

Doc. N.

Progetto
INF1Lotto
11Codifica Documento
EE2PEM/B0107018Rev.
AFoglio
59 di 93
5.12 AV-CO-SO1-BG3.4 (Monte) e AV-CO-SO1-BG3.2 (Valle)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO			
SO-1: Caratterizzazione delle Acque di Falda			
		Comparto	
		ACQUE SOTTERRANEE	
		Metodica	
		SO-1	
		Monte	
AV-CO-SO1-BG3.4		Valle	
Bergamo		Bergamo	
Covo		Covo	
-		-	
		Aree protette	
Y: 50399692,96 X: 1563438,75		Sistema di riferimento Roma40 Gauss - Boaga	
45° 30' 27,79" N 9° 48' 42,18" E		Sistema di riferimento WGS84	
		Y: 50399512,81 X: 1563423,05	
		45° 30' 21,91" N 9° 48' 41,45" E	





Doc. N.

Progetto
INF51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0107018Rev.
AFoglio
60 di 93

Misure speditive ottobre 2015	
AV-CO-S01-BG3.4	Stazione
20/10/2015	Data
13:10	Ora
Sereno	Meteo
14 °C	Temperatura dell'Aria (°C)
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori
Assenza di lavorazioni in Cava	Presenza di Lavorazioni
Campionamento novembre 2015	
AV-CO-S01-BG3.4	Stazione
17/11/2015	Data
13:00	Ora
Nuvoloso	Meteo
7 °C	Temperatura dell'Aria (°C)
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori
Piantumazione, movimentazione mezzi e terra, scavo trincee, smontaggio e rimozione draga	Presenza di Lavorazioni
Campionamento dicembre 2015	
Punto AV-CO-S01-BG3.4. Campionamento	Punto AV-CO-S01-BG3.2. Campionamento
AV-CO-S01-BG3.4	Stazione
09/12/2015	Data
11:30	Ora
Nebbia	Meteo
5 °C	Temperatura dell'Aria (°C)
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori
Movimentazione mezzi e terra, riprofilatura scarpe	Presenza di Lavorazioni
Campionamento dicembre 2015	
AV-CO-S01-BG3.2	Stazione
09/12/2015	Data
10:30	Ora
Nebbia	Meteo
5 °C	Temperatura dell'Aria (°C)
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori
Movimentazione mezzi e terra, riprofilatura scarpe	Presenza di Lavorazioni
	
	
Punto AV-CO-S01-BG3.4. Spurgo	Punto AV-CO-S01-BG3.2. Spurgo

Doc. N.

Progetto
INF51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0107018Rev.
AFoglio
61 di 93

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	Misure speditive ottobre (20/10/2015)		Campionamento novembre (17/11/2015)		Campionamento dicembre (09/12/2015)	
			Monte AV-CO-501-BG3.4	Valle AV-CO-501-BG3.2	Monte AV-CO-501-BG3.4	Valle AV-CO-501-BG3.2	Monte AV-CO-501-BG3.4	Valle AV-CO-501-BG3.2
Livello statico	-	m s.l.m.	113,5	112,80	113,16	112,47	112,95	112,27
Livello statico	-	m da p.c.	8,43	8,36	8,77	8,69	8,98	8,89
Temperatura acqua	-	°C	15,1	15,3	15,2	15,6	14,7	15,1
Ossigeno disciolto	-	(mg/l)	6,72	6,68	6,42	6,83	6,9	7,03
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	66,9	66,8	64,1	68,7	64,1	70
Conducibilità	-	µS/cm (25°C)	733	755	733	742	734	739
Potenziale redox	-	mV	46,2	84,2	95,6	94,1	98,6	79,6
pH	-	numero	7,14	7,08	7,18	7,17	7,18	7,16
Tensioattivi totali (anionici + non ionici)	-	(mg/l)	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Tensioattivi anionici	-	(MBAS) (mg/l)	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tensioattivi non ionici	-	(BIAS) (mg/l)	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Carbonio organico totale	-	(TOC) (mg/l)	-	-	1,02	1,35	1,09	1,34
Solfati (SO ₄)	250	(mg/l)	-	-	33,3	32,9	33,5	32,9
Cloruri (Cl)	-	(mg/l)	-	-	20	19,9	20,7	21,4
Idrocarburi totali	350	(come n-esano) (µg/l)	-	-	< 20	< 20	< 20	< 20
Idrocarburi leggeri (C inferiore o uguale a 12)	-	(come n-esano) (µg/l)	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Idrocarburi pesanti (C superiore a 12)	-	(come n-esano) (µg/l)	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Arsenico	10	(µg/l)	-	-	0,505	0,399	< 0,2	< 0,2
Cadmio	5	(µg/l)	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cromo	50	(µg/l)	-	-	< 0,5	0,537	< 0,5	0,633
Cromo (VI)	5	(µg/l)	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Rame	1000	(µg/l)	-	-	2,35	0,788	< 0,5	0,857
Piombo	10	(µg/l)	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Alluminio	200	(µg/l)	-	-	< 5	10,3	14,2	31
Ferro	200	(µg/l)	-	-	< 20	22	< 20	< 20
Manganese	50	(µg/l)	-	-	< 0,5	< 0,5	1,03	3,2
Nichel	20	(µg/l)	-	-	0,606	0,939	1,38	1,44
Zinco	3000	(µg/l)	-	-	7	10,9	8,53	13,4
Oli minerali*	-	(µg/l)	-	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Potassio*	-	(mg/l)	-	-	1,3	1,31	1,25	1,32
Solidi sospesi totali*	-	(mg/l)	-	-	< 5	< 5	< 5	736
Bicarbonati*	-	(mg/l)	-	-	397	415	360	421
Carbonati*	-	(mg/l)	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Idrossidi*	-	(mg/l)	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Calcio*	-	(mg/l)	-	-	109	119	128	134
Magnesio*	-	(mg/l)	-	-	16,1	15,2	19	17,1
Sodio*	-	(mg/l)	-	-	9,98	7,76	6,87	8,05
Mercurio*	1	(µg/l)	-	-	< 0,05	< 0,05	0,0787	0,0805
Nitrati (NO ₃)*	-	(mg/l)	-	-	45,1	44,8	45,5	43,4
Azoto ammoniacale*	-	(mg/l)	-	-	< 0,04	0,168	< 0,04	< 0,04
Benzol(a)antracene*	0,1	(µg/l)	-	-	< 0,001	< 0,001	0,0062	0,0035
Benzol(a)pirene*	0,01	(µg/l)	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzol(b)fluorantene*	0,1	(µg/l)	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzol(k)fluorantene*	0,05	(µg/l)	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzol(g,h,i)perilene*	0,01	(µg/l)	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Crisene*	5	(µg/l)	-	-	< 0,001	< 0,001	0,0093	0,0043
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)	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pirene*	50	(µg/l)	-	-	< 0,001	0,0011	0,0053	0,0054
Sommatoria IPA*	0,1	(µg/l)	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Note ai dati								

