)	mg/l	11,9
Zinco (Zn)	µg/l	10
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,04
Nitrati (NO ₃)	mg/l	44
Cloruri (Cl)	mg/l	27
Solfati (SO ₄)	mg/l	30
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	30
Idrocarburi totali	µg/l	30
MTBE	µg/l	1
Benzene	µg/l	0,1
Toluene	µg/l	1
Etilbenzene	µg/l	1
Para-xilene	µg/l	1
Stirene	µg/l	1
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,001
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,10
Triclorometano	µg/l	0,03
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,30
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,012
Tricloroetilene	µg/l	0,40
Tetracloroetilene	µg/l	3,70
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	4,10
1,1-dicloroetano	µg/l	0,50
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,50
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-LO-SO-21 "Corso Opera" come VALLE rispetto ad AV-LO-SO-21 "mediana dati Ante Operam" mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,3	7,3	0,0	7,3	7,2	0,1	7,3	7,2	0,1	7,3	7,2	0,1
Conducibilità	5,56	5,44	0,12	5,56	5,48	0,09	5,56	5,48	0,09	5,56	5,98	-0,41
TOC	9,98	10,00	-0,02	9,98	9,89	0,08	9,98	10,00	-0,02	9,98	9,98	0,00
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 120

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	V CAMPAGNA - VIP			VI CAMPAGNA - VIP			VII CAMPAGNA - VIP			VIII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,3	7,3	0,0	7,3	7,3	0,0	7,3	7,1	0,2	7,3	7,3	0,0
Conducibilità	5,56	5,23	0,34	5,56	4,87	0,70	5,56	5,39	0,18	5,56	5,52	0,04
TOC	9,98	10,00	-0,02	9,98	10,00	-0,02	9,98	9,85	0,13	9,98	9,85	0,13
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	IX CAMPAGNA - VIP			X CAMPAGNA - VIP			XI CAMPAGNA - VIP			XII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,3	7,3	0,0	7,3	7,2	0,1	7,3	7,2	0,1	7,3	7,20	0,10
Conducibilità	5,56	4,96	0,60	5,56	5,79	-0,23	5,56	5,95	-0,39	5,56	6,11	-0,55
TOC	9,98	9,94	0,04	9,98	9,96	0,02	9,98	10,00	-0,02	9,98	9,96	0,02
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.10.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte (AV-LO-SO-21 mediana A.O.) e valle (AV-LO-SO-21) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale; i dati *Corso Opera* non si discostano da quanto rilevato in fase *Ante Operam*.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		02/12/19	19/12/19	27/01/20	25/02/20	13/05/20	22/06/20	27/07/20	20/08/20	22/09/20	22/10/20	19/11/20	07/12/20
AV-LO-SO-21 C.O.	m s.l.m.	86,18	86,50	87,07	86,74	92,95	85,76	86,81	87,74	88,36	88,25	88,05	87,83
AV-LO-SO-21 mediana A.O.	m s.l.m.	86,48											

Nel caso di "strumenti singoli" non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni meteorologiche e stagionali. Il livello mediano "Ante Operam" viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.

Tabella 5.10.4- Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 121

5.11 POZZO TBM

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	POZZO TBM
Posizione	/
WBS di progetto	/
pK	115+7500
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 614709.88
	N: 5034828.84




GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 122

5.11.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici



Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	POZZO TBM	POZZO TBM
Data e ora	13/05/2020 – 16.30	03/07/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	/	/
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	/	/
Fondo piezometro (m p.c.)	/	/
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	n.d.


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 123

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	POZZO TBM	POZZO TBM
Data e ora	30/07/2020 – 09.00	24/08/2020 – 11.00
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Lettura freatimetrica (m p.c.)	/	/
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	/	/
Fondo piezometro (m p.c.)	/	/
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 124

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	POZZO TBM	POZZO TBM
Data e ora	22/09/2020 – 12.00	22/10/2020 – 14.30
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	26 °C	16 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	/	/
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	/	/
Fondo piezometro (m p.c.)	/	/
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	8 l/min	8 l/min
Portata di campionamento (l/min)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/413/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 125

Fotografia aliquota metalli	/	
--	---	---

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	POZZO TBM	POZZO TBM
Data e ora	18/11/2020 – 14.00	09/12/2020 – 11.10
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	16 °C	6 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Lettura freatimetrica (m p.c.)	/	/
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	/	/
Fondo piezometro (m p.c.)	/	/
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	8 l/min	8 l/min
Portata di campionamento (l/min)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.11.2	Tab. 5.11.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p> 	<p>REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	
<p>INOR11EE2PEMB10A7002</p>		<p>A</p>	<p>Data 28/01/2021</p>

<p>Fotografia</p>		
<p>Fotografia aliquota metalli</p>		

Tabella 5.11.1 - Schede punto – POZZO TBM

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità


**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 128

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 13/05/20	II 03/07/20	III 30/07/20	IV 24/08/20	V 22/09/20	VI 22/10/20	VII 18/11/20	VIII 09/12/20
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,02	0,02	0,01	< 0.01	0,01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	< 0.1	0,3	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	3,9	3,3	4	4,8	5,9	< 0.1	4,7	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	4	3,5	4,2	5	6,1	< 0.3	5	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.11.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – POZZO TBM

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 129

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene*. Si ricorda che il parametro in oggetto è stato rilevato anche negli adiacenti piezometri AV-LO-SO-20 e AV-LO-SO-21 durante le campagne fase *Ante Operam*, in concentrazioni superiori al limite di legge.

Dal mese di Ottobre 2020 sono iniziati i lavori per l'installazione e la messa a punto di un impianto temporaneo a carboni attivi atto all'abbattimento della concentrazione di Tetracloroetilene nell'acqua emunta, prima di dare l'avvio esecutivo di fornitura acqua, prevista da Gennaio 2021. In occasione dei monitoraggi mensili eseguiti è stata riscontrata in concomitanza con questo evento un aumento del parametro *Alluminio*, riscontrato in concentrazioni superiori al limite normativo. In seguito sono state apportate modifiche all'impianto stesso; la criticità relativa all'Alluminio sembra essere risolta mentre nelle ultime analisi di Dicembre 2020 si è evidenziato il supero dei limiti normativi per i parametri *Arsenico* e *Ferro*.

Per meglio comprendere l'origine di tale anomalia nel mese di Dicembre 2020 è stato realizzato un punto di prelievo delle acque sotterranee a monte del nuovo sistema di abbattimento ed è stato eseguito un campionamento nella stessa giornata con prelievo a monte ed a valle del sistema di abbattimento stesso. Di seguito si riportano i risultati analitici:

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	Punto di prelievo a monte del sistema di abbattimento 22/12/2020	Punto di prelievo a valle del sistema di abbattimento 22/12/2020
Temperatura acqua	-	°C	15,2	13,8
pH	-	unità pH	7,1	7,2
Alcalinità totale	-	meq/l	6,1	6,1
Alcalinità alla fenolfaleina	-	meq/l	< 0.1	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	372	370
Carbonati	-	mg/l	< 5	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	796	760
Potenziale redox	-	mV	47	-42
Ossigeno disciolto	-	mg/l	6,61	0,19
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	66,9	1,8
Solidi sospesi totali	-	mg/l	< 5	< 5
Carbonio organico totale	-	mg/l	0,9	0,3
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1	5
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	100,4	99,2
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	43	985
Magnesio (Mg)	-	mg/l	28,6	28
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5	13
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2	30
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	1,3	1,2
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	10,2	9
Zinco (Zn)	3000	µg/l	38	18
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04	0,06

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 130

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	Punto di prelievo a monte del sistema di abbattimento 22/12/2020	Punto di prelievo a valle del sistema di abbattimento 22/12/2020
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	65	58
Cloruri (Cl)	-	mg/l	32	22
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	32	34
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	0,2	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	4,1	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	4,3	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001
1,1,1,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.11.3 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi ingresso/uscita sistema di abbattimento pozzo TBM.

Le concentrazioni dei parametri analizzati sono risultate superiori ai limiti normativi (D.Lgs 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e successivi aggiornamenti) per il parametro *Tetracloroetilene* a monte del sistema di abbattimento, come già rilevato nei precedenti monitoraggi eseguiti senza il sistema di abbattimento a carboni attivi, mentre risulta inferiore al limite di quantificazione a valle del sistema di abbattimento. Nel punto di prelievo a valle però risultano superiori ai limiti normativi i parametri *Ferro*, come già rilevato nelle analisi precedenti concomitanti all'installazione del sistema stesso, e *Nichel*. Si sta provvedendo quindi a risolvere la problematica mediante la temporanea sospensione dell'impianto di abbattimento e successiva messa a punto, in maniera tale da poter fornire da Gennaio 2021, acqua conforme al cantiere Lonato Ovest, comprensivo di alimentazione TBM; il monitoraggio proseguirà nella fase *Corso Opera* con la periodicità prevista da PMA.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
 AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

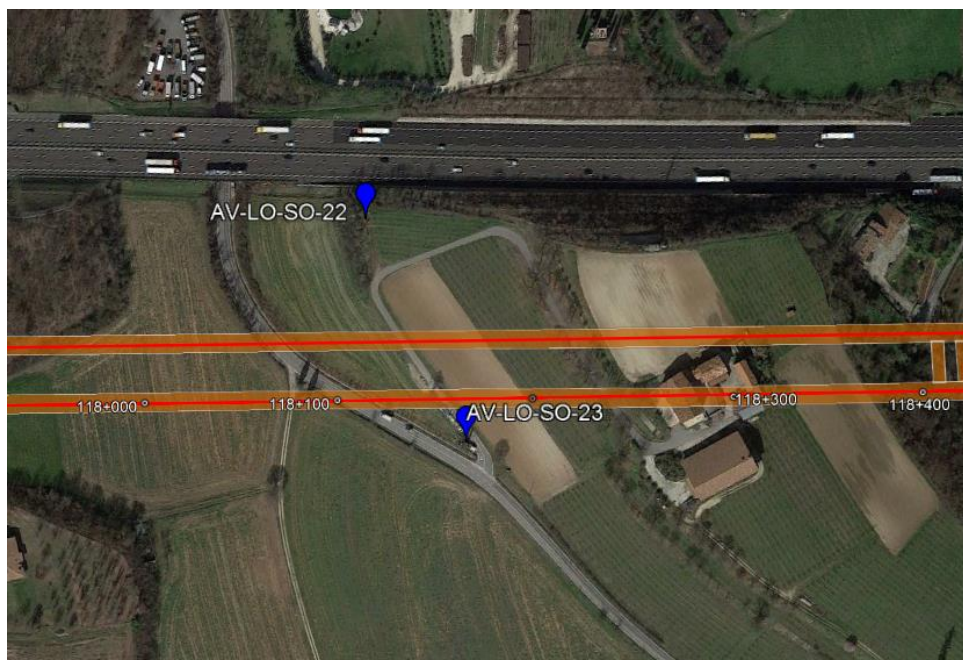
Pag. 131

5.12 AV-LO-SO-22

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-LO-SO-22
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	GN02
pK	118+100
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 616969.76
	N: 5034216.99



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 132

5.12.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-LO-SO-22
Data e ora	20/11/2020 – 10.40
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	7 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.12.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-60,04 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	129,12 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-100 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-63 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.12.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.12.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.12.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.12.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.12.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 133

Fotografia aliquota metalli



Tabella 5.12.1 - Schede punto – AV-LO-SO-22



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 20/11/2020
Temperatura acqua	-	°C	15,8
pH	-	unità pH	6,9
Alcalinità totale	-	meq/l	7,1
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	432
Carbonati	-	mg/l	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	933
Potenziale redox	-	mV	55
Ossigeno disciolto	-	mg/l	6,68
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	69,1
Solidi sospesi totali	-	mg/l	2031
Carbonio organico totale	-	mg/l	3,3
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	128,7
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	26,4
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	1,2
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	17
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	0,12
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	105
Cloruri (Cl)	-	mg/l	29
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	29
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1
Toluene	15	µg/l	1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 135

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 20/11/2020
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05

Tabella 5.12.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-LO-SO-22

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).

5.12.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che il piezometro AV-LO-SO-22 monitora un corpo idrico con scarsa continuità laterle e verticale, all'interno di un corpo morenico, ed è da valutare come **strumento singolo**.

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda al report specifico (riferimento INOR10EE2PEMB00A7001C)

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-LO-SO-22 (5 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	-55,15
Livello falda (s.l.m.)	m	134,015
Temperatura acqua	°C	15,8
pH	unità pH	6,9
Alcalinità totale	meq/l	7,1
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	0,1
Bicarbonati	mg/l	432
Carbonati	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	847
Potenziale redox	mV	87
Ossigeno disciolto	mg/l	4,33
Ossigeno percentuale	% saturazione	44,4
Solidi sospesi totali	mg/l	52
Carbonio organico totale	mg/l	1,2
Alluminio (Al)	µg/l	10
Arsenico (As)	µg/l	1
Cadmio (Cd)	µg/l	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	137,1



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 136

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-LO-SO-22 (5 campagne)
Cromo totale (Cr)	µg/l	2
Cromo VI	µg/l	0,5
Ferro (Fe)	µg/l	20
Magnesio (Mg)	mg/l	28,1
Manganese (Mn)	µg/l	5
Mercurio (Hg)	µg/l	0,1
Nichel (Ni)	µg/l	2
Piombo (Pb)	µg/l	1
Potassio (K)	mg/l	1,0
Rame (Cu)	µg/l	10
Sodio (Na)	mg/l	19,0
Zinco (Zn)	µg/l	10
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,04
Nitrati (NO ₃)	mg/l	73
Cloruri (Cl)	mg/l	35
Solfati (SO ₄)	mg/l	39
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	30
Idrocarburi totali	µg/l	30
MTBE	µg/l	1
Benzene	µg/l	0,1
Toluene	µg/l	1
Etilbenzene	µg/l	1
Para-xilene	µg/l	1
Stirene	µg/l	1
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,001
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,10
Triclorometano	µg/l	0,01
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,30
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,005
Tricloroetilene	µg/l	0,10
Tetracloroetilene	µg/l	0,10
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	0,30
1,1-dicloroetano	µg/l	0,50
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,50
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 137

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-LO-SO-22 "Corso Opera" come VALLE rispetto ad AV-LO-SO-22 "mediana dati Ante Operam" mediante il calcolo del valore dei Δ VIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	6,9	6,9	0,0
Conducibilità	4,77	4,34	0,43
TOC	9,85	9,41	0,44
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.12.3 - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte (AV-LO-SO-22 mediana A.O.) e valle (AV-LO-SO-22) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale; i dati *Corso Opera* non si discostano da quanto rilevato in fase *Ante Operam*.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 20/11/2020
AV-LO-SO-22 C.O.	m s.l.m.	129,12
AV-LO-SO-22 mediana A.O.	m s.l.m.	134,02
Nel caso di "strumenti singoli" non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni metereologiche e stagionali. Il livello mediano "Ante Operam" viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.		

Tabella 5.12.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

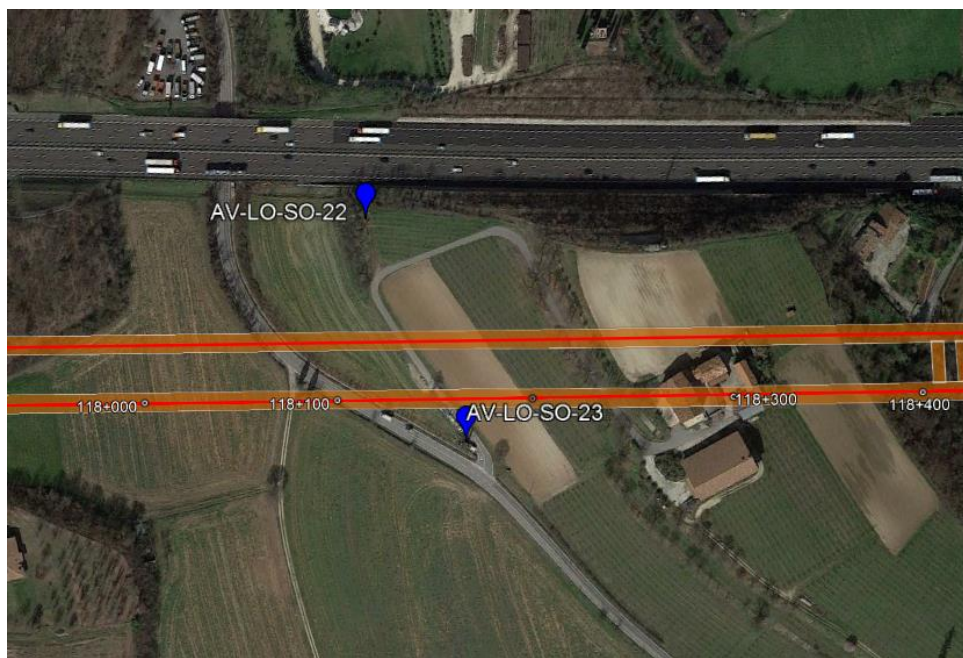
Pag. 138

5.13 AV-LO-SO-23

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-LO-SO-23
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	GN02
pK	118+200
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 617007.06
	N: 5034097.22



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 139

5.13.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.


INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-LO-SO-23
Data e ora	20/11/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	/
Temperatura aria (°C)	7 °C
Temperatura acqua (°C)	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-100 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/
Parametri da laboratorio	/
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/
Campionatore utilizzato	/
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	

Tabella 5.13.1 - Schede punto – AV-LO-SO-23

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 140

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che il piezometro AV-LO-SO-23 monitora un corpo idrico con scarsa continuità laterale e verticale, all'interno di un corpo morenico.

Anche nel corso della fase *Ante Operam* la stazione di monitoraggio AV-LO-SO-23 è sempre risultata in asciutta. La verifica della presenza dell'acqua continuerà con le tempistiche previste da PMA; in caso di rilevata presenza livello idrico sufficiente al campionamento si procederà come concordato con gli Enti, mediante campionamento statico e successivo spurgo.



5.14 AV-DE-SO-24

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-DE-SO-24
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	GN02
pK	119+800
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 618614.64
	N: 5034011.35



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 142

5.14.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-DE-SO-24
Data e ora	02/12/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	2 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.14.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-23,81 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	112,20 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-35 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-30 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.14.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.14.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.14.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.14.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.14.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 143

Fotografia aliquota metalli

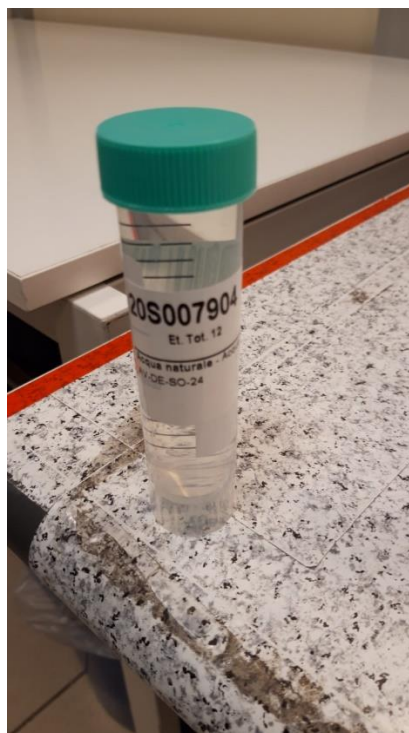


Tabella 5.14.1 - Schede punto – AV-DE-SO-24



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/2020
Temperatura acqua	-	°C	16
pH	-	unità pH	7,1
Alcalinità totale	-	meq/l	5,5
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	333
Carbonati	-	mg/l	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	608
Potenziale redox	-	mV	82
Ossigeno disciolto	-	mg/l	7,84
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	70,8
Solidi sospesi totali	-	mg/l	28
Carbonio organico totale	-	mg/l	1,7
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	86,2
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2
Cromo VI	5	µg/l	1,1
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	17,6
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	1,7
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	10,8
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	20
Cloruri (Cl)	-	mg/l	25
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	17
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,04
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,7
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/2020
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,7
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0,05

Tabella 5.14.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-24

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).

