

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

Report Monitoraggio Ambientale
Acque Superficiali – Anni 2017/2018 - Fase AO
Regione Veneto LC1

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio <i>(Ing. T. Taranta)</i> Data: _____	Valido per costruzione Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	P E	M B 1 0 B 5	0 0 1	A

PROGETTAZIONE						IL PROGETTISTA	
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista	Data
A	Emissione		28/02/19	Lazzari	28/02/19		28/02/19
B							
C							

CIG. 751447334A

File: INOR11EE2PEMB10B500TA



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3	STAZIONI E COMPONENTI OGGETTO D'INDAGINE	9
4	METODI D'ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E DI ANALISI	10
4.1	METODICHE DI RILIEVO	10
4.1.1	Misure in situ	10
4.1.2	Analisi di laboratorio	10
4.1.3	Misure di portata e velocità media della corrente.....	12
4.1.4	Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.).....	13
4.1.5	Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi.....	14
4.2	METODI DI ANALISI E DI VALUTAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	14
4.3	STRUMENTAZIONE	15
4.3.1	Analisi chimico-fisiche.....	16
4.3.2	Misure di portata e velocità media della corrente.....	16
4.3.3	Indagine sulla qualità biologica delle acque (STAR_ICMi).....	16
4.3.4	Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi.....	16
4.3.5	Metodica fotografica – stato habitat naturale	Error! Bookmark not defined.
4.3.6	Riassunto strumentazione usata per il monitoraggio delle acque superficiali	17
5	RISULTATI – FASE A.O. - 2018.....	18
5.1	FOSSO GIORDANO.....	18
5.1.1	Monitoraggio parametri biologici	19
5.1.2	Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici	20
5.1.3	Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.	23
5.1.4	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	26
5.2	RIO PAOLMANO	29
5.2.1	Monitoraggio parametri biologici	30
5.2.2	Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici	31

Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB10B5001	Rev. A	Foglio 3 di 121
---------	------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

5.2.3	Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.	34
5.2.4	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	35
5.3	RIO MANO DI FERRO.....	36
5.3.1	Monitoraggio parametri biologici	37
5.3.2	Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici	38
5.3.3	Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.	41
5.3.4	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	44
5.4	RIO BISAOLA	46
5.4.1	Monitoraggio parametri biologici	47
5.4.2	Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici	48
5.4.3	Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.	51
5.4.4	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	56
5.5	RIO TIONELLO	59
5.5.1	Monitoraggio parametri biologici	60
5.5.2	Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici	61
5.5.3	Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.	64
5.5.4	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	68
5.6	FIUME TIONE DEI MONTI.....	71
5.6.1	Monitoraggio parametri biologici	72
5.6.2	Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici	73
5.6.3	Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.	76
5.6.4	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	80
5.7	CANALE CONSORTILE SONA.....	82
5.7.1	Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici	83
5.7.2	Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle	86
5.8	SCOLO BULGARELLA	87
5.8.1	Monitoraggio parametri biologici	88
5.8.2	Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici	89

Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB10B5001	Rev. A	Foglio 4 di 121
5.8.3					
<i>Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 93</i>					
5.8.4					
<i>Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 95</i>					
5.9					
<i>SCOLO BULGARELLA L.6.O.2 97</i>					
5.9.1					
<i>Monitoraggio parametri biologici 98</i>					
5.9.2					
<i>Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 99</i>					
5.9.3					
<i>Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 102</i>					
5.9.4					
<i>Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 104</i>					
5.10					
<i>CANALE DIRAMATORE SOMMACAMPAGNA 106</i>					
5.10.1					
<i>Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 107</i>					
5.10.2					
<i>Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 110</i>					
6					
<i>CONCLUSIONI 111</i>					
6.1					
<i>MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI 111</i>					
6.1.1					
<i>Indice sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.) 111</i>					
6.1.2					
<i>Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi 112</i>					
6.1.3					
<i>Indice di funzionalità fluviale (IFF) 112</i>					
6.2					
<i>MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI 113</i>					
7					
<i>ALLEGATI – CERTIFICATI DI ANALISI 116</i>					
7.1					
<i>ALL. I – CERTIFICATI DI ANALISI STAR_ICMi 116</i>					
7.2					
<i>ALL. II – CERTIFICATI DI ANALISI ICMi 117</i>					
7.3					
<i>ALL. III – RAPPORTI DI PROVA ANALISI CHIMICHE 118</i>					
7.4					
<i>ALL. IV – ANDAMENTI PARAMETRI CHIMICO – FISICI 119</i>					
7.5					
<i>ALL. VI – CERTIFICATI DI MISURA DELLE PORTATE 120</i>					
7.6					
<i>ALL. X – CERTIFICATI IFF 121</i>					

1 Premessa

La presente relazione riporta la sintesi dei risultati del monitoraggio effettuati in territorio del Veneto nel corso della Fase di *Ante Operam* per la componente Acque superficiali, lungo la costruenda Linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona.

Nello specifico, il monitoraggio ambientale relativo alla componente acque superficiali, 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 superficiali interferite, al fine di definire, controllare e mitigare eventuali impatti negativi sull'assetto idrologico della fascia territoriale interessata e sulle caratteristiche qualitative delle acque.

In particolare, l'obiettivo del monitoraggio in fase AO è quello di caratterizzare l'ambiente idrico superficiale (corsi d'acqua, bacini, canali, fontanili e laghi) interessato in via diretta o indiretta dalla realizzazione delle opere sia dal punto di vista dello stato qualitativo sia dal punto di vista dello stato del regime idrologico al fine di:

- avere una descrizione dettagliata dello status attuale riguardante la componente acque superficiali;
- verificare l'assenza di ulteriori sorgenti inquinanti o immissioni (ad es. scarichi nel corpo idrico o apporti derivanti da attività agricole) tra le stazioni di monte e di valle, che potrebbero portare ad una errata interpretazione dei dati rilevati nelle fasi operative successive;
- individuare eventuali attività di cantierizzazione che provochino alterazioni della qualità delle acque o del regime idrico e quindi predisporre i necessari interventi correttivi.

Per raggiungere questi obiettivi è necessario un costante monitoraggio dei parametri idraulici, chimico-fisici e biologici delle acque superficiali, con stazioni di controllo subito a monte e subito a valle dei punti di interferenza con la linea AC/AV o dei punti previsti di scarico delle acque reflue dei cantieri.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
6 di 121

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 superficiali.

ESTREMI NORMATIVA	TITOLO
Normativa Internazionale	
Direttiva 2008/105/CE	Parlamento Europeo e Consiglio del 16/12/2008 relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e s.m.i.
2001/2455/CE	Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).
Direttiva 2000/60/CE	Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla decisione 2001/2455/CE) e s.m.i.
Decisione della Commissione 2013/480/UE	Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/945/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.
Normativa Nazionale	
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. 46.	Attuazione della direttiva 2010/75/UE, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento). (Pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 27 alla Gazz. Uff. 27 marzo 2014, n. 72) e s.m.i.
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.M. n. 260 del 08 novembre 2010	Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche Dlgs 152/2006.
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. 30 maggio 2008, n. 116	Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE e s.m.i.
D.lgs n.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. 8 novembre 2006, n. 284	Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
D.lgs n. 152 del 3/04/2006	"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. 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 da Dlgs 3 aprile 2006, n. 152 (29/04/2006) Norme in materia ambientale.
Decreto 56 del 14/04/09	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare. Regolamento recante «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 decreto legislativo medesimo». GU n. 124 del 30-5-2009 - Suppl. Ordinario n.83).

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
7 di 121**ESTREMI NORMATIVA****TITOLO**

D.M. 56/09

Criteria 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.

L.13/09

Conversione in legge, con modificazioni, del DI 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente.

D.Lgs. 208/08

Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente e s.m.i.

L. 36/10

Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue - Modifica alla Parte terza del Dlgs 152/2006.

D.M. 185/03

Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue.

D.lgs n. 31/01

Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 52 del 3 marzo 2001 - Supplemento Ordinario n. 41 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.**

UNI EN ISO 5667-3 Del 2004

Qualità dell'acqua - Campionamento - Parte 3: Guida per la conservazione e il maneggiamento di campioni d'acqua.

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 legge regionale 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. 1950 del 28 ottobre 2013

Classificazione delle acque superficiali interne regionali: corsi d'acqua e laghi, triennio 2010-2012. DIRETTIVA 2000/60/ce, d. Lgs. 152/2006, D.M. 260/2010. Presa d'atto e avvio della consultazione pubblica.

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3053 del 01 ottobre 2004

Attuazione del D.M. 6 novembre 2003, n. 367 relativo al controllo delle sostanze pericolose immesse nell'ambiente idrico.

Ulteriori riferimenti metodologici sono contenuti nei seguenti quaderni tecnici e manuali:

- EPA 2006 Qualitative Habitat Evaluation Index;
- APAT 2007. Indice di Funzionalità Fluviale;
- IRSA-CNR 2008. Notiziario dei Metodi Analitici. Direttiva 2000/60/CE Condizioni di riferimento per fiumi e laghi. Classificazione dei Fiumi sulla base dei macroinvertebrati acquatici;
- ISPRA 2009. Implementazione della Direttiva 2000/60/CE - Proposta metodologica per l'analisi e la valutazione degli aspetti idromorfologici 1. Regime idrologico;
- Manual on Stream gauging VOL I e II del WMO, 2010.
- APAT, IRSA-CNR - Metodi analitici per le acque. Manuali e linee guida 29/2003;
- Manuale ISPRA n. 131/2016 IDRAIM Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio corsi d'acqua;
- Manuale IRSA-CNR 1/i-2013 "Guida al rilevamento degli habitat fluviali - Manuale del metodo Cravaggio;
- Manuale ISPRA 111/2014 "Metodi biologici per le acque superficiali interne";

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
8 di 121

- Manuale ISPRA n. 107/2014.

3 Stazioni e componenti oggetto d'indagine

Nella seguente tabella sono elencate le stazioni oggetto di indagine.

Per ognuna di esse è riportato il relativo codice di identificazione, il corso d'acqua di appartenenza, le componenti d'indagine, le coordinate di localizzazione, il comune e la provincia di appartenenza.

Tabella 3.1 - Elenco stazioni oggetto di indagine con relativa posizione in Gauss Boaga Ovest, provincia e comune di appartenenza

Codice Stazione	Corso d'acqua	Chimicofisiche e microbiologiche	Portata	IBE	ICMi	IFF	Coordinate X_GBO	Coordinate Y_GBO	Comune	Provincia
AV-PE-SU-19	Fosso Giordano	X	X	X	X	X	1630208.6	5032216.9	Peschiera del Garda	Verona
AV-PE-SU-20	Fosso Giordano	X	X	X	X	X	1630244.3	5031908.9	Peschiera del Garda	Verona
AV-PE-SU-23	Rio Paolmano	X	X	X	X	X	1630988.6	5032318.3	Peschiera del Garda	Verona
AV-PE-SU-25	Rio Mano di Ferro	X	X	X	X	X	1632043.7	5032016.3	Peschiera del Garda	Verona
AV-PE-SU-26	Rio Mano di Ferro	X	X	X	X	X	1632618.0	5031860.1	Peschiera del Garda	Verona
AV-CN-SU-29	Rio Bisaoia	X	X	X	X	X	1636619.1	5032054.5	Castelnuovo del Garda	Verona
AV-CN-SU-30	Rio Bisaoia	X	X	X	X	X	1635456.1	5031405.7	Castelnuovo del Garda	Verona
AV-CN-SU-31	Rio Tionello	X	X	X	X	X	1638072.8	5032257.3	Castelnuovo del Garda	Verona
AV-CN-SU-32	Rio Tionello	X	X	X	X	X	1637682.4	5031268.6	Castelnuovo del Garda	Verona
AV-SO-SU-33	Fiume Tione dei monti	X	X	X	X	X	1638827.7	5031989.4	Sona	Verona
AV-SO-SU-34	Fiume Tione dei monti	X	X	X	X	X	1638589.3	5031436.9	Sona	Verona
AV-SO-SU-35	Canale Consortile Sona	X	X				1640549.5	5031471.7	Sona	Verona
AV-SO-SU-36	Canale Consortile Sona	X	X				1640411.3	5031039.8	Sona	Verona
AV-SO-SU-37	Scolo Bulgarella	X	X	X	X	X	1640817.0	5031489.7	Sona	Verona
AV-SO-SU-38	Scolo Bulgarella	X	X	X	X	X	1640870.0	5031088.7	Sona	Verona
AV-SO-SU-39	Scolo Bulgarella L.6.O.2	X	X	X	X	X	1640936.6	5030448.5	Sona	Verona
AV-SO-SU-40	Scolo Bulgarella L.6.O.2	X	X	X	X	X	1640929.1	5030388.1	Sona	Verona
AV-SO-SU-41	Canale diramatore Sommacampagna	X	X				1648371.6	5032229.6	Sona	Verona
AV-SM-SU-42	Canale diramatore Sommacampagna	X	X				1647328.5	5031918.9	Sommacampagna	Verona

4 Metodi d'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 mediante la Metodica SU-1 "Indagini per campagne periodiche dei parametri chimico-fisici".

La Metodica SU-1 prevede una caratterizzazione circa lo stato di qualità dei corsi d'acqua interessati dall'attraversamento del corridoio infrastrutturale in esercizio tramite misure *in situ* ed il prelievo di campioni da inviare al laboratorio per la successiva determinazione chimico-fisica e microbiologica.

4.1.1 Misure in situ

Oltre alla compilazione della scheda di campo, che riporta le caratteristiche del sito ed eventuali note, sono state effettuate anche misure di portata (dove possibile) ed analisi chimico-fisiche.

Nella seguente tabella vengono riportati i parametri monitorati *in situ*.

GRUPPO	PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA
Parametri Fisici	Portata	m ³ /s
	Temperatura	°C
Parametri Chimici	pH	Unità pH
	Conducibilità elettrica specifica (25 °C)	µS/cm
	Potenziale redox	mV
	Ossigeno disciolto	%
	Ossigeno disciolto	mg/L
Parametri Biologici	IFF	Classi
	IBE	Classi
	ICMi	Classi

Tabella 4.1 – Parametri monitorati *in situ* e parametri biologici.

Data la dimensione dei corsi d'acqua monitorati (di medie e piccole dimensioni), le misure di portata sono effettuate utilizzando il metodo correntometrico. I risultati sono riportati nell'Allegato 1.

I parametri della 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.

In Allegato 2 viene presentata una tabella riassuntiva con le descrizioni ambientali, riguardanti la componente biologica, delle singole stazioni di monitoraggio.

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.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
11 di 121

GRUPPO	PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	METODICA ANALITICA
<i>Parametri Chimico-fisici</i>	Solidi Sospesi Totali (SST)	mg/l	APAT CNR IRSA 2090 B Man. 29 2003
<i>Metalli e specie metalliche</i>	Alluminio (Al) e Alluminio (Al) sul totale	µg/l	EPA 200.8 1994
	Arsenico (As)	µg/l	EPA 200.8 1994
	Cadmio (Cd)	µg/l	EPA 200.8 1994
	Calcio (Ca)	mg/l	EPA 200.8 1994
	Cromo esavalente (Cr)	µg/l	EPA 218.7 2011
	Cromo totale (Cr)	µg/l	EPA 200.8 1994
	Ferro (Fe) e Ferro (Fe) sul totale	µg/l	EPA 200.8 1994
	Magnesio (Mg)	mg/l	EPA 200.8 1994
	Manganese (Mn)	µg/l	EPA 200.8 1994
	Mercurio (Hg)	µg/l	EPA 200.8 1994
	Nichel (Ni)	µg/l	EPA 200.8 1994
	Piombo (Pb)	µg/l	EPA 200.8 1994
	Potassio (K)	mg/l	EPA 200.8 1994
	Rame (Cu)	µg/l	EPA 200.8 1994
	Silicio (Si)	mg/l	EPA 200.8 1994
	Sodio (Na)	mg/l	EPA 200.8 1994
Zinco (Zn)	µg/l	EPA 200.8 1994	
<i>Costituenti inorganici non metallici</i>	Durezza totale	°F	APAT CNR IRSA 2040 B Man 29 2003
	Fosforo totale (come P)	mg/l	M.U. 2252:08
	Ortofosfato (PO ₄)	mg/l	M.U. 2252:08
	Azoto Ammoniacale (N)	mg/l	EPA 200.8 1994
	Azoto nitrico (N)	mg/l	EPA 300.0 1993
	Azoto nitroso (N)	µg/l	EPA 353.2 1993
	Azoto totale (N)	mg/l	M.U. 2441:12
	Cloruri (Cl)	mg/l	EPA 300.0 1993
Solfati (SO ₄)	mg/l	EPA 300.0 1993	
<i>Costituenti organici</i>	Richiesta chimica di ossigeno - COD (O ₂)	mg/l	ISO 15705:2002
	Richiesta biochimica di ossigeno - BOD ₅ (O ₂)	mg/l	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed. 22nd 2012, 5210B
	Carbonio organico totale (TOC)	mg/l	UNI EN 1484:1999
	Carbonio organico disciolto (DOC)	mg/l	UNI EN 1484:1999
	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 (espressi come n-esano)	µg/l	Somma
	Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511-1:1996 + A1:2000
	Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man. 29 2003
	Benzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	Toluene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	orto-Xilene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	meta-Xilene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	para-Xilene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Carbonio tetracloruro	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

GRUPPO	PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	METODICA ANALITICA
	2-clorotoluene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	3-clorotoluene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	4-clorotoluene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	1,2-dicloroetano	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	Diclorometano	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	Esaclorobutadiene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	Tetracloroetilene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	1,1,1-tricloroetano	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	Tricloroetilene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	Triclorometano	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	Monoclorobenzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	1,2-diclorobenzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	1,3-diclorobenzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	1,4-diclorobenzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	1,2,3-triclorobenzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	1,2,4-triclorobenzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	1,3,5-triclorobenzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
	Esaclorobenzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Parametri Microbiologici	Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 F Man. 29 2003

Tabella 4.2 - Determinazioni analitiche effettuate sui campioni prelevati

In Allegato 3 vengono riportati i referti delle analisi di laboratorio effettuate nel semestre di riferimento mentre in Allegato 4 sono riportati gli andamenti dei parametri misurati in laboratorio ed *in situ* nell'ultimo anno idrologico.

4.1.3 Misure di portata e velocità media della corrente

La determinazione della portata defluente viene eseguita mediante misurazione diretta della batimetria dell'alveo e rilievo della velocità della corrente in una serie di punti opportunamente distribuiti lungo la sezione di misura, posizionata ortogonalmente rispetto al flusso della corrente.

La successione delle singole misure è realizzata lungo una serie di verticali distribuite all'interno della sezione di misura in modo da rappresentare, nel modo più preciso, le geometrie dell'alveo e le variazioni dei flussi della corrente idrica.

I rilievi correntometrici vengono condotti con l'utilizzo di mulinelli di precisione SIAP Me 4001 e Flow Probe.

Le misure sono effettuate a guado dove il campionamento risulta possibile in condizioni di sicurezza oppure in sospensione dal ponte più vicino alla stazione di campionamento, nel caso in cui la portata del corpo idrico non ne permetta la misura a guado.

Su ogni verticale viene calcolate la velocità media come la media di tutte le velocità rilevate nei punti posizionati sulla verticale stessa.

Suddivisa la sezione in aree trapezoidali e triangolari (A_i):

$$A_i = \frac{(y_i + y_{i+1})\Delta l_i}{2} \quad \text{con} \quad \Delta l_i = (x_{i+1} - x_i)$$

la portata (Q_i) che compete a ciascuna subarea in cui è stata suddivisa la sezione è dunque calcolata come:

$$Q_i = \frac{v_i + v_{i+1}}{2} \cdot \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \cdot \Delta l_i$$

La portata totale (Q_{tot}) che attraversa la sezione è data quindi dalla somma delle portate calcolate in ciascuna area:

$$Q_{tot} = \sum_{i=1}^{n^{\circ} \text{ punti}} Q_i = \sum_{i=1}^{n^{\circ} \text{ punti}} \frac{v_i + v_{i+1}}{2} \cdot \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \cdot \Delta l_i$$

L'area media (A) della sezione è data dalla somma delle singole subaree che la costituiscono. La velocità media (v) della sezione viene ottenuta come:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^{n^{\circ} \text{ punti}} A_i v_i}{A}$$

4.1.4 Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)

Il protocollo d'indagine I.B.E. prevede l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici, organismi costantemente presenti nel corso d'acqua la cui taglia alla fine dello stadio larvale supera in genere la dimensione minima di 1 mm; ad essi appartengono i seguenti gruppi zoologici: Insetti (in particolare taxa appartenenti agli ordini dei Plecotteri, Efemerotteri, Coleotteri, Odonati, Eterotteri e Ditteri), Crostacei (Anfipodi, Isopodi e Decapodi), Molluschi (Gasteropodi e Bivalvi), Irudinei, Tricladi, Oligocheti ed altri gruppi più rari come Nematomorfi.

Una volta ultimate le determinazioni tassonomiche e definita con precisione la struttura della comunità macrobentonica, si calcola l'indice I.B.E. mediante l'utilizzo della tabella di calcolo dotata di due entrate di cui una orizzontale, stabilita in base alla qualità degli organismi rinvenuti, ed una verticale determinata dal numero totale di Unità Sistematiche presenti nel campione (tabella n. 2 del metodo APAT-IRSA/CNR 2003 Metodi analitici per le acque, vol. III – sez. 9000 – Indicatori Biologici).

Il valore dell'indice biotico calcolato è convertito nella corrispondente classe di qualità biologica sulla base dei valori di riferimento riportati nella tabella n. 4 del metodo APAT-IRSA/CNR 2003 Metodi analitici per le acque, vol. III – sez. 9000 – Indicatori Biologici.