Tab.5.23 – Risultati analisi. (*) Parametri integrativi monitorati da Febbraio 2014

Doc. N.	Progetto INS1	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0107018	Rev. A	Foglio 62 di 93
---------	------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

Parametri	Misure speditive ottobre (20/10/2015)		Campionamento novembre (17/11/2015)		Campionamento dicembre (09/12/2015)	
	Monte AV-CO-SO1- BG3.4 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.2 VIP	Monte AV-CO-SO1- BG3.4 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.2 VIP	Monte AV-CO-SO1- BG3.4 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.2 VIP
Conducibilità	5,3	5,2	0,1	0,1	5,3	5,3
pH	7,1	7,1	0,0	0,0	7,2	7,2
Carbonio organico totale	-	-	-	-	9,9	9,9
Idrocarburi totali	-	-	-	-	9,0	9,0
Cromo	-	-	-	-	10,0	10,0
Alluminio	-	-	-	-	10,0	10,0
Ferro	-	-	-	-	10,0	10,0
Tab.5.24 – Valori VIP e ΔVIP						

Le attività di campionamento e analisi, previste per Ottobre, sono state spostate al mese di Novembre al fine di intercettare l'inizio delle attività di piantumazione nell'area di cava. Ad ottobre la cava risultava chiusa e non interessata da alcuna attività.

Nella campagna di monitoraggio in CO del IV Trimestre 2015 le concentrazioni dei parametri analizzati, per la coppia di piezometri AV-CO-SO1-BG3.4 (Monte) – AV-CO-SO1-BG3.2 (Valle), rientrano tutte nei limiti normativi (D.lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e s.m.i.).

Nel mese di dicembre (IV Trimestre 2015) sul piezometro AV-CO-SO1-BG3.2 (Valle), i risultati delle analisi di laboratorio (ALLEGATO 3) evidenziano una concentrazione piuttosto alta di Solidi Sospesi con un valore pari a 736 mg/l.

Si fa presente che nel mese di novembre in cava erano in atto attività di piantumazione, riprofilatura scarpate e movimentazione terra, lavorazioni che se pur in minima parte potrebbero aver influito sull'anomalia riscontrata.

Il parametro Solidi Sospesi sarà comunque tenuto sotto osservazione nelle successive campagne di monitoraggio.

Il calcolo dei VIP evidenzia che per quasi tutti i parametri si sono ottenuti valori alti, fa eccezione la conducibilità che si attesta su valori medi, come già riscontrato nel trimestre precedente.

Dal confronto dei VIP fra le stazioni di monte e valle i ΔVIP calcolati risultano tutti inferiori all'unità, attestando un buono stato di qualità delle acque indagate.