5.14.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-DE-SO-24 ed AV-DE-SO-25 monitorano lo stesso corpo idrico (falda sospesa intramorenica) ma risultano allineati lungo la stessa linea isopiezometrica.

Pertanto non essendoci flusso passante da uno all'altro non è possibile definire un piezometro di monte e uno di valle e devono essere considerati entrambi come **strumento singolo**.

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda al report specifico (riferimento INOR10EE2PEMB00A7001C).

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-DE-SO-24 (4 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	-25,73
Livello falda (s.l.m.)	m	110,29
Temperatura acqua	°C	16,5
pH	unità pH	7,1
Alcalinità totale	meq/l	5,8
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	0,1
Bicarbonati	mg/l	351
Carbonati	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	612
Potenziale redox	mV	76
Ossigeno disciolto	mg/l	4,57
Ossigeno percentuale	% saturazione	47,2
Solidi sospesi totali	mg/l	22
Carbonio organico totale	mg/l	0,7
Alluminio (Al)	µg/l	10



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 146

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-DE-SO-24 (4 campagne)
Arsenico (As)	µg/l	1
Cadmio (Cd)	µg/l	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	99,9
Cromo totale (Cr)	µg/l	2
Cromo VI	µg/l	0,5
Ferro (Fe)	µg/l	20
Magnesio (Mg)	mg/l	20,2
Manganese (Mn)	µg/l	5
Mercurio (Hg)	µg/l	0,1
Nichel (Ni)	µg/l	2
Piombo (Pb)	µg/l	1
Potassio (K)	mg/l	2,4
Rame (Cu)	µg/l	10
Sodio (Na)	mg/l	15,3
Zinco (Zn)	µg/l	10
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,04
Nitrati (NO ₃)	mg/l	24
Cloruri (Cl)	mg/l	32
Solfati (SO ₄)	mg/l	25
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	30
Idrocarburi totali	µg/l	30
MTBE	µg/l	1
Benzene	µg/l	0,1
Toluene	µg/l	1
Etilbenzene	µg/l	1
Para-xilene	µg/l	1
Stirene	µg/l	1
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,001
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,10
Triclorometano	µg/l	0,01
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,30
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,005
Tricloroetilene	µg/l	0,10
Tetracloroetilene	µg/l	0,10
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	0,30
1,1-dicloroetano	µg/l	0,50
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,50
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-DE-SO-24 "Corso Opera" come VALLE rispetto ad AV-DE -SO-24 "mediana dati Ante Operam" mediante il calcolo del valore dei Δ VIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	7,1	7,1	0,0
Conducibilità	5,94	5,96	-0,02
TOC	9,97	9,75	0,22
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.14.3 - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte (AV-DE-SO-24 mediana A.O.) e valle (AV-DE-SO-24) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale; i dati *Corso Opera* non si discostano da quanto rilevato in fase *Ante Operam*.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 02/12/2020
AV-DE-SO-24 C.O.	m s.l.m.	112,20
AV-DE-SO-24 mediana A.O.	m s.l.m.	110,29
Nel caso di "strumenti singoli" non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni metereologiche e stagionali. Il livello mediano "Ante Operam" viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.		

Tabella 5.14.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 148

5.15 AV-DE-SO-25

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-DE-SO-25
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	GN02
pK	119+800
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 618623.80
	N: 5033824.68



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due <small>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</small></p> 	<p>REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</small></p>	
<p>INOR11EE2PEMB10A7002</p>		<p>A</p>	<p>Data 28/01/2021</p>

5.15.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Il monitoraggio della stazione AV-DE-SO-25 fase *Corso Opera* è stato programmato a partire dal mese di novembre 2020; tuttavia in entrambe le campagne di monitoraggio (effettuate nei mesi di novembre e dicembre 2020) il punto di campionamento è risultato non raggiungibile a causa della chiusura a tempo indefinito della proprietà entro la quale è inserito il piezometro. Nel corso delle prossime campagne di monitoraggio si verificherà la possibilità di accesso al punto.



GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

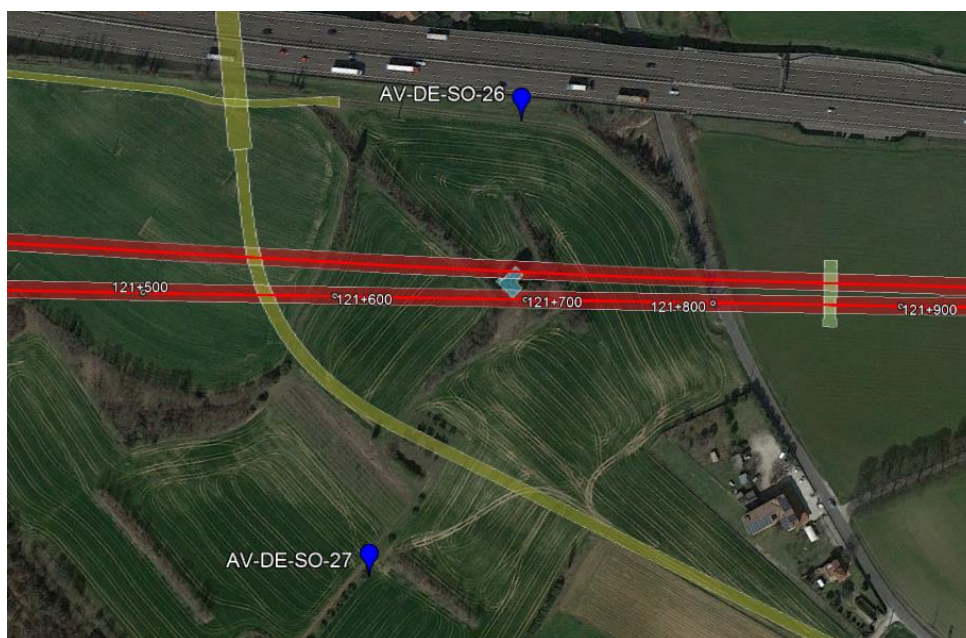
Pag. 150

5.16 AV-DE-SO-26

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-DE-SO-26
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	IV34/GA07
pK	121+700
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 620485.35
	N: 5033540.59



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 151

5.16.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Il monitoraggio della stazione AV-DE-SO-26 fase *Corso Opera* è stato programmato a partire dal mese di novembre 2020; tuttavia in entrambe le campagne di monitoraggio (effettuate nei mesi di novembre e dicembre) il punto di campionamento è risultato non raggiungibile. Nel corso delle prossime campagne di monitoraggio si verificherà la possibilità di accesso al punto.



GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

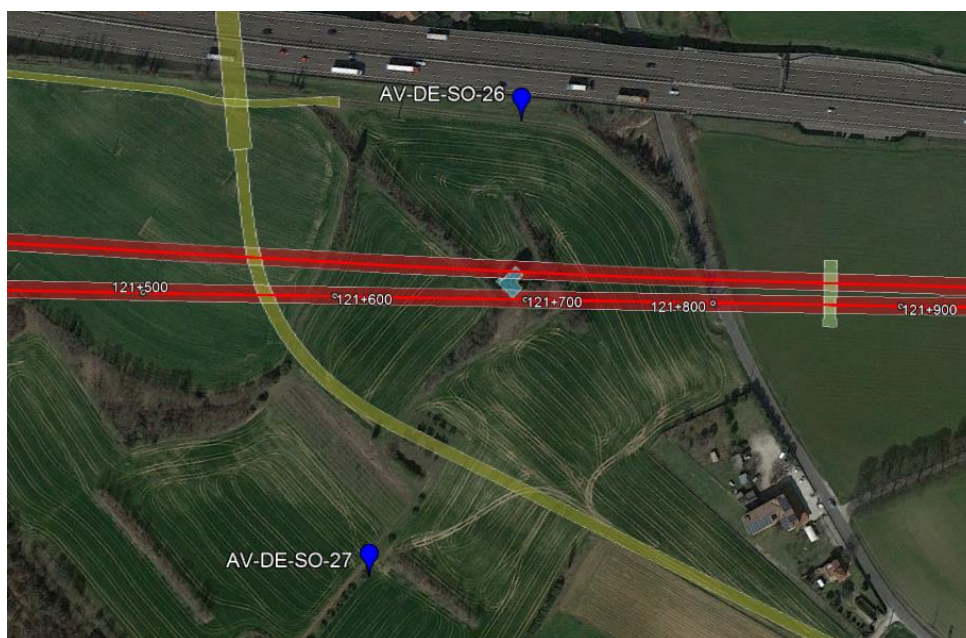
Pag. 152

5.17 AV-DE-SO-27

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-DE-SO-27
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	IV34/GA07
pK	121+600
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 620369.98
	N: 5033314.69



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 153

5.17.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-DE-SO-27
Data e ora	17/11/2020 – 13.50
Presenza di lavorazioni	IV34: cantierizzazione // GA07: cantierizzazione, sistemazione aree tecniche di stoccaggio e piste cantiere, realizzazione magrone per solettoni di fondo, armatura cassetta e getto conci, realizzazione drenaggi, opere di impermeabilizzazione
Temperatura aria (°C)	19 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.17.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-13,25 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	96,24 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-25 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-19 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.17.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.17.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.17.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.17.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.17.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p> 	<p>REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	
<p>INOR11EE2PEMB10A7002</p>		<p>A</p>	<p>Data 28/01/2021</p>


<p>Fotografia aliquota metalli</p>	
------------------------------------	--

Tabella 5.17.1 - Schede punto – AV-DE-SO-27



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 17/11/2020
Temperatura acqua	-	°C	15,4
pH	-	unità pH	6,9
Alcalinità totale	-	meq/l	7,3
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	447
Carbonati	-	mg/l	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	958
Potenziale redox	-	mV	75
Ossigeno disciolto	-	mg/l	5,8
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	58,2
Solidi sospesi totali	-	mg/l	< 5
Carbonio organico totale	-	mg/l	1,4
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	151,6
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2
Cromo VI	5	µg/l	0,6
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	28,3
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	1,7
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	8,6
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	91
Cloruri (Cl)	-	mg/l	22
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	47
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,7
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 156

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 17/11/2020
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,7
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0,05

Tabella 5.17.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-27

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).

5.17.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-DE-SO-26 ed AV-DE-SO-27 monitorano lo stesso corpo idrico (falda sospesa intramorenica) ma risultano allineati lungo la stessa linea isopiezometrica.

Pertanto non essendoci flusso passante da uno all'altro non è possibile definire un piezometro di monte e uno di valle e devono essere considerati entrambi come **strumento singolo**.

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda al report specifico (riferimento INOR10EE2PEMB00A7001C).

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-DE-SO-27 (4 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	-14,39
Livello falda (s.l.m.)	m	95,1
Temperatura acqua	°C	15,5
pH	unità pH	7,0
Alcalinità totale	meq/l	7,3
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	0,1
Bicarbonati	mg/l	442
Carbonati	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	868
Potenziale redox	mV	98
Ossigeno disciolto	mg/l	3,29
Ossigeno percentuale	% saturazione	33,1
Solidi sospesi totali	mg/l	8
Carbonio organico totale	mg/l	1,1
Alluminio (Al)	µg/l	10



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 157

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-DE-SO-27 (4 campagne)
Arsenico (As)	µg/l	1
Cadmio (Cd)	µg/l	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	144,3
Cromo totale (Cr)	µg/l	2
Cromo VI	µg/l	0,5
Ferro (Fe)	µg/l	20
Magnesio (Mg)	mg/l	28,5
Manganese (Mn)	µg/l	6
Mercurio (Hg)	µg/l	0,1
Nichel (Ni)	µg/l	2
Piombo (Pb)	µg/l	1
Potassio (K)	mg/l	1,6
Rame (Cu)	µg/l	10
Sodio (Na)	mg/l	8,5
Zinco (Zn)	µg/l	10
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,04
Nitrati (NO ₃)	mg/l	87
Cloruri (Cl)	mg/l	23
Solfati (SO ₄)	mg/l	45
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	30
Idrocarburi totali	µg/l	30
MTBE	µg/l	1
Benzene	µg/l	0,1
Toluene	µg/l	1
Etilbenzene	µg/l	1
Para-xilene	µg/l	1
Stirene	µg/l	1
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,001
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,10
Triclorometano	µg/l	0,01
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,30
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,005
Tricloroetilene	µg/l	0,10
Tetracloroetilene	µg/l	0,10
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	0,30
1,1-dicloroetano	µg/l	0,50
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,50
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-DE-SO-27 “Corso Opera” come VALLE rispetto ad AV-DE -SO-27 “mediana dati Ante Operam” mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	6,9	6,9	0,0
Conducibilità	4,66	4,21	0,45
TOC	9,87	9,81	0,06
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.17.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte (AV-DE-SO-27 mediana A.O.) e valle (AV-DE-SO-27) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale; i dati “Corso Opera” non si discostano da quanto rilevato in fase “Ante Operam”.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 17/11/2020
AV-DE-SO-27 C.O.	m s.l.m.	96,24
AV-DE-SO-27 mediana A.O.	m s.l.m.	95,10
Nel caso di “strumenti singoli” non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni meteorologiche e stagionali. Il livello mediano “Ante Operam” viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.		

Tabella 5.17.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 159

5.18 AV-DE-SO-28 (monte) e AV-DE-SO-29 (valle)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Posizione	Monte di AV-DE-SO-29 (Coppia B)	Valle di AV-DE-SO-28 (Coppia B)
WBS di progetto	IV21	IV21
pK	123+100	123+600
Provincia	Brescia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 621813.18	E: 622419.77
	N: 5032849.33	N: 5033326.13




GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 160

5.18.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 161

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Data e ora	26/02/2020 - 10.50	26/02/2020 - 11.20
Presenza di lavorazioni	IV21: cantierizzazione, stabilizzazione a calce	IV21: cantierizzazione, stabilizzazione a calce
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-1,44 m	-3,44 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	92,29 m	86,70 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.18.3	Tab. 5.18.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 162

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Data e ora	18/05/2020 - 11.00	18/05/2020 - 11.45
Presenza di lavorazioni	IV21: Stabilizzazione a calce	IV21: Stabilizzazione a calce
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-1,89 m	-3,78 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	91,84 m	86,36 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.18.3	Tab. 5.18.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Data e ora	26/06/2020 – 09.30	25/06/2020 – 10.15
Presenza di lavorazioni	IV21: realizzazione colonne in ghiaia, cantierizzazione per opere fondazione, cantierizzazione per ingresso in cantiere, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali	IV21: realizzazione colonne in ghiaia, cantierizzazione per opere fondazione, cantierizzazione per ingresso in cantiere, bonifica sistematica bellica, realizzazione pali
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-2,07 m	-3,87 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	91,66 m	86,27 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.18.3	Tab. 5.18.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 164

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Data e ora	28/07/2020 – 11.30	28/07/2020 – 12.15
Presenza di lavorazioni	IV21: cantierizzazione per ingresso in cantiere, realizzazione pali	IV21: cantierizzazione per ingresso in cantiere, realizzazione pali
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-2,41 m	-3,98 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	91,32 m	86,16 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.18.3	Tab. 5.18.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Data e ora	19/08/2020 – 09.00	19/08/2020 – 09.45
Presenza di lavorazioni	IV21: cantierizzazione, realizzazione pali spalla	IV21: cantierizzazione, realizzazione pali spalla
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-2,50 m	-4,01 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	91,23 m	86,13 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.18.3	Tab. 5.18.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 166

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Data e ora	28/09/2020 – 09.00	28/09/2020 – 09.45
Presenza di lavorazioni	IV21: Taglio alberi, cantierizzazione	IV21: Taglio alberi, cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-2,49 m	-3,89 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	91,24 m	86,25 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.18.3	Tab. 5.18.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 167

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Data e ora	20/10/2020 – 09.00	20/10/2020 – 09.45
Presenza di lavorazioni	IV21: cantierizzazione	IV21: cantierizzazione
Temperatura aria (°C)	16 °C	17 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-2,07 m	-3,62 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	91,66 m	86,52 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-6 m	-8 m
Portata di spurgo (l/min)	7 l/min	7 l/min
Portata di campionamento (l/min)	7 l/min (abbassata per campionamento COV)	7 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.18.3	Tab. 5.18.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 168

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29
Data e ora	17/11/2020 – 13.00	17/11/2020 – 12.00
Presenza di lavorazioni	IV21: scavo e scapitozzatura pali di fondazione, armatura e cassetatura spalla	IV21: scavo e scapitozzatura pali di fondazione, armatura e cassetatura spalla
Temperatura aria (°C)	17 °C	17 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-1,99 m	-3,48 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	91,74 m	86,66 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-6 m	-8 m
Portata di spurgo (l/min)	7 l/min	7 l/min
Portata di campionamento (l/min)	7 l/min (abbassata per campionamento COV)	7 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.18.2a	Tab. 5.18.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.18.3	Tab. 5.18.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.18.1 - Schede punto – AV-DE-SO-28/AV-DE-SO-29

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 170

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 26/02/20	II 18/05/20	III 26/06/20	IV 28/07/20	V 19/08/20	VI 28/09/20	VII 20/10/20	VIII 17/11/20
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,06	< 0.01	< 0.01	0,02	< 0.01	< 0.01	0,03	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,2	0,3	< 0.1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	0,3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.18.2a - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-28

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 172

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 26/02/20	II 18/05/20	III 26/06/20	IV 28/07/20	V 19/08/20	VI 28/09/20	VII 20/10/20	VIII 17/11/20
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,03	0,01	< 0.01	0,04	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,2	0,4	< 0.1	0,3	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	0,4	< 0.3	0,3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.18.2b - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-29

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 173

Le concentrazioni dei parametri analizzati sono risultate sempre inferiori ai limiti normativi (D.Lgs 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e successivi aggiornamenti) per il piezometro AV-DE-SO-28, mentre nel punto AV-DE-SO-29 i valori sono risultati superiori ai limiti di legge per il parametro *Arsenico* in tutte le campagne di misura e per il parametro *Ferro* in tutte eccetto la terza (giugno 2020).

I valori di Arsenico e Ferro rilevati sono coerenti con quanto riscontrato in fase *Ante Operam*; si sottolinea quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia “Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015” (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

“...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti “valori di fondo naturale”. Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull’Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese”.

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: *“...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e Manganese...”.*

5.18.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell’aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-DE-SO-28 (monte) ed AV-DE-SO-29 (valle) risultano allineati lungola stessa direzione di flusso ma presentano alcune differenze idrochimiche; allo stato attuale non è possibile definire con certezza che si riferiscano a circuiti affini e sono considerati **Coppia B**.

