**Report Monitoraggio Ambientale**

**Acque Superficiali – Anni 2017/2018 - Fase AO**

**Regione Veneto LC1**

Sommario Revisioni

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Data** | **Revisione** | **Descrizione della revisione** | **Preparato** | **Controllato** | **Approvato** | **Riferimento commenti Italferr** |
| 28/02/2019 | A | Emissione | LogoIndam_firmato | RCO-SGA | RSGA |  |
| 09/09/2020 | B | Recepimento osservazioni del NT dopo TT – Luglio 2020 | vema | RCO-SGA | RSGA |  |

**INDICE**

[1 Premessa 6](#_Toc50383781)

[2 Riferimenti Normativi 7](#_Toc50383782)

[3 Stazioni e componenti oggetto d’indagine 9](#_Toc50383783)

[4 Metodi d’esecuzione dei rilievi in campo e di analisi 10](#_Toc50383784)

[4.1 Metodiche di rilievo 10](#_Toc50383785)

[4.1.1 Misure in situ 10](#_Toc50383786)

[4.1.2 Analisi di laboratorio 10](#_Toc50383787)

[4.1.3 Misure di portata e velocità media della corrente 12](#_Toc50383788)

[4.1.4 Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.) 13](#_Toc50383789)

[4.1.5 Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi 14](#_Toc50383790)

[4.2 Metodi di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio 14](#_Toc50383791)

[4.3 Strumentazione 15](#_Toc50383792)

[4.3.1 Analisi chimico-fisiche 16](#_Toc50383793)

[4.3.2 Misure di portata e velocità media della corrente 16](#_Toc50383794)

[4.3.3 Indagine sulla qualità biologica delle acque (STAR\_ICMi) 16](#_Toc50383795)

[4.3.4 Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi 16](#_Toc50383796)

[4.3.5 Riassunto strumentazione usata per il monitoraggio delle acque superficiali 17](#_Toc50383797)

[5 Risultati – Fase A.O. - 2018 18](#_Toc50383798)

[5.1 Fosso Giordano 18](#_Toc50383799)

[5.1.1 Monitoraggio parametri biologici 19](#_Toc50383800)

[5.1.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 20](#_Toc50383801)

[5.1.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 23](#_Toc50383802)

[5.1.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 26](#_Toc50383803)

[5.2 Rio Paolmano 29](#_Toc50383804)

[5.2.1 Monitoraggio parametri biologici 30](#_Toc50383805)

[5.2.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 31](#_Toc50383806)

[5.2.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 34](#_Toc50383807)

[5.2.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 35](#_Toc50383808)

[5.3 Rio Mano di Ferro 36](#_Toc50383809)

[5.3.1 Monitoraggio parametri biologici 37](#_Toc50383810)

[5.3.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 38](#_Toc50383811)

[5.3.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 41](#_Toc50383812)

[5.3.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 44](#_Toc50383813)

[5.4 Rio Bisaola 46](#_Toc50383814)

[5.4.1 Monitoraggio parametri biologici 47](#_Toc50383815)

[5.4.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 48](#_Toc50383816)

[5.4.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 51](#_Toc50383817)

[5.4.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 56](#_Toc50383818)

[5.5 Rio Tionello 59](#_Toc50383819)

[5.5.1 Monitoraggio parametri biologici 60](#_Toc50383820)

[5.5.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 61](#_Toc50383821)

[5.5.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 64](#_Toc50383822)

[5.5.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 68](#_Toc50383823)

[5.6 Fiume Tione dei monti 71](#_Toc50383824)

[5.6.1 Monitoraggio parametri biologici 72](#_Toc50383825)

[5.6.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 73](#_Toc50383826)

[5.6.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 76](#_Toc50383827)

[5.6.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 80](#_Toc50383828)

[5.7 Canale consortile Sona 82](#_Toc50383829)

[5.7.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 83](#_Toc50383830)

[5.7.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 86](#_Toc50383831)

[5.8 Scolo Bulgarella 87](#_Toc50383832)

[5.8.1 Monitoraggio parametri biologici 88](#_Toc50383833)

[5.8.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 89](#_Toc50383834)

[5.8.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 92](#_Toc50383835)

[5.8.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 95](#_Toc50383836)

[5.9 Scolo Bulgarella L.6.O.2 97](#_Toc50383837)

[5.9.1 Monitoraggio parametri biologici 98](#_Toc50383838)

[5.9.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 99](#_Toc50383839)

[5.9.3 Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F. 102](#_Toc50383840)

[5.9.4 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 104](#_Toc50383841)

[5.10 Canale diramatore Sommacampagna 106](#_Toc50383842)

[5.10.1 Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici 107](#_Toc50383843)

[5.10.2 Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle 110](#_Toc50383844)

[6 Conclusioni 111](#_Toc50383845)

[6.1 Monitoraggio Parametri biologici 111](#_Toc50383846)

[6.1.1 Indice sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.) 111](#_Toc50383847)

[6.1.2 Valutazione della qualità delle acque mediante comunità diatomiche - indice ICMi 112](#_Toc50383848)

[6.1.3 Indice di funzionalità fluviale (IFF) 112](#_Toc50383849)

[6.2 Monitoraggio parametri chimico-fisici 113](#_Toc50383850)

[7 Allegati – Certificati di analisi 116](#_Toc50383851)

[7.1 All. I – Certificati di analisi STAR\_ICMi 116](#_Toc50383852)

[7.2 All. II – Certificati di analisi ICMi 117](#_Toc50383853)

[7.3 All. III – Rapporti di prova analisi chimiche 118](#_Toc50383854)

[7.4 All. IV – Andamenti parametri chimico – fisici 119](#_Toc50383855)

[7.5 All. V – Certificati di misura delle portate 120](#_Toc50383856)

[7.6 All. VI – Certificati IFF 121](#_Toc50383857)

# 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.

# 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 europee 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). |
| D.M. 56/09 | Criteri tecnici per il momitoraggio 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 Dl 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 0 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”;
* Manuale ISPRA n. 107/2014.

# 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 Bisaola | X | X | X | X | X | 1636619.1 | 5032054.5 | Castelnuovo del Garda | Verona |
| AV-CN-SU-30 | Rio Bisaola | 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 |

# Metodi d’esecuzione dei rilievi in campo e di analisi

## 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.

### 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 | m3/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.

### Analisi di laboratorio

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

| **GRUPPO** | **PARAMETRI** | **UNITÀ DI MISURA** | **METODICA ANALITICA** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Parametri Chimico-fisici*** | Solidi Sospesi Totali (SST) | mg/l | APAT CNR IRSA 2090 B Man. 29 2003 |
| ***Metalli e specie metalliche*** | 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 |
| ***Costituenti inorganici non metallici*** | Durezza totale | °F | APAT CNR IRSA 2040 B Man 29 2003 |
| Fosforo totale (come P) | mg/l | M.U. 2252:08 |
| Ortofosfato (PO4) | 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 (SO4) | mg/l | EPA 300.0 1993 |
| ***Costituenti organici*** | Richiesta chimica di ossigeno - COD (O2) | mg/l | ISO 15705:2002 |
| Richiesta biochimica di ossigeno - BOD5 (O2) | 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 |
| 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.