L'abbondanza relativa dei macroinvertebrati presenti in modo significativo nella stazione è stata espressa sulla base di una discretizzazione in 3 classi di abbondanza semiquantitative dove: I = presente, L = comune, U = dominante, * = drift. I taxa segnalati come Drift (*) non vengono conteggiati per l'entrata verticale in quanto rinvenuti in numero non significativo per il loro computo all'interno della comunità macrobentonica. Il confronto tra i vari campioni è reso possibile mediante l'applicazione in tutte le situazioni del medesimo sforzo di cattura (campionamento di un singolo transetto per stazione di indagine).

4.1.5 Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi

Il “Protocollo di campionamento e analisi delle diatomee bentoniche dei corsi d’acqua”, contenuto nel Manuale n. 111/2014 di ISPRA, descrive in dettaglio le procedure di campionamento e di preparazione del campione per la successiva osservazione in laboratorio.

Ai fini della valutazione dello stato dei corsi d’acqua mediante l’analisi della componente diatomica, l’Italia, non avendo proposto una metrica nazionale, ha recepito l’utilizzo della metrica utilizzata ai fini dei processi di intercalibrazione, la Intercalibration Common Metric Index ICMi (Mancini & Sollazzo 2009; DM 260/2010).

A seguito della tipizzazione dei corpi idrici, i tipi specificati possono essere riconducibili a delle categorie più grandi, definite macrotipi fluviali riportati prima da Buffagni *et al.* 2008 e successivamente nella tabella 4.1/a del DM 260/2010 (Tabella 1).

L’Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi) si basa sull’Indice di Sensibilità agli Inquinanti (IPS) e sull’Indice Trofico (TI) (D.M. 260/2010). La determinazione della metrica ICMi viene effettuata mediando i valori di RQE derivati dagli indici IPS e TI ed i risultati del calcolo vengono tradotti in una scala su cinque classi di qualità, rappresentative di uno stato da cattivo a elevato. Nella Tab. 4.1.1/d del D.M. 260/2010 vengono riportati i valori di riferimento degli indici IPS e TI da utilizzare per il calcolo dei rispettivi RQE.

Nella Tab. 4.1.1/c del D.M. 260/2010 sono riportati i valori di RQE relativi ai limiti di classe dell’ICMi, distinti nei macrotipi fluviali indicati nella Tab. 4.1/a (D.M. 260/2010).

La Decisione (UE) 2018/229 della Commissione del 12 febbraio 2018, che riporta i risultati del gruppo di intercalibrazione geografico per i fiumi centrali e baltici per i diversi macrotipi fluviali e per i diversi elementi di qualità biologica, ha apportato delle modifiche alle delimitazioni per gli stati Elevato e Buono (E/B) e Buono e Sufficiente (B/S), esclusivamente per il macrotipo C della tabella 4.1.1/c del DM 260/2010.

Il calcolo dell’indice ICMi è stato effettuato tramite inserimento dei valori di abbondanza relativa nel software OMNIDIA 6.0.4 (Lecoite *et al.* 1993).

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 dall’ARPA Lombardia “Metodo di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio – componente ACQUE SUPERFICIALI“. 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 è un valore fissato per ogni parametro, il cui superamento richiede l'implementazione di azioni correttive tempestive e di un campionamento di verifica.

I parametri oggetto di monitoraggio, scelti in funzione dei potenziali impatti dovuti alle lavorazioni (es: scavi di gallerie o trincee, realizzazione di viadotti, attraversamenti e rilevati, scarichi, impiego di additivi e/o altre sostanze utilizzate nelle aree di cantiere, ecc.), che si ritengono più rappresentativi e, pertanto, da elaborare tramite l'applicazione del metodo VIP sono riportati nella seguente tabella:

TIPOLOGIA PARAMETRO	PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA
Chimico-fisici <i>in situ</i>	Conducibilità	$\mu S/cm$
	Ossigeno percentuale	% di saturazione
	pH	-
Chimico-fisici in laboratorio	Solidi Sospesi Totali	mg/l
	Idrocarburi Totali	$\mu g/l$
	Solfati	mg/l
	Cloruri	mg/l
	Azoto Ammoniacale	mg/l
	COD	mg/l
	TOC	mg/l
	Cromo Totale	$\mu g/l$
	Alluminio	$\mu g/l$
	Tensioattivi non ionici	mg/l
	Tensioattivi anionici	mg/l
	Escherichia coli	UCF/100 ml
Biologici	STAR-ICMi	Classi
	ICMi	Classi

Tabella 4.3 - Parametri soggetti a calcolo VIP per la componente Acque Superficiali

Per la definizione delle soglie relative agli indici biologici, si ritiene di non dover procedere ad una normalizzazione, ma di utilizzare i valori delle classi di qualità ottenuti. Il peggioramento di una classe di qualità tra monte e valle indica il superamento della soglia di intervento. Contestualmente sarà considerata la differenza tra i valori dell'indice calcolato nel punto di monte e di valle al fine di interpretare in maniera esaustiva il risultato.

4.3 Strumentazione

In funzione della presenza d'acqua e della qualità della stessa, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente, è stata effettuata la misura di portata e 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".

4.3.1 Analisi chimico-fisiche

Per il monitoraggio dei parametri in situ (temperatura dell'acqua, pH, conducibilità, potenziale redox, ossigeno disciolto) vengono utilizzate sonde multiparametriche (Eurotech Instruments PCD650 oppure Hannah Instrument H198194) capace di analizzare simultaneamente diversi parametri chimico-fisici.

L'acquisizione dei dati è stata realizzata, dove permesso dalle condizioni del flusso di acqua, inserendo la sonda all'interno dei corsi d'acqua ed attendendo almeno 30 secondi e comunque fino alla stabilizzazione dei parametri misurati.

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°3 fiale PE (50 ml), per l'analisi dei metalli disciolti, previa filtrazione acqua (filtro da 0,45 µm), e successiva stabilizzazione del campione con 1 ml di acido nitrico (concentrazione 65%);
- n°3 vials in vetro con tappo forato per l'analisi dei solventi;
- n°1 bottiglia PE sterile (500 ml) per l'analisi microbiologica.

4.3.2 Misure di portata e velocità media della corrente

I rilievi correntometrici sono stati eseguiti con l'utilizzo di mulinelli di precisione SIAP Me 4001 e FLOWPROBE.

4.3.3 Indagine sulla qualità biologica delle acque (STAR_ICMi)

Il campionamento del macrobenthos è stato eseguito utilizzando il retino Surber, indicato principalmente per tutti gli habitat non molto profondi, o il retino immanicato, preferibilmente nel caso degli habitat caratterizzati da profondità maggiori di 0,5 m.

Per il campionamento del macrobenthos nei corsi d'acqua non guadabili sono stati utilizzati dei substrati artificiali costituiti da 10 lamelle di faesite unite tra di loro da una barra filettata e fissate tramite un golfare ad un cavo di ancoraggio.

4.3.4 Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi

L'Indice ICMi è stato determinato mediante utilizzo dell'attrezzatura quanto riportato nel documento "Protocollo di campionamento e analisi delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua", contenuto nel Manuale n. 111/2014 di ISPRA.

4.3.5 Riassunto strumentazione usata per il monitoraggio delle acque superficiali

Nella tabella seguente si riassume la strumentazione utilizzata per i monitoraggi delle acque superficiali.

STRUMENTAZIONE	QUANTITÀ	MODELLO	MODALITÀ DI UTILIZZO	TARATURA E/O CALIBRAZIONE
Sonda Multiparametrica Eurotech Instruments	1	PCD650	Sonda multiparametrica per l'analisi dei parametri di campo	Controllo della calibrazione prima della campagna di misura
Sonda Multiparametrica Hanna Instrument	1	H198194	Sonda multiparametrica per l'analisi dei parametri di campo	Controllo della calibrazione prima della campagna di misura
Mulinello di precisione	2	SIAP Me 4001	Misuratore correntometrico in corsi d'acqua superficiali	Controllo apparecchiature prima della campagna di misura Taratura ogni 5 anni
Mulinello di precisione	2	FLOWPROBE	Misuratore correntometrico in corsi d'acqua superficiali	Controllo apparecchiature prima della campagna di misura Taratura ogni 5 anni
Campionatori a rete immanicata adatti al prelievo di macroinvertebrati per analisi I.B.E.	12	Costruzione artigianale conforme a specifiche protocollo IRSA CNR 29/2003 sez. 9000	Misure IBE	Non richiesta
Stereo-microscopio e microscopio	5	OLYMPUS/NIKON/SWIFT/ROV CK2TR/MIC.SZ4045	Misure IBE, STAR_ICMi e RQE_IBMR	Non richiesta
Campionatori Surber adatti al prelievo di macroinvertebrati per analisi STAR_ICMi	5	Costruzione artigianale conforme a specifiche manuale ISPRA 111/2014	Misure STAR_ICMi	Non richiesta

Tab. 4.1 Quadro sinottico delle strumentazioni utilizzate

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
18 di 121

5 Risultati – Fase A.O. - 2018

5.1 Fosso Giordano

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Fosso Giordano	
Codice stazione	AV-PE-SU-19	AV-PE-SU-20
Posizione	Valle	Monte
Provincia	Verona	Verona
Comune	Peschiera del Garda	Peschiera del Garda
Località	Otella	Broglie
Coordinate GBO	X: 1630208.6	X: 1630244.3
	Y: 5032216.9	Y: 5031908.9



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
19 di 121

5.1.1 Monitoraggio parametri biologici

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI

Stazione	AV-PE-SU-19 (Valle)	AV-PE-SU-20 (Monte)
Denominazione	Fosso Giordano	
Foto		

Tab. 5.1 Caratterizzazione delle stazioni biologiche del Fosso Giordano

Il Fosso Giordano presenta nella stazione di monte la sponda sinistra cementificata mentre la sponda destra ed il fondo naturali, nella stazione di valle l'intera sezione è naturale. L'ambiente circostante la stazione di monte è urbanizzato, mentre la stazione di valle è posizionata tra vigneti.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-PE-SU-19 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	4	8	10	10
Valore IBE	2	3	5-6	6-7
Classe di qualità	V	V	IV-III	III
Giudizio di qualità	Ambiente fortemente degradato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente sensibilmente alterato	Ambiente alterato

Tab. 5.2 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-19 (Valle)

La stazione di valle del Fosso Giordano presenta una V classe di qualità IBE nei primi due rilievi dell'anno 2018; nella terza campagna di monitoraggio il corso d'acqua presentava una IV-III classe di qualità e nella quarta campagna una III classe di qualità IBE.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-PE-SU-20 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	11	12	8	10
Valore IBE	7-6	7	6	6-7
Classe di qualità	III	III	III	III
Giudizio di qualità	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato

Tab. 5.3 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-20 (Monte)

Il Fosso Giordano presenta nella stazione di monte una III classe di qualità IBE corrispondente ad un ambiente alterato in tutte le campagne di monitoraggio del 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-PE-SU-19 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	14	-	34
ICMi	-	0,72	-	0,74
Classe di qualità	-	Buono	-	Buono

Tab. 5.4 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-19 (Valle), fase AO - 2018

L'indice ICMi nella stazione di valle del Fosso Giordano ha fatto registrare in entrambe le campagne di monitoraggio previste una classe buona.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-PE-SU-20 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	50	-	44
ICMi	-	0,83	-	0,77
Classe di qualità	-	Buono	-	Buono

Tab. 5.5 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-20 (Monte), fase AO - 2018

Anche nella stazione di valle del Fosso Giordano l'indice ICMi si è posizionato con una classe buona in entrambi i campionamenti eseguiti.

5.1.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-PE-SU-19 (Monte)	AV-PE-SU-20 (Valle)
Denominazione	Fosso Giordano	
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
21 di 121

II CAMPAGNA – MAGGIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



III CAMPAGNA – LUGLIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



Tab. 5.6 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Fosso Giordano

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	8,8	8,7	17,4	17,9	22,8	23,6	15,7	15,4
pH	-	7,8	7,8	7,9	8	8	8	7,9	8,0

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	0,07	0,04	0,02	0,02	0,05	< 0.01	0,01	< 0.01
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	76000	88000	5300	730	1900	670	3600	1700

Tab. 5.7 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-PE-SU-19	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
		AV-PE-SU-20	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Tab. 5.8 Risultati delle misure di portata del Fosso Giordano, fase AO - 2018

Il Fosso Giordano ha presentato portate molto basse in tutti i monitoraggi dell'anno 2018, con valori simili tra la stazione di monte e quella di valle.

5.1.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 31/07/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale del fosso Giordano nel tratto che va da 50 m a valle della stazione di valle (AV-PE-SU-19) a 50 m a monte della stazione di monte (AV-PE-SU-20) per una lunghezza totale di 480 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in 8 tratti omogenei.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
24 di 121

Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti nei singoli tratti.

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 1			Tratto 2		
Lunghezza del tratto (m): 30		Larghezza alveo morbida (m): 3	Lunghezza del tratto (m): 39		Larghezza alveo morbida (m): 3
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	101	128	Valore di I.F.F.	86	86
Livello di funzionalità	III	IV	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre	Giudizio di funzionalità	scadente



Tab. 5.9 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fosso Giordano – Luglio 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 3			Tratto 4		
Lunghezza del tratto (m): 48		Larghezza alveo morbida (m): 2	Lunghezza del tratto (m): 43		Larghezza alveo morbida (m): 1
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	36	36	Valore di I.F.F.	86	118
Livello di funzionalità	V	V	Livello di funzionalità	IV	III
Giudizio di funzionalità	pessimo		scadente	mediocre-scadente	IV



Tab. 5.10 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fosso Giordano – Luglio 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 5			Tratto 6		
Lunghezza del tratto (m): 49	Larghezza alveo morbida (m): 1		Lunghezza del tratto (m): 131	Larghezza alveo morbida (m): 1	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	62	62	Valore di I.F.F.	46	46
Livello di funzionalità	IV	IV	Livello di funzionalità	V	V
Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	Giudizio di funzionalità	pessimo	pessimo



Tab. 5.11 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fosso Giordano – Luglio 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

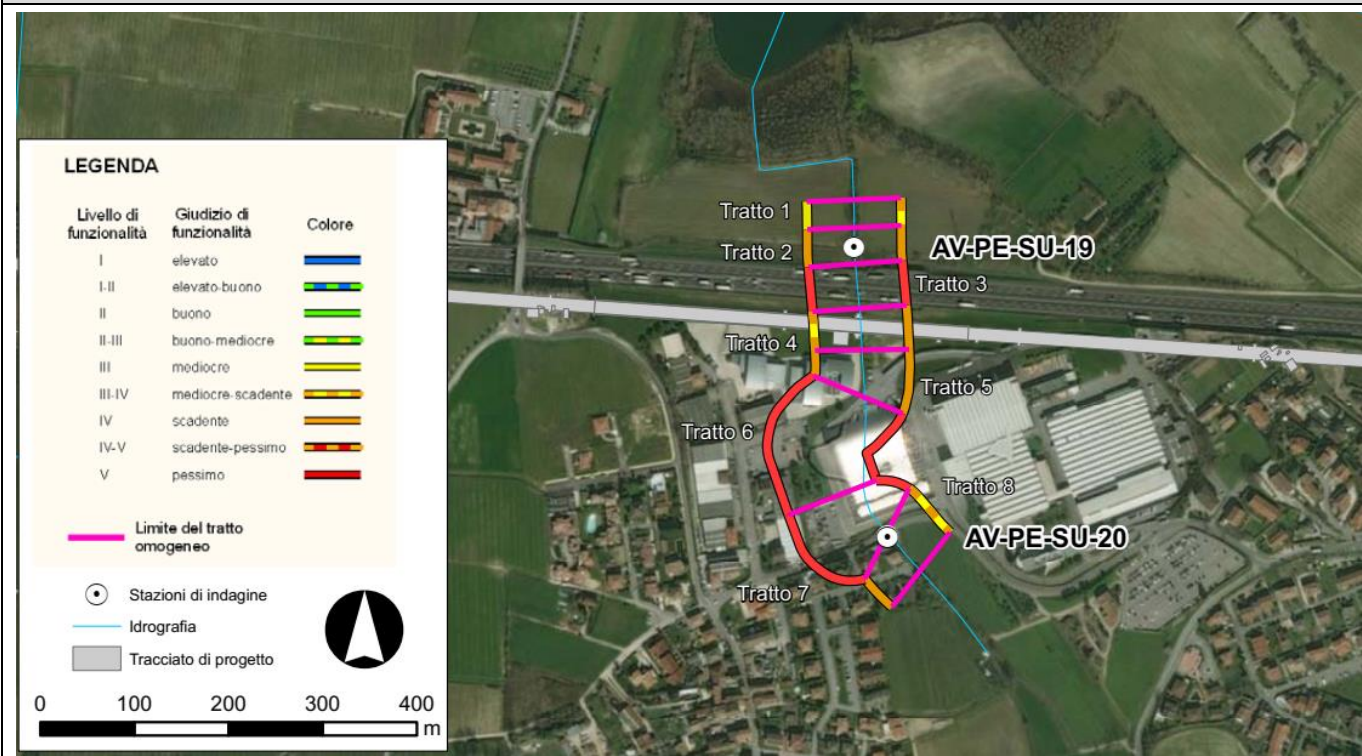
Tratto 7			Tratto 8		
Lunghezza del tratto (m): 87	Larghezza alveo morbida (m): 1		Lunghezza del tratto (m): 52	Larghezza alveo morbida (m): 1	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	32	32	Valore di I.F.F.	105	82
Livello di funzionalità	V	V	Livello di funzionalità	III	IV
Giudizio di funzionalità	pessimo	pessimo	Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente	scadente



Tab. 5.12 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fosso Giordano – Luglio 2018

Il Fosso Giordano presenta in prevalenza una situazione pessima (livello di funzionalità V) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 55,4% del tratto di indagine.

MAPPA DI FUNZIONALITA' - INDICE I.F.F.



Tab. 5.13 Mappa dei risultati dell'applicazione dell'I.F.F. sul Fosso Giordano – Luglio 2018

5.1.4 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 .

QUALITÀ BIOLOGICA FOSSO GIORDANO			
Parametri	AV-PE-SU-20 (Monte)	AV-PE-SU-19 (Valle)	ΔVIP
	Classe	Classe	
I CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	III	V	> 1
ICMi	-	-	-
II CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	III	V	> 1
ICMi	II	II	0
III CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	III	IV-III	< 1
ICMi	-	-	-
IV CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	III	III	0

QUALITÀ BIOLOGICA FOSCO GIORDANO					
Parametri	AV-PE-SU-20 (Monte)		AV-PE-SU-19 (Valle)		ΔVIP
	Classe		Classe		
ICMi	II		II		0

Tab. 5.14 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Fosso Giordano – fase AO - 2018

QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA FOSCO GIORDANO

Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
pH	7,8	7,8	0,0	7,9	8,0	-0,1	8,0	8,0	0,0	7,9	8,0	-0,1
Conducibilità	5,63	5,41	0,2	5,60	5,45	0,1	5,75	5,63	0,1	5,73	5,89	-0,2
OD (% sat.)	4,45	7,42	-3,0	6,86	8,67	-1,8	5,20	4,54	0,7	1,08	1,24	-0,2
SST	10,00	10,00	0,0	8,60	9,10	-0,5	9,70	8,20	1,5	9,20	7,94	1,3
COD	8,80	5,80	3,0	8,80	9,20	-0,4	10,00	10,00	0,0	7,20	8,00	-0,8
TOC	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Alluminio totale	6,96	6,80	0,2	1,00	2,00	-1,0	2,12	valore fuori scala	n.d.	4,20	1,04	3,2
Cromo totale	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	3,58	3,83	-0,2	6,80	9,14	-2,3	9,14	9,43	-0,3	8,29	9,71	-1,4
Cloruri	4,40	5,00	-0,6	4,20	6,00	-1,8	6,20	6,20	0,0	5,00	6,20	-1,2
Solfati	7,87	5,97	1,9	7,33	6,00	1,3	7,60	6,27	1,3	6,13	6,00	0,1
Idrocarburi totali	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	6,40	7,33	-0,9	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	2,80	2,60	0,2	5,96	8,30	-2,34	7,55	8,37	-0,82	6,70	7,65	-0,95

Tab. 5.15 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Fosso Giordano – fase AO - 2018

Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

L'indice ICMi ha registrato una parità di classe tra la stazione di monte e quella di valle in tutte le campagne in cui è stato applicato, costantemente posizionato in II classe, il ΔVIP è 0.

Dal confronto tra i dati relativi alla stazione di monte e quella di valle si nota uno scadimento qualitativo di due classi IBE nel corso delle prime due campagne d'indagine 2018 (ΔVIP > 1), questa differenza risulta minima nella III campagna 2018 (ΔVIP < 1) e nulla nella IV campagna 2018 (ΔVIP = 0). La differenza di due classi tra la stazione di monte e quella di valle nelle prime due campagne è indice di variabilità e di pressioni sul corpo idrico già in essere prima dell'inizio dei cantieri dell'opera in esame.

Parametri chimico-fisici e microbiologici

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

Dal calcolo dei ΔVIP sono stati riscontrati alcuni superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
28 di 121

Per il parametro SST sono stati rilevati superamenti nelle ultime due campagne con valori di ΔVIP pari a 1,5 e 1,3: tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera.

Per il parametro COD è stato rilevato un ΔVIP pari a 3,0 nella prima campagna di monitoraggio; tale superamento non è stato rilevato nelle campagne successive.

Per il parametro Alluminio è stato rilevato un valore fuori scala nel punto di valle nella III campagna (e quindi non è stato possibile valutare un valore di VIP) ed un superamento del ΔVIP pari a 3,2 nella IV campagna: tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera.