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei Δ VIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,0	7,2	0,2	7,0	7,2	0,20	7,10	7,3	0,20	6,9	7,3	0,4
Conducibilità	5,05	5,60	-0,55	4,79	5,39	-0,60	3,92	4,84	-0,92	4,90	5,50	-0,60
TOC	9,83	9,89	-0,06	8,44	8,84	-0,40	9,79	9,81	-0,02	9,83	9,89	-0,06
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	outlier	0,02	10,00	outlier	0,02	10,00	10,00	0,00	10,00	outlier	0,02
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 174

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	V CAMPAGNA - VIP			VI CAMPAGNA - VIP			VII CAMPAGNA - VIP			VIII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,0	7,4	0,4	6,9	7,2	0,3	6,8	7,1	0,3	6,9	7,1	0,2
Conducibilità	4,90	5,54	-0,65	4,85	5,57	-0,72	4,98	5,70	-0,72	4,89	5,56	-0,67
TOC	9,79	9,79	0,00	9,64	9,68	-0,04	9,73	9,81	-0,08	9,43	9,73	-0,29
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	outlier	0,02	10,00	outlier	0,01	10,00	outlier	0,02	10,00	outlier	0,02
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.18.3 - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale, eccetto per il parametro *Ferro*. Si ricorda quanto già indicato nel paragrafo precedente in merito a riconosciuti valori di fondo naturale per questo elemento, già riscontrato in fase *Ante Operam* nel piezometro in oggetto.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 26/02/20	II 18/05/20	III 26/06/20	IV 28/07/20	V 19/08/20	VI 28/09/20	VII 20/10/20	VIII 17/11/20
AV-DE-SO-28	m s.l.m.	92,29	91,84	91,66	91,32	91,23	91,24	91,66	91,74
AV-DE-SO-29	m s.l.m.	86,70	86,36	86,27	86,16	86,13	86,25	86,52	86,66
Variazione	m	5,59	5,48	5,39	5,16	5,10	4,99	5,14	5,08

Tabella 5.18.43 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

Dai monitoraggi effettuati si nota che i valori del livello della falda risultano coerenti con la distinzione stazione di monte/valle riportata nel PMA.

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

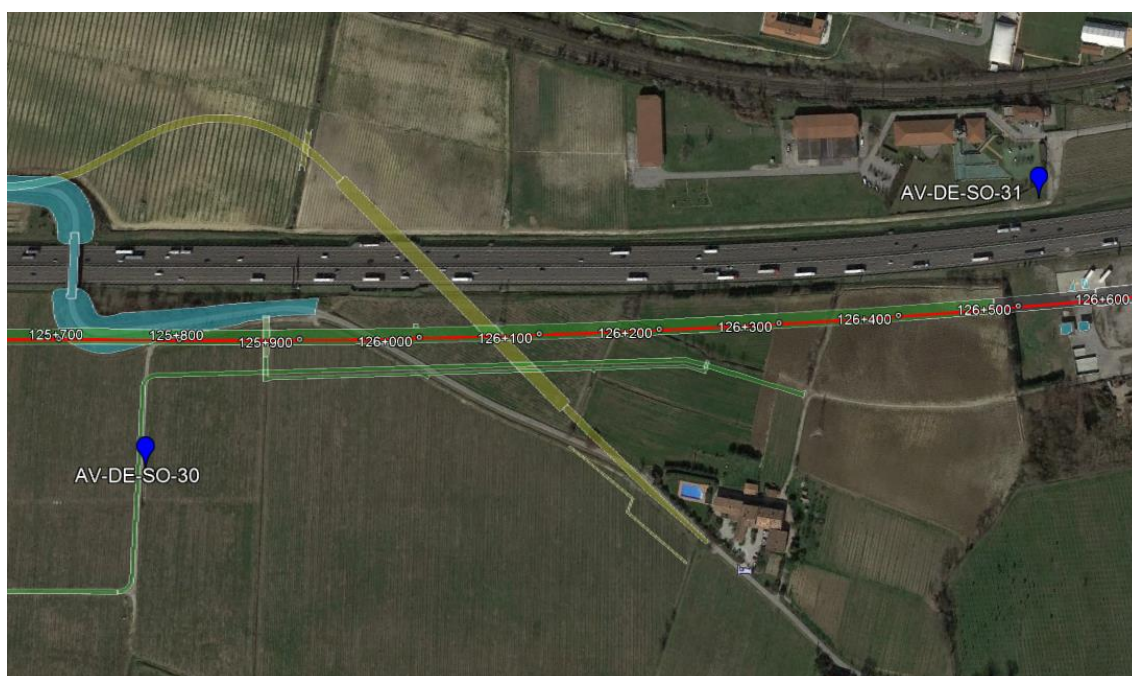
Pag. 175

5.19 AV-DE-SO-30

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-DE-SO-30
Posizione	Punto piezometrico
WBS di progetto	/
pK	125+800
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 624420.58
	N: 5032438.05



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 176

5.19.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.


INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-DE-SO-30
Data e ora	20/11/2020 – 13.00
Presenza di lavorazioni	IV35: nessuna attività // TR07: taglio alberi, bonifica sistematica bellica
Temperatura aria (°C)	15 °C
Temperatura acqua (°C)	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	-7,33 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	78,17 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/
Parametri da laboratorio	/
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/
Campionatore utilizzato	/
Note	Punto piezometrico - rilievo del solo livello statico
Operatori	T. Faye
Fotografia	

Tabella 5.19.1 - Schede punto – AV-DE-SO-30

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 177

Nella seguente tabella vengono riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 20/11/20
AV-DE-SO-30	m s.l.m.	78,17

Tabella 5.19.2 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

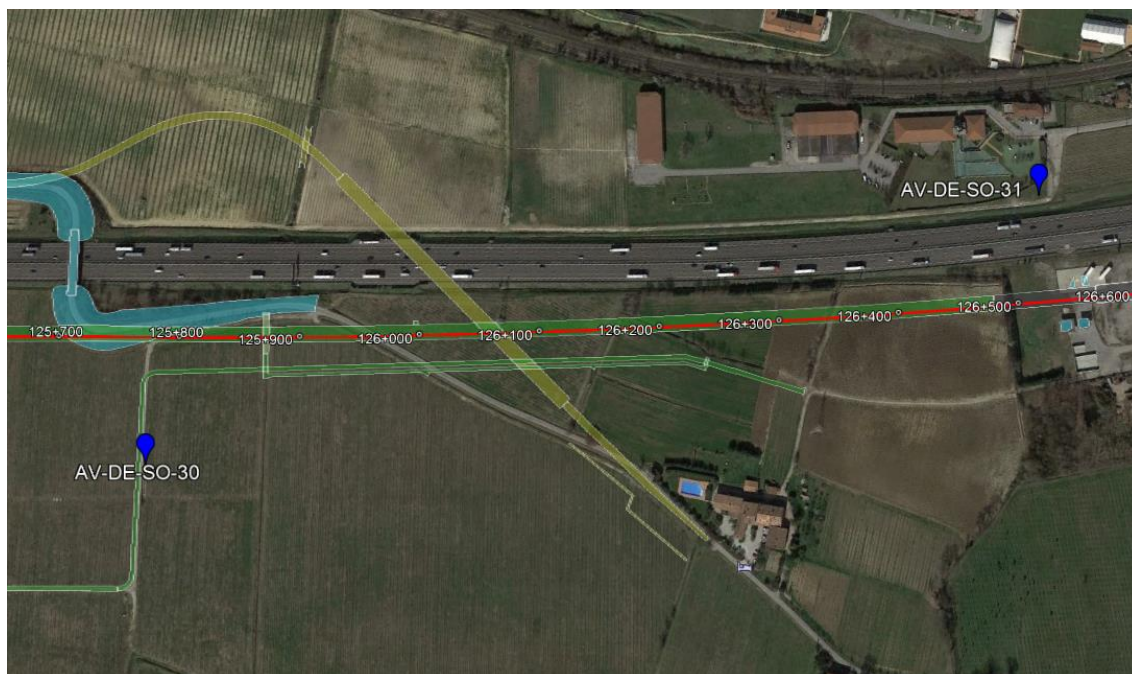
Pag. 178

5.20 AV-DE-SO-31

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-DE-SO-31
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	IV35/TR07
pK	126+500
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 625196.61
	N: 5032483.89



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 179

5.20.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-DE-SO-31
Data e ora	17/11/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	IV35: nessuna attività // TR07: taglio alberi, bonifica sistematica bellica
Temperatura aria (°C)	14 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.20.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-1,88 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	84,83 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-25 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-6 m
Portata di spurgo (l/min)	8 l/min
Portata di campionamento (l/min)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.20.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.20.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.20.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.20.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.20.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 180

<p>Fotografia aliquota metalli</p>	
---	---

Tabella 5.20.1 - Schede punto – AV-DE-SO-31



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 17/11/2020
Temperatura acqua	-	°C	17,8
pH	-	unità pH	6,9
Alcalinità totale	-	meq/l	8,2
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	502
Carbonati	-	mg/l	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	1044
Potenziale redox	-	mV	29
Ossigeno disciolto	-	mg/l	0,84
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	9,1
Solidi sospesi totali	-	mg/l	28
Carbonio organico totale	-	mg/l	6,8
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	2
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	95,9
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	113
Magnesio (Mg)	-	mg/l	45,4
Manganese (Mn)	50	µg/l	95
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	3
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	1,8
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	43,5
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	0,06
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	< 1
Cloruri (Cl)	-	mg/l	94
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	39
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 182

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 17/11/2020
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0,05

Tabella 5.20.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-31

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) eccetto il parametro *Manganese*.

Il valore di Manganese rilevato è coerente con quanto riscontrato in fase *Ante Operam*; si sottolinea quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia "Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015" (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

"...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti "valori di fondo naturale". Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull'Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese".

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: *"...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e Manganese..."*.

5.20.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-DE-SO-30 ed AV-DE-SO-31 monitorano lo stesso corpo idrico (falda sospesa intramorenica) ma risultano caratterizzati da flussi con direzioni parallela, tali da non generare passaggio di acqua da uno strumento all'altro. Pertanto non potendo definire un piezometro di monte e uno di valle, si considera il piezometro AV-DE-SO-31 come **strumento singolo** (in quanto a valle idrogeologica dell'opera).

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda al report specifico (riferimento INOR10EE2PEMB00A7001C).



Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-DE-SO-31 (4 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	-1,83
Livello falda (s.l.m.)	m	84,88
Temperatura acqua	°C	16,70
pH	unità pH	6,95
Alcalinità totale	meq/l	8,10
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	0,10
Bicarbonati	mg/l	496,50
Carbonati	mg/l	5,00
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	911,00
Potenziale redox	mV	43,50
Ossigeno disciolto	mg/l	0,80
Ossigeno percentuale	% saturazione	8,15
Solidi sospesi totali	mg/l	211,00
Carbonio organico totale	mg/l	3,65
Alluminio (Al)	µg/l	10,00
Arsenico (As)	µg/l	2,00
Cadmio (Cd)	µg/l	0,50
Calcio (Ca)	mg/l	98,90
Cromo totale (Cr)	µg/l	2,00
Cromo VI	µg/l	0,50
Ferro (Fe)	µg/l	29,00
Magnesio (Mg)	mg/l	44,80
Manganese (Mn)	µg/l	139,00
Mercurio (Hg)	µg/l	0,10
Nichel (Ni)	µg/l	7,00
Piombo (Pb)	µg/l	1,00
Potassio (K)	mg/l	2,25
Rame (Cu)	µg/l	10,00
Sodio (Na)	mg/l	42,15
Zinco (Zn)	µg/l	10,00
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,05
Nitrati (NO ₃)	mg/l	1,00
Cloruri (Cl)	mg/l	71,00
Solfati (SO ₄)	mg/l	47,00
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30,00
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	30,00
Idrocarburi totali	µg/l	30,00
MTBE	µg/l	1,00
Benzene	µg/l	0,10
Toluene	µg/l	1,00
Etilbenzene	µg/l	1,00
Para-xilene	µg/l	1,00
Stirene	µg/l	1,00
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,00
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,00
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,00
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,10
Triclorometano	µg/l	0,01
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,30
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,01
Tricloroetilene	µg/l	0,10

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-DE-SO-31 (4 campagne)
Tetracloroetilene	µg/l	0,10
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	0,30
1,1-dicloroetano	µg/l	0,50
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,50
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,01
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-DE-SO-31 “Corso Opera” come VALLE rispetto ad AV-DE -SO-31 “mediana dati Ante Operam” mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	7,0	6,9	0,1
Conducibilità	4,45	3,88	0,56
TOC	9,34	8,67	0,66
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	9,40	4,35	5,05
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.20.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte (AV-DE-SO-31 mediana A.O.) e valle (AV-DE-SO-31) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, ad eccezione del parametro Ferro.

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di intervento per il parametro *Ferro*. Come già indicato nelle comunicazioni di apertura e chiusura dell’anomalia rilevata si ritiene che questa non sia correlabile con le lavorazioni realizzate all’interno dei cantieri del CEPVDUE.

Si ricorda infatti quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia “Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015” (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

“...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti “valori di fondo naturale”. Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull’Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese”.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 185

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: “...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e Manganese...”.

Si evidenzia inoltre che già in fase di monitoraggio *Ante Operam* era stata talvolta rilevata presenza di Ferro, in concentrazioni talvolta elevate, nel piezometro AV-DE-SO-31. Infine si riporta che al momento della rilevazione dell’anomalia e nei mesi precedenti nella WBS monitorata non erano in atto lavorazioni ad eccezione delle attività di taglio alberi e bonifica sistematica bellica. Il monitoraggio continuerà nei prossimi mesi, per tutta la durata delle attività Corso Opera.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 17/11/2020
AV-DE-SO-31 C.O.	m s.l.m.	84,83
AV-DE-SO-31 mediana A.O.	m s.l.m.	84,88
Nel caso di “strumenti singoli” non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni metereologiche e stagionali. Il livello mediano “Ante Operam” viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.		

Tabella 5.20.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 186

5.21 AV-DE-SO-32 (monte) e AV-DE-SO-33 (valle)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33
Posizione	Monte di AV-DE-SO-33 (Coppia B)	Valle di AV-DE-SO-32 (Coppia B)
WBS di progetto	GA08/TR08/GA09	GA08/TR08/GA09
pK	127+200	127+300
Provincia	Brescia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 625816.71	E: 625933.99
	N: 5032160.22	N: 5032528.38



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 187

5.21.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.



Si riporta che i campionamenti dal mese di giugno 2020 al mese di ottobre 2020 erano previsti sui piezometri AV-DE-SO-34 ed AV-PZ-SO-35 ma un'erronea identificazione dei piezometri da parte del laboratorio di analisi ha condotto invece al campionamento dei punti AV-DE-SO-32 ed AV-DE-SO-33.

Individuato l'errore il laboratorio ha provveduto a rettificare i certificati analitici (allegato 3); i dati di tutti i campionamenti eseguiti sono stati riportati sia nella presente relazione che nelle elaborazioni grafiche (allegato 4) per completezza di informazioni anche se si riferiscono a periodi in cui di fatto non erano in atto lavorazioni.



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 188

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33
Data e ora	26/06/2020 – 10.15	26/06/2020 – 09.00
Presenza di lavorazioni	GA08: bonifica sistematica bellica // TR08: nessuna attività // GA09: nessuna attività	GA08: bonifica sistematica bellica // TR08: nessuna attività // GA09: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-0,84 m	-1,23 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	86,93 m	80,41 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.21.3	Tab. 5.21.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 189

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33
Data e ora	29/07/2020 – 12.00	29/07/2020 – 11.00
Presenza di lavorazioni	GA08: bonifica sistematica bellica // TR08: nessuna attività // GA09: nessuna attività	GA08: bonifica sistematica bellica // TR08: nessuna attività // GA09: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-1,42 m	-1,38 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	86,35 m	80,26 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.21.3	Tab. 5.21.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33
Data e ora	19/08/2020 – 12.00	19/08/2020 – 11.00
Presenza di lavorazioni	GA08: bonifica sistematica bellica // TR08: nessuna attività // GA09: nessuna attività	GA08: bonifica sistematica bellica // TR08: nessuna attività // GA09: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-1,26 m	-1,32 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	86,51 m	80,32 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.21.3	Tab. 5.21.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 191

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33
Data e ora	28/09/2020 – 12.00	28/09/2020 – 11.00
Presenza di lavorazioni	GA08: taglio alberi, bonifica sistematica bellica // TR08: nessuna attività // GA09: nessuna attività	GA08: taglio alberi, bonifica sistematica bellica // TR08: nessuna attività // GA09: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-0,54 m	-1,29 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	87,23 m	80,35 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	7 m	6 m
Portata di spurgo (l/min)	8 l/min	8 l/min
Portata di campionamento (l/min)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.21.3	Tab. 5.21.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33
Data e ora	20/10/2020 – 12.00	20/10/2020 – 11.00
Presenza di lavorazioni	GA08: taglio alberi // TR08: nessuna attività // GA09: bonifica sistemica bellica	GA08: taglio alberi // TR08: nessuna attività // GA09: bonifica sistemica bellica
Temperatura aria (°C)	20 °C	20 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-0,35 m	-1,15 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	87,42 m	80,49 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	7 m	6 m
Portata di spurgo (l/min)	8 l/min	8 l/min
Portata di campionamento (l/min)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.21.3	Tab. 5.21.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 193





INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33
Data e ora	16/11/2020 – 14.30	16/11/2020 – 13.40
Presenza di lavorazioni	GA08: taglio alberi // TR08: nessuna attività // GA09: bonifica sistematica bellica	GA08: taglio alberi // TR08: nessuna attività // GA09: bonifica sistematica bellica
Temperatura aria (°C)	16 °C	14 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Letture freaticometrica (m p.c.)	-0,02 m	-1,12 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	87,75 m	80,52 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	7 m	6 m
Portata di spurgo (l/min)	8 l/min	8 l/min
Portata di campionamento (l/min)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)	8 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Parametri da laboratorio	Tab. 5.21.2a	Tab. 5.21.2b
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.21.3	Tab. 5.21.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.21.1 - Schede punto – AV-DE-SO-32/AV-DE-SO-33

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 195

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 26/06/20	II 29/07/20	III 19/08/20	IV 28/09/20	V 20/10/20	VI 16/11/20
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01	0,02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	< 0.1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.21.2a - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-32

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 197

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 26/06/20	II 29/07/20	III 19/08/20	IV 28/09/20	V 20/10/20	VI 16/11/20
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01	0,02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	< 0.1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.21.2b - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-33

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 198

Le concentrazioni dei parametri analizzati sono risultate sempre inferiori ai limiti normativi (D.Lgs 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e successivi aggiornamenti) per il piezometro AV-DE-SO-32, mentre nel punto AV-DE-SO-33 i valori sono risultati superiori ai limiti di legge per il parametro *Manganese* nelle campagne di misura III-IV-V-VI.

I valori di Manganese rilevati sono coerenti con quanto riscontrato in fase *Ante Operam*; si sottolinea quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia “Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015” (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

“...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti “valori di fondo naturale”. Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull’Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese”.

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: *“...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e Manganese...”.*

5.21.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell’aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-DE-SO-32 (monte) ed AV-DE-SO-33 (valle) risultano allineati lungola stessa direzione di flusso ma presentano alcune differenze idrochimiche; allo stato attuale non è possibile definire con certezza che si riferiscano a circuiti affini e sono considerati **Coppia B**.

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei Δ VIP.