### 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 (Ai):

,

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



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



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:



### 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).

### 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 (Lecointe et al. 1993).

## 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<ΔVIP≤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 *in situ* | Conducibilità | µS/cm |
| Ossigeno percentuale | % di saturazione |
| pH | - |
| Chimico-fisici in laboratorio | Solidi Sospesi Totali | mg/l |
| Idrocarburi Totali | µg/l |
| Solfati | mg/l |
| Cloruri | mg/l |
| Azoto Ammoniacale | mg/l |
| COD | mg/l |
| TOC | mg/l |
| Cromo Totale | µg/l |
| Alluminio | µg/l |
| Tensioattivi non ionici | mg/l |
| Tensioattivi anionici | mg/l |
| Escherichia coli | UCF/100 ml |
| Biologici | STAR-ICMi | Classi |
| ICMi | Classi |

Tabella 4.4 - 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.

## 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”.

### 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.

### 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.

### 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.

### 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.

### 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 CALOBRAZIONE** |
| 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**

# Risultati – Fase A.O. - 2018

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\19-20.jpg | | |

### 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** | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018\AV-PE-SU-19\IMG_20180725_113340.jpg | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018\AV-PE-SU-20\IMG_20180725_105446.jpg |

**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 stazioe 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.

### 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 (Valle)** | **AV-PE-SU-20 (monte)** |
| **Denominazione** | Fosso Giordano | |
| **I CAMPAGNA – GENNAIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\30.01.18\AV-PE-SU-19_b.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\30.01.18\AV-PE-SU-20_a.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-PE-SU-19.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-PE-SU-20.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup19_(2018-07-25)_IMG-20180725-WA0010.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup20_(2018-07-25)_IMG-20180725-WA0009.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup19_(2018-10-26)_IMG-20181026-WA0013.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup20_(2018-10-26)_IMG-20181026-WA0004.jpg |

**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 | 8,7 | 8,8 | 17,9 | 17,4 | 23,6 | 22,8 | 15,4 | 15,7 |
| pH | - | 7,8 | 7,8 | 8,0 | 7,9 | 8,0 | 8 | 8,0 | 7,9 |
| Conducibilità elettrica specifica | µS/cm a 20°C | 697 | 623 | 683 | 635 | 623 | 585 | 536 | 589 |
| Potenziale Redox | mV | 138 | 10 | 42 | 36 | 162 | 176 | 27 | 26 |
| Ossigeno disciolto (O2) | mg/l | 8,97 | 6,33 | 8,22 | 7,05 | 4,7 | 5,29 | 1,52 | 1,33 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | 77,1 | 54,5 | 86,7 | 74,3 | 55,4 | 62 | 15,5 | 13,5 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | < 5 | < 5 | 14 | 19 | 23 | 8 | 26 | 13 |
| COD (O2) | mg/l | 16 | 8 | 7 | 8 | < 5 | < 5 | 10 | 12 |
| BOD5 (O2) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| TOC | mg/l | 3,4 | 3,1 | 3,4 | 3,1 | 4,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 |
| DOC | mg/l | 3,2 | 3,1 | 3,1 | 3 | 3,3 | 3,5 | 2,4 | 3,2 |
| Durezza | °F | 39,2 | 30 | 35,8 | 32,6 | 34,4 | 32,6 | 30,7 | 33,8 |
| Alluminio (Al) | mg/l | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 |
| Alluminio totale (Al) | mg/l | 40 | 38 | 150 | 175 | 264 | 147 | 174 | 95 |
| Arsenico (As) | mg/l | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| Cadmio (Cd) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Calcio (Ca) | mg/l | 115,9 | 86,3 | 92,3 | 84,6 | 94,3 | 81,3 | 79,6 | 90,4 |
| Cromo esavalente (Cr) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale (Cr) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Ferro (Fe) | mg/l | 55 | 97 | 27 | 36 | 24 | 42 | < 20 | 33 |
| Ferro totale (Fe) | mg/l | 174 | 263 | 223 | 281 | 309 | 323 | 214 | 200 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 26,6 | 21,9 | 31,5 | 29,8 | 22,5 | 22,9 | 21,9 | 23,1 |
| Manganese (Mn) | mg/l | 27 | 89 | 24 | 36 | 12 | 49 | 5 | 34 |
| Mercurio (Hg) | mg/l | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Nichel (Ni) | mg/l | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| Piombo (Pb) | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Potassio (K) | mg/l | 3,2 | 4,4 | 2,1 | 3,8 | 3 | 3,6 | 2,9 | 3,4 |
| Rame (Cu) | mg/l | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Silicio (Si) | mg/l | 8,8 | 10,4 | 6,1 | 7,8 | 6,2 | 7,9 | 7,1 | 7,1 |
| Sodio (Na) | mg/l | 16,1 | 18,9 | 12,1 | 18,7 | 11,7 | 14,7 | 13 | 15,2 |
| Zinco (Zn) | mg/l | 21 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Fosforo totale (P) | mg/l | 0,128 | 0,176 | 0,025 | 0,054 | 0,064 | 0,064 | 0,119 | 0,1 |
| Ortofosfato (PO4) | mg/l | < 0.2 | 0,3 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 |
| Azoto ammoniacale (N) | mg/l | 1,86 | 2,39 | 0,06 | 0,34 | 0,05 | 0,06 | < 0.04 | 0,09 |
| Azoto nitrico (N) | mg/l | 5,7 | 1,3 | 4,4 | 1,7 | 4,5 | 1,2 | 4,1 | 2,3 |
| Azoto nitroso (N) | μg/l | < 6 | < 6 | 68 | 209 | 26 | 28 | 39 | 55 |
| Azoto totale (N) | mg/l | 8,2 | 4,4 | 5,1 | 3,1 | 4,8 | 1,4 | 4,3 | 2,5 |
| Cloruri (Cl) | mg/l | 20 | 23 | 15 | 24 | 14 | 14 | 14 | 20 |
| Solfati (SO4) | mg/l | 41 | 26 | 40 | 30 | 38 | 28 | 40 | 39 |
| Idrocarburi leggeri C<12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| TENSIOATTIVI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tensioattivi anionici (MBAS) | mg/l | 0,25 | 0,32 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Tensioattivi non ionici (TAS) | mg/l | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| COMPOSTI ORG. AROMATICI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Benzene | mg/l | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Toluene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| orto-Xilene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| 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 | 0,04 | 0,07 | 0,02 | 0,02 | < 0.01 | 0,05 | < 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 | 88000 | 76000 | 730 | 5300 | 670 | 1900 | 1700 | 3600 |

**Tab. 5.7 Esito analisi chimico-fisiche**

| **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** | m3/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.