Per il parametro Solfati sono stati rilevati dei superamenti nelle prime tre campagne di monitoraggio (valori pari a 1,9, 1,3 e 1,3 rispettivamente); tali superamenti non sono stati rilevati nell'ultima campagna.

Durante la quarta campagna di monitoraggio il campionamento dei parametri microbiologici è stato effettuato in un giorno diverso da quelli chimici per problemi di natura tecnica.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
29 di 121

5.2 Rio Paolmano

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Rio Paolmano
Codice stazione	AV-PE-SU-23
Posizione	Valle
Provincia	Verona
Comune	Peschiera del Garda
Località	Serraglio
Coordinate GBO	X: 1630988.6
	Y: 5032318.3





5.2.1 Monitoraggio parametri biologici

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI

Stazione	AV-PE-SU-23 (Valle)	
Denominazione	Rio Paolmano	
Foto		

Tab. 5.16 Caratterizzazione delle stazioni biologiche del Rio Paolmano

Il Rio Paolmano è un piccolo corso d'acqua naturaliforme, privo di manufatti artificiali, il substrato è limoso, la vegetazione sulle sponde è erbacea continua in sinistra e arborea discontinua in destra.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-PE-SU-23 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	6	10	-	7
Valore IBE	3-2	4-5	-	3
Classe di qualità	V	IV	-	V
Giudizio di qualità	Ambiente fortemente degradato	Ambiente molto alterato	-	Ambiente fortemente degradato

Tab. 5.17 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-23 (Valle)

La stazione di valle del Rio Paolmano nella prima e nella quarta campagna di monitoraggio si classifica con una V classe, nella seconda campagna si è determinata una IV classe IBE. Nel corso della terza campagna di luglio 2018 il corso d'acqua si presentava in asciutta.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-PE-SU-19 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	48	-	46
ICMi	-	0,39	-	0,53
Classe di qualità	-	Scarso	-	Scarso

Tab. 5.18 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-23 (Valle), fase AO - 2018

L'indice ICMi nella stazione di valle del Rio Paolmano ha fatto registrare in entrambe le campagne di monitoraggio previste una classe scarsa.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA


ITALFERR
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE




Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
31 di 121

5.2.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-PE-SU-23		
Denominazione	Rio Paolmano		
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018			
Operatori	T. Faye		
Note			
Foto			
II CAMPAGNA – MAGGIO 2018			
Operatori	T. Faye		
Note			
Foto			
III CAMPAGNA – LUGLIO 2018			
Operatori	T. Faye		
Note			
Foto			

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
32 di 121

IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



Tab. 5.19 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Rio Paolmano

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA MAGGIO 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Temperatura	°C	8,5	17,6	-	15,4
pH	-	7,8	7,7	-	7,6
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	675	635	-	544
Potenziale Redox	mV	98	-4	-	1
Ossigeno disciolto (O ₂)	mg/l	9,38	3,02	-	1,19
Ossigeno disciolto (O ₂)	% di sat.	80,3	31,5	-	11,9
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	< 5	13	-	31
COD (O ₂)	mg/l	13	15	-	17
BOD ₅ (O ₂)	mg/l	< 5	< 5	-	< 5
TOC	mg/l	4,2	5,4	-	5,3
DOC	mg/l	4	4,8	-	3,8
Durezza	°F	39	32,9	-	31,8
Alluminio (Al)	mg/l	< 20	< 20	-	< 20
Alluminio totale (Al)	mg/l	< 20	85	-	70
Arsenico (As)	mg/l	3	3	-	3
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0.5	< 0.5	-	< 0.5
Calcio (Ca)	mg/l	114,4	89	-	81,6
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	< 0.5	< 0.5	-	< 0.5
Cromo totale (Cr)	mg/l	< 5	< 5	-	< 5
Ferro (Fe)	mg/l	53	120	-	95
Ferro totale (Fe)	mg/l	198	552	-	483
Magnesio (Mg)	mg/l	27,2	28,1	-	24
Manganese (Mn)	mg/l	80	129	-	85
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/l	< 2	< 2	-	< 2
Piombo (Pb)	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
Potassio (K)	mg/l	3,5	2,5	-	3,5
Rame (Cu)	mg/l	< 10	< 10	-	< 10
Silicio (Si)	mg/l	9,3	6,1	-	5,8
Sodio (Na)	mg/l	17,1	17,8	-	13,4
Zinco (Zn)	mg/l	< 10	< 10	-	< 10
Fosforo totale (P)	mg/l	0,089	0,219	-	0,225

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA MAGGIO 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Ortofosfato (PO ₄)	mg/l	< 0.2	< 0.2	-	< 0.2
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,29	0,7	-	0,44
Azoto nitrico (N)	mg/l	< 1.0	< 1.0	-	< 1.0
Azoto nitroso (N)	mg/l	< 6	110	-	59
Azoto totale (N)	mg/l	1,6	1,6	-	< 1.0
Cloruri (Cl)	mg/l	22	22	-	17
Solfati (SO ₄)	mg/l	38	22	-	33
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	< 30	< 30	-	< 30
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	< 30	< 30	-	< 30
Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma	mg/l	< 30	< 30	-	< 30
TENSIOATTIVI					
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,07	< 0.05	-	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	< 0.05	< 0.05	-	< 0.05
COMPOSTI ORG. AROMATICI					
Benzene	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Toluene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
orto-Xilene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI					
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.1	-	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	-	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	-	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	-	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Triclorometano	mg/l	< 0.01	< 0.01	-	< 0.01
CLOROBENZENI					
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	-	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	-	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	290	400	-	970

Tab. 5.20 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-PE-SU-23	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01

Tab. 5.21 Risultati delle misure di portata del Rio Paolmano, fase AO - 2018


Nell'unica stazione di monitoraggio del Rio Paolmano si è sempre registrata una portata inferiore a 0,01 m³/s, nella campagna di luglio 2018 il CIS in questione risultava in asciutta.

5.2.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 31/07/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale del rio Paolmano nel tratto che va da 50 m a valle della stazione AV-PE-SU-23 a 50 m a monte della stessa per una lunghezza totale di 100 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in un unico tratto omogeneo.

Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti.

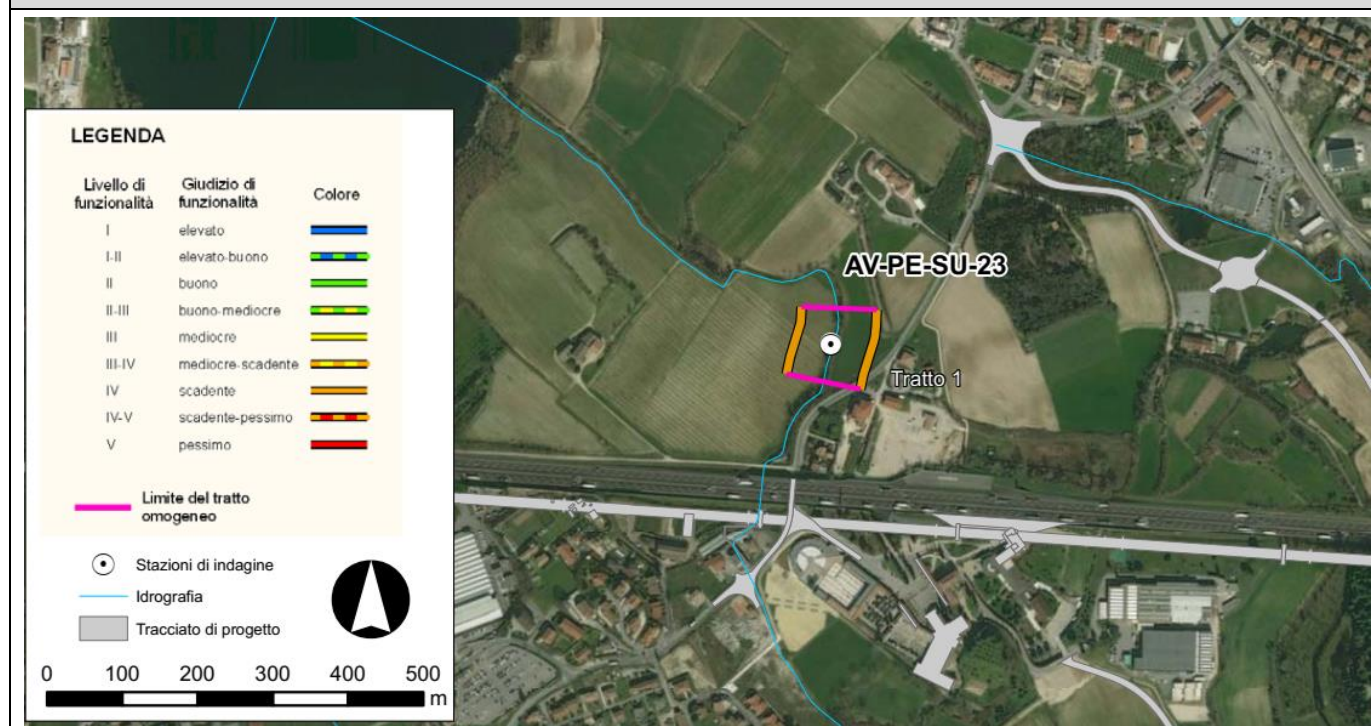
RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.		
Tratto 1		
Lunghezza del tratto (m): 100	Larghezza alveo morbida (m): 1	
Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	83	79
Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	scadente	scadente



Tab. 5.22 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Paolmano – Luglio 2018

Il Rio Paolmano presenta una situazione scadente (livello di funzionalità IV) sia sulla sponda destra che sulla sinistra.

MAPPA DI FUNZIONALITA' - INDICE I.F.F.



Tab. 5.23 Mappa dei risultati dell'applicazione dell'I.F.F. sul Rio Paulmano – Luglio 2018

5.2.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

Non è stato possibile effettuare confronti monte-valle in quanto si tratta di una stazione singola.

Nella seguente tabella vengono riportati i valori di VIP rilevati nei monitoraggi.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA RIO PAOLMANO

Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA MAGGIO 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
pH	8,5	17,6	-	15,4
Conducibilità	5,48	5,60	-	5,87
OD (% sat.)	8,03	2,52	-	0,95
SST	10,00	9,20	-	7,66
COD	6,80	6,00	-	5,60
TOC	10,0	9,84	-	9,88
Alluminio totale	8,67	4,60	-	5,20
Cromo totale	9,43	9,43	-	9,43
Azoto ammoniacale	7,05	5,60	-	6,30
Cloruri	4,60	4,60	-	5,60
Solfati	6,27	8,40	-	6,93
Idrocarburi totali	9,79	9,79	-	9,79
Tensioattivi anionici	9,73	10,00	-	10,00
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	-	10,00
Conta Escherichia coli	8,79	8,67	-	8,03

Tab. 5.24 Calcolo VIP della qualità chimica e biologica del Rio Paulmano – fase AO - 2018

Durante la quarta campagna di monitoraggio il campionamento dei parametri microbiologici è stato effettuato in un giorno diverso da quelli chimici per problemi di natura tecnica.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
36 di 121

5.3 Rio Mano di Ferro

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Rio Mano di Ferro	
Codice stazione	AV-PE-SU-25	AV-PE-SU-26
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Peschiera del Garda	Peschiera del Garda
Località	Mano di Ferro	Mano di Ferro
Coordinate GBO	X: 1632043.7	X: 1632618.0
	Y: 5032016.3	Y: 5031860.1



5.3.1 Monitoraggio parametri biologici

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI

Stazione	AV-PE-SU-25 (Monte)	AV-PE-SU-26 (Valle)
Denominazione	Rio Mano di Ferro	
Foto		

Tab. 5.25 Caratterizzazione delle stazioni biologiche del Rio Mano di Ferro

Il Rio Mano di Ferro si presenta nella stazione di monte come un fontanile, con sponde naturali e con substrato limoso, l'ambiente circostante è costituito da urbanizzazione rada e colture stagionali. Nella stazione di valle il Rio Mano di Ferro presenta un andamento naturaliforme, il substrato è a granulometria medio-fine e l'ambiente circostante è costituito da vigneti.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-PE-SU-25 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	10	10	8	5
Valore IBE	3-4	3-4	5	2-3
Classe di qualità	V-IV	V-IV	IV	V
Giudizio di qualità	Ambiente notevolmente alterato	Ambiente notevolmente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato

Tab. 5.26 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-25 (Monte)

La stazione di monte del Rio Mano di Ferro presenta valori IBE piuttosto bassi in tutte le campagne di monitoraggio, i valori migliori si sono registrati nella III campagna, in cui ha raggiunto una IV classe, i peggiori si sono raggiunti nella IV campagna, in cui si è determinata una V classe.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-PE-SU-26 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	8	9	6	8
Valore IBE	4	5	5-4	4
Classe di qualità	IV	IV	IV	IV
Giudizio di qualità	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato

Tab. 5.27 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-26 (Valle)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
38 di 121

Il Rio Mano di Ferro presenta nella stazione di valle una IV classe di qualità IBE corrispondente ad un ambiente molto alterato in tutte le campagne di monitoraggio del 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-PE-SU-25 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	36	-	37
ICMi	-	0,91	-	0,62
Classe di qualità	-	Elevato	-	Sufficiente

Tab. 5.28 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-25 (Monte), fase AO - 2018

L'indice ICMi nella stazione di monte del Rio Mano di Ferro ha riportato un giudizio elevato nella campagna di aprile 2018 e sufficiente in quella di ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-PE-SU-26 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	39	-	59
ICMi	-	0,62	-	0,65
Classe di qualità	-	Sufficiente	-	Sufficiente

Tab. 5.29 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-26 (Valle), fase AO - 2018

Nella stazione di valle del Rio Mano di Ferro l'indice ICMi risulta avere un giudizio sufficiente in entrambi i campionamenti eseguiti.

5.3.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-PE-SU-25 (Monte)	AV-PE-SU-26 (Valle)
Denominazione	Rio Mano di Ferro	
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
39 di 121

II CAMPAGNA – MAGGIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



III CAMPAGNA – LUGLIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



Tab. 5.30 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Rio Mano di Ferro

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	7	6,5	17,6	17,5	24,4	23,8	14,8	14,7
pH	-	7,3	7,6	7,3	7,6	7,6	7,6	7,3	7,7

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	21	38	140	150	550	1900	700	550

Tab. 5.31 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-PE-SU-25	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
		AV-PE-SU-26	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Tab. 5.32 Risultati delle misure di portata del Rio Mano di Ferro, fase AO - 2018

Il Rio Mano di Ferro ha presentato portate molto basse in tutti i monitoraggi dell'anno 2018, con valori simili tra la stazione di monte e quella di valle, inferiori a 10 l/s.

5.3.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 31/07/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale del rio Mano di Ferro nel tratto che va da 50 m a valle della stazione di valle (AV-PE-SU-26) a 50 m a monte della stazione di monte (AV-PE-SU-25) per una lunghezza totale di 850 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in 6 tratti omogenei.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
42 di 121

Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti nei singoli tratti.

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 1				Tratto 2		
Lunghezza del tratto (m): 89		Larghezza alveo morbida (m): 1		Lunghezza del tratto (m): 171		Larghezza alveo morbida (m): 1
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	114	106		Valore di I.F.F.	87	87
Livello di funzionalità	III	IV	III	IV	IV	IV
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente		scadente	scadente



Tab. 5.33 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Mano di Ferro – Luglio 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 3				Tratto 4		
Lunghezza del tratto (m): 220		Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 107		Larghezza alveo morbida (m): 2
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	59	59		Valore di I.F.F.	63	63
Livello di funzionalità	IV	V	IV	V	IV	IV
Giudizio di funzionalità	scadente-pessimo		scadente-pessimo		scadente	scadente



Tab. 5.34 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Mano di Ferro – Luglio 2018

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA


ITALFERR
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
43 di 121**RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.**

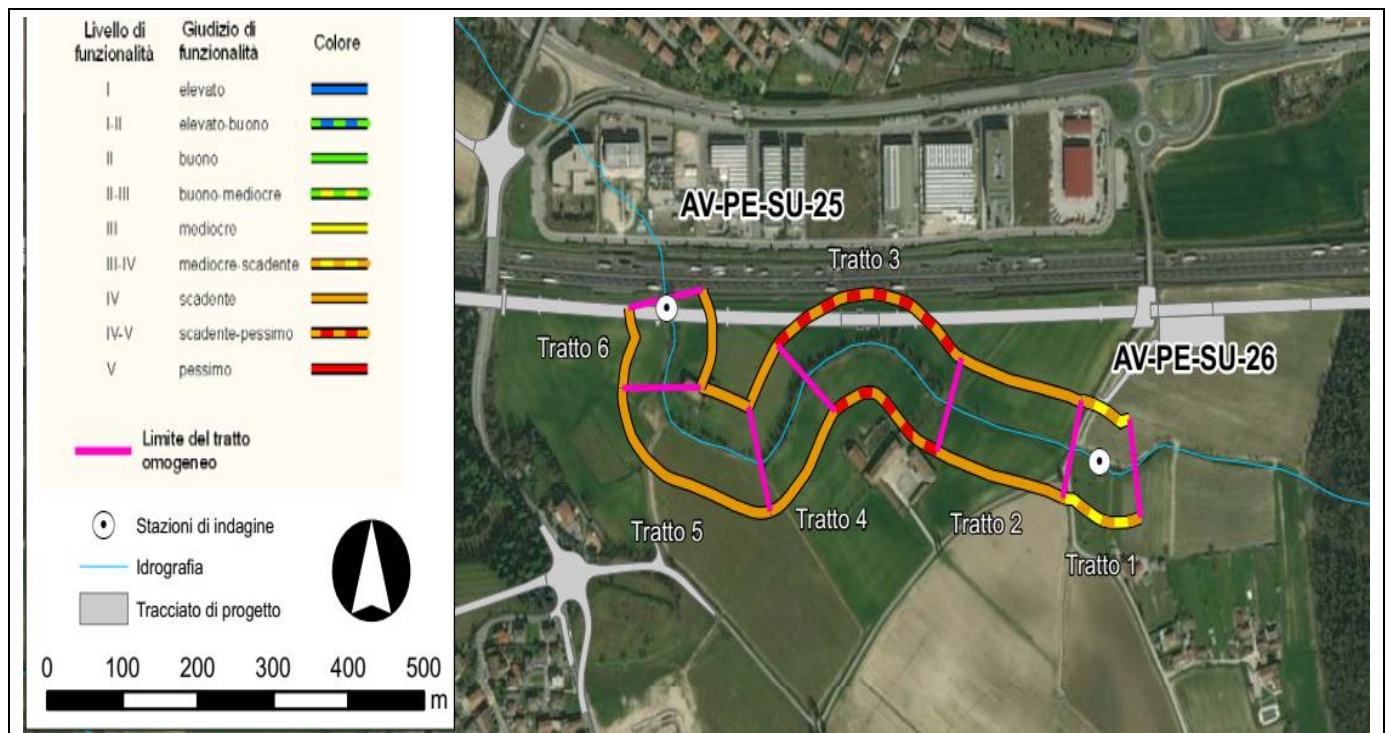
Tratto 5			Tratto 6		
Lunghezza del tratto (m): 167	Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 96	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	83	91	Valore di I.F.F.	86	99
Livello di funzionalità	IV	IV	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	Giudizio di funzionalità	scadente	scadente



Tab. 5.35 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Mano di Ferro – Luglio 2018

Il Rio Mano di Ferro presenta in prevalenza una situazione scadente (livello di funzionalità IV) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 63,6% del tratto di indagine.

MAPPA DI FUNZIONALITA' - INDICE I.F.F.



Tab. 5.36 Mappa dei risultati dell'applicazione dell'I.F.F. sul Rio Mano di Ferro – Luglio 2018

5.3.4 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 .

QUALITÀ BIOLOGICA RIO MANO DI FERRO			
Parametri	AV-PE-SU-25 (Monte)	AV-PE-SU-26 (Valle)	ΔVIP
	Classe	Classe	
I CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	V-IV	IV	< 1
ICMi	-	-	-
II CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	V-IV	IV	< 1
ICMi	I	III	> 1
III CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	IV	IV	0
ICMi	-	-	-
IV CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	V	IV	< 1
ICMi	III	III	0

Tab. 5.37 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Rio Mano di Ferro – fase AO - 2018

Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP
pH	7,3	7,6	-0,3	7,3	7,6	-0,3	7,6	7,6	0,0	7,3	7,7	-0,4
Conducibilità	5,29	5,31	0,0	5,39	5,38	0,0	5,65	6,48	-0,8	5,74	5,84	-0,1
OD (% sat.)	3,96	6,48	-2,5	2,97	3,27	-0,3	4,11	3,66	0,5	0,86	1,38	-0,5
SST	10,00	9,70	0,3	9,30	8,80	0,5	8,40	9,80	-1,4	9,30	9,40	-0,1
COD	6,00	5,80	0,2	3,04	3,92	-0,9	0,88	9,20	-8,3	4,40	7,20	-2,8
TOC	9,64	10,00	-0,4	7,96	8,80	-0,8	7,75	9,92	-2,2	9,16	10,00	-0,8
Alluminio totale	8,67	6,80	1,9	8,67	6,40	2,3	5,76	6,56	-0,8	6,88	6,56	0,3
Cromo totale	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	9,71	9,71	0,0	7,55	7,60	0,0	7,65	9,71	-2,1	6,65	9,71	-3,1
Cloruri	3,26	3,30	0,0	3,42	3,46	0,0	3,39	4,40	-1,0	3,42	3,65	-0,2
Solfati	8,80	8,00	0,8	9,73	10,00	-0,3	9,20	9,60	-0,4	9,73	8,27	1,5
Idrocarburi totali	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	9,79	9,62	0,17	8,96	8,94	0,01	8,50	7,55	0,95	8,33	8,50	-0,17

Tab. 5.38 Calcolo Δ VIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Rio Mano di Ferro – fase AO - 2018**Parametri biologici**

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomatica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Il Δ VIP calcolato per l'indice IBE è < 1 nella I, nella II e nella IV campagna 2018, attestando una leggera differenza tra la stazione di monte e quella di valle oppure, nel caso dell'ultima campagna, un miglioramento di una classe tra i punti AV-PE-SU-25 e AV-PE-SU-26. Nella III campagna di monitoraggio il Δ VIP è pari a 0.