Parametri	QUALITÀ CHIMICO-FISICA											
	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,4	7,3	0,1	7,1	7,3	0,2	7,3	7,4	0,1	7,1	7,1	0,0
Conducibilità	4,95	2,38	2,56	5,65	3,23	2,41	5,72	3,26	2,46	5,66	3,23	2,43
TOC	9,73	9,83	-0,11	9,54	9,73	-0,19	9,73	9,79	-0,06	9,75	9,89	-0,15
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 199

QUALITÀ CHIMICO-FISICA						
Parametri	V CAMPAGNA - VIP			VI CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,0	7,0	0,0	7,1	7,1	0,0
Conducibilità	5,88	3,27	2,61	5,52	3,26	2,26
TOC	9,77	9,87	-0,11	8,32	9,79	-1,47
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.21.3 - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei Δ VIP sono stati riscontrati superamenti della soglia di intervento per il parametro *Conducibilità* in tutte le campagne di monitoraggio, così come già accaduto in fase *Ante Operam*. Si ricorda infatti che, come evidenziato anche dallo studio di approfondimento idrogeologico ed idrochimico allegato al Dossier Ambientale DA18/2020 rev.1 del 04/09/2020, la coppia AV-DE-SO-32 / AV-DE-SO-33 mostra disomogeneità idrochimiche, in particolar modo nei valori di conducibilità.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I	II	III	IV	V	VI
		26/06/20	29/07/20	19/08/20	28/09/20	20/10/20	16/11/20
AV-DE-SO-32	m s.l.m.	86,93	86,35	86,51	87,23	87,42	87,75
AV-DE-SO-33	m s.l.m.	80,41	80,26	80,32	80,35	80,49	80,52
Variazione	m	6,52	6,09	6,19	6,88	6,93	7,23

Tabella 5.21.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

Dai monitoraggi effettuati si nota che i valori del livello della falda risultano coerenti con la distinzione stazione di monte/valle riportata nel PMA.



5.22 AV-DE-SO-34

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-DE-SO-34
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	IV23/TR10/Cantiere Pozzolengo
pK	128+400
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 627017.03
	N: 5032522.20



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 201

5.22.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-DE-SO-34
Data e ora	10/12/2020 – 14.30
Presenza di lavorazioni	IV23: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica // TR10: attività di sfalcio e taglio alberi // Cantiere Pozzolengo: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	9 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.22.2
Lettura freatimetrica (m p.c.)	-13,61 m
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	66,24 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-30 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-18 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.22.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.22.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.22.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.22.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.22.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 202

Fotografia aliquota metalli

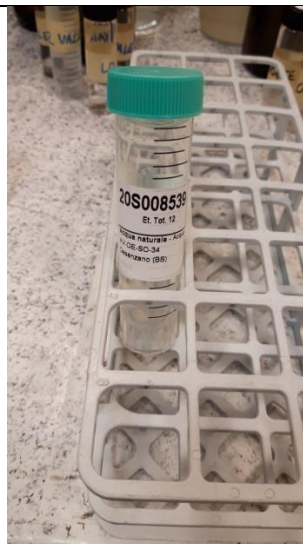


Tabella 5.22.1 - Schede punto – AV-DE-SO-34



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 203

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 10/12/2020
Temperatura acqua	-	°C	14,6
pH	-	unità pH	7,4
Alcalinità totale	-	meq/l	6,9
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	421
Carbonati	-	mg/l	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	727
Potenziale redox	-	mV	-57
Ossigeno disciolto	-	mg/l	0,81
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	8,1
Solidi sospesi totali	-	mg/l	299
Carbonio organico totale	-	mg/l	4
Alluminio (Al)	200	µg/l	12
Arsenico (As)	10	µg/l	43
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	49,6
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	676
Magnesio (Mg)	-	mg/l	47,8
Manganese (Mn)	50	µg/l	47
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	3,7
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	37,9
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	0,13
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	< 1
Cloruri (Cl)	-	mg/l	5
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	54
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,14
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,3
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 204

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 10/12/2020
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,4
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05

Tabella 5.22.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-DE-SO-34

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) ad eccezione dei parametri *Arsenico* e *Ferro*.

Si sottolinea quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia "Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015" (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

"...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti "valori di fondo naturale". Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull'Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese".

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: *"...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e Manganese..."*.

5.22.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-DE-SO-34 ed AV-PZ-SO-35 monitorano lo stesso corpo idrico (falda sospesa intramorenica) ma risultano caratterizzati da direzioni di flusso differenti, tali da non generare passaggio di acqua da uno strumento all'altro.

Pertanto, non potendo definire un piezometro di monte e uno di valle, si considera il piezometro AV-DE-SO-34 come **strumento singolo** (in quanto a valle idrogeologica dell'opera) e il piezometro AV-PZ-SO-35 come **punto piezometrico** (in quanto a monte idrogeologico dell'opera).

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda al report specifico (riferimento INOR10EE2PEMB00A7001C).



Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-DE-SO-34 (4 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	-14,39
Livello falda (s.l.m.)	m	65,47
Temperatura acqua	°C	17,45
pH	unità pH	7,25
Alcalinità totale	meq/l	6,7
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	0,1
Bicarbonati	mg/l	408,5
Carbonati	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	719
Potenziale redox	mV	43,5
Ossigeno disciolto	mg/l	1,71
Ossigeno percentuale	% saturazione	17,95
Solidi sospesi totali	mg/l	683,5
Carbonio organico totale	mg/l	7,85
Alluminio (Al)	µg/l	10
Arsenico (As)	µg/l	3
Cadmio (Cd)	µg/l	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	56,7
Cromo totale (Cr)	µg/l	2
Cromo VI	µg/l	0,5
Ferro (Fe)	µg/l	20
Magnesio (Mg)	mg/l	49,45
Manganese (Mn)	µg/l	13,5
Mercurio (Hg)	µg/l	0,1
Nichel (Ni)	µg/l	2,5
Piombo (Pb)	µg/l	1
Potassio (K)	mg/l	4,05
Rame (Cu)	µg/l	10
Sodio (Na)	mg/l	43
Zinco (Zn)	µg/l	10,5
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,06
Nitrati (NO ₃)	mg/l	1
Cloruri (Cl)	mg/l	8
Solfati (SO ₄)	mg/l	112
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	30
Idrocarburi totali	µg/l	30
MTBE	µg/l	1
Benzene	µg/l	0,1
Toluene	µg/l	1,5
Etilbenzene	µg/l	1
Para-xilene	µg/l	1
Stirene	µg/l	1
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,001
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,1
Triclorometano	µg/l	0,01
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,3
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,005
Tricloroetilene	µg/l	0,1

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 206

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-DE-SO-34 (4 campagne)
Tetracloroetilene	µg/l	0,1
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	0,3
1,1-dicloroetano	µg/l	0,5
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,5
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-DE-SO-34 “Corso Opera” come VALLE rispetto ad AV-DE-SO-34 “mediana dati Ante Operam” mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	7,30	7,40	0,10
Conducibilità	5,41	5,37	0,04
TOC	8,45	8,45	9,26
Alluminio (Al)	10,00	10,00	10,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	outlier	0,03
Idrocarburi totali	8,00	8,00	8,00

Tabella 5.22.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte (AV-DE-SO-34 mediana A.O.) e valle (AV-DE-SO-34) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale, ad eccezione di quanto riscontrato per il parametro *Ferro*, per il quale è stato riscontrato un superamento della soglia di intervento.

Come già indicato nelle comunicazioni di apertura e chiusura dell’anomalia rilevata si ricorda quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia “Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015” (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

“...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti “valori di fondo naturale”. Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull’Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese”.

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: *“...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e*

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 207

Manganese...".

Inoltre si evidenzia che al momento della rilevazione dell'anomalia e nei mesi precedenti le lavorazioni nella WBS monitorata erano in fase preparatoria e superficiali. Il monitoraggio continuerà nei prossimi mesi, per tutta la durata delle attività Corso Opera.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		1 10/12/2020
AV-DE-SO-34 C.O.	m s.l.m.	66,24
AV-DE-SO-34 mediana A.O.	m s.l.m.	65,47
Nel caso di "strumenti singoli" non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni metereologiche e stagionali. Il livello mediano "Ante Operam" viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.		

Tabella 5.22.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
 AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 208

5.23 AV-PZ-SO-35

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-PZ-SO-35
Posizione	Punto piezometrico
WBS di progetto	/
pK	128+600
Provincia	Brescia
Comune	Pozzolengo
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 627234.48
	N: 5031922.63



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 209

5.23.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche dei monitoraggi della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-PZ-SO-35
Data e ora	16/11/2020 – 11.00
Presenza di lavorazioni	IV23: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica // TR10: nessuna attività // Cantiere Pozzolengo: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	13 °C
Temperatura acqua (°C)	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-8,47 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	77,55 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/
Parametri da laboratorio	/
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/
Campionatore utilizzato	/
Note	Punto piezometrico - rilievo del solo livello statico
Operatori	T. Faye
Fotografia	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 210


INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-PZ-SO-35
Data e ora	10/12/2020 – 14.40
Presenza di lavorazioni	IV23: cantierizzazione, bonifica sistematica bellica // TR10: attività di sfalcio e taglio alberi // Cantiere Pozzolengo: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	9 °C
Temperatura acqua (°C)	/
Lettura freatimetrica (m p.c.)	-8,31 m
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	77,71 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/
Parametri da laboratorio	/
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/
Campionatore utilizzato	/
Note	Punto piezometrico - rilievo del solo livello statico
Operatori	T. Faye
Fotografia	

Tabella 5.23.1 - Schede punto – AV-PZ-SO-35

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 211

Nella seguente tabella vengono riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 16/11/20	II 10/12/20
AV-PZ-SO-35	m s.l.m.	77,55	77,71

Tabella 5.23.2 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

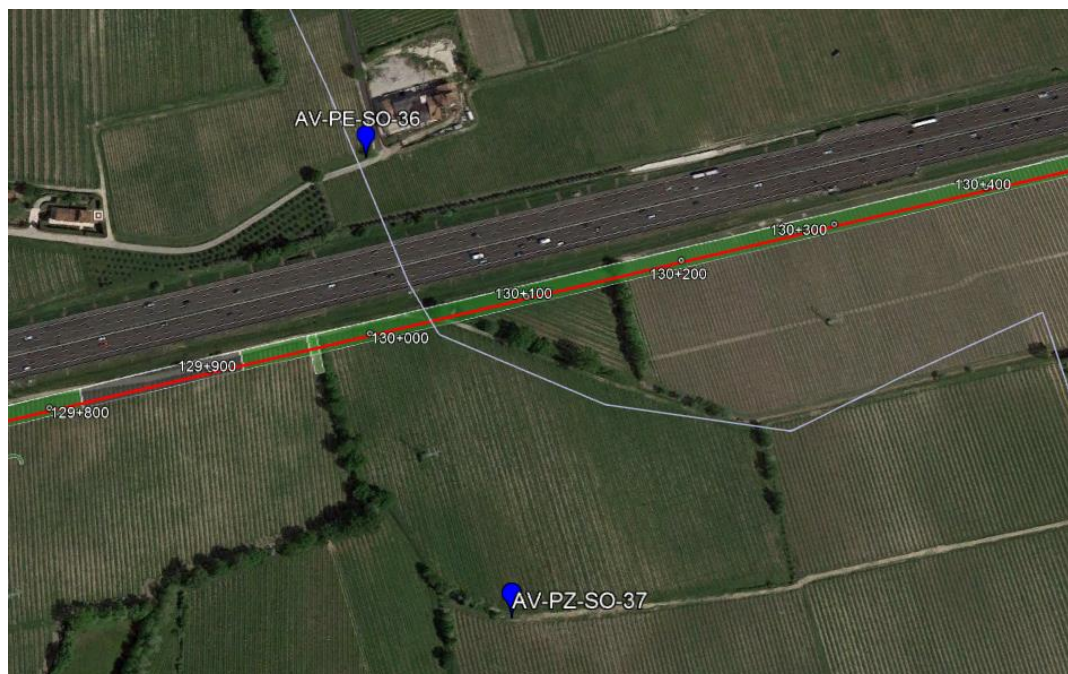
Pag. 212

5.24 AV-PE-SO-36_SUP

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-PE-SO-36_SUP
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	TR12
pK	130+000
Provincia	Verona
Comune	Peschiera del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 628678.41
	N: 5032338.01



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 213

5.24.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-PE-SO-36_SUP
Data e ora	16/11/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	TR12: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	11 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.24.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-9,38 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	66,91 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	Campionamento eseguito con bailer
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	Tab. 5.24.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.24.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.24.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.24.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.24.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	/
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	



Fotografia aliquota metalli



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI

Codice punto	AV-PE-SO-36_SUP
Data e ora	11/12/2020 – 09.00
Presenza di lavorazioni	TR12: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	4 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.24.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-5,13 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	71,16 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-20 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	Campionamento eseguito con bailer
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	Tab. 5.24.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.24.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.24.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.24.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.24.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	/
Note	/
Operatori	T. Faye

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p> 	<p align="center">REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	
<p>IN0R11EE2PEMB10A7002</p>		<p>A</p>	<p>Data 28/01/2021</p>


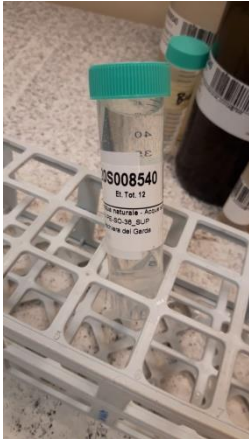
<p align="center">Fotografia</p>	
<p align="center">Fotografia aliquota metalli</p>	

Tabella 5.24.1 - Schede punto – AV-PE-SO-36_SUP



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 16/11/2020	I 11/12/2020
Temperatura acqua	-	°C	15,5	15,5
pH	-	unità pH	7,2	7,3
Alcalinità totale	-	meq/l	5,4	7,5
Alcalinità alla fenoftaleina	-	meq/l	< 0.1	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	332	458
Carbonati	-	mg/l	< 5	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	554	647
Potenziale redox	-	mV	41	60
Ossigeno disciolto	-	mg/l	3,2	6,28
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	32,6	64,2
Solidi sospesi totali	-	mg/l	52	224
Carbonio organico totale	-	mg/l	5,9	6,3
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	2	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	82,1	83,8
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	25	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	22,7	24,7
Manganese (Mn)	50	µg/l	71	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	9	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	5,5	3,8
Rame (Cu)	1000	µg/l	3	9
Sodio (Na)	-	mg/l	7,6	8,9
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	0,07	0,06
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	< 1	< 1
Cloruri (Cl)	-	mg/l	7	7
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	21	15
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 217

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 16/11/2020	I 11/12/2020
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.24.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-PE-SO-36_SUP

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) ad eccezione del parametro *Manganese* nella I campagna in cui il piezometro è risultato campionabile (Novembre 2020). Tale anomalia non è stata rilevata nella successiva campagna di misura.

Si sottolinea quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia "Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015" (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

"...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti "valori di fondo naturale". Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull'Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese".

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: *"...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e Manganese..."*.

5.24.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-PE-SO-36-SUP (valle) ed AV-PZ-SO-37-SUP (monte) monitorano lo stesso corpo idrico (falda sospesa effimera) e risultano circa allineati lungo la stessa direzione di flusso con andamento S-N.

In relazione alla condizione del piezometro AV-PE-SO-36_SUP si è ritenuto opportuno considerare entrambi i piezometri come **strumenti singoli**.

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase Ante Operam. Si ricorda che il piezometro AV-PE-SO-36_SUP in fase A.O. è sempre risultato non campionabile; solo in un'occasione, nella campagna di Dicembre 2018, stato possibile misurare il livello della falda ma non è stato possibile effettuare il campionamento dinamico in quanto i tempi ricarica non lo permettevano.

In base alle considerazioni idrogeologiche contenute nella DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020 si ritiene comunque opportuno riportare di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-PE-SO-36_SUP come VALLE rispetto ad AV-PZ-SO-37_SUP mediante il calcolo del valore dei Δ VIP, nell'unica campagna in cui è stato possibile campionare entrambi i piezometri (Novembre 2020). Per il dato di AV-PZ-SO-37_SUP si rimanda alla sezione 5.24.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	6,9	7,2	0,3
Conducibilità	5,31	6,23	-0,93
TOC	9,81	8,86	0,95
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	9,67	0,33
Idrocarburi totali	10,00	10,00	0,00

Tabella 5.24.3 - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 16/11/2020	II 11/12/2020
AV-PZ-SO-37_SUP	m s.l.m.	75,92	/
AV-PE-SO-36_SUP	m s.l.m.	66,91	71,16
Variazione	m	9,01	/

		I 16/11/2020	II 11/12/2020
AV-PE-SO-36_SUP C.O.	m s.l.m.	66,91	71,16
AV-PE-SO-36_SUP C.O.	m s.l.m.	66,41	
Nel caso di "strumenti singoli" non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni meteorologiche e stagionali. Il livello mediano "Ante Operam" viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.			

Tabella 5.24.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

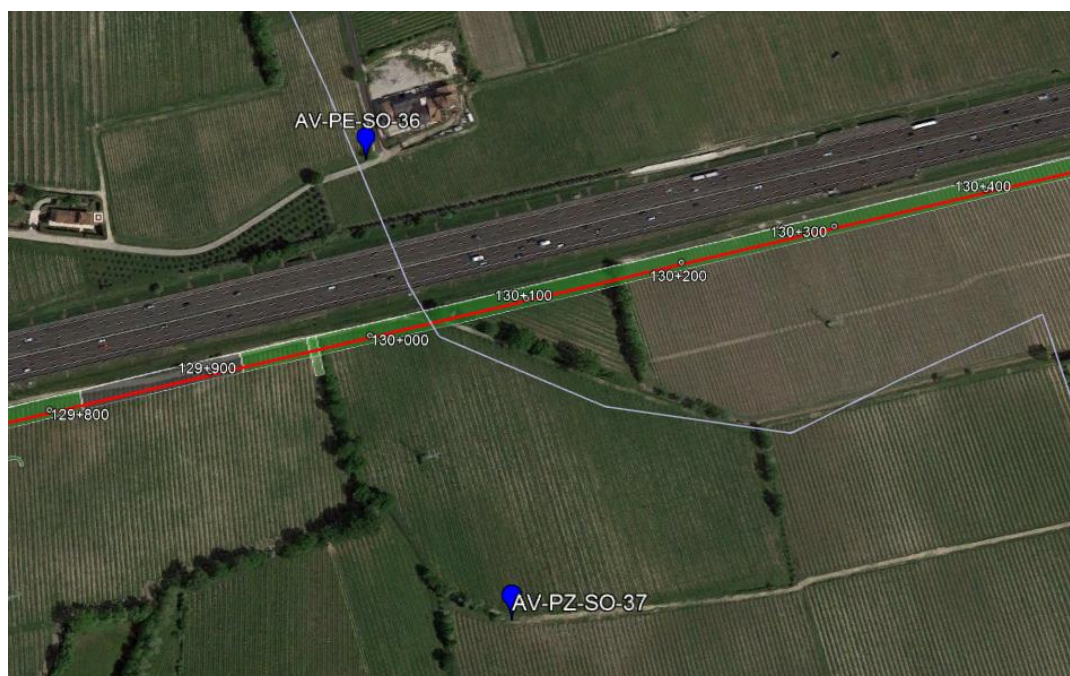
Pag. 219

5.25 AV-PZ-SO-37_SUP

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-PZ-SO-37_SUP
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	TR12
pK	130+100
Provincia	Brescia
Comune	Pozzolengo
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 628675.60
	N: 5032029.01



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 220

5.25.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-PZ-SO-37_SUP
Data e ora	16/11/2020 – 09.30
Presenza di lavorazioni	TR12: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	11 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.25.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-2,04 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	75,92 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-10 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-6 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min
pH	Tab. 5.25.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.25.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.25.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.25.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.25.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	



Fotografia aliquota metalli



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI

Codice punto	AV-PZ-SO-37_SUP
Data e ora	11/12/2020
Presenza di lavorazioni	TR12: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	4 °C
Temperatura acqua (°C)	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro irraggiungibile
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro irraggiungibile
Fondo piezometro (m p.c.)	-100 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/
Parametri da laboratorio	/
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/
Campionatore utilizzato	/
Note	Il piezometro è risultato non raggiungibili a causa delle abbondanti precipitazioni che hanno reso la strada di accesso inagibile
Operatori	T. Faye

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 222

Fotografia	
-------------------	---

Tabella 5.25.1 - Schede punto – AV-PZ-SO-37_SUP



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 16/11/2020
Temperatura acqua	-	°C	16,9
pH	-	unità pH	6,9
Alcalinità totale	-	meq/l	7,1
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	435
Carbonati	-	mg/l	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	739
Potenziale redox	-	mV	75
Ossigeno disciolto	-	mg/l	4,96
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	51,7
Solidi sospesi totali	-	mg/l	< 5
Carbonio organico totale	-	mg/l	1,4
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	110,8
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	31
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	0,9
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	7,2
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	3
Cloruri (Cl)	-	mg/l	13
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	37
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,8
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 224

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 16/11/2020
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,8
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05

Tabella 5.25.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-PZ-SO-37_SUP

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).