### 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.

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 | III | **Livello di funzionalità** | IV | | IV |
| **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre | **Giudizio di funzionalità** | scadente | | scadente |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fosso_Giordano\FGIO_01\P1060816.JPG | | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fosso_Giordano\FGIO_02\P1060820.JPG | | | |

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 | IV |
| **Giudizio di funzionalità** | pessimo | | pessimo | **Giudizio di funzionalità** | scadente | | mediocre-scadente | |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fosso_Giordano\FGIO_03\P1060823.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fosso_Giordano\FGIO_04\P1060828.JPG | | | | |

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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fosso_Giordano\FGIO_05\P1060832.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fosso_Giordano\FGIO_06\P1060834.JPG | | | |

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 | IV |
| **Giudizio di funzionalità** | pessimo | | pessimo | **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | scadente |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fosso_Giordano\FGIO_07\P1060838.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fosso_Giordano\FGIO_08\P1060844.JPG | | | | |

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

### 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)** | **∆VIP** |
| **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 |
| **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 Fosso Giordano** | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametri** | **I CAMPAGNA**  **GENNAIO 2018** | | | **II CAMPAGNA**  **MAGGIO 2018** | | | **III CAMPAGNA**  **LUGLIO 2018** | | | **IV CAMPAGNA**  **OTTOBRE 2018** | | |
| **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** |
| pH | 7,8 | 7,8 | **0,0** | 8 | 7,9 | **0,1** | 8 | 8 | **0,0** | 8 | 7,9 | **0,1** |
| Conducibilità | 5,41 | 5,63 | **-0,2** | 5,45 | 5,6 | **-0,1** | 5,63 | 5,75 | **-0,1** | 5,89 | 5,73 | **0,2** |
| OD (% sat.) | 7,42 | 4,45 | **3,0** | 8,67 | 6,86 | **1,8** | 4,54 | 5,2 | **-0,7** | 1,24 | 1,08 | **0,2** |
| SST | 10 | 10 | **0,0** | 9,1 | 8,6 | **0,5** | 8,2 | 9,7 | **-1,5** | 7,94 | 9,2 | **-1,3** |
| COD | 5,8 | 8,8 | **-3,0** | 9,2 | 8,8 | **0,4** | 10 | 10 | **0,0** | 8 | 7,2 | **0,8** |
| TOC | 10 | 10 | **0,0** | 10 | 10 | **0,0** | 10 | 10 | **0,0** | 10 | 10 | **0,0** |
| Alluminio totale | 6,8 | 6,96 | **-0,2** | 2 | 1 | **1,0** | valore fuori scala | 2,12 | **n.d.** | 1,04 | 4,2 | **-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 | 3,83 | 3,58 | **0,3** | 9,14 | 6,8 | **2,3** | 9,43 | 9,14 | **0,3** | 9,71 | 8,29 | **1,4** |
| Cloruri | 5 | 4,4 | **0,6** | 6 | 4,2 | **1,8** | 6,2 | 6,2 | **0,0** | 6,2 | 5 | **1,2** |
| Solfati | 5,97 | 7,87 | **-1,9** | 6 | 7,33 | **-1,3** | 6,27 | 7,6 | **-1,3** | 6 | 6,13 | **-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 | 7,33 | 6,4 | **0,9** | 10 | 10 | **0,0** | 10 | 10 | **0,0** | 10 | 10 | **0,0** |
| Tensioattivi non ionici | 10 | 10 | **0,0** | 10 | 10 | **0,0** | 10 | 10 | **0,0** | 10 | 10 | **0,0** |
| Conta Escherichia coli | 2,6 | 2,8 | **-0,2** | 8,3 | 5,96 | **2,3** | 8,37 | 7,55 | **0,8** | 7,65 | 6,7 | **1,0** |

**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 ∆VIP sono stati riscontrati alcuni superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro SST sonn stati irlevati superamenti nelle ultime due campagne con valori di ∆VIP pari a 1,5 e 1,3: tali valori verrano valutati con la prima campagna di corso d’opera.

Per il parametro *COD* è stato rilevato un ∆VIP 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 statopossibile valutare un vlaore di VIP) ed un superamento del ∆VIP pari a 3,2 nella IV campagna: tali valori verrano 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 efettuato in un giorno diverso da quelli chimici per problemi di natura tecnica.

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\23.jpg | |

### Monitoraggio parametri biologici

|  |  |
| --- | --- |
| **Tabella Riassuntiva Stazioni Di Monitoraggio Parametri Biologici** | |
| **Stazione** | **AV-PE-SU-23 (Valle)** |
| **Denominazione** | Rio Paolmano |
| **Foto** | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Aprile-Maggio 2018\AV-PE-SU-23_Rio Paolmaro_valle\DSCF4788.JPG |

**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.

### 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** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\30.01.18\AV-PE-SU-23_a.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | |
| **Operatori** | T. Faye |
| **Note** |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-PE-SU-23.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | |
| **Operatori** | T. Faye |
| **Note** |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup23_(2018-07-25)_IMG-20180725-WA0007.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | |
| **Operatori** | T. Faye |
| **Note** |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup23_(2018-10-26)_IMG-20181026-WA0005.jpg |

**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 (O2) | mg/l | 9,38 | 3,02 | - | 1,19 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | 80,3 | 31,5 | - | 11,9 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | < 5 | 13 | - | 31 |
| COD (O2) | mg/l | 13 | 15 | - | 17 |
| BOD5 (O2) | 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 |
| Ortofosfato (PO4) | 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) | μg/l | < 6 | 110 | - | 59 |
| Azoto totale (N) | mg/l | 1,6 | 1,6 | - | < 1.0 |
| Cloruri (Cl) | mg/l | 22 | 22 | - | 17 |
| Solfati (SO4) | 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**

| **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** | m3/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.

### 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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Paolmano\RPAO_01\P1060850.JPG | | | |

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 Paolmano – Luglio 2018

### 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 Paolmano – fase AO - 2018**

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

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\25-26.jpg | | |

### 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** | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Ottobre-Novembre 2018\AV-PE-SU-25\DSCN0956.JPG | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Ottobre-Novembre 2018\AV-PE-SU-26\DSCN0961.JPG |

**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)**

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.