L'indice ICMi nella II campagna di monitoraggio ha registrato uno scadimento di due classi di qualità tra il monte e il valle (Δ VIP > 1), tale differenza non è imputabile alle attività cantieristiche non ancora iniziate e non si è ripetuta nel corso della IV campagna dove entrambe le stazioni si sono posizionate in III classe con Δ VIP pari a 0.

Parametri chimico-fisici e microbiologici

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

Dal calcolo dei Δ VIP sono stati riscontrati alcuni superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro *Alluminio totale* sono stati rilevati due superamenti del Δ VIP nella prima e nella seconda campagna di monitoraggio (rispettivamente 1,9 e 2,3); tali superamenti non sono stati rilevati nelle campagne successive.

Per il parametro *Solfati* è stato rilevato un superamento nel IV monitoraggio con un valore di Δ VIP pari a 1,5; tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera. I valori di VIP calcolati sono tuttavia elevati.

Durante la quarta campagna di monitoraggio il campionamento dei parametri microbiologici è stato effettuato in un giorno diverso da quelli chimici per problemi di natura tecnica.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
46 di 121

5.4 Rio Bisaola

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Rio Bisaola	
Codice stazione	AV-CN-SU-29	AV-CN-SU-30
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Castelnuovo del Garda	Castelnuovo del Garda
Località	Campagna di sopra	Campagna di sotto
Coordinate GBO	X: 1636619.1	X: 1635456.1
	Y: 5032054.5	Y: 5031405.7



5.4.1 Monitoraggio parametri biologici

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI

Stazione	AV-CN-SU-29 (Monte)	AV-CN-SU-30 (Valle)
Denominazione	Rio Bisaola	
Foto		

Tab. 5.39 Caratterizzazione delle stazioni biologiche del Rio Bisaola

Entrambe le stazioni del Rio Bisaola si collocano in un contesto agricolo, l'ambiente circostante è caratterizzato da colture stagionali e urbanizzazione rada, il corso d'acqua si presenta naturaliforme, privo di manufatti artificiali, il substrato è fine, la vegetazione riparia è prevalentemente erbacea.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-CN-SU-29 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	17	8	15	20
Valore IBE	8	4	7-8	8-9
Classe di qualità	II	IV	III-II	II
Giudizio di qualità	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente molto alterato	Ambiente quasi alterato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione

Tab. 5.40 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-CN-SU-29 (Monte)

La stazione di monte del Rio Bisaola presenta una seconda classe di qualità nella prima e nella quarta campagna, nella seconda campagna si registra una IV classe e nella terza campagna una III-II classe.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-CN-SU-30 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	15	17	17	19
Valore IBE	7-8	8	8	8
Classe di qualità	III-II	II	II	II
Giudizio di qualità	Ambiente quasi alterato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente con moderati sintomi di alterazione

Tab. 5.41 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-CN-SU-30 (Valle)

La stazione di valle del Rio Bisaola presenta una III-II classe nel corso del I monitoraggio, mentre nelle restanti campagne si classifica costantemente con una II classe, indice di ambiente con moderati sintomi di alterazione.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-CN-SU-29 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	65	-	46
ICMi	-	0,91	-	0,67
Classe di qualità	-	Elevato	-	Sufficiente

Tab. 5.42 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-CN-SU-29 (Monte), fase AO - 2018

L'indice ICMi nella stazione di monte del Rio Bisaola ha riportato un giudizio elevato nella campagna di aprile 2018 e sufficiente in quella di ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-CN-SU-30 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	51	-	47
ICMi	-	0,74	-	0,75
Classe di qualità	-	Buono	-	Buono

Tab. 5.43 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-CN-SU-30 (Valle), fase AO - 2018

Nella stazione di valle del Rio Bisaola l'indice ICMi risulta avere un giudizio buono in entrambi i campionamenti eseguiti.

5.4.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-CN-SU-29 (Monte)	AV-CN-SU-30 (Valle)
Denominazione	Rio Bisaola	
	I CAMPAGNA – GENNAIO 2018	
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		
	II CAMPAGNA – MAGGIO 2018	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
49 di 121

Operatori

T. Faye

Note

Foto



III CAMPAGNA – LUGLIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



Tab. 5.44 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Rio Bisaola

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	6,6	6,1	17	17,8	19,2	18,5	17,3	13,9
pH	-	8,4	8,5	8,0	8,1	7,9	8,1	8,4	8,3
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	563	575	720	721	322	291	1075	1122

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	120	100	1200	7800	590	680	1600	1300

Tab. 5.45 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-CN-SU-29	< 0,01	0,23	0,38	0,01
		AV-CN-SU-30	0,01	0,79	0,57	0,03

Tab. 5.46 Risultati delle misure di portata del Rio Bisaola, fase AO - 2018

I valori di portata del Rio Bisaola risultano molto bassi nella prima e nell'ultima campagna, nella seconda e nella terza campagna si registrano portate più elevate, soprattutto nella stazione di valle, che presenta sempre una portata superiore alla stazione di monte. Nei rilievi di Aprile, Luglio e Ottobre il flusso della stazione di valle è incrementato dall'apporto di un immissario irriguo tra le due stazioni.

5.4.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 31/07/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale del rio Bisaola nel tratto che va da 50 m a valle della stazione di valle (AV-CN-SU-30) a 50 m a monte della

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
52 di 121

stazione di monte (AV-CN-SU-29) per una lunghezza totale di 1.500 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in 13 tratti omogenei.

Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti nei singoli tratti.

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 1				Tratto 2		
Lunghezza del tratto (m): 45		Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 200		Larghezza alveo morbida (m): 2
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	119	119		Valore di I.F.F.	110	124
Livello di funzionalità	III	IV	III	IV	III	
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente		mediocre	



Tab. 5.47 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Bisaola – Luglio 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 3				Tratto 4		
Lunghezza del tratto (m): 115		Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 154		Larghezza alveo morbida (m): 2
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	118	114		Valore di I.F.F.	124	124
Livello di funzionalità	III	IV	III	IV	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente		mediocre	



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
53 di 121

Tab. 5.48 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Bisaola – Luglio 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 5				Tratto 6		
Lunghezza del tratto (m): 145		Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 201		Larghezza alveo morbida (m): 3
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	122	114		Valore di I.F.F.	122	122
Livello di funzionalità	III	III	IV	Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre-scadente		Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre



Tab. 5.49 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Bisaola – Luglio 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 7				Tratto 8		
Lunghezza del tratto (m): 110		Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 177		Larghezza alveo morbida (m): 3
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	114	118		Valore di I.F.F.	114	122
Livello di funzionalità	III	IV	III	IV	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente	mediocre-scadente		Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente	mediocre



Tab. 5.50 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Bisaola – Luglio 2018

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
54 di 121

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 9			Tratto 10		
Lunghezza del tratto (m): 95	Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 35	Larghezza alveo morbida (m): 4	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	124	128	Valore di I.F.F.	76	76
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	scadente	scadente



Tab. 5.51 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Bisaola – Luglio 2018


RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 11			Tratto 12				
Lunghezza del tratto (m): 98	Larghezza alveo morbida (m): 4		Lunghezza del tratto (m): 78	Larghezza alveo morbida (m): 4			
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX		
Valore di I.F.F.	89	85	Valore di I.F.F.	104	108		
Livello di funzionalità	IV	IV	Livello di funzionalità	III	IV	III	IV
Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente	



Tab. 5.52 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Bisaola – Luglio 2018

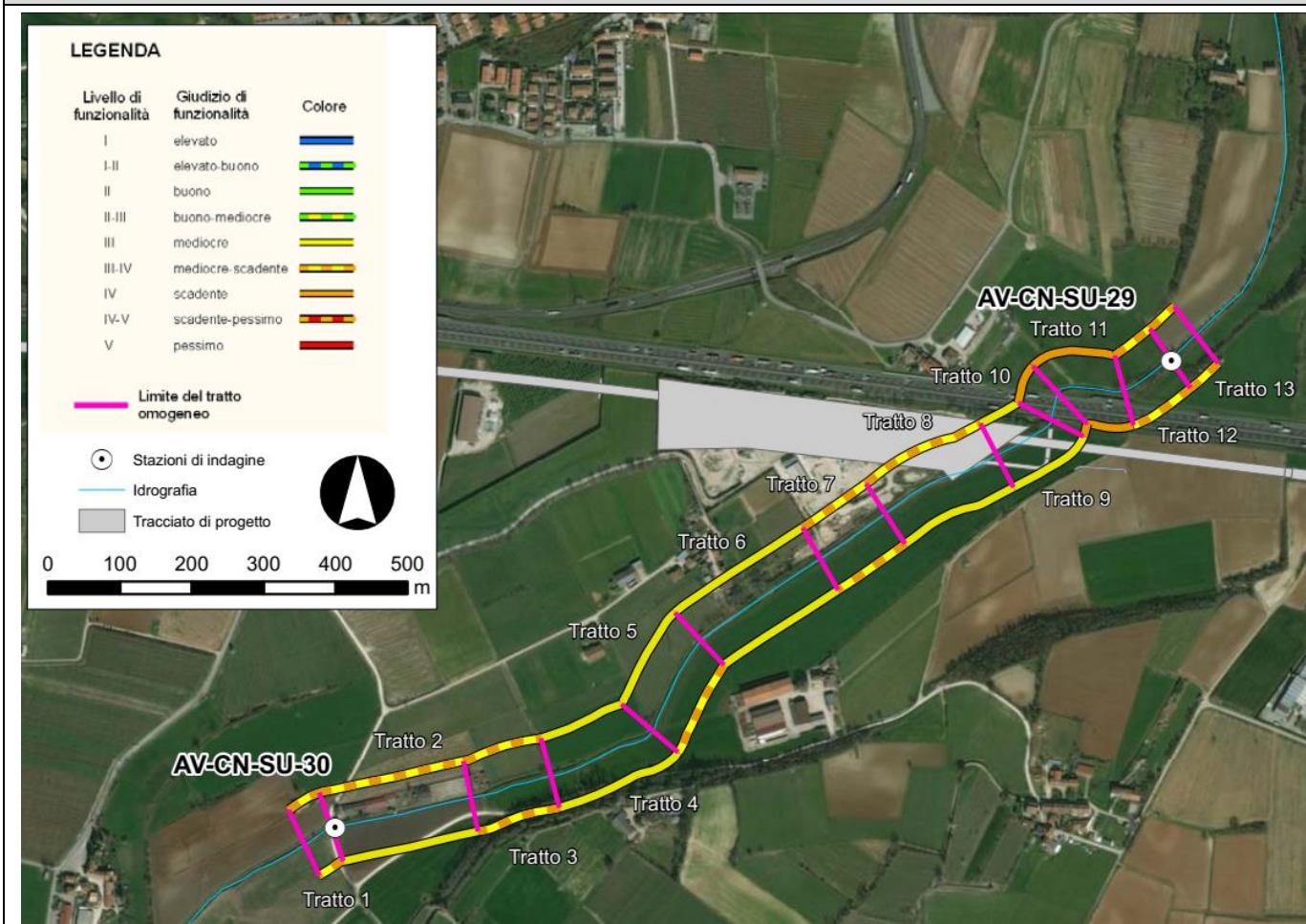
RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.			
Tratto 13			
Lunghezza del tratto (m): 49		Larghezza alveo morbida (m): 4	
Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	104	104	
Livello di funzionalità	III	IV	III IV
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente



Tab. 5.53 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Bisaola – Luglio 2018

Il Rio Bisaola presenta mediamente in prevalenza una situazione mediocre (livello di funzionalità III) nel 47,3% del tratto di indagine. In particolare, sulla sponda destra prevale il giudizio mediocre-scadente (livello di funzionalità III-IV) con il 51,6% mentre nella sinistra prevale il giudizio mediocre (livello di funzionalità III) nel 55%.

MAPPA DI FUNZIONALITA' - INDICE I.F.F.



Tab. 5.54 Mappa dei risultati dell'applicazione dell'I.F.F. sul Rio Bisaola – Luglio 2018

5.4.4 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 .

QUALITÀ BIOLOGICA RIO BISAOLA			
Parametri	AV-CN-SU-29 (Monte)	AV-CN-SU-30 (Valle)	ΔVIP
	Classe	Classe	
I CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	II	III-II	< 1
ICMi	-	-	-
II CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	IV	II	< 1
ICMi	I	II	1
III CAMPAGNA AO - 2018			

QUALITÀ BIOLOGICA RIO BISAOLA					
Parametri	AV-CN-SU-29 (Monte)		AV-CN-SU-30 (Valle)		ΔVIP
	Classe		Classe		
IBE	III-II		II		< 1
ICMi	-		-		-
IV CAMPAGNA AO - 2018					
IBE	II		II		0
ICMi	III		II		< 1

Tab. 5.55 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Rio Bisoala – fase AO - 2018

QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA RIO BISAOLA

Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
pH	8,4	8,5	-0,1	8,0	8,1	-0,1	7,9	8,1	-0,2	8,4	8,3	0,1
Conducibilità	5,81	5,78	0,0	5,34	5,34	0,0	7,78	8,12	-0,3	4,28	4,13	0,1
OD (% sat.)	5,92	4,07	1,9	7,52	5,77	1,8	5,92	5,71	0,2	4,42	3,89	0,5
SST	10,00	10,00	0,0	10,00	9,90	0,1	7,60	7,26	0,3	10,00	9,70	0,3
COD	9,60	9,20	0,4	9,60	9,20	0,4	8,00	7,20	0,8	10,00	9,60	0,4
TOC	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Alluminio totale	6,64	7,84	-1,2	2,32	5,72	-3,4	valore fuori scala	valore fuori scala	n.d.	6,96	8,13	-1,2
Cromo totale	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	8,00	9,71	-1,7	8,86	8,00	0,9	9,71	9,71	0,0	9,71	9,71	0,0
Cloruri	5,00	3,74	1,3	4,20	3,87	0,3	5,40	6,40	-1,0	valore fuori scala	valore fuori scala	n.d.
Solfati	5,51	5,49	0,0	5,54	5,54	0,0	6,40	6,53	-0,1	5,43	5,37	0,1
Idrocarburi totali	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	8,80	1,2
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	8,98	9,00	-0,02	7,90	5,63	2,27	8,46	8,36	0,10	7,70	7,85	-0,15

Tab. 5.56 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Rio Bisoala – fase AO - 2018

Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Il ΔVIP calcolato per l'indice IBE è < 1 nelle prime tre campagne 2018, attestando una leggera differenza tra la stazione di monte e quella di valle oppure, nel caso della seconda e della terza campagna, un miglioramento tra i punti AV-CN-SU-29 e AV-CN-SU-30. Nella IV campagna di monitoraggio il ΔVIP è pari a 0.

L'indice ICMi nella II campagna di monitoraggio rileva uno scadimento di una classe di qualità tra il monte ed il valle (ΔVIP = 1), tale differenza non si ripete nel corso della IV campagna dove la stazione di valle presenta una migliore classe di qualità rispetto alla stazione di monte.

Parametri chimico-fisici e microbiologici

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
58 di 121

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

Dal calcolo dei Δ VIP sono stati riscontrati superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro *Ossigeno Disciolto* sono stati rilevati superamenti nella prima e nella seconda campagna (valori pari a 1,9 e 1,8 rispettivamente); tali superamenti non sono stati rilevati nelle campagne successive.

Per il parametro *Alluminio totale* sono stati rilevati dei valori fuori scala nelle stazioni di monte e di valle nel terzo monitoraggio.

Per il parametri *Cloruri* è stato rilevato un superamento nella prima campagna (Δ VIP = 1,3) e dei valori fuori scala nelle stazioni di monte e di valle nella IV campagna.

Per il parametro *Tensioattivi anionici* è stato rilevato un superamento nel IV monitoraggio con un valore di Δ VIP pari a 1,2: i valori di VIP sono tuttavia elevati. Tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera.

Infine per il parametro *Escherichia Coli* è stato rilevato un superamento nella II campagna non rilevata nelle campagne successive.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
59 di 121

5.5 Rio Tionello



MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Rio Tionello	
Codice stazione	AV-CN-SU-31	AV-SO-SU-32
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Castelnuovo del Garda	Sona
Località	Ferratella	Valcerea
Coordinate GBO	X: 1638072.8	X: 1637682.4
	Y: 5032257.3	Y: 5031268.6



5.5.1 Monitoraggio parametri biologici

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI

Stazione	AV-CN-SU-31 (Monte)	AV-SO-SU-32 (Valle)
Denominazione	Rio Tionello	
Foto		

Tab. 5.57 Caratterizzazione delle stazioni biologiche del Rio Tionello

Il Rio Tionello è un piccolo corso d'acqua a carattere naturaliforme, privo di manufatti artificiali, l'ambiente circostante la stazione di monte è costituito da urbanizzazione rada in destra e da colture stagionali in sinistra, nella stazione di valle da colture stagionali in destra e da prati in sinistra. La composizione del substrato varia tra le due stazioni, a monte si presenta limoso mentre a valle la granulometria è medio fine, con prevalenza di ghiaia e ciottoli. Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-CN-SU-31 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	5	7	18	6
Valore IBE	2-3	4	8	3-2
Classe di qualità	V	IV	II	V
Giudizio di qualità	Ambiente fortemente degradato	Ambiente molto alterato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente fortemente degradato

Tab. 5.58 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-CN-SU-31 (Monte)

La stazione di monte del Rio Tionello presenta una V classe IBE nel primo e nel quarto campionamento, nella seconda campagna si classifica con una IV classe, nella terza campagna si registra il dato migliore, corrispondente ad una seconda classe IBE.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-SO-SU-32 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	16	11	19	11
Valore IBE	8-7	6-5	8	7-6
Classe di qualità	II-III	III-IV	II	III
Giudizio di qualità	Ambiente quasi alterato	Ambiente sensibilmente alterato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente alterato

Tab. 5.59 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-32 (Valle)

La stazione di valle del Rio Tionello oscilla tra una III-IV ed una II classe di qualità IBE, il giudizio migliore si registra nella campagna di luglio 2018, quello peggiore nella campagna di aprile 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-CN-SU-31 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	24	-	26
ICMi	-	0,64	-	0,70
Classe di qualità	-	Sufficiente	-	Buono

Tab. 5.60 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-CN-SU-31 (Monte), fase AO - 2018

L'indice ICMi nella stazione di monte del Rio Tionello riporta un giudizio sufficiente nella campagna di aprile 2018 e buono nella campagna di ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-SO-SU-32 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	35	-	30
ICMi	-	0,69	-	0,66
Classe di qualità	-	Sufficiente	-	Sufficiente



Tab. 5.61 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-32 (Valle), fase AO - 2018

Nella stazione di valle del Rio Tionello l'indice ICMi risulta avere un giudizio sufficiente in entrambe le campagne d'indagine.

5.5.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-CN-SU-31 (Monte)	AV-SO-SU-32 (Valle)
Denominazione	Rio Tionello	
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
62 di 121

II CAMPAGNA – MAGGIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



III CAMPAGNA – LUGLIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



Tab. 5.62 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Rio Tionello

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
		Temperatura	°C	8,3	11	17,4	13,6	19,4	20,5
pH	-	7,8	7,7	7,9	8,0	7,9	7,8	8,0	7,8

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	0,2	< 0.1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	1	0,3	0,7	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,4	< 0.1
Triclorometano	mg/l	0,03	0,03	0,01	0,02	< 0.01	0,02	0,02	0,02
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	20000	3000	1600	2800	3000	58000	38000	28000

Tab. 5.63 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-CN-SU-31	< 0,01	0,03	0,33	0,04
		AV-SO-SU-32	0,04	0,11	0,35	0,05

Tab. 5.64 Risultati delle misure di portata del Rio Tionello, fase AO - 2018

I valori di portata del Rio Tionello risultano bassi nella prima e nell'ultima campagna, nella seconda e nella terza campagna si registrano portate maggiori, nella stazione di valle si è sempre rilevata una portata superiore alla stazione di monte.

5.5.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 01/08/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale del rio Tionello nel tratto che va da 50 m a valle della stazione di valle (AV-SO-SU-32) a 50 m a monte della stazione di monte (AV-CN-SU-31) per una lunghezza totale di 1.700 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in 12 tratti omogenei.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
65 di 121

Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti nei singoli tratti.