Doc. N.

Progetto
INS1Lotto
11Codifica Documento
EE2PEM/B0107018Rev.
AFoglio
63 di 93

5.13 AV-CO-SO1-BG3.2 (Monte) e AV-CO-SO1-BG3.6 (Valle)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO			
SO-1: Caratterizzazione delle Acque di Falda			
Comparto		ACQUE SOTTERRANEE	
Metodica		SO-1	
Monte	Valle		
AV-CO-SO1-BG3.2	AV-CO-SO1-BG3.6		
Bergamo	Bergamo		
Covo	Covo		
-	-		
-	-		
Aree protette			
Sistema di riferimento		Y: 5038907,66	
Roma40 Gauss - Boaga		X: 1563517,01	
Sistema di riferimento		45° 30' 2,32" N	
WGS84		9° 48' 45,42" E	





Misure speditive ottobre 2015

AV-CO-SO1-BG3.2	Stazione	AV-CO-SO1-BG3.6
20/10/2015	Data	20/10/2015
14:10	Ora	13:40
Sereno	Meteo	Sereno
14 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	14 °C
G. Fallivene - G. Laurenza	Operatori	G. Fallivene - G. Laurenza
Assenza di lavorazioni In Cava	Presenza di Lavorazioni	Assenza di lavorazioni in Cava

Campionamento novembre 2015

AV-CO-SO1-BG3.2	Stazione	AV-CO-SO1-BG3.6
17/11/2015	Data	17/11/2015
14:45	Ora	15:20
Nuvoloso	Meteo	Nuvoloso
7 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	7 °C
G. Fallivene - G. Laurenza	Operatori	G. Fallivene - G. Laurenza
Piantumazione, movimentazione mezzi e terra, scavo trincee, smontaggio e rimozione draga	Presenza di Lavorazioni	Piantumazione, movimentazione mezzi e terra, scavo trincee, smontaggio e rimozione draga



Smontaggio draga e scavo trincee

Campionamento dicembre 2015

AV-CO-SO1-BG3.2	Stazione	AV-CO-SO1-BG3.6
09/12/2015	Data	09/12/2015
10:30	Ora	11:00
Nebbia	Meteo	Nebbia
5 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	5 °C
G. Fallivene - G. Laurenza	Operatori	G. Fallivene - G. Laurenza
Movimentazione mezzi e terra, riprofilatura scarpe	Presenza di Lavorazioni	Movimentazione mezzi e terra, riprofilatura scarpe



Punto AV-CO-SO1-BG3.2. Campionamento

Punto AV-CO-SO1-BG3.6. Campionamento

Doc. N.

Progetto
INF51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0107018Rev.
AFoglio
65 di 93