### 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** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\30.01.18\AV-PE-SU-25_a.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\30.01.18\AV-PE-SU-26_a.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-PE-SU-25.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-PE-SU-26.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup25_asciutto_(2018-07-25)_IMG-20180725-WA0006.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup26_(2018-07-25)_IMG-20180725-WA0008.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup25_(2018-10-26)_IMG-20181026-WA0006.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup26_(2018-10-26)_IMG-20181026-WA0007.jpg |

**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 |
| Conducibilità elettrica specifica | µS/cm a 20°C | 738 | 730 | 702 | 706 | 617 | 452 | 586 | 552 |
| Potenziale Redox | mV | 136 | 53 | -4 | 17 | 152 | 100 | 27 | 33 |
| Ossigeno disciolto (O2) | mg/l | 6,01 | 8,88 | 3,5 | 3,87 | 4,22 | 3,8 | 1,09 | 1,72 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | 49,5 | 72,4 | 37,1 | 40,9 | 51,1 | 45,7 | 10,7 | 17,2 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | < 5 | 8 | 12 | 17 | 21 | 7 | 12 | 11 |
| COD (O2) | mg/l | 15 | 16 | 37 | 26 | 64 | 7 | 23 | 12 |
| BOD5 (O2) | mg/l | < 5 | < 5 | 12 | 10 | 25 | < 5 | < 5 | < 5 |
| TOC | mg/l | 5,9 | 4,9 | 10,4 | 8 | 12,5 | 5,2 | 7,1 | 3,9 |
| DOC | mg/l | 5 | 4,2 | 7,3 | 5,8 | 10,4 | 4,3 | 5,7 | 3,2 |
| Durezza | °F | 40 | 38,1 | 33,5 | 36,1 | 29,6 | 33,9 | 29,3 | 31,4 |
| Alluminio (Al) | mg/l | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 |
| Alluminio totale (Al) | mg/l | < 20 | 40 | < 20 | 45 | 56 | 43 | 39 | 43 |
| Arsenico (As) | mg/l | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| Cadmio (Cd) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Calcio (Ca) | mg/l | 114,4 | 118,7 | 88,1 | 103,8 | 73 | 77,5 | 80,1 | 85,7 |
| Cromo esavalente (Cr) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale (Cr) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Ferro (Fe) | mg/l | 58 | 59 | 182 | 124 | 253 | 37 | 88 | 29 |
| Ferro totale (Fe) | mg/l | 477 | 523 | 1144 | 724 | 809 | 161 | 788 | 379 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 26,8 | 26,2 | 29,3 | 29,3 | 20,5 | 17,9 | 20,6 | 20,9 |
| Manganese (Mn) | mg/l | 74 | 187 | 255 | 349 | 100 | 215 | 140 | 43 |
| Mercurio (Hg) | mg/l | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Nichel (Ni) | mg/l | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | < 2 | 3 | < 2 |
| Piombo (Pb) | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Potassio (K) | mg/l | 3 | 3,1 | 3,5 | 3 | 3,6 | 3 | 3,6 | 2,6 |
| Rame (Cu) | mg/l | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Silicio (Si) | mg/l | 6,3 | 6,6 | 4,4 | 5,4 | 7,8 | 5,1 | 6,9 | 6,3 |
| Sodio (Na) | mg/l | 32,8 | 30,6 | 28 | 26,5 | 27,9 | 12,6 | 25,9 | 19,1 |
| Zinco (Zn) | mg/l | 11 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Fosforo totale (P) | mg/l | 0,054 | 0,097 | 0,258 | 0,247 | 0,191 | 0,062 | 0,134 | 0,077 |
| Ortofosfato (PO4) | mg/l | < 0.2 | < 0.2 | 0,2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 |
| Azoto ammoniacale (N) | mg/l | < 0.04 | < 0.04 | 0,19 | 0,18 | 0,17 | < 0.04 | 0,37 | < 0.04 |
| Azoto nitrico (N) | mg/l | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Azoto nitroso (N) | μg/l | < 6 | < 6 | 29 | 51 | < 6 | < 6 | 13 | < 6 |
| Azoto totale (N) | mg/l | < 1.0 | 1,1 | 2 | 1,8 | 2,2 | < 1.0 | < 1.0 | 1 |
| Cloruri (Cl) | mg/l | 48 | 47 | 43 | 42 | 44 | 23 | 43 | 36 |
| Solfati (SO4) | mg/l | 19 | 25 | 12 | 10 | 16 | 13 | 12 | 23 |
| Idrocarburi leggeri C<12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| TENSIOATTIVI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tensioattivi anionici (MBAS) | mg/l | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Tensioattivi non ionici (TAS) | mg/l | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| COMPOSTI ORG. AROMATICI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Benzene | mg/l | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Toluene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| orto-Xilene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| 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**

| **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** | m3/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.

### 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.

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 | **Livello di funzionalità** | IV | | IV |
| **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre-scadente | | **Giudizio di funzionalità** | scadente | | scadente |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_ManodiFerro\RMAN_01\P1060863.JPG | | | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_ManodiFerro\RMAN_02\P1060868.JPG | | | |

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 | **Livello di funzionalità** | IV | | IV |
| **Giudizio di funzionalità** | scadente-pessimo | | | scadente-pessimo | | **Giudizio di funzionalità** | scadente | | scadente |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_ManodiFerro\RMAN_03\P1060872.JPG | | | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_ManodiFerro\RMAN_04\P1060879.JPG | | | |

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

| **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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_ManodiFerro\RMAN_05\P1060893.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_ManodiFerro\RMAN_06\P1060886.JPG | | | |

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

### 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)** | **∆VIP** |
| **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**

| **Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Rio Mano di Ferro** | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametri** | **I CAMPAGNA**  **GENNAIO 2018** | | | **II CAMPAGNA**  **MAGGIO 2018** | | | **III CAMPAGNA**  **LUGLIO 2018** | | | **IV CAMPAGNA**  **OTTOBRE 2018** | | |
| **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **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 ΔVIP 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 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 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 ΔVIP 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 (ΔVIP > 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 ΔVIP 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 ∆VIP sono stati riscontrati alcuni superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il paametro *Alluminio totale* sono stati rilevati due superamenti del ∆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 ∆VIP pari a 1,5: tali valori verrano 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 efettuato in un giorno diverso da quelli chimici per problemi di natura tecnica.

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\29-30.jpg | | |

### 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** | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Aprile-Maggio 2018\AV-CN-SU-29 Bisaola mte\IMG_3393.JPG | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Aprile-Maggio 2018\AV-CN-SU-30 Bisaola vle\IMG_3388.JPG |

**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 stagionalie 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.

### 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** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-CN-SU-29_a.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-CN-SU-30_a.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-CN-SU-29.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-CN-SU-30.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup29_(2018-07-24)_IMG-20180724-WA0007.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup30_(2018-07-24)_IMG-20180724-WA0006.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup29_(2018-10-25)_IMG-20181025-WA0005.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup30_(2018-10-25)_IMG-20181025-WA0004.jpg |