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 1			Tratto 2		
Lunghezza del tratto (m): 175		Larghezza alveo morbida (m): 3	Lunghezza del tratto (m): 159		Larghezza alveo morbida (m): 3
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	144	144	Valore di I.F.F.	144	152
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre



Tab. 5.65 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Tionello - Agosto 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 3			Tratto 4		
Lunghezza del tratto (m): 374		Larghezza alveo morbida (m): 3	Lunghezza del tratto (m): 273		Larghezza alveo morbida (m): 3
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	149	153	Valore di I.F.F.	144	134
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre



Tab. 5.66 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Tionello - Agosto 2018

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
66 di 121

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 5			Tratto 6		
Lunghezza del tratto (m): 146		Larghezza alveo morbida (m): 3	Lunghezza del tratto (m): 48		Larghezza alveo morbida (m): 5
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	124	151	Valore di I.F.F.	82	82
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	scadente	scadente



Tab. 5.67 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Tionello - Agosto 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 7			Tratto 8		
Lunghezza del tratto (m): 98		Larghezza alveo morbida (m): 3	Lunghezza del tratto (m): 50		Larghezza alveo morbida (m): 3
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	95	107	Valore di I.F.F.	88	82
Livello di funzionalità	IV	III IV	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	scadente	mediocre-scadente	Giudizio di funzionalità	scadente	scadente



Tab. 5.68 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Tionello - Agosto 2018

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
67 di 121

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 9			Tratto 10		
Lunghezza del tratto (m): 210		Larghezza alveo morbida (m): 3	Lunghezza del tratto (m): 41		Larghezza alveo morbida (m): 3
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	84	88	Valore di I.F.F.	91	99
Livello di funzionalità	IV	IV	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	Giudizio di funzionalità	scadente	scadente



Tab. 5.69 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Tionello - Agosto 2018

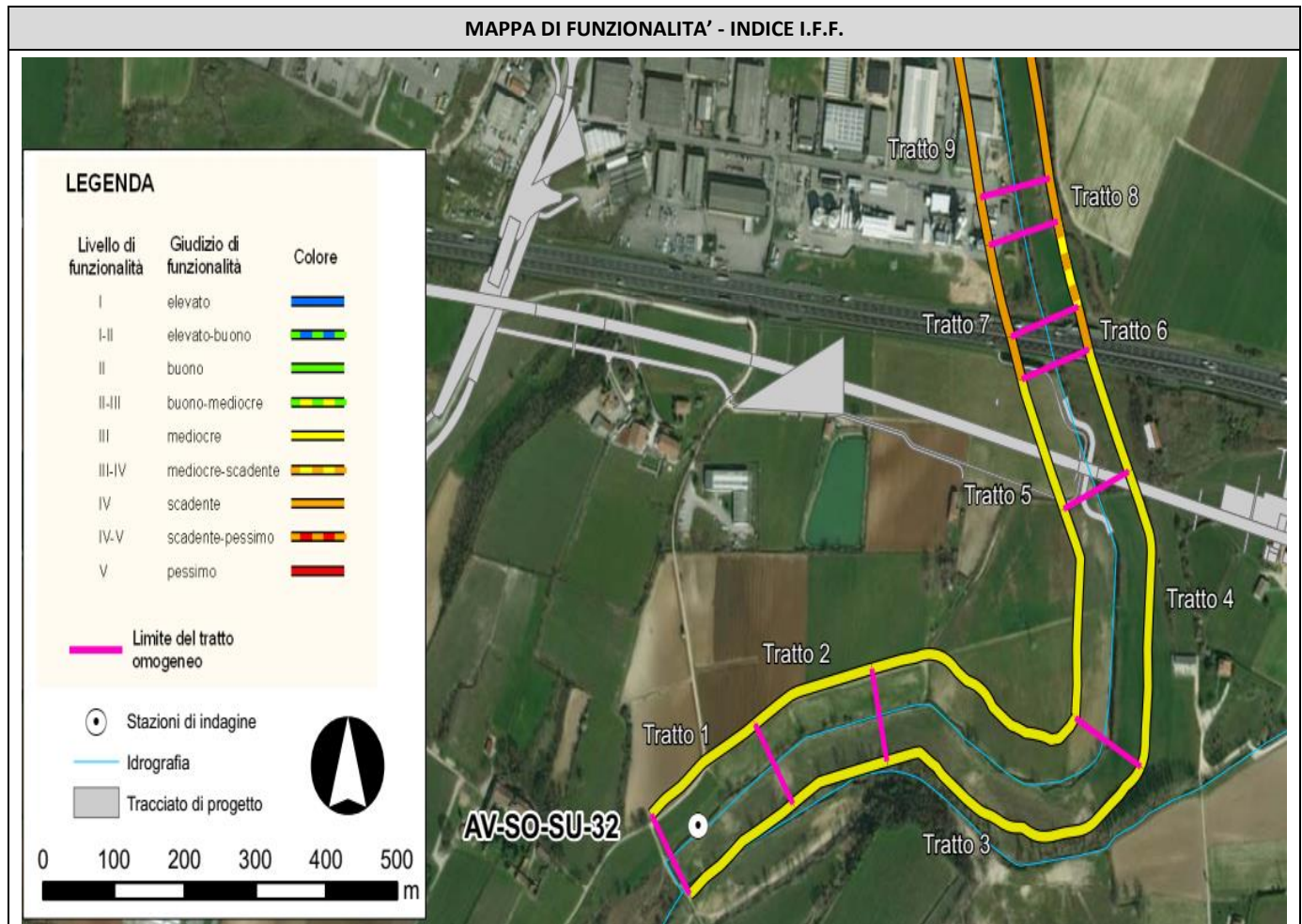
RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 11				Tratto 12		
Lunghezza del tratto (m): 43		Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 83		Larghezza alveo morbida (m): 3
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	58	58	Valore di I.F.F.	94	94	
Livello di funzionalità	IV	V	IV	V	IV	
Giudizio di funzionalità	scadente-pessimo		scadente-pessimo		scadente	scadente



Tab. 5.70 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Tionello - Agosto 2018

Il Rio Tionello presenta in prevalenza una situazione mediocre (livello di funzionalità III) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 66,4% del tratto di indagine.



Tab. 5.71 Mappa dei risultati dell'applicazione dell'I.F.F. sul Rio Tionello - Agosto 2018

5.5.4 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 .

QUALITÀ BIOLOGICA RIO TIONELLO			
Parametri	AV-CN-SU-31 (Monte)	AV-SO-SU-32 (Valle)	ΔVIP
	Classe	Classe	
I CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	V	II-III	< 1
ICMi	-	-	-
II CAMPAGNA AO - 2018			

QUALITÀ BIOLOGICA RIO TIONELLO					
Parametri	AV-CN-SU-31 (Monte)		AV-SO-SU-32 (Valle)		ΔVIP
	Classe		Classe		
IBE	IV		III-IV		< 1
ICMi	III		III		0
III CAMPAGNA AO - 2018					
IBE	II		II		0
ICMi	-		-		-
IV CAMPAGNA AO - 2018					
IBE	V		III		< 1
ICMi	II		III		1

Tab. 5.72 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Rio Tionello – fase AO - 2018

QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA RIO TIONELLO												
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
pH	7,8	7,7	0,1	7,9	8,0	-0,1	7,9	7,8	0,1	8,0	7,8	0,2
Conducibilità	5,34	5,43	-0,1	5,27	7,23	-2,0	7,39	6,88	0,5	5,38	5,60	-0,2
OD (% sat.)	8,53	7,74	0,8	9,25	9,66	-0,4	4,92	4,69	0,2	3,31	2,92	0,4
SST	9,90	9,90	0,0	9,30	9,10	0,2	9,10	8,60	0,5	10,00	9,80	0,2
COD	7,20	5,80	1,4	7,20	8,80	-1,6	7,60	6,00	1,6	8,80	9,60	-0,8
TOC	10,00	9,92	0,1	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Alluminio totale	7,36	3,88	3,5	6,16	0,20	6,0	valore fuori scala	valore fuori scala	n.d.	8,27	7,04	1,2
Cromo totale	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	2,52	3,76	-1,2	7,85	9,14	-1,3	9,43	7,40	2,0	6,45	6,05	0,4
Cloruri	3,26	3,26	0,0	3,62	5,80	-2,2	7,40	6,80	0,6	3,39	3,84	-0,4
Solfati	5,37	4,31	1,1	5,49	5,91	-0,4	6,27	5,97	0,3	5,37	5,23	0,1
Idrocarburi totali	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	7,47	9,87	-2,4
Tensioattivi non ionici	10,00	valore fuori scala	n.d.	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	8,98	9,00	-0,02	7,90	5,63	2,27	8,46	8,36	0,10	7,70	7,85	-0,15

Tab. 5.73 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Rio Tionello – fase AO - 2018

Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Il ΔVIP calcolato per l'indice IBE nella terza campagna è pari a 0, nelle restanti campagne è < 1, dato da un miglioramento tra la stazione di monte e quella di valle.

L'indice ICMi nella II campagna di monitoraggio rileva una parità di classe tra la stazione di monte e la stazione di valle (ΔVIP = 0), nell'ultima campagna si registra uno scadimento di una classe tra il monte e il valle, determinando un ΔVIP = 1.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
70 di 121

Parametri chimico-fisici e microbiologici

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

Dal calcolo dei Δ VIP sono stati riscontrati superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro *COD* nella prima e nella terza campagna sono stati rilevati dei superamenti pari a 1,4 e 1,6 rispettivamente; nelle rispettive campagne successive non sono stati rilevati superamenti.

Per il parametro *Alluminio totale* sono stati rilevati superamenti in tre campagne (prima, seconda e quarta, rispettivamente 3,5, 6,0 e 1,2) mentre nella terza campagna i valori delle stazioni di monte e di valle sono fuori scala.

Per il parametro *Azoto ammoniacale* si è rilevato un superamento nella terza campagna con un valore di Δ VIP pari a 2,0; nella campagna successiva non sono stati rilevati superamenti.

Per il parametro *Solfati* si è rilevato un superamento nella prima campagna con un valore di Δ VIP pari a 1,1; nelle campagne successive non sono stati rilevati superamenti.

Per il parametro *Tensioattivi non ionici* nella prima campagna il valore della stazione di valle risultava fuori scala e quindi non è stato possibile valutare il Δ VIP.

Infine per il parametro *Escherichia Coli* è stato rilevato un valore di Δ VIP pari a 2,27 nella seconda campagna; nelle campagne successive non è stato rilevato nessun superamento.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
71 di 121

5.6 Fiume Tione dei monti



MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Fiume Tione dei monti	
Codice stazione	AV-SO-SU-33	AV-SO-SU-34
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Sona	Sona
Località	Molino	Roncana
Coordinate GBO	X: 1638827.7	X: 1638589.3
	Y: 5031989.4	Y: 5031436.9



5.6.1 Monitoraggio parametri biologici

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI

Stazione	AV-SO-SU-33 (Monte)	AV-SO-SU-34 (Valle)
Denominazione	Fiume Tione dei monti	
Foto		

Tab. 5.74 Caratterizzazione delle stazioni biologiche del Fiume Tione dei monti

Il Fiume Tione dei monti è un corso d'acqua naturaliforme, privo di manufatti artificiali, l'ambiente circostante entrambe le stazioni è costituito da urbanizzazione rada e colture stagionali. Il substrato di entrambe le stazioni è medio-fine, composto prevalentemente di ghiaia. La vegetazione riparia di entrambe le stazioni è di tipo erbaceo continuo sia in destra che in sinistra idrografica. Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-SO-SU-33 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	12	12	17	4
Valore IBE	7	6	8	2
Classe di qualità	III	III	II	V
Giudizio di qualità	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente fortemente degradato

Tab. 5.75 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-33 (Monte)

La stazione di monte del Fiume Tione dei monti presenta una III classe IBE nelle prime due campagne di monitoraggio, nella terza campagna si classifica con una II classe, nella quarta campagna registra il dato peggiore, pari ad una quinta classe IBE.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-SO-SU-34 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	10	12	15	3
Valore IBE	5-6	6	7-8	2
Classe di qualità	IV-III	III	III-II	V
Giudizio di qualità	Ambiente sensibilmente alterato	Ambiente alterato	Ambiente quasi alterato	Ambiente fortemente degradato

Tab. 5.76 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-34 (Valle)

La stazione di valle del Fiume Tione dei monti oscilla tra una III-II ed una V classe di qualità IBE, il giudizio migliore si registra nella campagna di Luglio 2018, quello peggiore nella campagna di Ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-SO-SU-33 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	43	-	41
ICMi	-	0,73	-	0,51
Classe di qualità	-	Buono	-	Scarso

Tab. 5.77 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-33 (Monte), fase AO - 2018

L'indice ICMi nella stazione di monte del Fiume Tione dei monti riporta un giudizio buono nella campagna di aprile 2018 e uno scarso nella campagna di ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-SO-SU-34 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	36	-	42
ICMi	-	0,75	-	0,64
Classe di qualità	-	Buono	-	Sufficiente



Tab. 5.78 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-34 (Valle), fase AO - 2018

Nella stazione di valle del Fiume Tione dei monti l'indice ICMi risulta avere un giudizio buono nella campagna di aprile 2018 e sufficiente nella campagna di ottobre 2018.

5.6.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-SO-SU-33 (Monte)	AV-SO-SU-34 (Valle)
Denominazione	Fiume Tione dei monti	
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		
II CAMPAGNA – MAGGIO 2018		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
74 di 121

Operatori

T. Faye

Note

Foto



III CAMPAGNA – LUGLIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



Tab. 5.79 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Fiume Tione dei monti

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	5,2	5,7	15,1	15,4	18,8	18,1	11,8	12
pH	-	7,6	7,9	7,8	8,0	7,9	7,8	8,0	8,0
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	741	744	747	704	494	370	805	798

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	0,01	0,01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,05	0,04
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	2500	2100	5200	5500	3900	2300	20000	6000

Tab. 5.80 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-SO-SU-33	0,05	0,14	0,26	0,05
		AV-SO-SU-34	0,06	0,17	0,25	0,05

Tab. 5.81 Risultati delle misure di portata del Fiume Tione dei monti, fase AO - 2018

I valori di portata del Fiume Tione dei monti risultano analoghi tra le due stazioni, le portate più elevate si sono registrate nella campagna di Luglio 2018, con 0,26 m³/s misurati a monte e 0,25 m³/s a valle.

5.6.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 01/08/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale del fiume Tione dei Monti nel tratto che va da 50 m a valle della stazione di valle (AV-SO-SU-34) a 50 m a monte della stazione di monte (AV-SO-SU-33) per una lunghezza totale di 706 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in 9 tratti omogenei.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA





Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
77 di 121



Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti nei singoli tratti.

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 1			Tratto 2				
Lunghezza del tratto (m): 120		Larghezza alveo morbida (m): 2	Lunghezza del tratto (m): 81		Larghezza alveo morbida (m): 2		
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX		
Valore di I.F.F.	84	84	Valore di I.F.F.	103	103		
Livello di funzionalità	IV	IV	Livello di funzionalità	III	IV	III	IV
Giudizio di funzionalità	scadente		Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente	
							

Tab. 5.82 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fiume Tione dei Monti – Agosto 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 3				Tratto 4				
Lunghezza del tratto (m): 90		Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 51		Larghezza alveo morbida (m): 3		
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX		
Valore di I.F.F.	109	113		Valore di I.F.F.	54	54		
Livello di funzionalità	III	IV	III	IV	V	IV	V	
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente		Giudizio di funzionalità	scadente-pessimo		scadente-pessimo
								

Tab. 5.83 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fiume Tione dei Monti – Agosto 2018

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
78 di 121

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 5			Tratto 6		
Lunghezza del tratto (m): 115	Larghezza alveo morbida (m): 4		Lunghezza del tratto (m): 104	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	138	134	Valore di I.F.F.	128	132
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre



Tab. 5.84 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fiume Tione dei Monti – Agosto 2018


RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 7			Tratto 8		
Lunghezza del tratto (m): 55	Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 55	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	124	128	Valore di I.F.F.	124	124
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre



Tab. 5.85 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fiume Tione dei Monti – Agosto 2018

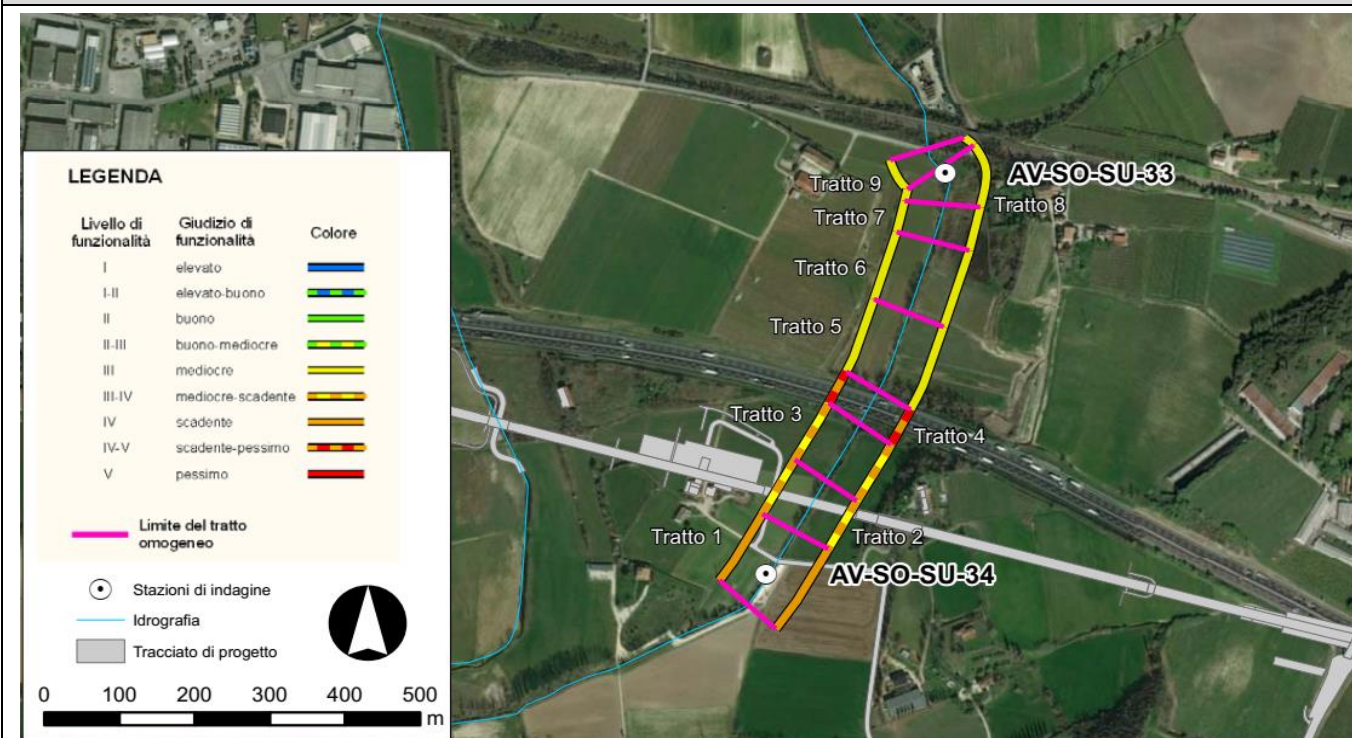
RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.		
Tratto 9		
Lunghezza del tratto (m): 35	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	138	138
Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre



Tab. 5.86 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fiume Tione dei Monti – Agosto 2018

Il Fiume Tione dei Monti presenta in prevalenza una situazione mediocre (livello di funzionalità III) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 51,5% del tratto di indagine.

MAPPA DI FUNZIONALITA' - INDICE I.F.F.



Tab. 5.87 Mappa dei risultati dell'applicazione dell'I.F.F. sul Fiume Tione dei Monti – Agosto 2018

5.6.4 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 .

QUALITÀ BIOLOGICA FIUME TIONE DEI MONTI				
Parametri	AV-SO-SU-33 (Monte)		AV-SO-SU-34 (Valle)	
	Classe		Classe	
I CAMPAGNA AO - 2018				
IBE	III		IV-III	
ICMi	-		-	
II CAMPAGNA AO - 2018				
IBE	III		III	
ICMi	II		II	
III CAMPAGNA AO - 2018				
IBE	II		III-II	
ICMi	-		-	
IV CAMPAGNA AO - 2018				
IBE	V		V	
ICMi	IV		III	

Tab. 5.88 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Fiume Tione dei monti – fase AO - 2018

QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA FIUME TIONE DEI MONTI												
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
pH	7,6	7,9	-0,3	7,8	8,0	-0,2	7,9	7,8	0,1	8,0	8,0	0,0
Conducibilità	5,28	5,27	0,0	5,26	5,39	-0,1	6,06	7,30	-1,2	5,09	5,11	0,0
OD (% sat.)	8,30	8,89	-0,6	8,99	9,23	-0,2	4,71	5,04	-0,3	4,58	3,44	1,1
SST	10,00	10,00	0,0	9,00	8,50	0,5	7,20	6,63	0,6	9,70	9,60	0,1
COD	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
TOC	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Alluminio totale	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Cromo totale	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Azoto ammoniacale	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Cloruri	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Solfati	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Idrocarburi totali	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Tensioattivi anionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0

Tab. 5.89 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Fiume Tione dei Monti – fase AO - 2018

Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomea, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
81 di 121

Il ΔVIP calcolato per l'indice IBE è sempre 0 o < 1 evidenziando una sostanziale omogeneità tra la stazione di monte e quella di valle.

Entrambe le stazioni nella II campagna di monitoraggio presentano un giudizio ICMi buono determinando un ΔVIP pari a 0, nella IV campagna la stazione di valle migliora di una classe rispetto alla stazione di monte, il ΔVIP è < 1 .