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	IV Trimestre 2015					
			Misure speditive ottobre (20/10/2015)	Monte AV-CO-S01-BG3.2	Valle AV-CO-S01-BG3.6	Monte AV-CO-S01-BG3.2	Valle AV-CO-S01-BG3.6	Monte AV-CO-S01-BG3.2
Livello statico	-	m s.l.m.	112,80	111,09	112,47	110,68	112,27	110,47
Temperatura acqua	-	da p.c.	8,36	7,38	8,69	7,79	8,89	8,00
Ossigeno disciolto	-	°C	15,3	16,2	15,6	15,9	15,1	15,7
Ossigeno percentuale	-	(mg/l)	6,68	6,74	6,83	6,50	7,03	6,71
Conducibilità	-	% saturazione	66,8	68,7	68,7	65,9	70	67,6
Potenziale redox	-	µS/cm (25°C)	755	740	742	745	739	740
pH	-	mV	84,2	120,5	94,1	116,2	79,6	98,6
Tensioattivi totali (anionici + non ionici)	-	numero	7,08	7,07	7,17	7,16	7,16	7,14
Tensioattivi anionici	-	(mg/l)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tensioattivi non ionici	-	(MBAS) (mg/l)	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Carbonio organico totale	-	(BIAS) (mg/l)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Solfati (SO ₄)	-	(TOC) (mg/l)	-	-	1,35	1,24	1,34	1,52
Cloruri (Cl)	-	(mg/l)	250	-	32,9	34,8	32,9	35,5
Idrocarburi totali	-	(mg/l)	-	-	19,9	15,8	21,4	16,4
Idrocarburi leggeri (C inferiori o uguali a 12)	350	(come n-esano) (µg/l)	-	-	<20	<20	<20	<20
Idrocarburi pesanti (C superiore a 12)	-	(come n-esano) (µg/l)	-	-	<5	<5	<5	<5
Arsenico	-	(µg/l)	<10	-	<10	<10	<10	<10
Cadmio	10	(µg/l)	0,399	-	0,399	0,469	<0,2	<0,2
Cromo	5	(µg/l)	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cromo (VI)	50	(µg/l)	0,537	-	0,537	<0,5	0,633	<0,5
Rame	5	(µg/l)	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Piombo	1000	(µg/l)	0,788	-	0,788	<0,5	0,857	0,908
Alluminio	10	(µg/l)	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ferro	200	(µg/l)	10,3	-	10,3	5,99	31	42,4
Manganese	200	(µg/l)	22	-	22	<20	<20	30,8
Nichel	50	(µg/l)	<0,5	-	<0,5	<0,5	3,2	4,04
Zinco	20	(µg/l)	0,939	-	0,939	0,636	1,44	1,71
Oli minerali*	3000	(µg/l)	10,9	-	10,9	7,44	13,4	14,2
Potassio*	-	(µg/l)	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Solidi sospesi totali*	-	(mg/l)	1,31	-	1,31	1,2	1,32	1,84
Bicarbonati*	-	(mg/l)	<5	-	<5	<5	7,36	38,4
Carbonati*	-	(mg/l)	415	-	415	397	421	390
Idrossidi*	-	(mg/l)	<1	-	<1	<1	<1	<1
Calcio*	-	(mg/l)	<1	-	<1	<1	<1	<1
Magnesio*	-	(mg/l)	119	-	119	104	134	142
Sodio*	-	(mg/l)	15,2	-	15,2	6,74	17,1	17,8
Mercurio*	-	(mg/l)	7,76	-	7,76	9,27	8,05	8,08
Nitrati (NO ₃)*	1	(µg/l)	<0,05	-	<0,05	<0,05	0,0805	0,0777
Azoto ammoniacale*	-	(mg/l)	44,8	-	44,8	47,5	43,4	46
Benzol(a)antracene*	-	(µg/l)	0,168	-	0,168	0,221	<0,04	<0,04
Benzol(a)pirene*	0,1	(µg/l)	<0,001	-	<0,001	<0,001	0,0035	0,0033
Benzol(b)fluorantene*	0,01	(µg/l)	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzol(k)fluorantene*	0,1	(µg/l)	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001	0,015
Benzol(g,h,i)perilene*	0,05	(µg/l)	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001	0,0068
Benzol(g,h,i)perilene*	0,01	(µg/l)	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Crisene*	5	(µg/l)	<0,001	-	<0,001	<0,001	0,0043	0,0053
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)	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pirene*	50	(µg/l)	0,0011	-	0,0011	0,0012	0,0054	0,0065
Sommatoria IPA*	0,1	(µg/l)	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,022
Note ai dati								

Tab.5.25 – Risultati analisi. (*) Parametri integrativi monitorati da Febbraio 2014

Parametri	Misure speditive ottobre (20/10/2015)			Campionamento novembre (17/11/2015)			Campionamento dicembre (09/12/2015)		
	Monte AV-CO-SO1- BG3.2 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.6 VIP	Δ VIP	Monte AV-CO-SO1- BG3.2 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.6 VIP	Δ VIP	Monte AV-CO-SO1- BG3.2 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.6 VIP	Δ VIP
Conducibilità	5,2	5,3	-0,1	5,3	5,3	0,0	5,3	5,3	0,0
pH	7,1	7,1	0,0	7,2	7,2	0,0	7,2	7,1	0,1
Carbonio organico totale	-	-	-	9,8	9,8	0,0	9,8	9,8	0,0
Idrocarburi totali	-	-	-	9,0	9,0	0,0	9,0	9,0	0,0
Cromo	-	-	-	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	0,0
Alluminio	-	-	-	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	0,0
Ferro	-	-	-	10,0	10,0	0,0	10,0	9,3	0,7

Tab.5.26 – Valori VIP e Δ VIP

Le attività di campionamento e analisi, previste per Ottobre, sono state spostate al mese di Novembre al fine di intercettare l'inizio delle attività di piantumazione nell'area di cava. Ad ottobre la cava risultava chiusa e non interessata da alcuna attività.

Le concentrazioni dei parametri analizzati nella campagna di monitoraggio in CO del IV Trimestre 2015 relative alla coppia di piezometri AV-CO-SO1-BG3.2 (Monte) – AV-CO-SO1-BG3.6 (Valle), sono risultate tutte inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e s.m.i.).

Nel mese di dicembre 2015 si osserva un forte incremento di concentrazione dei Solidi Sospesi sia nel piezometro di monte che in quello di valle, con valori pari a 736 mg/l (Monte) e 384 mg/l (Valle).

Si fa presente che nel mese di novembre in cava erano in atto attività di piantumazione, riprofilatura scarpate e movimentazione terra, lavorazioni che se pur in minima parte potrebbero aver influito sull'anomalia riscontrata.

Il parametro Solidi Sospesi continuerà ad essere tenuto sotto osservazione nelle successive campagne di monitoraggio.