**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 |
| Potenziale Redox | mV | 73 | 71 | 48 | 58 | 207 | 184 | 29 | 26 |
| Ossigeno disciolto (O2) | mg/l | 16,18 | 18,57 | 8,85 | 9,09 | 6,37 | 6,27 | 5,17 | 4,96 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | 130,8 | 149,3 | 92,5 | 96,6 | 69,2 | 67,1 | 54,2 | 48,6 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | 6 | 32 | 38 | 5 | 8 |
| COD (O2) | mg/l | 6 | 7 | 6 | 7 | 10 | 12 | < 5 | 6 |
| BOD5 (O2) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| TOC | mg/l | 1,7 | 2,3 | 2,6 | 2,8 | 3,2 | 2,6 | 2,3 | 2,8 |
| DOC | mg/l | 1,7 | 2 | 2,5 | 2,7 | 1,8 | 2 | 2,1 | 2,5 |
| Durezza | °F | 33,7 | 36,5 | 39,7 | 38,5 | 15,3 | 14,2 | 37,2 | 38,4 |
| Alluminio (Al) | mg/l | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | 33 | 30 | 20 | < 20 |
| Alluminio totale (Al) | mg/l | 42 | 27 | 142 | 57 | 417 | 491 | 38 | 24 |
| Arsenico (As) | mg/l | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Cadmio (Cd) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Calcio (Ca) | mg/l | 118,8 | 113,5 | 111,7 | 108,1 | 42,5 | 39,2 | 109,3 | 111,1 |
| Cromo esavalente (Cr) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale (Cr) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Ferro (Fe) | mg/l | 183 | 71 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 |
| Ferro totale (Fe) | mg/l | 49 | < 20 | 114 | 47 | 451 | 571 | 38 | 35 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 22,3 | 21,7 | 26,8 | 26,4 | 9,2 | 8,6 | 22,2 | 24,7 |
| Manganese (Mn) | mg/l | < 5 | < 5 | 8 | 9 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Mercurio (Hg) | mg/l | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Nichel (Ni) | mg/l | 3 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| Piombo (Pb) | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Potassio (K) | mg/l | 3,2 | 4 | 3,4 | 3,7 | 3,4 | 3,5 | 7 | 8,8 |
| Rame (Cu) | mg/l | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Silicio (Si) | mg/l | 5,9 | 3,2 | 4,7 | 4,5 | 2,7 | 2,5 | 4,3 | 3,5 |
| Sodio (Na) | mg/l | 15,9 | 23,6 | 15,1 | 18,5 | 11,4 | 8,3 | 95 | 148,3 |
| Zinco (Zn) | mg/l | 14 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Fosforo totale (P) | mg/l | 0,8 | 0,125 | 0,061 | 0,098 | 0,043 | 0,067 | 0,31 | 0,379 |
| Ortofosfato (PO4) | mg/l | < 0.2 | 0,3 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | 0,3 | 0,3 |
| Azoto ammoniacale (N) | mg/l | 0,1 | < 0.04 | 0,07 | 0,1 | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 |
| Azoto nitrico (N) | mg/l | 5,3 | 5 | 5,8 | 5,4 | 1,7 | 1,3 | 7,5 | 8,6 |
| Azoto nitroso (N) | μg/l | < 6 | < 6 | 46 | 54 | 11 | 10 | 22 | 58 |
| Azoto totale (N) | mg/l | 5,9 | 5,5 | 6,5 | 6,3 | 1,7 | 1,4 | 8,1 | 9,8 |
| Cloruri (Cl) | mg/l | 20 | 33 | 24 | 29 | 18 | 13 | 188 | 287 |
| Solfati (SO4) | mg/l | 57 | 58 | 56 | 56 | 37 | 36 | 60 | 62 |
| Idrocarburi leggeri C<12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| TENSIOATTIVI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tensioattivi anionici (MBAS) | mg/l | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | 0,14 |
| Tensioattivi non ionici (TAS) | mg/l | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 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 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Toluene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| orto-Xilene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| 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 | 120 | 100 | 1200 | 7800 | 590 | 680 | 1600 | 1300 |

**Tab. 5.45 Esito analisi chimico-fisiche**

| **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** | m3/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.

### 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 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 | **Livello di funzionalità** | III | | IV | III |
| **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre-scadente | | **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_01\P1060931.JPG | | | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_02\P1060936.JPG | | | | |

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 | **Livello di funzionalità** | III | | III |
| **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre-scadente | | **Giudizio di funzionalità** | mediocre | | mediocre |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_03\P1060946.JPG | | | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_04\P1060949.JPG | | | |

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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_05\P1060952.JPG | | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_06\P1060959.JPG | | | |

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 | **Livello di funzionalità** | III | | IV | III |
| **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre-scadente | | **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_07\P1060963.JPG | | | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_08\P1060969.JPG | | | | |

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

| **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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_09\P1060971.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_10\P1060975.JPG | | | |

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 | |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_11\P1060978.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_12\P1060982.JPG | | | | | |

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 | |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Bisaola\RBIS_13\P1060984.JPG | | | | | |

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

### 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)** | **∆VIP** |
| **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** | | | |
| **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 Bisaola – 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** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** |
| 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 Bisaola – 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***

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 ∆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 supermanto nella prima campagna (∆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 ∆VIP pari a 1,2: i valori di VIP sono tuttavia elevati. Tali valori verrano valutati con la prima campagna di corso d’opera.

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

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\31-32.jpg | | |

### 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** | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018\AV-SO-SU-31\DSCF5872.JPG | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018\AV-SO-SU-32\DSCF5868.JPG |

**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.

### 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** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-CN-SU-31_a.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-32_a.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-CN-SU-31.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-32_a.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup31_(2018-07-24)_IMG-20180724-WA0003.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup32_(2018-07-24)_IMG-20180724-WA0004.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup31_(2018-10-25)_IMG-20181025-WA0002.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup32_(2018-10-25)_IMG-20181025-WA0003.jpg |