Parametri chimico-fisici e microbiologici

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

Dal calcolo dei ΔVIP è stato riscontrato un solo superamento della soglia di attenzione; per il parametro *Ossigeno disciolto* nella quarta campagna di monitoraggio è stato rilevato un ΔVIP pari a 1,1. Tale superamento verrà monitorato con la prima campagna di corso d'opera.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
82 di 121

5.7 Canale consortile Sona

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

SU-1: Indagini per campagne periodiche

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Canale consortile Sona	
Codice stazione	AV-SO-SU-35	AV-SO-SU-36
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Sona	Sona
Località	Tagliaferro	Casin
Coordinate GBO	X: 1640549.5	X: 1640411.3
	Y: 5031471.7	Y: 5031039.8



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA



ITALFERR

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE







Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
83 di 121

5.7.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-SO-SU-35 (Monte)	AV-SO-SU-36 (Valle)
Denominazione	Canale Consortile Sona	
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		
II CAMPAGNA – MAGGIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		
III CAMPAGNA – LUGLIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Fosforo totale (P)	mg/l	-	-	< 0.020	< 0.020	< 0.020	< 0.020	0,155	0,183
Ortofosfato (PO ₄)	mg/l	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	-	-	0,05	0,05	0,08	0,08	0,06	0,07
Azoto nitrico (N)	mg/l	-	-	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Azoto nitroso (N)	mg/l	-	-	14	22	18	20	< 6	< 6
Azoto totale (N)	mg/l	-	-	< 1.0	1,1	< 1.0	< 1.0	1,9	4
Cloruri (Cl)	mg/l	-	-	4	4	5	5	8	10
Solfati (SO ₄)	mg/l	-	-	24	24	35	35	45	59
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma	mg/l	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
TENSIOATTIVI		-	-						
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,12	0,29	0,12
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,18	0,28
COMPOSTI ORG. AROMATICI		-	-						
Benzene	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
orto-Xilene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
meta-Xilene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI		-	-						
Carbonio tetracloruro	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	-	-	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	-	-	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
CLOROBENZENI		-	-						
Monoclorobenzene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	-	-	660	620	1600	1500	10	< 1

Tab. 5.91 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-SO-SU-35	alveo in asciutta	*	*	alveo in asciutta
		AV-SO-SU-36	alveo in asciutta	*	*	alveo in asciutta

Tab. 5.92 Risultati delle misure di portata del Canale consortile Sona, fase AO - 2018

* = misura non eseguibile in condizioni di sicurezza

Il Canale consortile Sona nella prima e nell'ultima campagna d'indagine del 2018 si presentava in asciutta. Nelle campagne di aprile e di luglio 2018 non è stato possibile eseguire le misure di portata in condizioni di sicurezza.

5.7.2 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 Δ VIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA CANALE CONSORTILE SONA

Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP
pH	-	-	-	7,7	7,8	-0,1	7,9	7,9	0,0	8,5	9,0	-0,5
Conducibilità	-	-	-	9,52	9,52	0,0	8,89	8,89	0,0	9,20	8,75	0,5
OD (% sat.)	-	-	-	6,34	8,24	-1,9	3,28	3,36	-0,1	4,70	3,12	1,6
SST	-	-	-	6,74	6,57	0,2	3,55	3,30	0,3	9,30	9,30	0,0
COD	-	-	-	9,60	10,00	-0,4	10,00	9,60	0,4	1,20	valore fuori scala	n.d.
TOC	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	7,21	4,70	2,5
Alluminio totale	-	-	-	valore fuori scala	valore fuori scala	n.d.	valore fuori scala	valore fuori scala	n.d.	5,52	5,84	-0,3
Cromo totale	-	-	-	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	-	-	-	9,43	9,43	0,0	8,57	8,57	0,0	9,14	8,86	0,3
Cloruri	-	-	-	9,00	9,00	0,0	8,00	8,00	0,0	7,40	7,00	0,4
Solfati	-	-	-	8,13	8,13	0,0	6,67	6,67	0,0	5,86	5,46	0,4
Idrocarburi totali	-	-	-	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	9,07	0,9	6,80	9,07	-2,3
Tensioattivi non ionici	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	8,27	6,93	1,3
Conta Escherichia coli	-	-	-	8,38	8,42	-0,04	7,70	7,75	-0,05	9,90	9,99	-0,09

Tab. 5.93 Calcolo Δ VIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Canale Consortile Sona - fase AO - 2018

Parametri chimico-fisici e microbiologici

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

Dal calcolo dei Δ VIP sono stati riscontrati alcuni superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro *Alluminio totale* nella seconda e nella terza campagna i valori delle stazioni di monte e di valle sono risultate fuori scala e pertanto non è possibile calcolare i valori VIP.

Nella quarta campagna di monitoraggio sono stati rilevati superiori di Δ VIP per i parametri *Ossigeno disciolto* (Δ VIP = 1,6), *TOC* (Δ VIP = 2,5) e *Tensioattivi non ionici* (Δ VIP = 1,3) mentre per il parametro *COD* è stato rilevato un valore fuori scala per la stazione di valle; tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

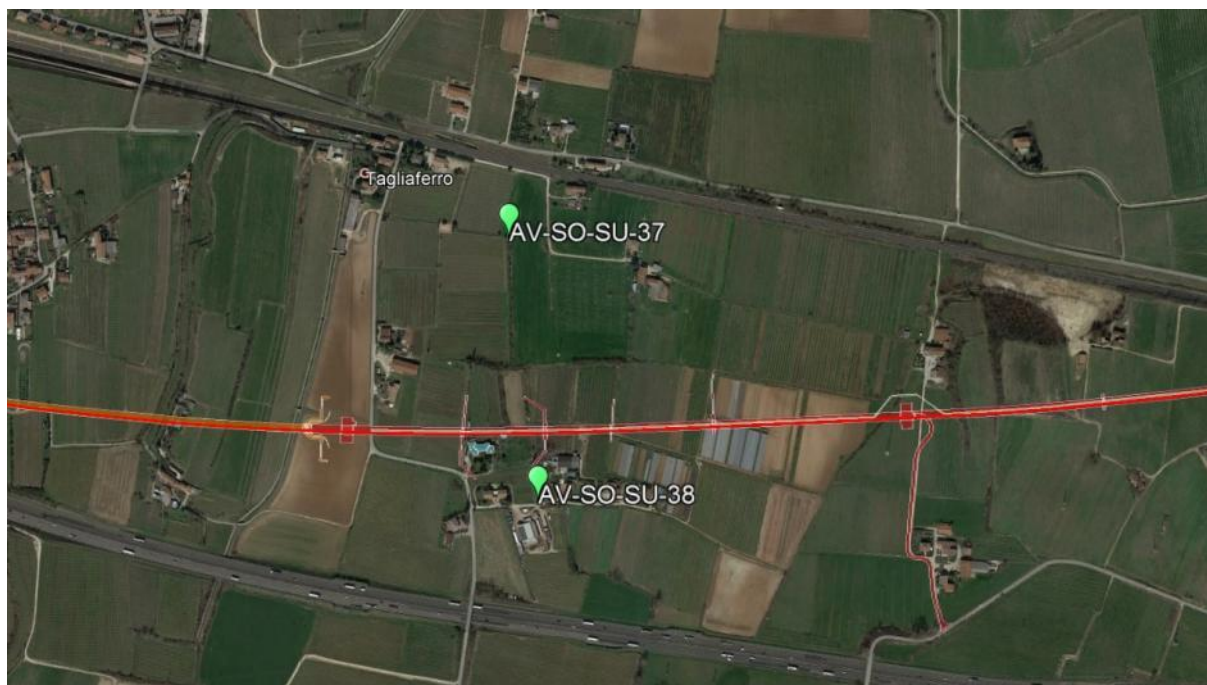
Rev.
A

Foglio
87 di 121

5.8 Scolo Bulgarella

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Scolo Bulgarella	
Codice stazione	AV-SO-SU-37	AV-SO-SU-38
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Sona	Sona
Località	Tagliaferro	Grolla
Coordinate GBO	X: 1640817.0	X: 1640870.0
	Y: 5031489.7	Y: 5031088.7



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



ITALFERR

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
88 di 121

5.8.1 Monitoraggio parametri biologici

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI

Stazione	AV-SO-SU-37 (Monte)	AV-SO-SU-38 (Valle)
Denominazione	Scolo Bulgarella	
Foto		

Tab. 5.94 Caratterizzazione delle stazioni biologiche dello Scolo Bulgarella

Lo Scolo Bulgarella è un piccolo corso d'acqua privo di manufatti artificiali sulle sponde e sul fondo, il substrato della stazione di monte è prevalentemente ghiaioso, quello della stazione di valle è prevalentemente limoso. L'ambiente circostante la stazione di monte è costituito da vigneto e colture stagionali o urbanizzazione rada, la stazione di valle è circondata da abitazioni e vigneti. Entrambe le stazioni presentano ombreggiatura elevata.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-SO-SU-37 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	-	4	12	11
Valore IBE	-	2	4	6-5
Classe di qualità	-	V	IV	III-IV
Giudizio di qualità	-	Ambiente fortemente degradato	Ambiente molto alterato	Ambiente sensibilmente alterato

Tab. 5.95 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-37 (Monte)

Nella prima campagna di monitoraggio 2018 la stazione di monte dello Scolo Bulgarella si presentava in asciutta, nelle restanti campagne si sono registrati valori di IBE che determinano una V classe ad aprile, una IV classe a luglio ed una III-IV classe ad ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-SO-SU-38 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	-	1	10	9
Valore IBE	-	1-2	3-4	5
Classe di qualità	-	V	V-IV	IV
Giudizio di qualità	-	Ambiente fortemente degradato	Ambiente notevolmente alterato	Ambiente molto alterato

Tab. 5.96 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-38 (Valle)

Anche la stazione di valle dello Scolo Bulgarella si presentava in asciutta nel corso della I campagna di monitoraggio 2018. Nelle restanti campagne si sono registrati valori di IBE che determinano una V classe ad aprile, una V-IV classe a luglio ed una IV classe ad ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-SO-SU-37 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	56	-	32
ICMi	-	0,59	-	0,79
Classe di qualità	-	Sufficiente	-	Buono

Tab. 5.97 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-37 (Monte), fase AO - 2018

L'indice ICMi nella stazione di monte dello Scolo Bulgarella riporta un giudizio sufficiente nella campagna di aprile 2018 e uno buono nella campagna di ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-SO-SU-38 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	49	-	14
ICMi	-	0,57	-	0,82
Classe di qualità	-	Sufficiente	-	Buono

Tab. 5.98 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-38 (Valle), fase AO - 2018

Nella stazione di valle dello Scolo Bulgarella l'indice ICMi risulta avere un giudizio sufficiente nella campagna di aprile 2018 e buono nella campagna di ottobre 2018.

5.8.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-SO-SU-37 (Monte)	AV-SO-SU-38 (Valle)
Denominazione	Scolo Bulgarella	
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
90 di 121

Foto



II CAMPAGNA – MAGGIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



III CAMPAGNA – LUGLIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
91 di 121

Foto



Tab. 5.99 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Scolo Bulgarella

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	-	-	-	-	17,2	18	11,9	9,4
pH	-	-	-	-	-	7,6	7,7	8,1	7,6
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	-	-	-	-	578	570	583	648
Potenziale Redox	mV	-	-	-	-	159	159	48	24
Ossigeno disciolto (O ₂)	mg/l	-	-	-	-	4,99	5,29	7,01	3,74
Ossigeno disciolto (O ₂)	% di sat.	-	-	-	-	52,5	56,2	65,6	32,9
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	-	-	-	-	7	< 5	5	7
COD (O ₂)	mg/l	-	-	-	-	8	< 5	< 5	19
BOD5 (O ₂)	mg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
TOC	mg/l	-	-	-	-	2,3	2,3	2,8	5,2
DOC	mg/l	-	-	-	-	1,5	2,2	2,5	4,2
Durezza	°F	-	-	-	-	33,9	33,3	35,1	35,7
Alluminio (Al)	mg/l	-	-	-	-	< 20	< 20	< 20	< 20
Alluminio totale (Al)	mg/l	-	-	-	-	68	59	< 20	91
Arsenico (As)	mg/l	-	-	-	-	< 1	1	1	2
Cadmio (Cd)	mg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Calcio (Ca)	mg/l	-	-	-	-	102,9	101,6	117,6	113,1
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cromo totale (Cr)	mg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Ferro (Fe)	mg/l	-	-	-	-	< 20	< 20	< 20	< 20
Ferro totale (Fe)	mg/l	-	-	-	-	88	71	< 20	263
Magnesio (Mg)	mg/l	-	-	-	-	21,8	21,7	18,6	18,9
Manganese (Mn)	mg/l	-	-	-	-	9	8	< 5	14
Mercurio (Hg)	mg/l	-	-	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nichel (Ni)	mg/l	-	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2
Piombo (Pb)	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Potassio (K)	mg/l	-	-	-	-	3,6	3,8	3,4	4,8
Rame (Cu)	mg/l	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Silicio (Si)	mg/l	-	-	-	-	4,6	4,5	5,3	5,3
Sodio (Na)	mg/l	-	-	-	-	6,6	6,8	7,4	16,6
Zinco (Zn)	mg/l	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Fosforo totale (P)	mg/l	-	-	-	-	0,04	0,03	0,146	0,441
Ortofosfato (PO ₄)	mg/l	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,3
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	-	-	-	-	0,06	0,05	< 0,04	3,2

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
92 di 121

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Azoto nitrico (N)	mg/l	-	-	-	-	4,2	3,7	3,5	2,2
Azoto nitroso (N)	mg/l	-	-	-	-	44	35	17	38
Azoto totale (N)	mg/l	-	-	-	-	4,3	3,8	3,5	5,6
Cloruri (Cl)	mg/l	-	-	-	-	9	8	13	18
Solfati (SO ₄)	mg/l	-	-	-	-	42	41	49	52
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	-	-	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	-	-	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma	mg/l	-	-	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30
TENSIOATTIVI		-	-	-	-				
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	-	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,54
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	-	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
COMPOSTI ORG. AROMATICI		-	-	-	-				
Benzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
orto-Xilene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
meta-Xilene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI		-	-	-	-				
Carbonio tetracloruro	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	-	-	-	-	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	-	-	-	-	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,02
CLOROBENZENI		-	-	-	-				
Monoclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	-	-	-	-	2200	2100	120	52000

Tab. 5.100 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
-----------	------------------	----------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
93 di 121

RISULTATI MISURA DI PORTATA

Portata	m ³ /s	AV-SO-SU-37	alveo in asciutta	< 0,01	0,04	< 0,01
		AV-SO-SU-38	alveo in asciutta	< 0,01	0,03	< 0,01

Tab. 5.101 Risultati delle misure di portata dello Scolo Bulgarella, fase AO - 2018

Lo Scolo Bulgarella presenta portate molto basse nel corso di tutto il periodo di monitoraggio, con valori simili tra le due sezioni, nella campagna di gennaio 2018 il corso d'acqua era in asciutta.

5.8.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 01/08/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale dello scolo Bulgarella nel tratto che va da 50 m a valle della stazione di valle (AV-SO-SU-38) a 50 m a monte della stazione di monte (AV-SO-SU-37) per una lunghezza totale di 521 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in 6 tratti omogenei.

Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti nei singoli tratti.

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 1			Tratto 2				
Lunghezza del tratto (m): 117	Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 62	Larghezza alveo morbida (m): 2			
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX		
Valore di I.F.F.	96	96	Valore di I.F.F.	102	102		
Livello di funzionalità	IV	IV	Livello di funzionalità	III	IV	III	IV
Giudizio di funzionalità	scadente		Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente	



Tab. 5.102 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sullo Scolo Bulgarella - Agosto 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 3			Tratto 4			
Lunghezza del tratto (m): 75	Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 88	Larghezza alveo morbida (m): 2		
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	102	106	Valore di I.F.F.	96	96	
Livello di funzionalità	III	IV	Livello di funzionalità	IV	IV	
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		Giudizio di funzionalità	scadente		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
94 di 121

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 3

Tratto 4

Lunghezza del tratto (m): 75

Larghezza alveo morbida (m): 2

Lunghezza del tratto (m): 88

Larghezza alveo morbida (m): 2



Tab. 5.103 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sullo Scolo Bulgarella - Agosto 2018

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

Tratto 5

Tratto 6

Lunghezza del tratto (m): 133

Larghezza alveo morbida (m): 2

Lunghezza del tratto (m): 47

Larghezza alveo morbida (m): 2

Sponda

DX

SX

Sponda

DX

SX

Valore di I.F.F.

77

81

Valore di I.F.F.

36

36

Livello di funzionalità

IV

IV

Livello di funzionalità

V

V

Giudizio di funzionalità

scadente

scadente

Giudizio di funzionalità

pessimo

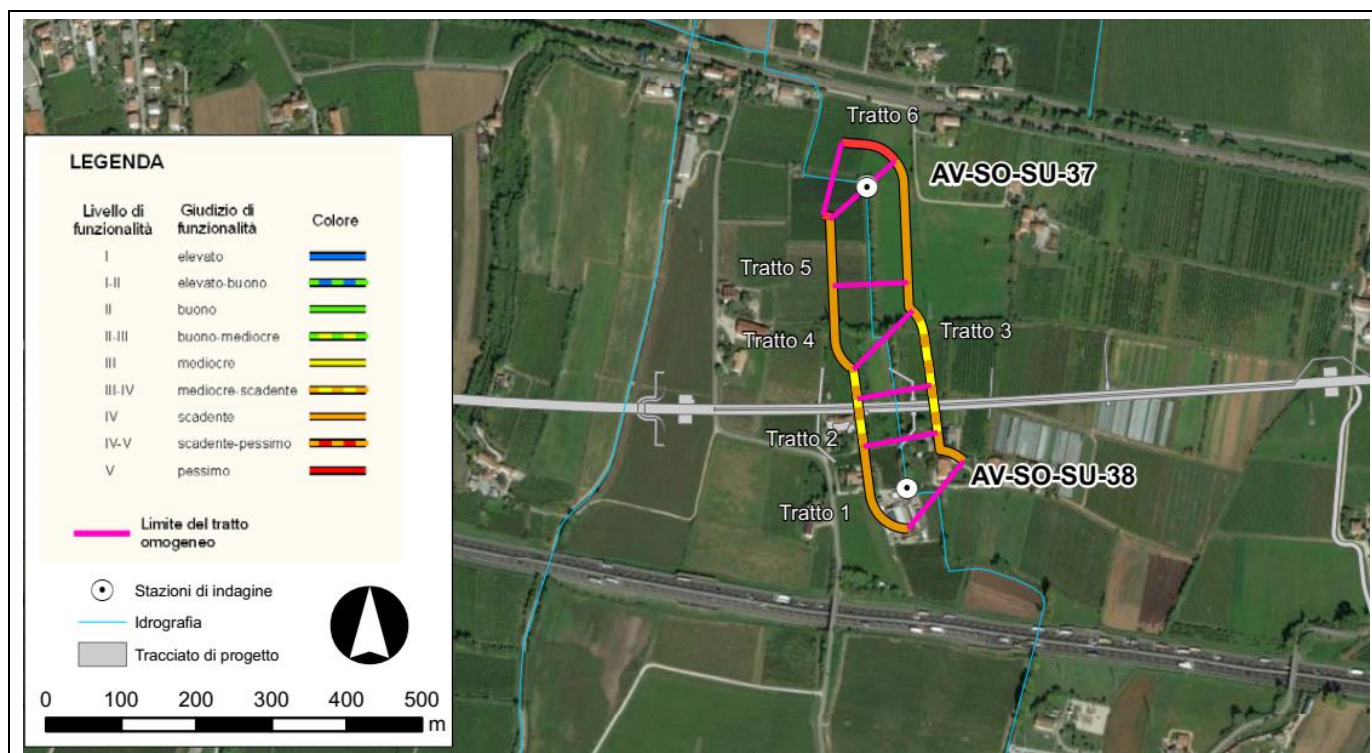
pessimo



Tab. 5.104 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sullo Scolo Bulgarella - Agosto 2018

Lo scolo Bulgarella presenta in prevalenza una situazione scadente (livello di funzionalità IV) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 64,8% del tratto di indagine.

MAPPA DI FUNZIONALITA' - INDICE I.F.F.



Tab. 5.105 Mappa dei risultati dell'applicazione dell'I.F.F. sullo Scolo Bulgarella - Agosto 2018

5.8.4 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 .

QUALITÀ BIOLOGICA SCOLO BULGARELLA			
Parametri	AV-SO-SU-37 (Monte)	AV-SO-SU-38 (Valle)	ΔVIP
	Classe	Classe	
I CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	alveo in asciutta	alveo in asciutta	-
ICMi	-	-	-
II CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	V	V	0
ICMi	III	III	0
III CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	IV	V-IV	< 1
ICMi	-	-	-
IV CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	III-IV	IV	< 1
ICMi	II	II	0

Tab. 5.106 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica dello Scolo Bulgarella – fase AO - 2018



Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP
pH	-	-	-	-	-	-	7,6	7,7	0,1	8,1	7,6	0,5
Conducibilità	-	-	-	-	-	-	5,77	5,79	0,0	5,75	5,56	0,2
OD (% sat.)	-	-	-	-	-	-	4,25	4,62	-0,4	5,56	2,63	2,9
SST	-	-	-	-	-	-	9,80	10,00	-0,2	10,00	9,80	0,2
COD	-	-	-	-	-	-	8,80	10,00	-1,2	10,00	5,20	4,8
TOC	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	9,92	0,1
Alluminio totale	-	-	-	-	-	-	5,28	5,64	-0,4	8,67	4,36	4,3
Cromo totale	-	-	-	-	-	-	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	-	-	-	-	-	-	9,14	9,43	-0,3	9,71	3,20	6,5
Cloruri	-	-	-	-	-	-	7,20	7,40	-0,2	6,40	5,40	1,0
Solfati	-	-	-	-	-	-	5,94	5,97	0,0	5,74	5,66	0,1
Idrocarburi totali	-	-	-	-	-	-	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	3,20	6,8
Tensioattivi non ionici	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	-	-	-	-	-	-	7,40	7,45	-0,05	8,98	3,44	5,53

Tab. 5.107 Calcolo Δ VIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica dello Scolo Bulgarella – fase AO - 2018

Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Non è possibile calcolare il Δ VIP IBE della prima campagna 2018 in quanto il corso d'acqua si presentava in asciutta. Nell'indagine di aprile 2018 il Δ VIP IBE è pari a 0, nella terza e nella quarta campagna di monitoraggio il Δ VIP è < 1 dato da un lieve peggioramento di mezza classe della stazione di valle rispetto a quella di monte, tale variazione risulta comunque non significativa.