Ad eccezione della conducibilità che presenta VIP medi su entrambi i piezometri, i restanti parametri sottoposti a normalizzazione (pH, TOC, idrocarburi totali, Cromo, Alluminio e Ferro) hanno valori VIP generalmente alti.

Il calcolo dei Δ VIP non ha rilevato superamenti delle soglie, attestando dunque un buono stato di qualità della falda monitorata.



Doc. N.

Progetto
INF51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0107018Rev.
AFoglio
68 di 93**Misure speditive ottobre 2015**

AV-CO-SO1-BG3.3	Stazione	AV-CO-SO1-BG3.1
20/10/2015	Data	20/10/2015
13:20	Ora	13:50
Sereno	Meteo	Sereno
14 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	14 °C
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori	G. Falivene - G. Laurenza
Assenza di lavorazioni in Cava	Presenza di Lavorazioni	Assenza di lavorazioni in Cava

Campionamento novembre 2015

AV-CO-SO1-BG3.3	Stazione	AV-CO-SO1-BG3.1
17/11/2015	Data	17/11/2015
12:20	Ora	14:15
Nuvoloso	Meteo	Nuvoloso
7 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	7 °C
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori	G. Falivene - G. Laurenza
Piantumazione, movimentazione mezzi e terra, scavo trincee, smontaggio e rimozione draga	Presenza di Lavorazioni	Piantumazione, movimentazione mezzi e terra, scavo trincee, smontaggio e rimozione draga



Punto AV-CO-SO1-BG3.3. Campionamento

Punto AV-CO-SO1-BG3.1. Campionamento

Campionamento dicembre 2015

AV-CO-SO1-BG3.3	Stazione	AV-CO-SO1-BG3.1
09/12/2015	Data	09/12/2015
12:00	Ora	10:00
Nebbia	Meteo	Nebbia
5 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	5 °C
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori	G. Falivene - G. Laurenza
Movimentazione mezzi e terra, riprofilatura scarpe	Presenza di Lavorazioni	Movimentazione mezzi e terra, riprofilatura scarpe



Punto AV-CO-SO1-BG3.3. Spurgo

Punto AV-CO-SO1-BG3.1. Spurgo

Doc. N.

Progetto
INF51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEM/B0107018Rev.
AFoglio
69 di 93

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	IV Trimestre 2015					
			Misure speditive ottobre (20/10/2015)	Valle AV-CO-S01-BG3.1	Monte AV-CO-S01-BG3.3	Valle AV-CO-S01-BG3.1	Monte AV-CO-S01-BG3.3	
Livello statico	-	m s.l.m.	114,70	112,75	114,41	112,53	114,20	112,13
Livello statico	-	m da p.c.	8,36	7,02	8,65	7,24	8,86	7,91
Temperatura acqua	-	°C	15,00	15,3	15,3	15,6	14,9	15,3
Ossigeno disciolto	-	(mg/l)	7,43	7,03	7,47	7,45	7,66	7,35
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	73,9	70,2	74,8	75,1	75,9	73,5
Conducibilità	-	µS/cm (25°C)	729	738	720	736	717	737
Potenziale redox	-	mV	78,7	133,9	94,2	101,7	114,5	48,4
pH	-	numero	7,11	7,10	7,17	7,16	7,21	7,14
Tensioattivi totali (anionici + non ionici)	-	(mg/l)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tensioattivi anionici	-	(MBAS) (mg/l)	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tensioattivi non ionici	-	(BIAS) (mg/l)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Carbonio organico totale	-	(TOC) (mg/l)	-	-	1,19	1,36	1,05	1,62
Solfati (SO4)	250	(mg/l)	-	-	31,3	33	32,1	32,7
Cloruri (Cl)	-	(mg/l)	-	-	23,7	21,3	24,2	22,9
Idrocarburi totali	350	(come n-esano) (µg/l)	-	-	<20	<20	<20	<20
Idrocarburi leggeri (C inferiore o uguale a 12)	-	(come n-esano) (µg/l)	-	-	<5	<5	<5	<5
Idrocarburi pesanti (C superiore a 12)	-	(come n-esano) (µg/l)	-	-	<10	<10	<10	<10
Arsenico	10	(µg/l)	-	-	0,469	0,44	<0,2	<0,2
Cadmio	5	(µg/l)	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cromo	50	(µg/l)	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo (VI)	5	(µg/l)	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Rame	1000	(µg/l)	-	-	3,95	<0,5	0,708	0,549
Piombo	10	(µg/l)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Alluminio	200	(µg/l)	-	-	6,42	9,93	32,1	14,4
Ferro	200	(µg/l)	-	-	<20	<20	32,7	<20
Manganese	50	(µg/l)	-	-	<0,5	<0,5	2,34	1,02
Nichel	20	(µg/l)	-	-	0,602	0,608	1,56	1,42
Zinco	3000	(µg/l)	-	-	8,63	6,23	9,54	10,3
Oli minerali*	-	(µg/l)	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Potassio*	-	(mg/l)	-	-	1,67	1,54	1,38	1,55
Solidi sospesi totali*	-	(mg/l)	-	-	<5	<5	<5	<5
Bicarbonati*	-	(mg/l)	-	-	415	397	354	427
Carbonati*	-	(mg/l)	-	-	<1	<1	<1	<1
Idrossidi*	-	(mg/l)	-	-	<1	<1	<1	<1
Calcio*	-	(mg/l)	-	-	118	115	125	129
Magnesio*	-	(mg/l)	-	-	15,3	14,9	15,9	18,6
Sodio*	-	(mg/l)	-	-	7,22	8,56	10,4	8,77
Mercurio*	1	(µg/l)	-	-	<0,05	<0,05	0,0787	0,0776
Nitrati (NO3)*	-	(mg/l)	-	-	35,3	41,2	34,5	40,7
Azoto ammoniacale*	-	(mg/l)	-	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Benzol(a)antracene*	0,1	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	0,0082	0,005
Benzol(a)pirene*	0,01	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzol(b)fluorantene*	0,1	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzol(k)fluorantene*	0,05	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzol(g,h,i)perilene*	0,01	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Crisene*	5	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	0,0117	0,007
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)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pirene*	50	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	0,0086	0,0032
Sommatoria IPA*	0,1	(µg/l)	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Note ai dati								