**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 | 15,6 | 16,7 |
| pH | - | 7,8 | 7,7 | 7,9 | 8,0 | 7,9 | 7,8 | 8,0 | 7,8 |
| Conducibilità elettrica specifica | µS/cm a 20°C | 719 | 691 | 745 | 377 | 361 | 412 | 707 | 635 |
| Potenziale Redox | mV | -35 | 54 | -44 | 44 | 132 | 155 | 0 | 17 |
| Ossigeno disciolto (O2) | mg/l | 10,02 | 8,69 | 8,48 | 10,98 | 5,41 | 5,1 | 4,07 | 3,52 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | 85,3 | 78,7 | 89,9 | 107,7 | 59,2 | 56,9 | 41,4 | 36,5 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | 6 | 6 | 12 | 14 | 14 | 19 | 5 | 7 |
| COD (O2) | mg/l | 12 | 16 | 12 | 8 | 11 | 15 | 8 | 6 |
| BOD5 (O2) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| TOC | mg/l | 3,6 | 5,2 | 3,4 | 2,1 | 2,7 | 3 | 3,5 | 3 |
| DOC | mg/l | 3,5 | 5,2 | 3,1 | 2 | 2,1 | 2,3 | 3,2 | 2,8 |
| Durezza | °F | 35,7 | 35,5 | 37,1 | 20,8 | 18,8 | 22 | 36,1 | 34 |
| Alluminio (Al) | mg/l | < 20 | < 20 | < 20 | 20 | 26 | 26 | < 20 | < 20 |
| Alluminio totale (Al) | mg/l | 33 | 103 | 48 | 195 | 251 | 253 | 23 | 37 |
| Arsenico (As) | mg/l | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Cadmio (Cd) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Calcio (Ca) | mg/l | 127,4 | 131,1 | 116,8 | 63,1 | 54,9 | 64,6 | 103,3 | 101,6 |
| Cromo esavalente (Cr) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale (Cr) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Ferro (Fe) | mg/l | 182 | 161 | 35 | 34 | 33 | 50 | < 20 | 37 |
| Ferro totale (Fe) | mg/l | 82 | 394 | 69 | 163 | 229 | 299 | 40 | 91 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 22,9 | 23,8 | 20,2 | 12 | 10,1 | 11,7 | 21,5 | 20,4 |
| Manganese (Mn) | mg/l | 23 | 38 | 15 | 10 | 6 | 13 | 13 | 21 |
| Mercurio (Hg) | mg/l | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Nichel (Ni) | mg/l | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| Piombo (Pb) | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Potassio (K) | mg/l | 7,8 | 5,2 | 5,9 | 2,8 | 3,5 | 3,7 | 6 | 5,1 |
| Rame (Cu) | mg/l | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Silicio (Si) | mg/l | 9,5 | 8,8 | 7,3 | 4,2 | 3,3 | 3,8 | 5,4 | 5 |
| Sodio (Na) | mg/l | 38,8 | 35 | 25,4 | 10 | 6,7 | 8,9 | 32,9 | 26,5 |
| Zinco (Zn) | mg/l | 17 | 11 | 10 | < 10 | < 10 | 18 | 12 | < 10 |
| Fosforo totale (P) | mg/l | 0,561 | 0,572 | 0,255 | 0,043 | 0,053 | 0,122 | 0,785 | 0,738 |
| Ortofosfato (PO4) | mg/l | 1,4 | 1,1 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | 0,7 | 0,7 |
| Azoto ammoniacale (N) | mg/l | 4,64 | 2,02 | 0,13 | 0,06 | 0,05 | 0,22 | 0,41 | 0,49 |
| Azoto nitrico (N) | mg/l | 3,8 | 4,4 | 4,1 | 2,3 | 1,5 | 2 | 4,8 | 3,2 |
| Azoto nitroso (N) | μg/l | < 6 | < 6 | 50 | 36 | 18 | 30 | 74 | 83 |
| Azoto totale (N) | mg/l | 9,3 | 7,5 | 4,8 | 3 | 1,6 | 2,5 | 5,2 | 3,8 |
| Cloruri (Cl) | mg/l | 48 | 48 | 37 | 16 | 8 | 11 | 44 | 30 |
| Solfati (SO4) | mg/l | 62 | 99 | 58 | 43 | 38 | 41 | 62 | 67 |
| Idrocarburi leggeri C<12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| TENSIOATTIVI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tensioattivi anionici (MBAS) | mg/l | < 0.05 | 0,05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | 0,24 | 0,06 |
| Tensioattivi non ionici (TAS) | mg/l | < 0.05 | 2 | < 0.05 | < 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 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Toluene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| orto-Xilene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| 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**

| **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** | m3/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.

### 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.

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 |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_01\P1070099.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_02\P1070104.JPG | | | |

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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_03\P1070112.JPG | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_04\P1070118.JPG | | | |

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

| **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 |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_05\P1070133.JPG | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_06\P1070149.JPG | | | |

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 |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_07\P1070141.JPG | | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_08\P1070155.JPG | | | |

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

| **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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_09\P1070163.JPG | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_10\P1070166.JPG | | | |

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 | **Livello di funzionalità** | IV | | IV |
| **Giudizio di funzionalità** | scadente-pessimo | | | scadente-pessimo | | **Giudizio di funzionalità** | scadente | | scadente |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_11\P1070169.JPG | | | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Rio_Tionello\FTNL_12\P1070172.JPG | | | |

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.

|  |
| --- |
| **MAPPA DI FUNZIONALITA’ - INDICE I.F.F.** |
|  |

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

### 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)** | **∆VIP** |
| **Classe** | **Classe** |
| **I campagna AO - 2018** | | | |
| **IBE** | V | II-III | < 1 |
| **ICMi** | - | - | - |
| **II campagna AO - 2018** | | | |
| **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** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** |
| 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.

***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 ∆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 ∆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 ∆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 ∆VIP.

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

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\33-34.jpg | | |

### 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** | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Ottobre-Novembre 2018\AV-SO-SU-33\DSCN0802.JPG | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Ottobre-Novembre 2018\AV-SO-SU-34\DSCN0808.JPG |

**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.

### 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** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-33_b.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-34_b.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-33.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-34.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup33_(2018-07-24)_IMG-20180724-WA0001.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup34_(2018-07-24)_IMG-20180724-WA0002.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup33_(2018-10-25)_IMG-20181025-WA0001.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup34_(2018-10-24)_IMG-20181023-WA0007.jpg |

**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 |
| Potenziale Redox | mV | 70 | 50 | 59 | 51 | 169 | 139 | -50 | -5 |
| Ossigeno disciolto (O2) | mg/l | 10,55 | 11,17 | 7,05 | 8,06 | 5,25 | 5,64 | 6,02 | 4,6 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | 83 | 88,9 | 71,7 | 82,4 | 57,1 | 60,4 | 55,8 | 43 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | 5 | 5 | 15 | 20 | 39 | 49 | 8 | 9 |
| COD (O2) | mg/l | 12 | 13 | 13 | 13 | 21 | 14 | 28 | 15 |
| BOD5 (O2) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| TOC | mg/l | 3,7 | 3,8 | 4,4 | 4,4 | 3,2 | 2,9 | 5,5 | 5,3 |
| DOC | mg/l | 3,7 | 3,7 | 4 | 3,8 | 2,4 | 2,3 | 3,8 | 4,8 |
| Durezza | °F | 37,9 | 37,7 | 35,2 | 35,7 | 24,4 | 18,9 | 38 | 37,4 |
| Alluminio (Al) | mg/l | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | 24 | 30 | < 20 | < 20 |
| Alluminio totale (Al) | mg/l | 30 | 44 | 90 | 85 | 383 | 491 | 47 | 38 |
| Arsenico (As) | mg/l | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Cadmio (Cd) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Calcio (Ca) | mg/l | 125,2 | 132,8 | 105,3 | 104,4 | 69 | 52,9 | 115,7 | 113,4 |
| Cromo esavalente (Cr) | mg/l | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale (Cr) | mg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Ferro (Fe) | mg/l | 263 | 137 | 45 | 40 | 24 | < 20 | 57 | 61 |
| Ferro totale (Fe) | mg/l | 184 | 101 | 183 | 161 | 485 | 587 | 115 | 106 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 23,2 | 25 | 21 | 21,3 | 13,5 | 11,3 | 25,3 | 24,9 |
| Manganese (Mn) | mg/l | 40 | 35 | 28 | 21 | 10 | 7 | 20 | 27 |
| Mercurio (Hg) | mg/l | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Nichel (Ni) | mg/l | 2 | 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | 2 | 2 |
| Piombo (Pb) | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Potassio (K) | mg/l | 10,8 | 11,2 | 8,8 | 8,3 | 4,8 | 3,8 | 21,6 | 20,1 |
| Rame (Cu) | mg/l | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Silicio (Si) | mg/l | 7,9 | 8,5 | 5,9 | 6,1 | 3,8 | 3,2 | 6,1 | 6 |
| Sodio (Na) | mg/l | 38,4 | 40,6 | 31,5 | 29,5 | 17,1 | 9,9 | 50,9 | 47,9 |
| Zinco (Zn) | mg/l | 16 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Fosforo totale (P) | mg/l | 0,482 | 0,42 | 0,348 | 0,319 | 0,161 | 0,097 | 0,42 | 0,402 |
| Ortofosfato (PO4) | mg/l | 1,1 | 1,1 | 0,3 | 0,3 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 |
| Azoto ammoniacale (N) | mg/l | 0,51 | 0,54 | 0,47 | 0,39 | 0,1 | 0,06 | < 0.04 | < 0.04 |
| Azoto nitrico (N) | mg/l | 3 | 3,1 | 2,7 | 2,9 | 2,5 | 1,6 | 3 | 2,3 |
| Azoto nitroso (N) | μg/l | < 6 | < 6 | 202 | 190 | 96 | 51 | 44 | 282 |
| Azoto totale (N) | mg/l | 4,6 | 4,6 | 4,1 | 4,1 | 2,9 | 1,9 | 4,4 | 3,1 |
| Cloruri (Cl) | mg/l | 66 | 58 | 55 | 53 | 30 | 16 | 42 | 44 |
| Solfati (SO4) | mg/l | 58 | 59 | 48 | 51 | 39 | 37 | 74 | 73 |
| Idrocarburi leggeri C<12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma | mg/l | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 | < 30 |
| TENSIOATTIVI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tensioattivi anionici (MBAS) | mg/l | 0,07 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | 0,15 | 0,13 |
| Tensioattivi non ionici (TAS) | mg/l | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 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 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Toluene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 3 | < 1 |
| orto-Xilene | mg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| 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 | 0,05 | 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**