5.25.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-PE-SO-36-SUP (valle) ed AV-PZ-SO-37-SUP (monte) monitorano lo stesso corpo idrico (falda sospesa effimera) e risultano circa allineati lungo la stessa direzione di flusso con andamento S-N.

In relazione alla condizione del piezometro AV-PE-SO-36_SUP si è ritenuto opportuno considerare entrambi i piezometri come **strumenti singoli**.

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda al report specifico (riferimento INOR10EE2PEMB00A7001C).

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-PZ-SO-37_SUP (4 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	-2,16
Livello falda (s.l.m.)	m	75,80
Temperatura acqua	°C	16,35
pH	unità pH	7,1
Alcalinità totale	meq/l	6,65
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	0,1
Bicarbonati	mg/l	405,5
Carbonati	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	632
Potenziale redox	mV	73,5
Ossigeno disciolto	mg/l	3,95
Ossigeno percentuale	% saturazione	39,45
Solidi sospesi totali	mg/l	5
Carbonio organico totale	mg/l	0,9
Alluminio (Al)	µg/l	10



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 225

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-PZ-SO-37_SUP (4 campagne)
Arsenico (As)	µg/l	1
Cadmio (Cd)	µg/l	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	97,85
Cromo totale (Cr)	µg/l	2
Cromo VI	µg/l	0,5
Ferro (Fe)	µg/l	20
Magnesio (Mg)	mg/l	29,1
Manganese (Mn)	µg/l	5
Mercurio (Hg)	µg/l	0,1
Nichel (Ni)	µg/l	2,5
Piombo (Pb)	µg/l	1
Potassio (K)	mg/l	1,1
Rame (Cu)	µg/l	10
Sodio (Na)	mg/l	6,9
Zinco (Zn)	µg/l	10
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,04
Nitrati (NO ₃)	mg/l	5
Cloruri (Cl)	mg/l	11
Solfati (SO ₄)	mg/l	31,5
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	30
Idrocarburi totali	µg/l	30
MTBE	µg/l	1
Benzene	µg/l	0,1
Toluene	µg/l	1
Etilbenzene	µg/l	1
Para-xilene	µg/l	1
Stirene	µg/l	1
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,001
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,1
Triclorometano	µg/l	0,01
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,3
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,005
Tricloroetilene	µg/l	0,1
Tetracloroetilene	µg/l	0,1
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	0,3
1,1-dicloroetano	µg/l	0,5
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,5
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-PZ-SO-37_SUP “Corso Opera” come VALLE rispetto ad AV-PZ-SO-37_SUP “mediana dati *Ante Operam*” mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	7,1	6,9	0,20
Conducibilità	5,84	5,31	0,54
TOC	9,92	9,81	0,11
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.25.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 16/11/2020
AV-PZ-SO-37_SUP A.O.	m s.l.m.	75,80
AV-PZ-SO-37_SUP C.O.	m s.l.m.	75,92
Nel caso di “strumenti singoli” non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni metereologiche e stagionali. Il livello mediano “Ante Operam” viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.		

Tabella 5.25.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

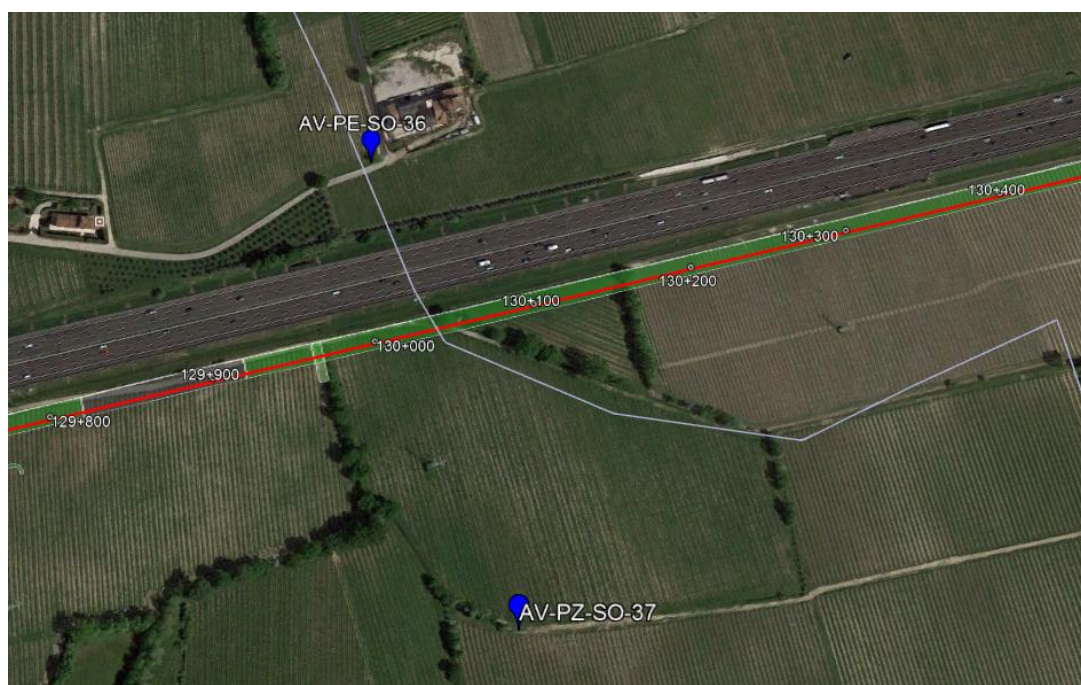
Pag. 227

5.26 AV-PE-SO-36_PROF (monte) e AV-PZ-SO-37_PROF (valle)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-PE-SO-36_PROF	AV-PZ-SO-37_PROF
Posizione	Monte di AV-PZ-SO-37_PROF (Coppia A)	Valle di AV-PE-SO-36_PROF (Coppia A)
WBS di progetto	TR12	TR12
pK	130+000	130+100
Provincia	Verona	Brescia
Comune	Peschiera del Garda	Pozzolengo
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 628678.41	E: 628675.60
	N: 5032338.01	N: 5032029.01



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 228

5.26.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-PE-SO-36_PROF	AV-PZ-SO-37_PROF
Data e ora	16/11/2020 - 10.00	16/11/2020 - 09.00
Presenza di lavorazioni	TR12: nessuna attività	TR12: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	11 °C	10 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.26.2	Tab. 5.26.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-9,94 m	-20,41 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	66,35 m	57,55 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-60 m	-60 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-15 m	-28 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.26.2	Tab. 5.26.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.26.2	Tab. 5.26.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.26.2	Tab. 5.26.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.26.2	Tab. 5.26.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.26.3	Tab. 5.26.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 229



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-PE-SO-36_PROF	AV-PZ-SO-37_PROF
Data e ora	11/12/2020	11/12/2020
Presenza di lavorazioni	TR12: nessuna attività	TR12: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	4 °C	4 °C
Temperatura acqua (°C)	/	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	n.d. – campionamento annullato	n.d. - piezometro irraggiungibile
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – campionamento annullato	n.d. - piezometro irraggiungibile
Fondo piezometro (m p.c.)	/	/
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione e in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Il campionamento è stato annullato a causa dell'impossibilità di campionare il punto di valle	Il piezometro è risultato non raggiungibile a causa delle abbondanti precipitazioni che hanno reso la strada di accesso inagibile
Operatori	T. Faye	T. Faye

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due <small>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</small></p> 	<p align="center">REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</small></p>	
<p>INOR11EE2PEMB10A7002</p>		<p align="center">A</p>	<p>Data 28/01/2021</p>

<p align="center">Fotografia</p>	<p align="center">/</p>	
---	-------------------------	---

Tabella 5.26.1 - Schede punto – AV-PE-SO-36_PROF / AV-PZ-SO-37_PROF



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I campagna Corso Opera 16/11/2020	
			Monte	Valle
			AV-PE-SO-36_PROF	AV-PZ-SO-37_PROF
Temperatura acqua	-	°C	15,5	15
pH	-	unità pH	7,6	7,5
Alcalinità totale	-	meq/l	5,2	5,8
Alcalinità alla fenolfaleina	-	meq/l	< 0.1	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	319	354
Carbonati	-	mg/l	< 5	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	560	576
Potenziale redox	-	mV	-18	30
Ossigeno disciolto	-	mg/l	0,36	0,74
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	3,7	7,5
Solidi sospesi totali	-	mg/l	358	58
Carbonio organico totale	-	mg/l	1,3	1,4
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	11	2
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Calcio (Ca)	-	mg/l	38,1	46
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5	0,7
Ferro (Fe)	200	µg/l	179	74
Magnesio (Mg)	-	mg/l	29,2	34,6
Manganese (Mn)	50	µg/l	27	82
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	3,2	3,2
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 2	< 2
Sodio (Na)	-	mg/l	43,1	32,7
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	0,26	0,29
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	< 1	< 1
Cloruri (Cl)	-	mg/l	7	5
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	41	31
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 232

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I campagna Corso Opera 16/11/2020	
			Monte	Valle
			AV-PE-SO-36_PROF	AV-PZ-SO-37_PROF
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,8	0,9
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,8	0,9
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.26.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-PE-SO-36_PROF / AV-PZ-SO-37_PROF

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) ad eccezione del parametro *Arsenico* nel piezometro di monte AV-PE-SO-36_PROF e del parametro *Manganese* nel piezometro di valle AV-PZ-SO-37_PROF.

Si ricorda quanto riportato nel documento ufficiale ARPA Lombardia "Stato delle Acque Sotterranee area idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015" (par. 3.3.1) in merito a riconosciuti valori di fondo naturale in concentrazione superiore ai limiti normativi vigenti:

"...Infine, ai fini della classificazione, per una corretta interpretazione dei dati, riveste un ruolo importante la determinazione dei cosiddetti "valori di fondo naturale". Nel territorio Lombardo sono in corso alcuni approfondimenti sull'Arsenico e sullo Ione Ammonio (ai sensi del D.Lgs. 30/09) nonché sul Ferro e sul Manganese".

Il capitolo 7 – Conclusioni riporta quanto segue: *"...Vaste aree di pianura sono risultate soggette ad una contaminazione di probabile origine naturale per presenza di Ferro, Ione Ammonio, Arsenico e Manganese..."*.

5.26.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i piezometri AV-PZ-SO-36_PROF (monte) ed AV-PZ-SO-37_PROF (valle) possono essere considerati come **Coppia A** monitorante la falda sospesa intramorenica con direzione di flusso N-S.

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	7,6	7,5	0,10
Conducibilità	6,20	6,12	0,08
TOC	9,83	9,81	0,02
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	1,05	6,56	-5,51
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.26.3 - Calcolo VIP e Δ VIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale, eccetto per il parametro *Ferro*.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 16/11/20
AV-PE-SO-36_PROF	m s.l.m.	66,35
AV-PZ-SO-37_PROF	m s.l.m.	57,55
Variazione	m	8,80

Tabella 5.26.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

Dai monitoraggi effettuati si nota che i valori del livello della falda risultano coerenti con la distinzione stazione di monte/valle riportata nel PMA.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
 AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 234

5.27 AV-LO-SO-62_SUP

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-LO-SO-62_SUP
Posizione	Punto piezometrico
WBS di progetto	Lonato Ovest - GN02
pK	115+870
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 614898.28
	N: 5035093.63




GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 235

5.27.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche dei monitoraggi della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.


INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-LO-SO-62_SUP
Data e ora	02/12/2019 – 11.45
Presenza di lavorazioni	Cantieri Lonato Ovest: cantierizzazione, impianti // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.
Temperatura acqua (°C)	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	-30,55 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	122,51 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.
pH	Tab. 5.27.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.27.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.27.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.27.2
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 236

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_SUP	AV-LO-SO-62_SUP
Data e ora	19/12/2019	27/01/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Lettura freatimetrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	Piezometro in asciutta
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_SUP	AV-LO-SO-62_SUP
Data e ora	25/02/2020	14/05/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Lettura freatimetrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 237

Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	Piezometro in asciutta
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		n.d.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_SUP	AV-LO-SO-62_SUP
Data e ora	23/06/2020	27/07/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto	/	/

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 238

(mg/l e %sat)		
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	Piezometro in asciutta
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_SUP	AV-LO-SO-62_SUP
Data e ora	24/08/2020	22/09/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 239

Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	Piezometro in asciutta
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	n.d.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_SUP	AV-LO-SO-62_SUP
Data e ora	22/10/2020	19/11/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	Piezometro in asciutta – punto piezometrico
Operatori	T. Faye	T. Faye

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 240

Fotografia		
-------------------	---	---

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-LO-SO-62_SUP
Data e ora	07/12/2020
Presenza di lavorazioni	/
Temperatura aria (°C)	/
Temperatura acqua (°C)	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/
Portata di spurgo (l/min)	/
Portata di campionamento (l/min)	/
pH	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/
Parametri da laboratorio	/
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/
Campionatore utilizzato	/
Note	Piezometro in asciutta – punto piezometrico
Operatori	T. Faye
Fotografia	n.d.

Tabella 5.27.1 - Schede punto – AV-LO-SO-62_SUP



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/2019
Temperatura acqua	-	°C	16,7
pH	-	unità pH	7,8
Alcalinità totale	-	meq/l	3,3
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	202
Carbonati	-	mg/l	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	376
Potenziale redox	-	mV	72
Ossigeno disciolto	-	mg/l	8,01
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	83,4
Solidi sospesi totali	-	mg/l	16
Carbonio organico totale	-	mg/l	0.9
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.5
Calcio (Ca)	-	mg/l	54,6
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	12,7
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	< 2
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	0,9
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 10
Sodio (Na)	-	mg/l	6
Zinco (Zn)	3000	µg/l	< 10
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	5
Cloruri (Cl)	-	mg/l	6
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	24
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi totali	350	µg/l	< 30
MTBE	-	µg/l	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,03
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	< 0.1
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 242

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/2019
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05

Tabella 5.27.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-LO-SO-62_SUP

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).

5.27.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che per i due piezometri AV-LO-SO-62_SUP ed AV-LO-SO-63_SUP allo stato attuale delle misure risulta difficile definire una direzione di flusso univoca.

Inoltre in tutte le campagne di monitoraggio effettuate nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020, ad eccezione di quella in data 02/12/2019, il piezometro è sempre risultato non campionabile a causa di livello idrico insufficiente (piezometro in asciutta).

In seguito a quanto concordato con gli Enti di controllo in sede di Tavolo Tecnico chiusura Ante Operam (componente Acque Sotterranee, tratta Lombarda) del 13/10/2020 e successivo Dossier Ambientale DA20/2020 rev. 1 del 30/11/2020 a partire dalla campagna di novembre 2020 si prosegue il monitoraggio del punto AV-LO-SO-62_SUP, quando misurabile, come **punto piezometrico**. I risultati delle analisi effettuate sono stati comunque riportati per completezza di informazioni.

Nella seguente tabella vengono riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 02/12/2019
AV-LO-SO-62_SUP	m s.l.m.	122,51

Tabella 5.27.3 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
 AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 243

5.28 AV-LO-SO-63_SUP

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-LO-SO-63_SUP
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	Lonato Ovest - GN02
pK	116+530
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 615371.92
	N: 5034314.95



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 244

5.28.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.


INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-LO-SO-63_SUP
Data e ora	02/12/2019 – 15.00
Presenza di lavorazioni	Cantieri Lonato Ovest: cantierizzazione, impianti // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.28.2
Lettura freatimetrica (m p.c.)	-32,01 m
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	118,86 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.
pH	Tab. 5.28.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.28.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.28.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.28.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.28.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01
Note	/
Operatori	T. Faye
Fotografia	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 245

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_SUP	AV-LO-SO-63_SUP
Data e ora	19/12/2019	27/01/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	Piezometro in asciutta
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	n.d.



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_SUP	AV-LO-SO-63_SUP
Data e ora	25/02/2020	14/05/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento	/	/


GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 246

(l/min)		
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	Piezometro in asciutta
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		n.d.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_SUP	AV-LO-SO-63_SUP
Data e ora	23/06/2020	27/07/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A			Data 28/01/2021	Pag. 247

Campionatore utilizzato	/	
Note	Piezometro in asciutta	
Operatori	T. Faye	
Fotografia		

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_SUP	AV-LO-SO-63_SUP
Data e ora	24/08/2020	22/09/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Lettura freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	
Operatori	T. Faye	
Fotografia		n.d.



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI

Codice punto	AV-LO-SO-63_SUP	AV-LO-SO-63_SUP
Data e ora	22/10/2020	19/11/2020
Presenza di lavorazioni	/	/
Temperatura aria (°C)	/	/
Temperatura acqua (°C)	/	/
Letture freaticometrica (m p.c.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	n.d. – piezometro in asciutta	n.d. – piezometro in asciutta
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	/	/
Portata di spurgo (l/min)	/	/
Portata di campionamento (l/min)	/	/
pH	/	/
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	/	/
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	/	/
Parametri da laboratorio	/	/
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	/	/
Filtrazione/acidificazione in situ	/	/
Campionatore utilizzato	/	/
Note	Piezometro in asciutta	Piezometro in asciutta
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 249

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI	
Codice punto	AV-LO-SO-63_SUP
Data e ora	07/12/2020 – 11.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, esecuzione fori per inghisaggi, movimentazione gru e trasporti, ultimazione attività TBM, impianti elettrici accessori, attivazione linea nastri, impianto di trattamento acque industriali, impianto di raffreddamento, trasporto conci prefabbricati galleria GN02
Temperatura aria (°C)	6 °C
Temperatura acqua (°C)	non campionabile
Letture freaticometrica (m p.c.)	-38,32 m
Letture freaticometrica (m s.l.m.)	112,55 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-40 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	non campionabile
Portata di spurgo (l/min)	non campionabile
Portata di campionamento (l/min)	non campionabile
pH	non campionabile
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	non campionabile
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	non campionabile
Parametri da laboratorio	non campionabile
Valutazione e confronto VIP	/
Prelievo campioni per laboratorio	non campionabile
Filtrazione/acidificazione in situ	/
Campionatore utilizzato	non campionabile
Note	In occasione del campionamento è stato possibile misurare il livello statico ma non eseguire il campionamento a causa di insufficiente livello idrico
Operatori	T. Faye
Fotografia	n.d.