Tab.5.27 – Risultati analisi. (*) Parametri integrativi monitorati da Febbraio 2014

Doc. N.	Progetto INF51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0107018	Rev. A	Foglio 70 di 93
---------	-------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

Parametri	Misure speditive ottobre (20/10/2015)			Campionamento novembre (17/11/2015)			Campionamento dicembre (09/12/2015)		
	Monte AV-CO-SO1- BG3.3 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.1 VIP	ΔVIP	Monte AV-CO-SO1- BG3.3 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.1 VIP	ΔVIP	Monte AV-CO-SO1- BG3.3 VIP	Valle AV-CO-SO1- BG3.1 VIP	ΔVIP
Conducibilità	5,4	5,3	0,1	5,4	5,3	0,1	5,4	5,3	0,1
pH	7,1	7,1	0,0	7,2	7,2	0,0	7,2	7,1	0,1
Carbonio organico totale	-	-	-	9,9	9,8	0,1	9,9	9,8	0,1
Idrocarburi totali	-	-	-	9,0	9,0	0,0	9,0	9,0	0,0
Cromo	-	-	-	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	0,0
Alluminio	-	-	-	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	0,0
Ferro	-	-	-	10,0	10,0	0,0	9,2	10,0	-0,8

Tab.5.28 – Valori VIP e ΔVIP

Le attività di campionamento e analisi, previste per Ottobre, sono state spostate al mese di Novembre al fine di intercettare l'inizio delle attività di piantumazione nell'area di cava. Ad ottobre la cava risultava chiusa e non interessata da alcuna attività.

Nella campagna di monitoraggio in CO del IV Trimestre 2015 le concentrazioni dei parametri analizzati, per la coppia di piezometri AV-CO-SO1-BG3.3 (Monte) – AV-CO-SO1-BG3.1 (Valle), sono risultate tutte inferiori ai limiti normativi (D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e s.m.i.).

Nel mese di dicembre 2015 sul piezometro AV-CO-SO1-BG3.1 (Valle), le analisi di laboratorio hanno evidenziato un incremento di concentrazione dei Solidi Sospesi per un valore pari a 149 mg/l.

Si fa presente che nel mese di novembre in cava erano in atto attività di piantumazione, riprofilatura scarpate e movimentazione terra, lavorazioni che se pur in minima parte potrebbero aver influito sull'anomalia riscontrata.

Il parametro Solidi Sospesi sarà comunque tenuto sotto osservazione nelle successive campagne di monitoraggio.

Ad eccezione della conducibilità che presenta VIP medi su entrambi i piezometri, per i restanti parametri sottoposti a normalizzazione (pH, TOC, idrocarburi totali, Cromo, Alluminio e Ferro) i valori VIP risultano generalmente alti.

I ΔVIP calcolati sono tutti inferiori all'unità, attestando un buono stato di qualità delle acque monitorate.

Doc. N.	Progetto INF51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEM/B0107018	Rev. A	Foglio 71 di 93
---------	-------------------	-------------	---------------------------------------	-----------	--------------------

5.15 AV-CO-SO1-BG3.1 (Monte) e AV-AN-SO1-BG3.5 (Valle)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO			
SO-1: Caratterizzazione delle Acque di Falda			
Comparto		ACQUE SOTTERRANEE	
Metodica SO-1			
Monte		Valle	
AV-CO-SO1-BG3.1	Codice stazione	AV-AN-SO1-BG3.5	
Bergamo	Provincia	Bergamo	
Covo	Comune	Antegnate	
-	Località	-	
Aree protette			
Y: 5039699,85	Sistema di riferimento	Y: 5038772,66	
X: 1563085,87	Romado Gauss - Boaga	X: 1562706,84	
45° 30' 20,08" N	Sistema di riferimento	45° 29' 58,21" N	
9° 48' 26,00" E	WGS84	9° 48' 8,03" E	





Doc. N.