| **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** | m3/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.

### 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.

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 | | scadente | **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre-scadente | |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_01\P1070045.JPG | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_02\P1070050.JPG | | | | | |

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 | **Livello di funzionalità** | IV | | V | IV | V |
| **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre-scadente | | **Giudizio di funzionalità** | scadente-pessimo | | | scadente-pessimo | |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_03\P1070052.JPG | | | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_04\P1070060.JPG | | | | | |

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

| **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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_05\P1070069.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_06\P1070072.JPG | | | |

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 |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_07\P1070081.JPG | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_08\P1070085.JPG | | | |

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 |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Fiume_Tione dei Monti\FTIO_09\P1070091.JPG | | | |

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

### 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)** | **∆VIP** |
| **Classe** | **Classe** |
| **I campagna AO - 2018** | | | |
| **IBE** | III | IV-III | < 1 |
| **ICMi** | - | - | - |
| **II campagna AO - 2018** | | | |
| **IBE** | III | III | 0 |
| **ICMi** | II | II | 0 |
| **III campagna AO - 2018** | | | |
| **IBE** | II | III-II | < 1 |
| **ICMi** | - | - | - |
| **IV campagna AO - 2018** | | | |
| **IBE** | V | V | 0 |
| **ICMi** | IV | III | < 1 |

**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** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** |
| 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 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 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 ∆VIP è stato riscontrato un solo superamento della soglia di attenzione; per il parametro *Ossigeno disciolto* nella quarta campagna di monitoraggio è stato rilevato un ∆VIP pari a 1,1. Tale superamento verrà monitorato con la prima campagna di corso d’opera.

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\35-36.jpg | | |

### 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** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-35.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-36_a.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-35.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-36.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup35_(2018-07-23)_IMG-20180723-WA0008.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup36_(2018-07-23)_IMG-20180723-WA0009.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup35_(2018-10-24)_IMG-20181023-WA0004.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup36_(2018-10-24)_IMG-20181023-WA0005.jpg |

**Tab. 5.90 Caratterizzazione delle stazioni chimico-fisiche del Canale Consortile Sona**

| **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 | 17,4 | 17,3 | 10,2 | 13,8 |
| pH | - | - | - | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 7,9 | 8,5 | 9,0 |
| Conducibilità elettrica specifica | µS/cm a 20°C | - | - | 186 | 186 | 233 | 233 | 210 | 244 |
| Potenziale Redox | mV | - | - | 123 | 124 | 159 | 158 | 57 | 39 |
| Ossigeno disciolto (O2) | mg/l | - | - | 10,37 | 10,26 | 6,34 | 6,27 | 8,18 | 7,99 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | - | - | 93,9 | 93 | 66,9 | 66,4 | 73,4 | 77,7 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | - | - | 47 | 50 | 89 | 94 | 12 | 12 |
| COD (O2) | mg/l | - | - | 6 | < 5 | < 5 | 6 | 60 | 110 |
| BOD5 (O2) | mg/l | - | - | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 30 | 53 |
| TOC | mg/l | - | - | 1,2 | 1,4 | 3,5 | 3 | 17,9 | 43 |
| DOC | mg/l | - | - | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,4 | 17 | 39,9 |
| Durezza | °F | - | - | 9,6 | 9,7 | 11,8 | 11,8 | 10,7 | 12,5 |
| Alluminio (Al) | mg/l | - | - | 25 | 21 | 42 | 39 | 29 | 23 |
| Alluminio totale (Al) | mg/l | - | - | 307 | 299 | 546 | 568 | 62 | 54 |
| Arsenico (As) | mg/l | - | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 17 | 23 |
| Cadmio (Cd) | mg/l | - | - | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Calcio (Ca) | mg/l | - | - | 27,2 | 27,3 | 32,4 | 32,2 | 30,6 | 37,9 |
| Cromo esavalente (Cr) | mg/l | - | - | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale (Cr) | mg/l | - | - | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Ferro (Fe) | mg/l | - | - | 25 | 21 | 34 | 26 | 31 | 36 |
| Ferro totale (Fe) | mg/l | - | - | 301 | 274 | 621 | 692 | 64 | 73 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | - | - | 7,3 | 7,4 | 10,9 | 10,8 | 8,2 | 7 |
| Manganese (Mn) | mg/l | - | - | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 9 | 22 |
| Mercurio (Hg) | mg/l | - | - | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| Nichel (Ni) | mg/l | - | - | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | 10 | 21 |
| Piombo (Pb) | mg/l | - | - | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Potassio (K) | mg/l | - | - | 1,5 | 1,7 | 2,6 | 2,5 | 3,2 | 2,5 |
| Rame (Cu) | mg/l | - | - | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | 12 | 21 |
| Silicio (Si) | mg/l | - | - | 2,7 | 2,7 | 2 | 2 | 0,3 | 0,5 |
| Sodio (Na) | mg/l | - | - | 3,8 | 3,6 | 4,2 | 4,2 | 7,1 | 9,5 |
| Zinco (Zn) | mg/l | - | - | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Fosforo totale (P) | mg/l | - | - | < 0.020 | < 0.020 | < 0.020 | < 0.020 | 0,155 | 0,183 |
| Ortofosfato (PO4) | 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) | μg/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 (SO4) | 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 rosso sono riportati i superamenti dei SQA-MA: DM 260/2010 (Allegato 1 – Tabelle 1/A e 1/B e successivi aggiornamenti)**

| **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** | m3/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.