Tabella 5.28.1 - Schede punto – Schede punto – AV-LO-SO-63_SUP



Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/2019
Temperatura acqua	-	°C	16,7
pH	-	unità pH	7,4
Alcalinità totale	-	meq/l	6,1
Alcalinità alla fenolftaleina	-	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	-	mg/l	374
Carbonati	-	mg/l	< 5
Conducibilità	-	µS/cm (20 °C)	687
Potenziale redox	-	mV	105
Ossigeno disciolto	-	mg/l	7,54
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	79,9
Solidi sospesi totali	-	mg/l	444
Carbonio organico totale	-	mg/l	0.9
Alluminio (Al)	200	µg/l	< 10
Arsenico (As)	10	µg/l	< 1
Cadmio (Cd)	5	µg/l	< 0.5
Calcio (Ca)	-	mg/l	98,4
Cromo totale (Cr)	50	µg/l	< 2
Cromo VI	5	µg/l	< 0.5
Ferro (Fe)	200	µg/l	< 20
Magnesio (Mg)	-	mg/l	24,2
Manganese (Mn)	50	µg/l	< 5
Mercurio (Hg)	1	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	20	µg/l	3
Piombo (Pb)	10	µg/l	< 1
Potassio (K)	-	mg/l	1,7
Rame (Cu)	1000	µg/l	< 10
Sodio (Na)	-	mg/l	14,5
Zinco (Zn)	3000	µg/l	21
Azoto ammoniacale (N)	-	mg/l	0,09
Nitrati (NO ₃)	-	mg/l	39
Cloruri (Cl)	-	mg/l	20
Solfati (SO ₄)	250	mg/l	16
Idrocarburi leggeri (C<12)	-	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	-	µg/l	160
Idrocarburi totali	350	µg/l	160
MTBE	-	µg/l	< 1
Benzene	1	µg/l	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,02
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,4
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/2019
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,4
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05

Tabella 5.28.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-LO-SO-63_SUP

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).

5.28.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che per i due piezometri AV-LO-SO-62_SUP ed AV-LO-SO-63_SUP allo stato attuale delle misure risulta difficile definire una direzione di flusso univoca.

Inoltre in tutte le campagne di monitoraggio effettuate nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020, ad eccezione di quella in data 02/12/2019, il piezometro è sempre risultato non campionabile a causa di livello idrico insufficiente (piezometro in asciutta).

In seguito a quanto concordato con gli Enti di controllo in sede di Tavolo Tecnico chiusura Ante Operam (componente Acque Sotterranee, tratta Lombarda) del 13/10/2020 e successivo Dossier Ambientale DA20/2020 rev. 1 del 30/11/2020 si prosegue il monitoraggio del punto AV-LO-SO-63_SUP, quando misurabile, come **strumento singolo**. Nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. ai report specifici (riferimenti INOR10EE2PEMB00A7001C e INOR11EE2PEMB10A7001).

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-PZ-SO-63_SUP (1 campagna per parametri fisico-chimici, 2 per misura Livello falda)
Livello falda (p.c.)	m	34,51
Livello falda (s.l.m.)	m	116,37
Temperatura acqua	°C	19,4
pH	unità pH	7
Alcalinità totale	meq/l	6,7
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	< 0.1
Bicarbonati	mg/l	408



Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-PZ-SO-63_SUP (1 campagna per parametri fisico-chimici, 2 per misura Livello falda)
Carbonati	mg/l	< 5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	611
Potenziale redox	mV	147
Ossigeno disciolto	mg/l	5,61
Ossigeno percentuale	% saturazione	61,8
Solidi sospesi totali	mg/l	551
Carbonio organico totale	mg/l	4.27
Alluminio (Al)	µg/l	< 10
Arsenico (As)	µg/l	< 1
Cadmio (Cd)	µg/l	< 0.5
Calcio (Ca)	mg/l	113
Cromo totale (Cr)	µg/l	< 2
Cromo VI	µg/l	< 0.5
Ferro (Fe)	µg/l	< 20
Magnesio (Mg)	mg/l	23,5
Manganese (Mn)	µg/l	11
Mercurio (Hg)	µg/l	< 0.1
Nichel (Ni)	µg/l	4
Piombo (Pb)	µg/l	< 1
Potassio (K)	mg/l	1,4
Rame (Cu)	µg/l	< 10
Sodio (Na)	mg/l	10,6
Zinco (Zn)	µg/l	< 10
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	< 0.04
Nitrati (NO ₃)	mg/l	47
Cloruri (Cl)	mg/l	8
Solfati (SO ₄)	mg/l	22
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	< 30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	< 30
Idrocarburi totali	µg/l	< 30
MTBE	µg/l	< 1
Benzene	µg/l	< 0.1
Toluene	µg/l	< 1
Etilbenzene	µg/l	< 1
Para-xilene	µg/l	< 1
Stirene	µg/l	< 1
Benzo(a)antracene	µg/l	< 0.01
Benzo(a)pirene	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	< 0.001
Crisene	µg/l	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	< 0.01
Pirene	µg/l	< 0.01
Sommatoria IPA	µg/l	< 0.01
Clorometano	µg/l	< 0.1
Triclorometano	µg/l	< 0.01
Cloruro di vinile	µg/l	< 0.05
1,2-dicloroetano	µg/l	< 0.3
1,1-dicloroetilene	µg/l	< 0.005
Tricloroetilene	µg/l	< 0.1
Tetracloroetilene	µg/l	0,3
Esaclorobutadiene	µg/l	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	0,3
1,1-dicloroetano	µg/l	< 0.50
1,2-dicloroetilene	µg/l	< 0.50
1,2-dicloropropano	µg/l	< 0.01

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 253

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-PZ-SO-63_SUP (1 campagna per parametri fisico-chimici, 2 per misura Livello falda)
1,1,2-tricloroetano	µg/l	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	< 0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	< 0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-LO-SO-63_SUP "Corso Opera" come VALLE rispetto ad AV-LO-SO-63_SUP "mediana dati Ante Operam" mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA			
Parametri	I CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ
pH	7,00	7,40	0,40
Conducibilità	5,95	5,57	0,38
TOC	9,20	9,92	-0,72
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	10,00	10,00	0,00
Idrocarburi totali	8,00	3,80	4,20

Tabella 5.28.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte e valle per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di intervento per il parametro Idrocarburi totali nell'unica campagna di monitoraggio che è stato possibile realizzare.

Come comunicato in fase di segnalazione dell'anomali si ricorda che al momento della rilevazione (dicembre 2019) le lavorazioni nel cantiere Lonato Ovest erano in fase preparatoria (inizio cantierizzazione) ed in superficie; inoltre i tempi di deflusso stimati nel piezometro in oggetto sono pari a 3.86 mesi. Per questi motivi si ritiene che l'anomalia non sia correlabile con le attività realizzate all'interno dei cantieri del CEPVDUE.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 02/12/2020	II 07/12/2020
AV-LO-SO-63_SUP C.O.	m s.l.m.	118,86	112,55
AV-LO-SO-63_SUP A.O.	m s.l.m.	116,37	

Nel caso di "strumenti singoli" non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni meteorologiche e stagionali. Il livello mediano "Ante Operam" viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.

Tabella 5.28.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
 AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 254

5.29 AV-LO-SO-62_PROF

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA


Codice punto	AV-LO-SO-62_PROF
Posizione	Strumento di monte di due piezometri (in attesa di realizzazione)
WBS di progetto	Lonato Ovest - GN02
pK	115+870
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 614898.28
	N: 5035093.63





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 255

5.29.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici


Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_PROF	AV-LO-SO-62_PROF
Data e ora	02/12/2019 - 11.00	20/12/2019 – 10.30
Presenza di lavorazioni	Cantieri Lonato Ovest: cantierizzazione, impianti // GN02: nessuna attività	Cantieri Lonato Ovest: cantierizzazione, impianti // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-65,94 m	-65,77 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	87,12 m	87,29 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		n.d.



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 256

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_PROF	AV-LO-SO-62_PROF
Data e ora	27/01/2020 – 11.15	25/02/2020 – 11.15
Presenza di lavorazioni	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione // GN02: nessuna attività	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	8 °C	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-65,16 m	-65,34 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	87,90 m	87,72 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 257

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_PROF	AV-LO-SO-62_PROF
Data e ora	13/05/2020 – 14.30	23/06/2020 – 08.00
Presenza di lavorazioni	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, impianto depurazione // GN02: nessuna attività	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, impianto depurazione, impianti elettrici accessori alla TBM e dei campi, apprestamenti e verifiche montaggio TBM // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-67,25 m	-66,48 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	85,81 m	86,58 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia	n.d.	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 258

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_PROF	AV-LO-SO-62_PROF
Data e ora	27/07/2020 – 11.00	24/08/2020 – 10.00
Presenza di lavorazioni	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, montaggio front e middle shield TBM, impianti elettrici accessori, posa blocchi per sostegno TBM, movimentazione gru e trasporti, realizzazione fondazioni nastro trasportatore per trasporto smarino da scavo TBM // GN02: nessuna attività	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, montaggio segmento erettore TBM, impianti elettrici accessori alla TBM e dei campi, movimentazione gru e trasporti, scarico ed assemblaggio nastri TBM // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-65,91 m	-64,89 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	87,15 m	88,17 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 259

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_PROF	AV-LO-SO-62_PROF
Data e ora	22/09/2020 – 10.30	22/10/2020 – 11.15
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, montaggio TBM, installazione impianti elettrici accessori alla TBM e dei campi, movimentazione gru e trasporti, scarico ed assemblaggio nastri TBM	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, lavori di preparazione per messa in servizio TBM, impianti elettrici accessori alla TBM e dei campi, movimentazione gru e trasporti, completamento carpenterie e supporti nastri trasportatori linea 1010, impianto elettrico di alimentazione, posa cabine di comando nastri, completamento serraggio bulloni struttura di spinta, esecuzione fori per ancoraggio nastri
Temperatura aria (°C)	25 °C	15 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-64,20 m	-64,10 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	88,86 m	88,96 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-70 m	-70 m
Portata di spurgo (l/min)	7,5 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	7,5 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/413/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 260

Fotografia aliquota metalli	/	
--	---	---

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-62_PROF	AV-LO-SO-62_PROF
Data e ora	19/11/2020 – 10.00	07/12/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, completamento serraggio bulloni struttura di spinta, esecuzione fori per ancoraggio nastri, movimentazione gru e trasporti, ultimazione attività TBM, impianti elettrici accessori, trasporto conci prefabbricati galleria GN02, impianto di trattamento acque industriali, impianto di raffreddamento	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, esecuzione fori per inghisaggi, movimentazione gru e trasporti, ultimazione attività TBM, impianti elettrici accessori, attivazione linea nastri, impianto di trattamento acque industriali, impianto di raffreddamento, trasporto conci prefabbricati galleria GN02
Temperatura aria (°C)	5 °C	6 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Lettura freatimetrica (m p.c.)	-64,34 m	-64,47 m
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	88,72 m	88,59 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-70 m	-70 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 261




Parametri da laboratorio	Tab. 5.29.2	Tab. 5.29.2
Valutazione e confronto VIP	/	/
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazion e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.29.1 - Schede punto – AV-LO-SO-62_PROF

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE				ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A	Data 28/01/2021		Pag. 263			

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/19	II 20/12/19	III 27/01/20	IV 25/02/20	V 13/05/20	VI 23/06/20	VII 27/07/20	VIII 24/08/20	IX 22/09/20	X 22/10/20	XI 19/11/20	XII 07/12/20
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,04	0,03	0,02	0,01	0,13	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	< 0.1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	0,6	2,9	3,3	3,3	2,2	1,6	1,5	1,7	2,4	3	2,8	3,8
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	0,6	3,1	3,5	3,5	2,4	1,7	1,6	1,8	2,5	3,2	3	4
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.29.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-LO-SO-62_PROF

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 264

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene*, risultato superiore ai limiti normativi in tutte le campagne di misura, eccetto la prima. Si ricorda che il parametro in oggetto era già stato rilevato, sebbene in concentrazioni inferiori al limite di legge, nel piezometro AV-LO-SO-62_PROF durante le campagne fase *Ante Operam*.

5.29.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i due piezometri AV-LO-SO-62_PROF ed AV-LO-SO-63_PROF risultano allineati lungo la stessa isopiezometrica. Di conseguenza, non potendo definire un piezometro di monte e uno di valle, si considera il piezometro AV-LO-SO-63_PROF come **strumento singolo** (in quanto a valle idrogeologica dell'opera). Il piezometro AV-LO-SO-62_PROF diventerà il punto di monte di due nuovi piezometri (AV-LO-SO-64 ed AV-LO-SO-65), di prossima realizzazione. I dati sono stati comunque riportati per completezza di informazioni ma non si ritiene significativo alcun confronto in quanto il piezometro in oggetto è posto a monte idrogeologico rispetto all'opera.

Nella seguente tabella vengono riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		02/12/19	20/12/19	27/01/20	25/02/20	13/05/20	23/06/20	27/07/20	24/08/20	22/09/20	22/10/20	19/11/20	07/12/20
AV-LO-SO-62_PROF C.O.	m s.l.m.	87,12	87,29	87,90	87,72	85,81	86,58	87,15	88,17	88,86	88,96	88,72	88,59

Tabella 5.29.3 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 265

5.30 AV-LO-SO-63_PROF

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA

Caratterizzazione delle ACQUE SOTTERRANEE – FASE CORSO OPERA

Codice punto	AV-LO-SO-63_PROF
Posizione	Strumento singolo
WBS di progetto	Lonato Ovest - GN02
pK	116+530
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 615371.92
	N: 5034314.95





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 266

5.30.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici



Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche del monitoraggio della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020; per maggiori dettagli si rimanda ai referti analitici allegati.

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_PROF	AV-LO-SO-63_PROF
Data e ora	02/12/2019 - 15.45	20/12/2019 – 09.30
Presenza di lavorazioni	Cantieri Lonato Ovest: cantierizzazione, impianti // GN02: nessuna attività	Cantieri Lonato Ovest: cantierizzazione, impianti // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-65,09 m	-64,76 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	85,78 m	86,11 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.30.3	Tab. 5.30.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA 	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 267

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_PROF	AV-LO-SO-63_PROF
Data e ora	27/01/2020 – 10.30	25/02/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione // GN02: nessuna attività	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	6 °C	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-64,26 m	-64,29 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	86,61 m	86,58 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.30.3	Tab. 5.30.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 268

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_PROF	AV-LO-SO-63_PROF
Data e ora	13/05/2020 – 15.15	22/06/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, impianto depurazione // GN02: nessuna attività	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, impianto depurazione, impianti elettrici accessori alla TBM e dei campi, apprestamenti e verifiche montaggio TBM // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-66,20 m	-65,62 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	84,67 m	85,25 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.30.3	Tab. 5.30.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_PROF	AV-LO-SO-63_PROF
Data e ora	27/07/2020 – 10.00	24/08/2020 – 09.00
Presenza di lavorazioni	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, montaggio front e middle shield TBM, impianti elettrici accessori, posa blocchi per sostegno TBM, movimentazione gru e trasporti, realizzazione fondazioni nastro trasportatore per trasporto smarino da scavo TBM // GN02: nessuna attività	Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, montaggio segmento erettore TBM, impianti elettrici accessori alla TBM e dei campi, movimentazione gru e trasporti, scarico ed assemblaggio nastri TBM // GN02: nessuna attività
Temperatura aria (°C)	n.d.	n.d.
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-64,77 m	-63,73 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	86,10 m	87,14 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	n.d.	n.d.
Portata di spurgo (l/min)	n.d.	n.d.
Portata di campionamento (l/min)	n.d.	n.d.
pH	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.30.3	Tab. 5.30.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 270

INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_PROF	AV-LO-SO-63_PROF
Data e ora	22/09/2020 – 14.00	22/10/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, montaggio TBM, installazione impianti elettrici accessori alla TBM e dei campi, movimentazione gru e trasporti, scarico ed assemblaggio nastri TBM	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, lavori di preparazione per messa in servizio TBM, impianti elettrici accessori alla TBM e dei campi, movimentazione gru e trasporti, completamento carpenterie e supporti nastri trasportatori linea 1010, impianto elettrico di alimentazione, posa cabine di comando nastri, completamento serraggio bulloni struttura di spinta, esecuzione fori per ancoraggio nastri
Temperatura aria (°C)	18,7 °C	13,6 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Lettura freaticometrica (m p.c.)	-63,14 m	-63,17 m
Lettura freaticometrica (m s.l.m.)	87,73 m	87,70 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-68 m	-68 m
Portata di spurgo (l/min)	7,5 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	7,5 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Parametri da laboratorio	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.30.3	Tab. 5.30.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazione e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/413/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		



Fotografia aliquota
metalli

/



INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO – PIEZOMETRI		
Codice punto	AV-LO-SO-63_PROF	AV-LO-SO-63_PROF
Data e ora	19/11/2020 – 10.30	07/12/2020 – 12.00
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, completamento serraggio bulloni struttura di spinta, esecuzione fori per ancoraggio nastri, movimentazione gru e trasporti, ultimazione attività TBM, impianti elettrici accessori, trasporto conci prefabbricati galleria GN02, impianto di trattamento acque industriali, impianto di raffreddamento	GN02: nessuna attività // Cantiere Lonato Ovest: cantierizzazione, esecuzione fori per inghisaggi, movimentazione gru e trasporti, ultimazione attività TBM, impianti elettrici accessori, attivazione linea nastri, impianto di trattamento acque industriali, impianto di raffreddamento, trasporto conci prefabbricati galleria GN02
Temperatura aria (°C)	6 °C	6 °C
Temperatura acqua (°C)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Lettura freatimetrica (m p.c.)	-63,39 m	-63,45 m
Lettura freatimetrica (m s.l.m.)	87,48 m	87,42 m
Fondo piezometro (m p.c.)	-75 m	-75 m
Profondità pompa sommersa (m p.c.)	-68 m	-68 m
Portata di spurgo (l/min)	10 l/min	10 l/min
Portata di campionamento (l/min)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)	10 l/min (abbassata per campionamento COV)
pH	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Conducibilità specifica a 20 °C (µS/cm)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 272

Parametri da laboratorio	Tab. 5.30.2	Tab. 5.30.2
Valutazione e confronto VIP	Tab. 5.30.3	Tab. 5.30.3
Prelievo campioni per laboratorio	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon	5 Bottiglie Vetro + 4 Vials + 2 Falcon
Filtrazione/acidificazion e in situ	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo	Aliquota metalli filtrata e acidificata in campo
Campionatore utilizzato	SC/433/01	SC/433/01
Note	/	/
Operatori	T. Faye	T. Faye
Fotografia		
Fotografia aliquota metalli		

Tabella 5.30.1 - Schede punto – AV-LO-SO-63_PROF

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE				ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A					Data 28/01/2021	Pag. 274

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	I 02/12/19	II 20/12/19	III 27/01/20	IV 25/02/20	V 13/05/20	VI 22/06/20	VII 27/07/20	VIII 24/08/20	IX 22/09/20	X 22/10/20	XI 19/11/20	XII 07/12/20
Benzene	1	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	15	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Etilbenzene	50	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Para-xilene	10	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	25	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)antracene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Benzo(b)fluorantene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Crisene	5	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	50	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA	0,1	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Clorometano	1.5	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	0.15	µg/l	0,03	0,03	0,02	0,02	0,12	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	0.5	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	3	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,009	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	1.5	µg/l	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	3,7	4,3	4,1	3,8	4	3,7	3,7	3,4	4	2,9	4	4,7
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	10	µg/l	3,9	4,5	4,3	4	4,3	3,9	3,9	3,6	4,1	3,1	4,2	4,9
1,1-dicloroetano	810	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	60	µg/l	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	0.15	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	0.2	µg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	0.001	µg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	0.05	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tensioattivi anionici (MBAS)	2,2 ^(rif. DA12/2019)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.08	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	-	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Tabella 5.30.2 - Esito analisi chimico-fisiche dei monitoraggi per la fase di corso d'opera – AV-LO-SO-63_PROF

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 275

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene*, risultato superiore ai limiti normativi in tutte le campagne di misura. Si ricorda che il parametro in oggetto era già stato rilevato, in concentrazioni superiori al limite di legge, nel piezometro AV-LO-SO-63_PROF durante le campagne fase *Ante Operam*.