Progetto
INF51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0107018Rev.
AFoglio
72 di 93**Misure speditive ottobre 2015**

AV-CO-SO1-BG3.1	Stazione	AV-AN-SO1-BG3.5
20/10/2015	Data	20/10/2015
13:50	Ora	14:20
Sereno	Meteo	Sereno
14 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	14 °C
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori	G. Falivene - G. Laurenza
Assenza di lavorazioni in Cava	Presenza di Lavorazioni	Assenza di lavorazioni in Cava

Campionamento novembre 2015

AV-CO-SO1-BG3.1	Stazione	AV-AN-SO1-BG3.5
17/11/2015	Data	17/11/2015
14:15	Ora	11:50
Nuvoloso	Meteo	Nuvoloso
7 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	7 °C
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori	G. Falivene - G. Laurenza
Piantumazione, movimentazione mezzi e terra, scavo trincee, smontaggio e rimozione draga	Presenza di Lavorazioni	Piantumazione, movimentazione mezzi e terra, scavo trincee, smontaggio e rimozione draga



Piantumazione e scavo trincee

Campionamento dicembre 2015

AV-CO-SO1-BG3.1	Stazione	AV-AN-SO1-BG3.5
09/12/2015	Data	09/12/2015
10:00	Ora	12:45
Nebbia	Meteo	Nebbia
5 °C	Temperatura dell'Aria (°C)	5 °C
G. Falivene - G. Laurenza	Operatori	G. Falivene - G. Laurenza
Movimentazione mezzi e terra, riprofilatura scarpe	Presenza di Lavorazioni	Movimentazione mezzi e terra, riprofilatura scarpe



Punto AV-CO-SO1-BG3.1. Spurgo

Punto AV-AN-SO1-BG3.5. Campionamento

Doc. N.

Progetto
INF51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0107018Rev.
AFoglio
73 di 93

Parametri	Valori Limite D.Lgs. 152/06	Unità di Misura	Misure speditive ottobre (20/10/2015)		Campionamento novembre (17/11/2015)		Campionamento dicembre (09/12/2015)	
			Monte AV-CO-S01-BG3.1	Valle AV-AN-S01-BG3.5	Monte AV-CO-S01-BG3.1	Valle AV-AN-S01-BG3.5	Monte AV-CO-S01-BG3.1	Valle AV-AN-S01-BG3.5
Livello statico	-	m s.l.m.	112,75	110,56	112,53	110,17	112,13	109,91
Livello statico	-	m da p.c.	7,02	6,20	7,24	6,59	7,91	6,85
Temperatura acqua	-	°C	15,3	15,1	15,6	15,3	15,3	14,9
Ossigeno disciolto	-	(mg/l)	7,03	7,37	7,45	7,46	7,35	7,59
Ossigeno percentuale	-	% saturazione	70,2	73,4	75,1	74,6	73,5	75,3
Conducibilità	-	µS/cm (25°C)	738	715	736	725	737	725
Potenziale redox	-	mV	133,9	134,7	101,7	65,8	48,4	120,8
pH	-	numero	7,10	7,13	7,16	7,18	7,14	7,20
Tensioattivi totali (anionici + non ionici)	-	(mg/l)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tensioattivi anionici	-	(MBAS) (mg/l)	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tensioattivi non ionici	-	(BIAS) (mg/l)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Carbonio organico totale	-	(TOC) (mg/l)	-	-	1,36	1,27	1,62	1,15
Solfati (SO4 ⁻)	250	(mg/l)	-	-	33	31,1	32,7	31,4
Cloruri (Cl)	-	(mg/l)	-	-	21,3	22,9	22,9	23,9
Idrocarburi totali	350	(come n-esano) (µg/l)	-	-	<20	<20	<20	<20
Idrocarburi leggeri (C inferiore o uguale a 12)	-	(come n-esano) (µg/l)	-	-	<5	<5	<5	<5
Idrocarburi pesanti (C superiore a 12)	-	(come n-esano) (µg/l)	-	-	<10	<10	<10	<10
Arsenico	10	(µg/l)	-	-	0,44	0,463	<0,2	<0,2
Cadmio	5	(µg/l)	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cromo	50	(µg/l)	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo (VI)	5	(µg/l)	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Rame	1000	(µg/l)	-	-	<0,5	4,1	0,549	24,3
Piombo	10	(µg/l)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	0,206
Alluminio	200	(µg/l)	-	-	9,93	6,97	14,4	10,2
Ferro	200	(µg/l)	-	-	<20	<20	<20	<20
Manganese	50	(µg/l)	-	-	<0,5	<0,5	1,02	1,01
Nichel	20	(µg/l)	-	-	0,608	0,656	1,42	1,48
Zinco	3000	(µg/l)	-	-	6,23	8,38	10,3	6,87
Oli minerali*	-	(µg/l)	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Potassio*	-	(mg/l)	-	-	1,54	1,13	1,55	1,47
Solidi sospesi totali*	-	(mg/l)	-	-	<5	<5	149	<5
Bicarbonati*	-	(mg/l)	-	-	397	415	427	366
Carbonati*	-	(mg/l)	-	-	<1	<1	<1	<1
Idrossidi*	-	(mg/l)	-	-	<1	<1	<1	<1
Calcio*	-	(mg/l)	-	-	115	111	129	135
Magnesio*	-	(mg/l)	-	-	14,9	14,7	18,6	17,3
Sodio*	-	(mg/l)	-	-	8,56	6,68	8,77	11,3
Mercurio*	1	(µg/l)	-	-	<0,05	<0,05	0,0776	0,0771
Nitrati (NO3)*	-	(mg/l)	-	-	41,2	37,9	40,7	37,2
Azoto ammoniacale*	-	(mg/l)	-	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Benzol(a)antracene*	0,1	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	0,005	0,0041
Benzol(a)pirene*	0,01	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzol(b)fluorantene*	0,1	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzol(k)fluorantene*	0,05	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzol(g,h,i)perilene*	0,01	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Crisene*	5	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	0,007	0,0061
Dibenzol(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)	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pirene*	50	(µg/l)	-	-	<0,001	<0,001	0,0032	0,0032
Sommatoria IPA*	0,1	(µg/l)	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Note ai dati								