In entrambe le campagne di monitoraggio il Δ VIP calcolato per l'indice ICMi è pari a 0, indice di omogeneità tra le due stazioni.

Parametri chimico-fisici e microbiologici

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque della roggia. 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 nella quarta campagna di monitoraggio, in particolare per i parametri *Ossigeno disciolto* (Δ VIP = 2,9), *COD* (Δ VIP = 4,8), *Alluminio totale* (Δ VIP = 4,3), *Azoto ammoniacale* (Δ VIP = 6,5), *Tensioattivi anionici* (Δ VIP = 6,8) ed *Escherichia Coli* (Δ VIP = 5,53). Tali superamenti verranno verificati nella prima campagna di corso d'opera.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

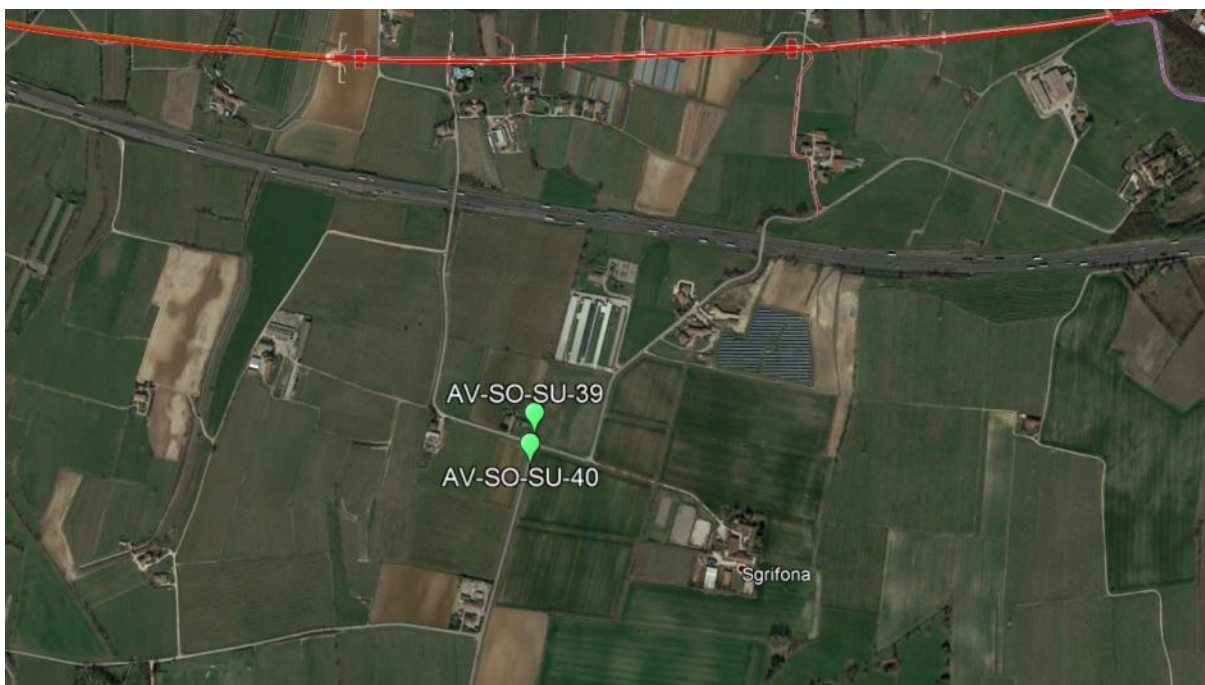
Rev.
A

Foglio
97 di 121

5.9 Scolo Bulgarella L.6.O.2

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Scolo Bulgarella L.6.O.2	
Codice stazione	AV-SO-SU-39	AV-SO-SU-40
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Sona	Sona
Località	Monzambana	Monzambana
Coordinate GBO	X: 1640936.6	X: 1640929.1
	Y: 5030448.5	Y: 5030388.1



5.9.1 Monitoraggio parametri biologici

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI BIOLOGICI

Stazione	AV-SO-SU-39 (Monte)	AV-SO-SU-40 (Valle)
Denominazione	Scolo Bulgarella L.6.O.2	
Foto		

Tab. 5.108 Caratterizzazione delle stazioni biologiche dello Scolo Bulgarella L.6.O.2.

Lo Scolo Bulgarella L.6.O.2 è un piccolo corso d'acqua che in entrambe le stazioni si presenta privo di manufatti artificiali e con substrato a granulometria media, costituita prevalentemente da ciottoli. L'ambiente circostante la stazione di monte è caratterizzato da prati, arativi e incolti in sinistra idrografica e da colture stagionali e urbanizzazione rada in destra idrografica. La stazione di valle è collocata in un contesto di colture stagionali.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-SO-SU-39 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	-	-	6	-
Valore IBE	-	-	3-2	-
Classe di qualità	-	-	V	-
Giudizio di qualità	-	-	Ambiente fortemente degradato	-

Tab. 5.109 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-39 (Monte)

Lo Scolo Bulgarella L.6.O.2 nella stazione di monte è sempre stato in asciutta ad eccezione della campagna di luglio 2018 nella quale si è classificato con una V classe IBE.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.

AV-SO-SU-39 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	-	-	6	-
Valore IBE	-	-	3-2	-
Classe di qualità	-	-	V	-
Giudizio di qualità	-	-	Ambiente fortemente degradato	-

Tab. 5.110 Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-40 (Valle)

Anche la stazione di valle dello Scolo Bulgarella L.6.O.2 è sempre stato in asciutta ad eccezione della campagna di luglio 2018 nella quale si è classificato con una V classe IBE.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-SO-SU-39 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	-	-	-
ICMi	-	-	-	-
Classe di qualità	-	-	-	-

Tab. 5.111 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-39 (Monte), fase AO - 2018

Lo Scolo Bulgarella L.6.O.2 di monte era in asciutta in entrambe le indagini effettuate ad aprile e ad ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi

AV-SO-SU-40 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	-	-	-
ICMi	-	-	-	-
Classe di qualità	-	-	-	-

Tab. 5.112 Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-40 (Valle), fase AO - 2018

Lo Scolo Bulgarella L.6.O.2 di valle era in asciutta in entrambe le indagini effettuate ad aprile e ad ottobre 2018.

5.9.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-SO-SU-39 (Monte)	AV-SO-SU-40 (Valle)
Denominazione	Scolo Bulgarella L.6.O.2	
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		
II CAMPAGNA – MAGGIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
100 di 121

Foto



III CAMPAGNA – LUGLIO 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



Tab. 5.113 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche dello Scolo Bulgarella L.6.O.2

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	-	-	-	-	19,3	19,2	-	-
pH	-	-	-	-	-	7,9	7,8	-	-
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	-	-	-	-	575	572	-	-
Potenziale Redox	mV	-	-	-	-	174	193	-	-
Ossigeno disciolto (O ₂)	mg/l	-	-	-	-	5,33	5,27	-	-

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
101 di 121

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Ossigeno disciolto (O ₂)	% di sat.	-	-	-	-	58,4	57,6	-	-
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	-	-
COD (O ₂)	mg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	-	-
BOD5 (O ₂)	mg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	-	-
TOC	mg/l	-	-	-	-	2,5	3	-	-
DOC	mg/l	-	-	-	-	2,3	2,3	-	-
Durezza	°F	-	-	-	-	31,9	31,9	-	-
Alluminio (Al)	mg/l	-	-	-	-	< 20	< 20	-	-
Alluminio totale (Al)	mg/l	-	-	-	-	39	39	-	-
Arsenico (As)	mg/l	-	-	-	-	1	1	-	-
Cadmio (Cd)	mg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	-	-
Calcio (Ca)	mg/l	-	-	-	-	98,2	96,6	-	-
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	-	-
Cromo totale (Cr)	mg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	-	-
Ferro (Fe)	mg/l	-	-	-	-	< 20	< 20	-	-
Ferro totale (Fe)	mg/l	-	-	-	-	31	30	-	-
Magnesio (Mg)	mg/l	-	-	-	-	20,9	21	-	-
Manganese (Mn)	mg/l	-	-	-	-	11	12	-	-
Mercurio (Hg)	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	-	-
Nichel (Ni)	mg/l	-	-	-	-	< 2	< 2	-	-
Piombo (Pb)	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
Potassio (K)	mg/l	-	-	-	-	4	4,1	-	-
Rame (Cu)	mg/l	-	-	-	-	< 10	< 10	-	-
Silicio (Si)	mg/l	-	-	-	-	4,4	4,3	-	-
Sodio (Na)	mg/l	-	-	-	-	9,9	9,9	-	-
Zinco (Zn)	mg/l	-	-	-	-	< 10	< 10	-	-
Fosforo totale (P)	mg/l	-	-	-	-	0,076	0,207	-	-
Ortofosfato (PO ₄)	mg/l	-	-	-	-	< 0.2	< 0.2	-	-
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	-	-	-	-	< 0.04	0,04	-	-
Azoto nitrico (N)	mg/l	-	-	-	-	3,6	3,7	-	-
Azoto nitroso (N)	mg/l	-	-	-	-	30	31	-	-
Azoto totale (N)	mg/l	-	-	-	-	3,8	3,7	-	-
Cloruri (Cl)	mg/l	-	-	-	-	15	15	-	-
Solfati (SO ₄)	mg/l	-	-	-	-	40	40	-	-
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	-	-	-	-	< 30	< 30	-	-
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	-	-	-	-	< 30	< 30	-	-
Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma	mg/l	-	-	-	-	< 30	< 30	-	-
TENSIOATTIVI		-	-	-	-			-	-
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	-	-	-	-	< 0.05	< 0.05	-	-
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	-	-	-	-	< 0.05	< 0.05	-	-
COMPOSTI ORG. AROMATICI		-	-	-	-			-	-
Benzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	-	-
Toluene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
orto-Xilene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
meta-Xilene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
para-Xilene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
COMPOSTI ORG. ALOGENATI		-	-	-	-			-	-
Carbonio tetracloruro	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	-	-

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
2-clorotoluene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
3-clorotoluene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
4-clorotoluene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
1,2-dicloroetano	mg/l	-	-	-	-	< 0.3	< 0.3	-	-
Diclorometano	mg/l	-	-	-	-	< 0.15	< 0.15	-	-
Esaclorobutadiene	mg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	-	-
Tetracloroetilene	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	-	-
1,1,1-tricloroetano	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	-	-
Tricloroetilene	mg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	-	-
Triclorometano	mg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	-	-
CLOROBENZENI		-	-	-	-			-	-
Monoclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
1,2-diclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
1,3-diclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 1	< 1	-	-
1,4-diclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.05	< 0.05	-	-
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.4	< 0.4	-	-
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.4	< 0.4	-	-
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.4	< 0.4	-	-
Esaclorobenzene	mg/l	-	-	-	-	< 0.001	< 0.001	-	-
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	-	-	-	-	1100	820	-	-

Tab. 5.114 Esito analisi chimico-fisiche

Nel monitoraggio effettuato non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-SO-SU-39	alveo in asciutta	alveo in asciutta	0,04	alveo in asciutta
		AV-SO-SU-40	alveo in asciutta	alveo in asciutta	0,04	alveo in asciutta

Tab. 5.115 Risultati delle misure di portata dello Scolo Bulgarella L.6.O.2, fase AO - 2018

Le portate sono state misurate nelle due sezioni dello Scolo Bulgarella L.6.O.2 nella campagna di luglio 2018 e sono risultate entrambe pari a 0,04 m³/s, nelle altre campagne il CIS si presentava in asciutta.

5.9.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 31/07/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale dello scolo Bulgarella L.6.O.2 nel tratto che va da 50 m a valle della stazione di valle (AV-SO-SU-40) a 50 m a monte della stazione di monte (AV-SO-SU-39) per una lunghezza totale di 161 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in 2 tratti omogenei.

Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti nei singoli tratti.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
103 di 121

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.

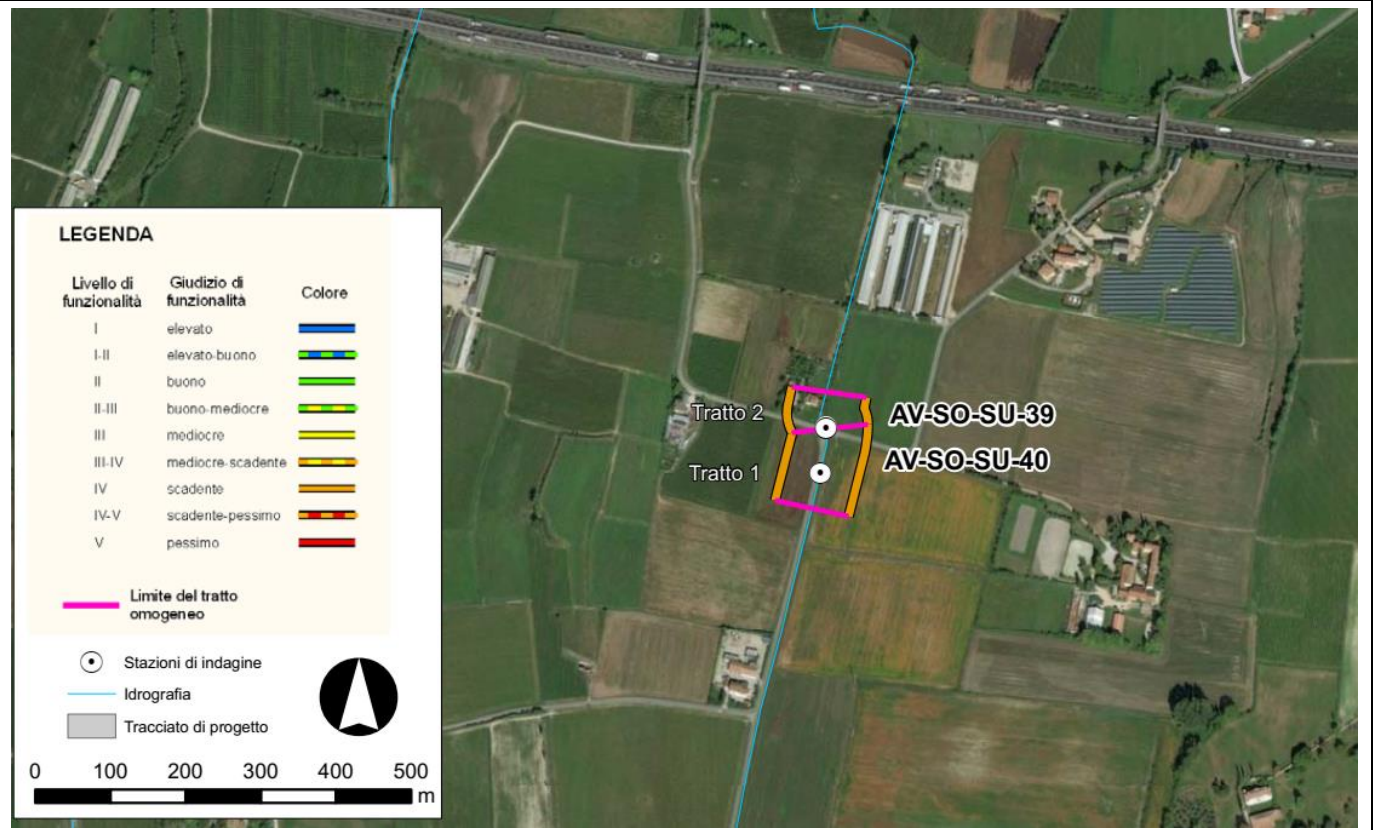
Tratto 1			Tratto 2		
Lunghezza del tratto (m): 111	Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 50	Larghezza alveo morbida (m): 1	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	86	86	Valore di I.F.F.	85	81
Livello di funzionalità	IV	IV	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	Giudizio di funzionalità	scadente	scadente



Tab. 5.116 Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sullo Scolo Bulgarella L.6.O.2 – Luglio 2018

Lo Scolo Bulgarella L.6.O.2 presenta una situazione sempre scadente (livello di funzionalità IV) sia sulla sponda destra che sulla sinistra.

MAPPA DI FUNZIONALITA' - INDICE I.F.F.



Tab. 5.117 Mappa dei risultati dell'applicazione dell'I.F.F. sullo Scolò Bulgarella L.6.O.2 – Luglio 2018

5.9.4 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 .

QUALITÀ BIOLOGICA SCOLO BULGARELLA			
Parametri	AV-SO-SU-39 (Monte)	AV-SO-SU-40 (Valle)	ΔVIP
	Classe	Classe	
I CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	alveo in asciutta	alveo in asciutta	-
ICMi	-	-	-
II CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	alveo in asciutta	alveo in asciutta	-
ICMi	alveo in asciutta	alveo in asciutta	-
III CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	V	V	0
ICMi	-	-	-
IV CAMPAGNA AO - 2018			
IBE	alveo in asciutta	alveo in asciutta	-

QUALITÀ BIOLOGICA SCOLO BULGARELLA					
Parametri	AV-SO-SU-39 (Monte)		AV-SO-SU-40 (Valle)		ΔVIP
	Classe		Classe		
ICMi	alveo in asciutta		alveo in asciutta		-

Tab. 5.118 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica dello Scolo Bulgarella L.6.O.2 – fase AO - 2018

QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA SCOLO BULGARELLA L.6.O.2

Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
pH	-	-	-	-	-	-	7,9	7,8	0,1	-	-	-
Conducibilità	-	-	-	-	-	-	5,78	5,78	0,0	-	-	-
OD (% sat.)	-	-	-	-	-	-	4,84	4,76	0,1	-	-	-
SST	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00	0,0	-	-	-
COD	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00	0,0	-	-	-
TOC	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00	0,0	-	-	-
Alluminio totale	-	-	-	-	-	-	6,88	6,88	0,0	-	-	-
Cromo totale	-	-	-	-	-	-	9,43	9,43	0,0	-	-	-
Azoto ammoniacale	-	-	-	-	-	-	9,71	9,71	0,0	-	-	-
Cloruri	-	-	-	-	-	-	6,00	6,00	0,0	-	-	-
Solfati	-	-	-	-	-	-	6,00	6,00	0,0	-	-	-
Idrocarburi totali	-	-	-	-	-	-	9,79	9,79	0,0	-	-	-
Tensioattivi anionici	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00	0,0	-	-	-
Tensioattivi non ionici	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00	0,0	-	-	-
Conta Escherichia coli	-	-	-	-	-	-	7,95	8,20	-0,25	-	-	-

Tab. 5.119 Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica dello Scolo Bulgarella L.6.O.2 – fase AO - 2018

Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Nella terza campagna 2018 il ΔVIP IBE è pari a 0. Non è possibile calcolare il ΔVIP IBE delle restanti campagne in quanto il corso d'acqua si presentava in asciutta.

In entrambe le campagne di monitoraggio ICMi il corso d'acqua si presentava in asciutta, ΔVIP non calcolabile.

Parametri chimico-fisici e microbiologici

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

Dal calcolo dei ΔVIP non sono stati riscontrati superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
106 di 121

5.10 Canale diramatore Sommacampagna

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.

Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Canale diramatore Sommacampagna	
Codice stazione	AV-SO-SU-41	AV-SM-SU-42
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Sona	Sommacampagna
Località	Messedaglia	Betlemme
Coordinate GBO	X: 1648371.6	X: 1647328.5
	Y: 5032229.6	Y: 5031918.9



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
107 di 121

5.10.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

TABELLA RIASSUNTIVA STAZIONI DI MONITORAGGIO PARAMETRI CHIMICO-FISICI E BIOLOGICI

Stazione	AV-SO-SU-41 (Monte)	AV-SM-SU-42 (Valle)
Denominazione	Canale diramatore Sommacampagna	
I CAMPAGNA – GENNAIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		
II CAMPAGNA – MAGGIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		
III CAMPAGNA – LUGLIO 2018		
Operatori	T. Faye	
Note		
Foto		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
EE2PEMB10B5001Rev.
AFoglio
108 di 121

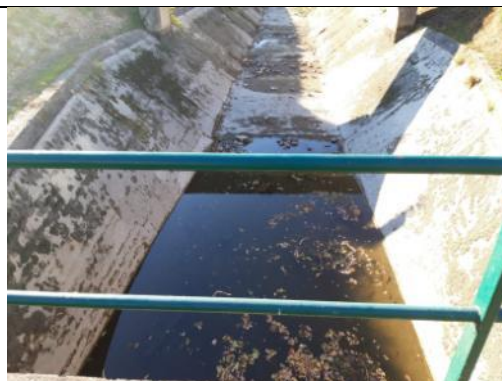
IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018

Operatori

T. Faye

Note

Foto



Tab. 5.120 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Canale diramatore Sommacampagna

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	-	-	9,8	9,9	17,7	17,8	-	14,1
pH	-	-	-	7,9	7,7	7,8	8,0	-	7,8
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	-	-	193	193	250	250	-	250
Potenziale Redox	mV	-	-	69	94	193	184	-	192
Ossigeno disciolto (O ₂)	mg/l	-	-	10,19	9,9	5,76	5,77	-	5,7
Ossigeno disciolto (O ₂)	% di sat.	-	-	91,9	89	61,2	61,2	-	60,4
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	-	-	37	52	42	47	-	5
COD (O ₂)	mg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	-	11
BOD ₅ (O ₂)	mg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	-	< 5
TOC	mg/l	-	-	1,2	1,2	1,9	2,1	-	3,2
DOC	mg/l	-	-	1,1	1,1	1	1,1	-	2,7
Durezza	°F	-	-	10,1	10,1	12,8	12,8	-	14,7
Alluminio (Al)	mg/l	-	-	21	22	29	27	-	< 20
Alluminio totale (Al)	mg/l	-	-	278	283	332	383	-	< 20
Arsenico (As)	mg/l	-	-	2	2	2	2	-	2
Cadmio (Cd)	mg/l	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	< 0,5
Calcio (Ca)	mg/l	-	-	29,2	27,9	34,3	34,3	-	37,3
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	< 0,5
Cromo totale (Cr)	mg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	-	< 5
Ferro (Fe)	mg/l	-	-	< 20	21	< 20	< 20	-	< 20
Ferro totale (Fe)	mg/l	-	-	250	259	464	478	-	< 20
Magnesio (Mg)	mg/l	-	-	7,8	7,6	12,2	12	-	10,7
Manganese (Mn)	mg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	-	10
Mercurio (Hg)	mg/l	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1
Nichel (Ni)	mg/l	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2	-	3
Piombo (Pb)	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
Potassio (K)	mg/l	-	-	1,6	1,4	2,5	1,8	-	2,8
Rame (Cu)	mg/l	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	-	< 10
Silicio (Si)	mg/l	-	-	2,7	2,6	1,9	1,9	-	0,4
Sodio (Na)	mg/l	-	-	3,8	3,6	4,7	4,7	-	6,3
Zinco (Zn)	mg/l	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	-	< 10

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Fosforo totale (P)	mg/l	-	-	< 0.020	< 0.020	< 0.020	< 0.020	-	0,117
Ortofosfato (PO ₄)	mg/l	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	-	< 0.2
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	-	-	0,04	0,04	0,06	0,05	-	0,23
Azoto nitrico (N)	mg/l	-	-	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	-	< 1.0
Azoto nitroso (N)	mg/l	-	-	16	14	13	12	-	21
Azoto totale (N)	mg/l	-	-	1	2,2	< 1.0	< 1.0	-	1,3
Cloruri (Cl)	mg/l	-	-	4	4	8	6	-	8
Solfati (SO ₄)	mg/l	-	-	24	24	37	34	-	45
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30	-	< 30
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30	-	57
Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma	mg/l	-	-	< 30	< 30	< 30	< 30	-	57
TENSIOATTIVI		-	-					-	
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-	0,17
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-	< 0.05
COMPOSTI ORG. AROMATICI		-	-					-	
Benzene	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Toluene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
orto-Xilene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
meta-Xilene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
para-Xilene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI		-	-					-	
Carbonio tetracloruro	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
3-clorotoluene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
4-clorotoluene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	-	-	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	-	< 0.3
Diclorometano	mg/l	-	-	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	-	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	-	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Triclorometano	mg/l	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	-	0,01
CLOROBENZENI		-	-					-	
Monoclorobenzene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	-	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	-	-	800	760	300	210	-	70

Tab. 5.121 Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m ³ /s	AV-SO-SU-41	alveo in asciutta	*	*	alveo in asciutta
		AV-SM-SU-42	alveo in asciutta	*	*	alveo in asciutta

Tab. 5.122 Risultati delle misure di portata del Canale diramatore Sommacampagna, fase AO - 2018

* = misura non eseguibile in condizioni di sicurezza

Il Canale diramatore Sommacampagna nella prima e nell'ultima campagna d'indagine del 2018 si presentava in asciutta. Sia ad aprile che a luglio 2018 non è stato possibile eseguire le misure di portata in condizioni di sicurezza.

5.10.2 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 Δ VIP.

QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA CANALE DIRAMATORE SOMMACAMPAGNA

Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP	Monte	Valle	Δ VIP
pH	-	-	-	7,9	7,7	0,2	7,8	8,0	-0,2	-	7,8	n.d.
Conducibilità	-	-	-	9,43	9,43	0,0	8,67	8,67	0,0	-	8,67	n.d.
OD (% sat.)	-	-	-	9,19	8,90	0,3	5,12	5,12	0,0	-	5,04	n.d.
SST	-	-	-	7,31	6,46	0,9	7,03	6,74	0,3	-	10,00	n.d.
COD	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	-	7,60	n.d.
TOC	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	-	10,00	n.d.
Alluminio totale	-	-	-	valore fuori scala	valore fuori scala	n.d.	valore fuori scala	valore fuori scala	n.d.	-	8,67	n.d.
Cromo totale	-	-	-	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	-	9,43	n.d.
Azoto ammoniacale	-	-	-	9,71	9,71	0,0	9,14	9,43	-0,3	-	7,35	n.d.
Cloruri	-	-	-	9,00	9,00	0,0	7,40	7,80	-0,4	-	7,40	n.d.
Solfati	-	-	-	8,13	8,13	0,0	6,40	6,80	-0,4	-	5,86	n.d.
Idrocarburi totali	-	-	-	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	-	9,51	n.d.
Tensioattivi anionici	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	-	8,40	n.d.
Tensioattivi non ionici	-	-	-	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	-	10,00	n.d.
Conta Escherichia coli	-	-	-	8,22	8,27	-0,04	8,78	8,88	-0,10	-	9,30	n.d.

Tab. 5.123 Calcolo Δ VIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Canale diramatore Sommacampagna – fase AO - 2018**Parametri chimico-fisici e microbiologici**

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

Dal calcolo dei Δ VIP non sono stati riscontrati superamenti della soglia di attenzione e/o intervento. Si segnala che per il parametro *Alluminio totale* nella seconda e nella terza campagna di monitoraggio i valori rilevati nelle stazioni di monte e di valle sono tutti fuori scala e quindi non è determinabile il valore di VIP.

6 Conclusioni

6.1 Monitoraggio Parametri biologici

Delle stazioni totali previste dal PMA, nel corso dell'anno 2018 non è stato possibile effettuare le seguenti analisi:

- AV-PE-SU-23 (Rio Paolmano): IBE nella III campagna di monitoraggio, alveo in asciutta;
- AV-SO-SU-37 e AV-SO-SU-38 (Scolo Bulgarella): IBE nella I campagna di monitoraggio, alveo in asciutta;
- AV-SO-SU-39 e AV-SO-SU-40 (Scolo Bulgarella L.6.O.2): IBE nella I, nella II e nella IV campagna di monitoraggio, alveo in asciutta, ICMi in entrambe le campagne di monitoraggio, alveo in asciutta;

6.1.1 Indice sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)

Nelle stazioni per le quali è stato possibile effettuare il monitoraggio IBE sono stati ottenuti i seguenti risultati espressi mediante classi di qualità, riportate nella seguente tabella:

PUNTO	CORSO D'ACQUA	POSIZIONE	IBE			
			I campagna	II campagna	III campagna	IV campagna
AV-PE-SU-20	FOSSO GIORDANO	MONTE	III	III	III	III
AV-PE-SU-19	FOSSO GIORDANO	VALLE	V	V	IV-III	III
AV-PE-SU-23	RIO PAOLMANO	VALLE	V	IV	-	V
AV-PE-SU-25	RIO MANO DI FERRO (FONTANILE)	MONTE	V-IV	V-IV	IV	V
AV-PE-SU-26	RIO MANO DI FERRO	VALLE	IV	IV	IV	IV
AV-CN-SU-29	RIO BISAOLA	MONTE	II	IV	III-II	II
AV-CN-SU-30	RIO BISAOLA	VALLE	III-II	II	II	II
AV-CN-SU-31	RIO TIONELLO	MONTE	V	IV	II	V
AV-SO-SU-32	RIO TIONELLO	VALLE	II-III	III-IV	II	III
AV-SO-SU-33	FIUME TIONE DEI MONTI	MONTE	III	III	II	V
AV-SO-SU-34	FIUME TIONE DEI MONTI	VALLE	IV-III	III	III-II	V
AV-SO-SU-37	SCOLO BULGARELLA	MONTE	-	V	IV	III-IV
AV-SO-SU-38	SCOLO BULGARELLA	VALLE	-	V	V-IV	IV
AV-SO-SU-39	SCOLO BULGARELLA L.6.O.2	MONTE	-	-	V	-
AV-SO-SU-40	SCOLO BULGARELLA L.6.O.2	VALLE	-	-	V	-

Tab. 6.1 Riassunto risultati qualità biologica – indice IBE – fase AO – 2018

Per i rilievi della fase AO eseguiti nell'anno 2018 l'indagine relativa alla comunità macrobentonica ha evidenziato uno scadimento qualitativo significativo solo tra la stazione di monte e quella di valle del Fosso Giordano (periodi: primo e del secondo campionamento 2018); data l'assenza di cantieri attivi tale variazione è attribuibile a fattori esterni alle opere indagate e comunque limitata al primo semestre di indagine. Gli scadimenti di mezza classe riscontrati nel Rio Bisaola e nel Fiume Tione dei monti (I campagna), nel Fosso giordano, nel Fiume Tione dei monti e nello Scolo Bulgarella (III campagna), nello Scolo Bulgarella (IV campagna) risultano non significativi.

Altre variazioni si sono registrate in positivo nei vari CIS nel corso dell'intero periodo di monitoraggio, talvolta anche con oltre una classe di differenza, e sono attribuibili probabilmente alla natura stessa del corso d'acqua o ad apporti idrici esterni.

6.1.2 Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi

Nelle stazioni per le quali è stato possibile effettuare il monitoraggio ICMi sono stati ottenuti i seguenti risultati espressi mediante classi di qualità, riportate nella seguente tabella:

PUNTO	CORSO D'ACQUA	POSIZIONE	ICMi			
			I campagna	II campagna	III campagna	IV campagna
AV-PE-SU-20	FOSSO GIORDANO	MONTE		II		II
AV-PE-SU-19	FOSSO GIORDANO	VALLE		II		II
AV-PE-SU-23	RIO PAOLMANO	VALLE		IV		IV
AV-PE-SU-25	RIO MANO DI FERRO (FONTANILE)	MONTE		I		III
AV-PE-SU-26	RIO MANO DI FERRO	VALLE		III		III
AV-CN-SU-29	RIO BISAOLA	MONTE		I		III
AV-CN-SU-30	RIO BISAOLA	VALLE		II		II
AV-CN-SU-31	RIO TIONELLO	MONTE		III		II
AV-SO-SU-32	RIO TIONELLO	VALLE		III		III
AV-SO-SU-33	FIUME TIONE DEI MONTI	MONTE		II		IV
AV-SO-SU-34	FIUME TIONE DEI MONTI	VALLE		II		III
AV-SO-SU-37	SCOLO BULGARELLA	MONTE		III		II
AV-SO-SU-38	SCOLO BULGARELLA	VALLE		III		II
AV-SO-SU-39	SCOLO BULGARELLA L.6.O.2	MONTE		-		-
AV-SO-SU-40	SCOLO BULGARELLA L.6.O.2	VALLE		-		-

Nel corso delle due campagne di monitoraggio previste gli unici scadimenti qualitativi si sono verificati nella II campagna nel Rio Mano di ferro e nel Rio Bisaola e nella IV campagna nel Rio Tionello; la variazione più rilevante si è registrata tra le stazioni AV-PE-SU-25 e AV-PE-SU-26 con due classi di differenza tra il monte ed il valle. Lo scadimento che ha interessato le stazioni AV-CN-SU-29 e AV-CN-SU-30 è stato di una classe così come quello registrato tra le stazioni AV-CN-SU-31 e AV-SO-SU-32.

Data l'assenza di cantieri attivi nel corso dei rilievi tale scadimento è attribuibile a fattori esterni alle opere da monitorare. In due casi si è registrato un miglioramento di una classe nel confronto monte/valle, nel Rio Bisaola e nel Fiume Tione dei monti per i rilievi della IV campagna.

6.1.3 Indice di funzionalità fluviale (IFF)

La metodica dell'indice di funzionalità fluviale è stata applicata sugli interi tratti fluviali compresi tra la stazione di valle e quella di monte.

Sulla base dell'applicazione dell'indice I.F.F. nei tratti che vanno da valle a monte delle infrastrutture in progetto, la condizione di funzionalità dei corsi d'acqua intercettati dal tracciato è risultata nella maggior parte dei casi mediocre

(livello di funzionalità pari ad una III classe), nel 34,7% dei tratti in destra idrografica e nel 39% dei tratti in sinistra. Secondariamente la situazione maggiormente rappresentata è la scadente (livello di funzionalità pari ad una IV classe), nel 34,1% dei tratti in destra idrografica e nel 32,6% dei tratti in sinistra.

La condizione di miglior funzionalità è stata riscontrata è stata la mediocre, mentre la condizione peggiore è stata la pessima (livello di funzionalità pari ad una V classe), rinvenuta nel 5,2% dei tratti indagati.

STAZIONI	CORSO D'ACQUA	Sponda	GIUDIZIO DI FUNZIONALITA'								
			I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV	IV-V	V
AV-PE-SU-20 AV-PE-SU-19	FOSSO GIORDANO	SX	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	9,0	29,2	0,0	55,4
		DX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	27,4	0,0	55,4
AV-PE-SU-23	RIO PAOLMANO	SX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
		DX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
AV-PE-SU-25 AV-PE-SU-26	RIO MANO DI FERRO	SX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	63,6	25,9	0,0
		DX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	63,6	25,9	0,0
AV-CN-SU-29 AV-CN-SU-30	RIO BISAOLA	SX	0,0	0,0	0,0	0,0	55,0	36,1	8,9	0,0	0,0
		DX	0,0	0,0	0,0	0,0	39,6	51,6	8,9	0,0	0,0
AV-CN-SU-31 AV-SO-SU-32	RIO TIONELLO	SX	0,0	0,0	0,0	0,0	66,4	5,8	25,4	2,5	0,0
		DX	0,0	0,0	0,0	0,0	66,4	0,0	31,1	2,5	0,0
AV-SO-SU-33 AV-SO-SU-34	FIUME TIONE DEI MONTI	SX	0,0	0,0	0,0	0,0	51,5	24,2	17,1	7,2	0,0
		DX	0,0	0,0	0,0	0,0	51,5	24,2	17,1	7,2	0,0
AV-SO-SU-37 AV-SO-SU-38	SCOLO BULGARELLA	SX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3	64,8	0,0	9,0
		DX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3	64,8	0,0	9,0
AV-SO-SU-39 AV-SO-SU-40	SCOLO BULGARELLA L.6.O.2	SX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
		DX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0

Tab. 6.2 Riassunto risultati di funzionalità – indice IFF – fase AO – 2018

6.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici

Delle stazioni totali previste dal PMA, nel corso dell'anno 2018 non è stato possibile determinare la portata nei punti AV-PE-SU-23 (Rio Paolmano), AV-SO-SU-37 e AV-SO-SU-38 (Scolo Bulgarella) e AV-SO-SU-39 e AV-SO-SU-40 (Scolo Bulgarella L.6.O.2) in quanto alveo in asciutta. Dopo aver effettuato il calcolo dei VIP e corrispettivi Δ VIP, alcuni parametri sono risultati avere valori di VIP mediocri, in particolare ossigeno disciolto, solfati, alluminio ed Escherichia Coli. Tali valori ottenuti dalle analisi delle acque di alcuni corsi d'acqua possono essere considerati caratteristici dei corpi idrici indagati. Per l'ossigeno in saturazione per alcuni corsi d'acqua sono state riscontrate concentrazioni di ossigeno disciolto tali da rendere le acque sovrasature. Si precisa che la sonda al momento delle misurazioni risultava tarata poiché, quando esposta all'aria per verifica, ha restituito un valore del 100 % e che la condizione di sovrasaturazione risulta, su buona parte dei corsi d'acqua monitorati, abbastanza frequente. Sebbene in letteratura gli effetti dannosi della sovrasaturazione di ossigeno siano ampiamente dimostrati, è utile puntualizzare che ci si riferisce maggiormente a corpi idrici non influenzati da opere antropiche di regolazione del regime della portata e caratterizzati da velocità delle correnti estremamente basse o nulle (i.e. laghi, ecc.).

Infatti, in queste condizioni, fenomeni di eutrofizzazione possono innescare in un secondo momento la formazione di ambienti anossici e con alte concentrazione di sostanze tossiche. Al contrario, è noto che i regimi idrologici di

alcuni corsi d'acqua monitorati sono regolati artificialmente e che le caratteristiche idromorfologiche degli alvei variano in tratti relativamente brevi (poche decine di metri). Variazioni improvvise e repentine della portata possono provocare un aumento di concentrazione di ossigeno in quanto gli organismi produttori (ad es. le idrofite) riversano, prima di raggiungere un nuovo equilibrio col sistema, lo stesso quantitativo di ossigeno in una minore quantità d'acqua. Variazioni idromorfologiche quali profondità e larghezza dell'alveo, variazioni di attrito tra alveo e acqua e presenza di ostacoli sul fondo e/o in sospensione possono provocare variazioni di regime (passaggio da un regime laminare ad uno turbolento), salti idraulici e formazione di increspature e vortici che a loro volta possono causare fenomeni di mescolamento nell'interfaccia aria-acqua.

Nella tabella seguente sono riportati i superamenti della soglia di attenzione e/o intervento o i valori pari alle soglie di attenzione riscontrati nelle campagne di monitoraggio di ante operam.

CORPO IDRICO	PARAMETRO	MONITORAGGIO	VIP MONTE	VIP VALLE	ΔVIP
Fosso Giordano	COD	I monitoraggio – Gennaio 2018	8,80	5,80	3,0
	Alluminio totale	IV monitoraggio – Ottobre 2018	4,20	1,04	3,2
	Solfati	I monitoraggio – Gennaio 2018	7,87	5,97	1,9
	Solfati	II monitoraggio – Maggio 2018	7,33	6,00	1,3
	Solfati	III monitoraggio – Luglio 2018	7,60	6,27	1,3
	SST	III monitoraggio – Luglio 2018	9,70	8,20	1,5
	SST	IV monitoraggio – Ottobre 2018	9,20	7,94	1,3
Mano di Ferro	Alluminio totale	I monitoraggio – Gennaio 2018	8,67	6,80	1,90
	Alluminio totale	II monitoraggio – Maggio 2018	8,67	6,40	2,3
	Solfati	IV monitoraggio – Ottobre 2018	9,73	8,27	1,5
Rio Bisoala	Ossigeno disciolto	I monitoraggio – Gennaio 2018	5,92	4,07	1,9
	Ossigeno disciolto	II monitoraggio – Maggio 2018	7,52	5,77	1,8
	Tensioattivi anionici	IV monitoraggio – Ottobre 2018	10,00	8,80	1,2
	Escherichia Coli	II monitoraggio – Maggio 2018	7,90	5,63	2,27
Rio Tionello	COD	I monitoraggio – Gennaio 2018	7,20	5,80	1,4
	COD	III monitoraggio – Luglio 2018	7,60	6,00	1,6
	Alluminio totale	I monitoraggio – Gennaio 2018	7,36	3,88	3,5
	Alluminio totale	II monitoraggio – Maggio 2018	6,16	0,20	6,0
	Alluminio totale	IV monitoraggio – Ottobre 2018	8,27	7,04	1,2
	Azoto ammoniacale	III monitoraggio – Luglio 2018	9,43	7,40	2,0
	Solfati	I monitoraggio – Gennaio 2018	5,37	4,31	1,1
	Escherichia Coli	II monitoraggio – Maggio 2018	7,90	5,63	2,27
Tione dei monti	Ossigeno disciolto	IV monitoraggio – Ottobre 2018	4,58	3,44	1,1
Canale Consortile Sona	Ossigeno disciolto	IV monitoraggio – Ottobre 2018	4,70	3,12	1,6
	TOC	IV monitoraggio – Ottobre 2018	7,21	4,70	2,5
	Tensioattivi non ionici	IV monitoraggio – Ottobre 2018	8,27	6,93	1,3
Scolo Bulgarella	Ossigeno disciolto	IV monitoraggio – Ottobre 2018	5,56	2,63	2,9
	COD	IV monitoraggio – Ottobre 2018	10,00	5,20	4,8
	Alluminio totale	IV monitoraggio – Ottobre 2018	8,67	4,36	4,3
	Azoto ammoniacale	IV monitoraggio – Ottobre 2018	9,71	3,20	6,5
	Tensioattivi anionici	IV monitoraggio – Ottobre 2018	10,00	3,20	6,8
	Escherichia Coli	IV monitoraggio – Ottobre 2018	8,98	3,44	5,53

Tab. 6.3 Quadro sinottico delle anomalie riscontrate nel corso delle campagne effettuate per il monitoraggio ante operam

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
115 di 121

Per i corsi d'acqua monitorati oggetto della presente relazione sono stati rilevati numerosi superamenti delle soglie di attenzione e/o intervento. Alcune criticità sono rientrate nei monitoraggi successivi; quelle rilevate nel IV monitoraggio verranno monitorate nella prima campagna di corso d'opera. Data l'assenza di cantieri attivi nel corso dei rilievi tali variazioni sono da attribuire a fattori esterni alle opere da monitorare.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
116 di 121

7 Allegati – Certificati di analisi

7.1 All. I – Certificati di analisi STAR_ICMi

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
117 di 121

7.2 All. II – Certificati di analisi ICMi

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
118 di 121

7.3 All. III – Rapporti di prova analisi chimiche

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
119 di 121

7.4 All. IV – Andamenti parametri chimico – fisici

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
120 di 121

7.5 All. V – Certificati di misura delle portate

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB10B5001

Rev.
A

Foglio
121 di 121

7.6 All. VI – Certificati IFF