5.30.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

In considerazione delle conclusioni tratte nell'aggiornamento dello studio idrogeologico ed idrochimico del settembre 2020 (Allegato 4: Approfondimento idrogeologico Rev. 01 al Dossier Ambientale – Fase AO Monitoraggio Ambientale DA18/2020 Rev. 01 del 04/09/2020) si riporta sinteticamente che i due piezometri AV-LO-SO-62_PROF ed AV-LO-SO-63_PROF risultano allineati lungo la stessa isopiezometrica. Di conseguenza, non potendo definire un piezometro di monte e uno di valle, si considera il piezometro AV-LO-SO-63 PROF come **strumento singolo** (in quanto a valle idrogeologica dell'opera).

Come concordato con gli Enti nel caso di strumenti singoli per il confronto monte/valle viene considerato come dato di "monte" la mediana dei dati rilevati in fase *Ante Operam*. Si riportano quindi di seguito i valori mediani; per i dati delle singole campagne di fase A.O. si rimanda ai report specifici (riferimenti INOR10EE2PEMB00A7001C e INOR11EE2PEMB10A7001).

Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-LO-SO-63_PROF (2 campagne)
Livello falda (p.c.)	m	64,53
Livello falda (s.l.m.)	m	86,34
Temperatura acqua	°C	16,35
pH	unità pH	7,25
Alcalinità totale	meq/l	5,4
Alcalinità alla fenolftaleina	meq/l	0,1
Bicarbonati	mg/l	329
Carbonati	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	512,5
Potenziale redox	mV	93,5
Ossigeno disciolto	mg/l	6,79
Ossigeno percentuale	% saturazione	70,3
Solidi sospesi totali	mg/l	18,5
Carbonio organico totale	mg/l	10
Alluminio (Al)	µg/l	10
Arsenico (As)	µg/l	1
Cadmio (Cd)	µg/l	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	85,4
Cromo totale (Cr)	µg/l	2
Cromo VI	µg/l	0,5
Ferro (Fe)	µg/l	244,5
Magnesio (Mg)	mg/l	23,75
Manganese (Mn)	µg/l	7
Mercurio (Hg)	µg/l	0,1
Nichel (Ni)	µg/l	2
Piombo (Pb)	µg/l	1
Potassio (K)	mg/l	1,55



Parametri	Unità di Misura	Mediana dati Ante Operam AV-LO-SO-63_PROF (2 campagne)
Rame (Cu)	µg/l	10
Sodio (Na)	mg/l	7,9
Zinco (Zn)	µg/l	10
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,11
Nitrati (NO ₃)	mg/l	31,5
Cloruri (Cl)	mg/l	10
Solfati (SO ₄)	mg/l	30
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/l	30
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/l	49,5
Idrocarburi totali	µg/l	49,5
MTBE	µg/l	1
Benzene	µg/l	0,1
Toluene	µg/l	1
Etilbenzene	µg/l	1
Para-xilene	µg/l	1
Stirene	µg/l	1
Benzo(a)antracene	µg/l	0,01
Benzo(a)pirene	µg/l	0,001
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,01
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,005
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,001
Crisene	µg/l	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/l	0,01
Pirene	µg/l	0,01
Sommatoria IPA	µg/l	0,01
Clorometano	µg/l	0,1
Triclorometano	µg/l	0,02
Cloruro di vinile	µg/l	0,05
1,2-dicloroetano	µg/l	0,3
1,1-dicloroetilene	µg/l	0,005
Tricloroetilene	µg/l	0,2
Tetracloroetilene	µg/l	3
Esaclorobutadiene	µg/l	0,01
Sommatoria Alifatici Clorurati Cancerogeni	µg/l	3,2
1,1-dicloroetano	µg/l	0,5
1,2-dicloroetilene	µg/l	0,5
1,2-dicloropropano	µg/l	0,01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	0,02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	0,005
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,05

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alla stazione AV-LO-SO-63_PROF "Corso Opera" come VALLE rispetto ad AV-LO-SO-63_PROF "mediana dati Ante Operam" mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

Parametri	QUALITÀ CHIMICO-FISICA											
	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,30	7,30	0,00	7,30	7,20	0,10	7,30	7,20	0,10	7,3	7,2	0,10
Conducibilità	6,44	5,76	0,68	6,44	5,74	0,70	6,44	5,52	0,92	6,44	5,40	1,04
TOC	8,00	9,94	-1,94	8,00	10,00	-2,00	8,00	10,00	-2,00	8,00	9,98	-1,98

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 277

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	I CAMPAGNA - VIP			II CAMPAGNA - VIP			III CAMPAGNA - VIP			IV CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	V CAMPAGNA - VIP			VI CAMPAGNA - VIP			VII CAMPAGNA - VIP			VIII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,30	7,60	0,30	7,30	7,20	0,10	7,30	7,10	0,20	7,30	7,50	0,20
Conducibilità	6,44	5,17	1,27	6,44	4,34	2,10	6,44	5,51	0,93	6,44	5,45	0,99
TOC	8,00	9,94	-1,94	8,00	9,92	-1,92	8,00	9,98	-1,98	8,00	9,79	-1,79
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

QUALITÀ CHIMICO-FISICA												
Parametri	IX CAMPAGNA - VIP			X CAMPAGNA - VIP			XI CAMPAGNA - VIP			XII CAMPAGNA - VIP		
	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ	Monte	Valle	Δ
pH	7,30	7,20	0,10	7,30	7,10	0,20	7,3	7,2	0,10	7,30	7,20	0,10
Conducibilità	6,44	4,97	1,47	6,44	5,74	0,70	6,44	5,71	0,73	6,44	5,60	0,84
TOC	8,00	9,96	-1,96	8,00	9,96	-1,96	8,00	9,96	-1,96	8,00	9,96	-1,96
Alluminio (Al)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Cromo totale (Cr)	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
Ferro (Fe)	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0	-1,00	10,00	-11,0
Idrocarburi totali	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00

Tabella 5.30.3 - Calcolo VIP e ΔVIP tra le stazioni di monte (AV-LO-SO-63_PROF mediana A.O.) e valle (AV-LO-SO-63_PROF) per la fase di Corso Opera

Parametri chimico-fisici

Le analisi chimico-fisiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque sotterranee. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di attenzione per il parametro Conducibilità nella IV, V e IX campagna di monitoraggio e della soglia di intervento nella VI campagna; le anomalie sono state riscontrate in modo non sistematico e le attività in atto al momento delle rilevazioni delle anomalie erano in fase preparatoria e in superficie.

Si sottolinea inoltre che le anomalie nei dati di conducibilità sono state talvolta riscontrate in associazione a valori elevati nelle concentrazioni di Solidi Sospesi Totali (campionamento di giugno 2020) e concentrazioni mediamente più elevate rispetto ai valori Ante Operam di Bicarbonati, Calcio e Magnesio.

Nella seguente tabella vengono infine riportati i valori dei livelli di falda per i monitoraggi effettuati.

		I 02/12/19	II 20/12/19	III 27/01/20	IV 25/02/20	V 13/05/20	VI 22/06/20	VII 27/07/20	VIII 24/08/20	IX 22/09/20	X 22/10/20	XI 19/11/20	XII 07/12/20
AV-LO-SO-63_SUP C.O.	m s.l.m.	85,78	86,11	86,61	86,58	84,67	85,25	86,10	87,14	87,73	87,70	87,48	87,42
AV-LO-SO-63_SUP mediana A.O.	m s.l.m.	86,34											

Nel caso di "strumenti singoli" non si ritiene opportuno il confronto puntuale monte/valle del livello statico, in quanto questo può essere influenzato da condizioni metereologiche e stagionali. Il livello mediano "Ante Operam" viene riportato come livello di riferimento indicativo, utile ad evidenziare significative e costanti variazioni nel corso del tempo.

Tabella 5.30.4 - Livelli di falda (m slm) dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 279

5.31 AV-LO-FON-01

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Caratterizzazione delle acque sotterranee

Comparto ACQUE SOTTERRANEE



Codice stazione	AV-LO-FON-01
WBS di progetto	GN02
pK	118+550
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 617409.44
	N: 5034097.70



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

5.31.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI		
Codice punto	AV-LO-FON-01	
Data e ora	26/11/2020 – 09.00	
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	169,241 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-0,35 m	168,891 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie	 	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 281

Nella seguente tabella vengono riassunti i livelli del fontanile rilevati durante i monitoraggi effettuati.

		26/11/2020
AV-LO-FON-01	m (da 0 idrometrico)	-0,35
	m s.l.m.	168,891

Tab. 5.31.1 Livelli del fontanile rilevati nel corso dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 282

5.32 AV-LO-FON-02

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Caratterizzazione delle acque sotterranee

Comparto ACQUE SOTTERRANEE


Codice stazione	AV-LO-FON-02
WBS di progetto	GN02
pK	118+650
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 617505.95
	N: 5034130.69



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

5.32.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI		
Codice punto	AV-LO-FON-02	
Data e ora	26/11/2020 – 09.20	
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	169,846 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-0,6 m	169,246 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 284

Nella seguente tabella vengono riassunti i livelli del fontanile rilevati durante i monitoraggi effettuati.

		26/11/2020
AV-LO-FON-02	m (da 0 idrometrico)	-0,60
	m s.l.m.	169,246

Tab. 5.32.1 Livelli del fontanile rilevati nel corso dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

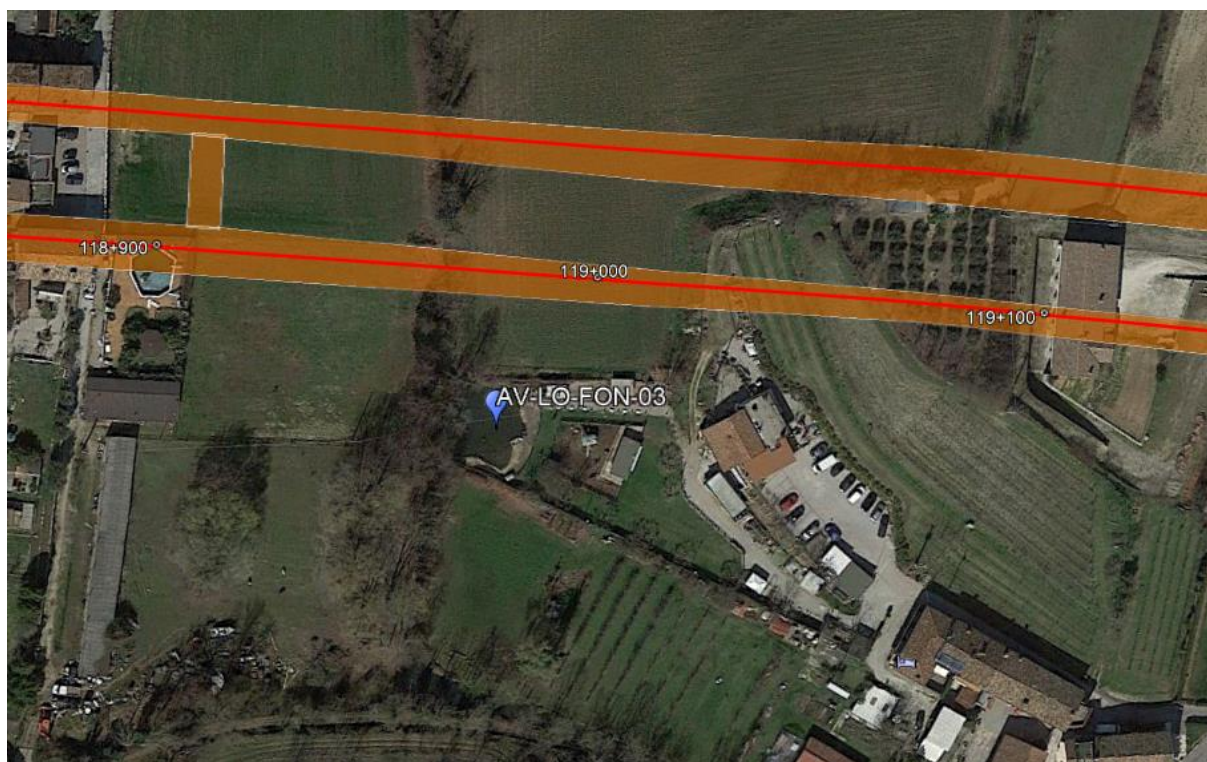
A

Data 28/01/2021

Pag. 285

5.33 AV-LO-FON-03



MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.	
Caratterizzazione delle acque sotterranee	
Comparto ACQUE SOTTERRANEE	
Codice stazione	AV-LO-FON-03
WBS di progetto	GN02
pK	119+000
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 617812.03
	N: 5033989.43



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 286

5.33.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI		
Codice punto	AV-LO-FON-03	
Data e ora	26/11/2020 – 10.30	
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	153,853 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-0,37 m	153,483 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie	 	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 287

Nella seguente tabella vengono riassunti i livelli del fontanile rilevati durante i monitoraggi effettuati.

		26/11/2020
AV-LO-FON-03	m (da 0 idrometrico)	-0,37
	m s.l.m.	153,483

Tab. 5.33.1 Livelli del fontanile rilevati nel corso dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**REPORT MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 288

5.34 AV-LO-FON-04



MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.	
Caratterizzazione delle acque sotterranee	
Comparto ACQUE SOTTERRANEE	
Codice stazione	AV-LO-FON-04
WBS di progetto	GN02
pK	118+700
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 617459.45
	N: 5034550.09



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due</p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p> 	<p>REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>
<p>IN0R11EE2PEMB10A7002</p>		<p>A</p>

5.34.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI		
Codice punto	AV-LO-FON-04	
Data e ora	26/11/2020 – 10.00	
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	175,435 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m.)	-0,35 m	175,085 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m.)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie	 	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 290

Nella seguente tabella vengono riassunti i livelli del fontanile rilevati durante i monitoraggi effettuati.

		26/11/2020
AV-LO-FON-04	m (da 0 idrometrico)	-0,35
	m s.l.m.	175,085

Tab. 5.34.1 Livelli del fontanile rilevati nel corso dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



INOR11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 291

5.35 AV-LO-FON-05


MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.	
Caratterizzazione delle acque sotterranee	
Comparto ACQUE SOTTERRANEE	
Codice stazione	AV-LO-FON-05
WBS di progetto	GN02-GA07
pK	121+900
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 620357.44
	N: 5032561.13



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 292

5.35.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI		
Codice punto	AV-LO-FON-05	
Data e ora	26/11/2020 – 10.50	
Presenza di lavorazioni	GN02: nessuna attività // GA07: cantierizzazione, sistemazione aree tecniche di stoccaggio e piste cantiere, realizzazione magrone per solettoni di fondo, armatura cassetta e getto conci, realizzazione drenaggi, opere di impermeabilizzazione	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	101,008 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-0,37 m	100,638 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie		



Nella seguente tabella vengono riassunti i livelli del fontanile rilevati durante i monitoraggi effettuati.

		26/11/2020
AV-LO-FON-05	m (da 0 idrometrico)	-0,37
	m s.l.m.	100,638

Tab. 5.35.1 Livelli del fontanile rilevati nel corso dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 294



5.36 AV-LO-FON-06

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.	
Caratterizzazione delle acque sotterranee	
Comparto ACQUE SOTTERRANEE	
Codice stazione	AV-LO-FON-06
WBS di progetto	TR05
pK	122+400
Provincia	Brescia
Comune	Lonato
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 621106.85
	N: 5033141.71

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

5.36.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI		
Codice punto	AV-LO-FON-06	
Data e ora	24/06/2020 – 10.00	
Presenza di lavorazioni	TR05: nessuna attività	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	96,345 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m.)	-1,20 m	95,145 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m.)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie	 	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA





IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 296

INDAGINI IN SITU – FONTANILI

Codice punto	AV-LO-FON-06	
Data e ora	25/09/2020 – 11.10	
Presenza di lavorazioni	TR05: taglio alberi	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	96,345 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-1,40 m	94,945 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie		
		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA





IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 297

INDAGINI IN SITU – FONTANILI

Codice punto	AV-LO-FON-06	
Data e ora	26/11/2020 – 11.40	
Presenza di lavorazioni	TR05: taglio alberi	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	96,345 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-1,30 m	95,045 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie		
		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 298

Nella seguente tabella vengono riassunti i livelli del fontanile rilevati durante i monitoraggi effettuati.

		24/06/2020	25/09/2020	26/11/2020
AV-LO-FON-06	m (da 0 idrometrico)	-1,20	-1,40	-1,30
	m s.l.m.	95,145	94,945	95,045

Tab. 5.36.1 Livelli del fontanile rilevati nel corso dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 299

5.37 AV-DE-FON-08

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Caratterizzazione delle acque sotterranee

Comparto ACQUE SOTTERRANEE



Codice stazione	AV-DE-FON-08
WBS di progetto	TR05
pK	122+600
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano del Garda
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 621435.16
	N: 5033451.61



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

5.37.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI		
Codice punto	AV-DE-FON-08	
Data e ora	24/06/2020 – 10.20	
Presenza di lavorazioni	TR05: nessuna attività	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	88,047 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m.)	-0,45 m	87,597 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m.)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie	 	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA





IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 301

INDAGINI IN SITU – FONTANILI

Codice punto	AV-DE-FON-08	
Data e ora	25/09/2020 – 11.40	
Presenza di lavorazioni	TR05: taglio alberi	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	88,047 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-0,40 m	87,647 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie		
		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA





IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 302

INDAGINI IN SITU – FONTANILI

Codice punto	AV-DE-FON-08	
Data e ora	26/11/2020 – 13.00	
Presenza di lavorazioni	TR05: taglio alberi	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	88,047 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-0,35 m	87,697 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie		
		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 303

Nella seguente tabella vengono riassunti i livelli del fontanile rilevati durante i monitoraggi effettuati.