Tab.5.29 – Risultati analisi. (*) Parametri integrativi monitorati da Febbraio 2014

Doc. N.

Progetto
INF51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0107018Rev.
AFoglio
74 di 93

Parametri	Misure speditive ottobre (20/10/2015)				Campionamento novembre (17/11/2015)				Campionamento dicembre (09/12/2015)			
	Monte AV-CO-SO1- BG3.1 VIP	Valle AV-AN-SO1- BG3.5 VIP	ΔVIP		Monte AV-CO-SO1- BG3.1 VIP	Valle AV-AN-SO1- BG3.5 VIP	ΔVIP		Monte AV-CO-SO1- BG3.1 VIP	Valle AV-AN-SO1- BG3.5 VIP	ΔVIP	
Conducibilità	5,3	5,4	-0,1		5,3	5,4	-0,1		5,3	5,4	-0,1	
pH	7,1	7,1	0,0		7,2	7,2	0,0		7,1	7,2	0,1	
Carbonio organico totale	-	-	-		9,8	9,8	0,0		9,8	9,9	-0,1	
Idrocarburi totali	-	-	-		9,0	9,0	0,0		9,0	9,0	0,0	
Cromo	-	-	-		10,0	10,0	0,0		10,0	10,0	0,0	
Alluminio	-	-	-		10,0	10,0	0,0		10,0	10,0	0,0	
Ferro	-	-	-		10,0	10,0	0,0		10,0	10,0	0,0	

Tab.5.30 – Valori VIP e ΔVIP

Le attività di campionamento e analisi, previste per Ottobre, sono state spostate al mese di Novembre al fine di intercettare l'inizio delle attività di piantumazione nell'area di cava. Ad ottobre la cava risultava chiusa e non interessata da alcuna attività.

Le concentrazioni dei parametri analizzati durante la campagna di monitoraggio in CO del IV Trimestre 2015 relativa alla coppia di piezometri AV-CO-SO1-BG3.1 (Monte) – AV-AN-SO1-BG3.5 (Valle), sono risultate tutte inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e s.m.i.).

Nel mese di dicembre 2015 nel piezometro AV-CO-SO1-BG3.1 (Monte), si osserva un lieve incremento della concentrazione dei Solidi Sospesi, con un valore pari a 149 mg/l (Monte).

Si fa presente che nel mese di novembre in cava erano in atto attività di piantumazione, riprofilatura scarpe e movimentazione terra, lavorazioni che se pur in minima parte potrebbero aver influito sull'anomalia riscontrata.

Il parametro Solidi Sospesi continuerà ad essere tenuto sotto osservazione nelle successive campagne di monitoraggio.

Il calcolo dei VIP mostra che per quasi tutti i parametri si sono ottenuti valori mediamente alti, salvo per la conducibilità che si attesta costantemente su valori VIP medi.

Dal confronto dei VIP delle stazioni di monte e valle il calcolo dei ΔVIP non ha rilevato superamenti delle soglie, attestando quindi un buon stato di qualità della falda.