		24/06/2020	25/09/2020	26/11/2020
AV-DE-FON-08	m (da 0 idrometrico)	-0,45	-0,40	-0,35
	m s.l.m.	87,597	87,647	87,697

Tab. 5.37.1 Livelli del fontanile rilevati nel corso dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 304

5.38 AV-PZ-FON-10

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Caratterizzazione delle acque sotterranee

Comparto ACQUE SOTTERRANEE



Codice stazione	AV-PZ-FON-10
WBS di progetto	TR09-TR10
pK	128+150
Provincia	Brescia
Comune	Pozzolengo
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 626601.86
	N: 5031752.37



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

5.38.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI		
Codice punto	AV-PZ-FON-10	
Data e ora	27/11/2020 – 10.30	
Presenza di lavorazioni	TR09: nessuna attività // TR10: bonifica sistemata bellica, attività di sfalcio e taglio alberi	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	86,227 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	-0,65 m	85,577 m s.l.m.
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	/	
Operatori	T. Faye	
Fotografie	 	

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 306

Nella seguente tabella vengono riassunti i livelli del fontanile rilevati durante i monitoraggi effettuati.

		27/11/2020
AV-PZ-FON-10	m (da 0 idrometrico)	-0,65
	m s.l.m.	85,577

Tab. 5.38.1 Livelli del fontanile rilevati nel corso dei monitoraggi per la fase di Corso Opera

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 307

5.39 AV-PM-FON-12

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Caratterizzazione delle acque sotterranee

Comparto ACQUE SOTTERRANEE



Codice stazione	AV-PM-FON-12
WBS di progetto	GA11
pK	132+050
Provincia	Brescia
Comune	Ponti sul Mincio
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 630701.56
	N: 5031588.62



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
IN0R11EE2PEMB10A7002		A

5.39.1 Monitoraggio idrometrico

Di seguito si riportano le schede punto e le immagini relative al monitoraggio in situ della fase di *Corso Opera* nel periodo compreso tra dicembre 2019 e dicembre 2020.

INDAGINI IN SITU – FONTANILI	
Codice punto	AV-PM-FON-12
Data e ora	25/09/2020 – 10.30
Presenza di lavorazioni	GA11: nessuna attività
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	83,64 m
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m.)	Non eseguito per impossibilità di accesso al punto
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m.)	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.
Note	In occasione del monitoraggio non è stato possibile raggiungere il fontanile
Operatori	T. Faye
Fotografie	 

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 309

INDAGINI IN SITU – FONTANILI

Codice punto	AV-PM-FON-12	
Data e ora	27/11/2020 – 11.10	
Presenza di lavorazioni	GA11: nessuna attività	
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	83,64 m	
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	Non eseguito per impossibilità di accesso al punto	
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.	
Note	In occasione del monitoraggio non è stato possibile raggiungere il fontanile	
Operatori	T. Faye	
Fotografie		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 310

5.40 AV-PM-FON-13

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.


Caratterizzazione delle acque sotterranee

Comparto ACQUE SOTTERRANEE

Codice stazione	AV-PM-FON-13
WBS di progetto	GA11
pK	132+650
Provincia	Brescia
Comune	Ponti sul Mincio
Coordinate di riferimento (UTM 32N)	E: 631152.57
	N: 5031392.14



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
INOR11EE2PEMB10A7002		A

INDAGINI IN SITU – FONTANILI	
Codice punto	AV-PM-FON-13
Data e ora	27/1/2020 – 11.50
Presenza di lavorazioni	GA11: nessuna attività
Quota di riferimento zero idrometrico dell'asta graduata (m s.l.m.)	86,639 m
Livello idrometrico misurato (m da zero idrometrico / m s.l.m)	Non eseguito per mancanza dell'asta graduata
Se in asciutta: misura minima rilevabile con l'asta (m da zero idrometrico / m s.l.m)	/
Misura di portata (sorgenti)	n.a.
Note	Il monitoraggio non è stato possibile a causa della mancanza dell'asta graduata
Operatori	T. Faye
Fotografie	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 313

6 CONCLUSIONI

Nelle campagna di monitoraggio di fase Corso Opera dell'anno 2019-2020 si sono rilevati sia superamenti delle CSC che delle soglie di attenzione/intervento dei ΔVIP.

Nella seguente tabella vengono riportati tutti i superi di CSC rilevati durante i monitoraggi.

STAZIONE	POSIZIONE	PARAMETRO	MONITORAGGIO	VALORE
AV-DE-SO-01	Valle di AV-DE-SO-03 e monte di AV-DE-SO-02	Ferro (Fe)	II monitoraggio	371 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	I monitoraggio	1,6 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	II monitoraggio	1,9 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	III monitoraggio	3,0 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	IV monitoraggio	2,1 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	V monitoraggio	1,7 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VI monitoraggio	1,8 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VII monitoraggio	2,0 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VIII monitoraggio	4,4 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	IX monitoraggio	2,6 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	X monitoraggio	1,4 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	XI monitoraggio	1,7 µg/l
AV-LO-SO-20	Strumento singolo	Tetracloroetilene	XII monitoraggio	3,5 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	I monitoraggio	3,4 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	II monitoraggio	3,3 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	III monitoraggio	4,2 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	IV monitoraggio	3,4 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	V monitoraggio	4,5 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VI monitoraggio	3,1 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VII monitoraggio	3,9 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VIII monitoraggio	4,0 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	IX monitoraggio	3,2 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	X monitoraggio	2,5 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	XI monitoraggio	3,1 µg/l
AV-LO-SO-21	Strumento singolo	Tetracloroetilene	XII monitoraggio	3,9 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Arsenico (As)	I monitoraggio	101 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Arsenico (As)	II monitoraggio	81 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Arsenico (As)	III monitoraggio	21 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Arsenico (As)	IV monitoraggio	88 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Arsenico (As)	V monitoraggio	74 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Arsenico (As)	VI monitoraggio	107 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Arsenico (As)	VII monitoraggio	103 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Arsenico (As)	VIII monitoraggio	97 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Ferro (Fe)	I monitoraggio	1252 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Ferro (Fe)	II monitoraggio	944 µg/l

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALTA SORVEGLIANZA



IN0R11EE2PEMB10A7002

A

Data 28/01/2021

Pag. 314

STAZIONE	POSIZIONE	PARAMETRO	MONITORAGGIO	VALORE
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Ferro (Fe)	IV monitoraggio	1153 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Ferro (Fe)	V monitoraggio	914 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Ferro (Fe)	VI monitoraggio	1373 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Ferro (Fe)	VII monitoraggio	1293 µg/l
AV-DE-SO-29	Valle di AV-DE-SO-28	Ferro (Fe)	VIII monitoraggio	1168 µg/l
AV-DE-SO-31	Strumento singolo	Manganese (Mn)	I monitoraggio	95 µg/l
AV-DE-SO-33	Valle di AV-DE-SO-32	Manganese (Mn)	III monitoraggio	61 µg/l
AV-DE-SO-33	Valle di AV-DE-SO-32	Manganese (Mn)	IV monitoraggio	64 µg/l
AV-DE-SO-33	Valle di AV-DE-SO-32	Manganese (Mn)	V monitoraggio	59 µg/l
AV-DE-SO-33	Valle di AV-DE-SO-32	Manganese (Mn)	VI monitoraggio	64 µg/l
AV-DE-SO-34	Strumento singolo	Arsenico (As)	I monitoraggio	43 µg/l
AV-DE-SO-34	Strumento singolo	Ferro (Fe)	I monitoraggio	676 µg/l
AV-PE-SO-36_SUP	Strumento singolo	Manganese (Mn)	I monitoraggio	71 µg/l
AV-PE-SO-36_PROF	Monte di AV-PZ-SO-37_PROF	Arsenico (As)	I monitoraggio	11 µg/l
AV-PZ-SO-37_PROF	Valle di AV-PE-SO-36_PROF	Manganese (Mn)	I monitoraggio	82 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	II monitoraggio	2,9 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	III monitoraggio	3,3 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	IV monitoraggio	3,3 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	V monitoraggio	2,2 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	VI monitoraggio	1,6 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	VII monitoraggio	1,5 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	VIII monitoraggio	1,7 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	IX monitoraggio	2,4 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	X monitoraggio	3,0 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	XI monitoraggio	2,8 µg/l
AV-LO-SO-62_PROF	Monte	Tetracloroetilene	XII monitoraggio	3,8 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	I monitoraggio	3,7 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	II monitoraggio	4,3 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	III monitoraggio	4,1 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	IV monitoraggio	3,8 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	V monitoraggio	4,0 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VI monitoraggio	3,7 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VII monitoraggio	3,7 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	VIII monitoraggio	3,4 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	IX monitoraggio	4,0 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	X monitoraggio	2,9 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	XI monitoraggio	4,0 µg/l
AV-LO-SO-63_PROF	Strumento singolo	Tetracloroetilene	XII monitoraggio	4,7 µg/l
Pozzo TBM	/	Tetracloroetilene	I monitoraggio	3,9 µg/l
Pozzo TBM	/	Tetracloroetilene	II monitoraggio	3,3 µg/l

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 315

STAZIONE	POSIZIONE	PARAMETRO	MONITORAGGIO	VALORE
Pozzo TBM	/	Tetracloroetilene	III monitoraggio	4,0 µg/l
Pozzo TBM	/	Tetracloroetilene	IV monitoraggio	4,8 µg/l
Pozzo TBM	/	Tetracloroetilene	V monitoraggio	5,9 µg/l
Pozzo TBM	/	Tetracloroetilene	VII monitoraggio	4,7 µg/l

[Fare clic o toccare qui per immettere il testo.](#)

Tab. 6.1 Quadro sinottico dei superi CSC riscontrati nel corso delle campagne effettuate per il monitoraggio Corso Opera da dicembre 2019 a dicembre 2020

AV-DE-SO-03 (monte) / AV-DE-SO-01 (valle)

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) ad eccezione del parametro *Ferro* per la stazione di valle nella seconda campagna di monitoraggio; nelle campagne successive è stata rilevata presenza di Ferro in concentrazioni talora elevate ma non superiori ai limiti di legge.

AV-LO-SO-20 (strumento singolo)

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene* in tutte le campagne di misura, confermando quanto già rilevato in fase *Ante Operam*.

AV-LO-SO-21 (strumento singolo)

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene* in tutte le campagne di misura, confermando quanto già rilevato in fase *Ante Operam*.

AV-DE-SO-28 (monte) / AV-DE-SO-29 (valle)

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) ad eccezione dei parametri *Arsenico (As)* in tutte le campagne di misura e del parametro *Ferro (Fe)* in tutte eccetto la III campagna per la stazione di valle AV-DE-SO-29, confermando quanto già rilevato in fase *Ante Operam*.

AV-DE-SO-31 (strumento singolo)

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) ad eccezione del parametro *Manganese (Mn)* nella prima e unica campagna di monitoraggio, confermando quanto già rilevato in fase *Ante Operam*.

AV-DE-SO-32 (monte) / AV-DE-SO-33 (valle)

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) ad eccezione del parametro *Manganese*

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 316

(Mn) per la stazione di valle per la III-IV-V e VI campagna di monitoraggio, confermando quanto già rilevato in fase *Ante Operam*.

AV-DE-SO-34 (strumento singolo)

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) ad eccezione dei parametri *Arsenico (As)* e *Ferro (Fe)* nella prima e unica campagna di monitoraggio. Per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.22.1.

AV-PE-SO-36_SUP (strumento singolo)

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) ad eccezione del parametro *Manganese (Mn)* nella prima campagna di monitoraggio. Tale supero non è stato riscontrato nella successiva campagna di monitoraggio. Per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.24.1.

AV-PE-SO-36_PROF (monte) / AV-PZ-SO-37_PROF (valle)

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) ad eccezione del parametro *Arsenico (As)* nel piezometro di monte e del parametro *Manganese (Mn)* nel piezometro di valle durante la prima campagna di monitoraggio. Per il piezometro di valle si conferma quanto già rilevato in fase *Ante Operam*.

AV-LO-SO-62_PROF (monte)

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene* in tutte le campagne di misura.

AV-LO-SO-63_PROF (strumento singolo)

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene* in tutte le campagne di misura, confermando quanto già rilevato in fase *Ante Operam*.

POZZO TBM

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) ad eccezione del parametro *Tetracloroetilene* nelle campagne di monitoraggio I-II-III-IV-V-VII. La problematica *Tetracloroetilene* è stata risolta con l'installazione di un impianto a carboni attivi, che risulta in corso di regolazione per allineare i valori di alcuni metalli che si presentavano anomali a valle della depurazione, con lo scopo di fornire acqua conforme al cantiere Lonato Ovest (compresa TBM) dal mese di Gennaio 2021. Per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.11.1.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 317

Nella tabella seguente sono riportati i superamenti della soglia di attenzione e/o intervento riscontrati nelle campagne di monitoraggio di fase *Corso Opera* per l'anno 2019-2020.

STAZIONE (MONTE)	STAZIONE (VALLE)	PARAMETRO	MONITORAGGIO	VIP MONTE	VIP VALLE	Δ VIP
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-01	Ferro (Fe)	I monitoraggio	10,00	3,00	7,00
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-01	Ferro (Fe)	II monitoraggio	4,75	outlier	0,28
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-01	Conducibilità	VII monitoraggio	5,65	4,13	1,52
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-01	Conducibilità	VIII monitoraggio	5,01	3,84	1,17
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-01	Conducibilità	IX monitoraggio	5,07	4,02	1,05
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-01	Conducibilità	X monitoraggio	5,10	3,95	1,15
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-02	Conducibilità	III monitoraggio	4,81	3,79	1,01
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-02	Conducibilità	VII monitoraggio	5,65	4,23	1,42
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-02	Conducibilità	VIII monitoraggio	5,01	3,96	1,05
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-02	Conducibilità	IX monitoraggio	5,07	3,86	1,21
AV-DE-SO-03	AV-DE-SO-02	Conducibilità	X monitoraggio	5,10	3,83	1,27
AV-LO-SO-20 A.O.	AV-LO-SO-20 C.O.	Conducibilità	VI monitoraggio	6,77	5,74	1,03
AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29	Ferro (Fe)	I monitoraggio	10,00	outlier	0,02
AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29	Ferro (Fe)	II monitoraggio	10,00	outlier	0,02
AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29	Ferro (Fe)	IV monitoraggio	10,00	outlier	0,02
AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29	Ferro (Fe)	V monitoraggio	10,00	outlier	0,02
AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29	Ferro (Fe)	VI monitoraggio	10,00	outlier	0,01
AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29	Ferro (Fe)	VII monitoraggio	10,00	outlier	0,02
AV-DE-SO-28	AV-DE-SO-29	Ferro (Fe)	VIII monitoraggio	10,00	outlier	0,02
AV-DE-SO-31 A.O.	AV-DE-SO-31 C.O.	Ferro (Fe)	I monitoraggio	9,40	4,35	5,05
AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33	Conducibilità	I monitoraggio	4,95	2,38	2,56
AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33	Conducibilità	II monitoraggio	5,65	3,23	2,41
AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33	Conducibilità	III monitoraggio	5,72	3,26	2,46
AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33	Conducibilità	IV monitoraggio	5,66	3,23	2,43
AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33	Conducibilità	V monitoraggio	5,88	3,27	2,61
AV-DE-SO-32	AV-DE-SO-33	Conducibilità	VI monitoraggio	5,52	3,26	2,26
AV-DE-SO-34 A.O.	AV-DE-SO-34 C.O.	Ferro (fe)	I monitoraggio	10,00	outlier	0,03
AV-LO-SO-63_SUP A.O.	AV-LO-SO-63_SUP C.O.	Idrocarburi totali	I monitoraggio	8,00	3,80	4,20
AV-LO-SO-63_PROF A.O.	AV-LO-SO-63_PROF C.O.	Conducibilità	IV monitoraggio	6,44	5,40	1,04
AV-LO-SO-63_PROF A.O.	AV-LO-SO-63_PROF C.O.	Conducibilità	V monitoraggio	6,44	5,17	1,27
AV-LO-SO-63_PROF A.O.	AV-LO-SO-63_PROF C.O.	Conducibilità	VI monitoraggio	6,44	4,34	2,10
AV-LO-SO-63_PROF A.O.	AV-LO-SO-63_PROF C.O.	Conducibilità	IX monitoraggio	6,44	4,97	1,47
LO-02 MONTE	LO-02 VALLE EST	Conducibilità	I monitoraggio A.O.	5,57	4,02	1,55

Tab. 6.2 Quadro sinottico delle anomalie riscontrate nel corso delle campagne effettuate per il monitoraggio Corso Opera da dicembre 2019 a dicembre 2020

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
IN0R11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 318

AV-DE-SO-03 (monte) e AV-DE-SO-01 (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di intervento per il parametro *Ferro* nella I e II campagna di monitoraggio (nella seconda campagna con valori outlier, superiori ai limiti normativi). Il supero non è stato rilevato nelle campagne successive. Inoltre è stato riscontrato il superamento della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nelle campagne VII, VIII, IX e X. Per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.1.2.

AV-DE-SO-03 (monte) e AV-DE-SO-02 (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nelle campagne III, VII, VIII, IX e X. Per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.2.2.

AV-LO-SO-20 A.O. (monte) e AV-LO-SO-20 C.O. (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nella VI campagna di misura; l'anomalia non è stata riscontrata in alcuna delle campagne di monitoraggio successive.

AV-DE-SO-28 (monte) e AV-DE-SO-29 (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato il superamento della soglia di attenzione per il parametro *Ferro (Fe)* in tutte le campagne di monitoraggio eccetto la terza. Nella stazione di valle, AV-DE-SO-29, sono stati rilevati valori di Ferro superiori ai limiti normativi (outlier); per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.18.2.

AV-DE-SO-31 A.O. (monte) e AV-DE-SO-31 C.O. (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di intervento per il parametro *Ferro (Fe)* nella I campagna di monitoraggio (con un valore di VIP scarso per il monitoraggio C.O.); per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.20.2.

AV-DE-SO-32 (monte) e AV-DE-SO-33 (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP sono stati riscontrati superamenti della soglia di intervento per il parametro *Conducibilità* in tutte le campagne di monitoraggio, come già rilevato in fase *Ante Operam*. Per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.21.2.

AV-DE-SO-34 A.O. (monte) e AV-DE-SO-34 C.O. (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di intervento per il parametro *Ferro (Fe)* nella I campagna di monitoraggio (con un valore superiore al limite normativo, outlier); per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.22.2.

AV-LO-SO-63_SUP A.O. (monte) e AV-LO-SO-63_SUP C.O. (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di intervento per il parametro

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 319

Idrocarburi totali nella I campagna di monitoraggio (con un valore di VIP scarso per il moitoraggio C.O.); per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.28.2.

AV-LO-SO-63_PROF A.O. (monte) e AV-LO-SO-63_PROF C.O. (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nella IV, V e IX campagna di monitoraggio e della soglia di intervento nella VI campagna di monitoraggio. Tali anomalie sono state riscontrate in modo non sistematico e non si sono presentate nelle ultime tre campagne di misura successive (X-XI-XII); per l'analisi dettagliata dei superi si rimanda al paragrafo 5.30.2.

LO-02 MONTE (monte) e LO-02 VALLE EST (valle)

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un superamento della soglia di attenzione per il parametro *Conducibilità* nella I campagna di monitoraggio *Ante Operam*. Tali valori saranno verificati nelle prossime campagne di *Corso Opera*.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	
INOR11EE2PEMB10A7002	A		Data 28/01/2021	Pag. 320

7 ALLEGATI

ALLEGATO 1: STRATIGRAFIE PIEZOMETRI

ALLEGATO 2: GRAFICI LIVELLO PIEZOMETRICO

ALLEGATO 3: CERTIFICATI ANALITICI DI LABORATORIO

ALLEGATO 4: ANDAMENTO PARAMETRI FISICO-CHIMICI OGGETTO DI MONITORAGGIO