### 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 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** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **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 ΔVIP 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 ∆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 superi di ∆VIP per i parametri *Ossigeno disciolto* (∆VIP = 1,6), *TOC* (∆VIP = 2,5) e *Tensioattivi non ionici* (∆VIP = 1,3) mentre per il parametro *COD* è stato rilevato un valore fuori scala per la stazione di valle; tali valori verrano valutati con la prima campagna di corso d’opera.

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\37-38.jpg | | |

### 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** | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Ottobre-Novembre 2018\AV-SO-SU-37\IMG_5426.JPG | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Aprile-Maggio 2018\AV-SO-SU-38_ Scolo Bulgarella_valle\DSCF4706.JPG |

**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.

### 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** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-37.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-38_a.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-37_b.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-38_a.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup37_(2018-07-23)_IMG-20180723-WA0004.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup38_(2018-07-23)_IMG-20180723-WA0003.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup37_(2018-10-24)_IMG-20181023-WA0002.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup38_(2018-10-24)_IMG-20181023-WA0003.jpg |

**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 (O2) | mg/l | - | - | - | - | 4,99 | 5,29 | 7,01 | 3,74 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | - | - | - | - | 52,5 | 56,2 | 65,6 | 32,9 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | - | - | - | - | 7 | < 5 | 5 | 7 |
| COD (O2) | mg/l | - | - | - | - | 8 | < 5 | < 5 | 19 |
| BOD5 (O2) | 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 (PO4) | mg/l | - | - | - | - | < 0.2 | < 0.2 | < 0.2 | 0,3 |
| Azoto ammoniacale (N) | mg/l | - | - | - | - | 0,06 | 0,05 | < 0.04 | 3,2 |
| Azoto nitrico (N) | mg/l | - | - | - | - | 4,2 | 3,7 | 3,5 | 2,2 |
| Azoto nitroso (N) | μg/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 (SO4) | 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**

| **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** | m3/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.

### 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 | | scadente | **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre-scadente | |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Scolo_Bulgarella\SBSL_01\P1070008.JPG | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Scolo_Bulgarella\SBSL_02\P1070015.JPG | | | | | |

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 | III | IV | **Livello di funzionalità** | IV | | IV |
| **Giudizio di funzionalità** | mediocre-scadente | | | mediocre-scadente | | **Giudizio di funzionalità** | scadente | | scadente |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Scolo_Bulgarella\SBSL_03\P1070021.JPG | | | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Scolo_Bulgarella\SBSL_04\P1070024.JPG | | | |

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 |
| E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Scolo_Bulgarella\SBSL_05\P1070030.JPG | | | | E:\_padova_bio\BRESCIA_VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Scolo_Bulgarella\SBSL_06\P1070038.JPG | | | |

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

### 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)** | **∆VIP** |
| **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**

| **Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Scolo Bulgarella** | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametri** | **I CAMPAGNA**  **GENNAIO 2018** | | | **II CAMPAGNA**  **MAGGIO 2018** | | | **III CAMPAGNA**  **LUGLIO 2018** | | | **IV CAMPAGNA**  **OTTOBRE 2018** | | |
| **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **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 ΔVIP 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 ΔVIP IBE della prima campagna 2018 in quanto il corso d’acqua si presentava in asciutta. Nell’indagine di aprile 2018 il ΔVIP IBE è pari a 0, nella terza e nella quarta campagna di monitoraggio il ΔVIP 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 ΔVIP 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 ∆VIP sono stati riscontrati superamenti della soglia di intervento nella quarta campagna di monitoraggio, in particolare per i parametri *Ossigeno disciolto* (∆VIP = 2,9), *COD* (∆VIP = 4,8), *Alluminio totale*(∆VIP = 4,3), *Azoto ammoniacale* (∆VIP = 6,5), *Tensioattivi anionici* (∆VIP = 6,8) ed *Escherichia Coli* (∆VIP = 5,53). Tali superamenti verranno verificati nella prima campagna di corso d’opera.

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\39-40.jpg | | |

### 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** | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018\AV-SO-SU-39\IMG_20180723_124655.jpg | \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018\AV-SO-SU-40\IMG_20180723_123724.jpg |

**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.

### 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** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-39.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-40.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-39.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-40.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup39_(2018-07-23)_IMG-20180723-WA0007.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup40_(2018-07-23)_IMG-20180723-WA0002.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup39_asciutto_(2018-10-24)_IMG-20181023-WA0001.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup40_asciutto_(2018-10-24)_IMG-20181023-WA0000.jpg |

**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 (O2) | mg/l | - | - | - | - | 5,33 | 5,27 | - | - |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | - | - | - | - | 58,4 | 57,6 | - | - |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | - | - | - | - | < 5 | < 5 | - | - |
| COD (O2) | mg/l | - | - | - | - | < 5 | < 5 | - | - |
| BOD5 (O2) | 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 (PO4) | 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) | μg/l | - | - | - | - | 30 | 31 | - | - |
| Azoto totale (N) | mg/l | - | - | - | - | 3,8 | 3,7 | - | - |
| Cloruri (Cl) | mg/l | - | - | - | - | 15 | 15 | - | - |
| Solfati (SO4) | 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 | - | - |
| 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**

| **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** | m3/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.

### 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.

| **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 |
| X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Scolo_Bulgarella_L6\SBL6_01\P1060991.JPG | | | | X:\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Foto\Acque superficiali\Luglio-Agosto 2018 IFF\Scolo_Bulgarella_L6\SBL6_02\P1060995.JPG | | | |

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 Scolo Bulgarella L.6.O.2 – Luglio 2018

### 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)** | **∆VIP** |
| **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 | - |
| **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** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** |
| 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 ∆VIP non sono stati riscontrati superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

## 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 |
| \\SERVER\archivio\BRESCIA-VERONA\Materiale di lavoro\Cartografia\Jpg\Ortofoto punti acque\41-42.jpg | | |

### 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** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SO-SU-41_a.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\01.Gennaio 2018\29.01.18\AV-SM-SU-42.jpg |
| **II CAMPAGNA – MAGGIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SO-SU-41.jpg** | **\\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\02.Maggio 2018\AV-SM-SU-42.jpg** |
| **III CAMPAGNA – LUGLIO 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup41_(2018-07-23)_IMG-20180723-WA0001.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\03b.Luglio 2018\ASup42_(2018-07-23)_IMG-20180723-WA0000.jpg |
| **IV CAMPAGNA – OTTOBRE 2018** | | |
| **Operatori** | T. Faye | |
| **Note** |  |  |
| **Foto** | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup41_asciutto_(2018-10-22)_IMG-20181022-WA0004.jpg | \\Ambientale2009\atr\Cepav2\PMA BS-VR\02.Acque Superficiali\Foto\04.Ottobre 2018\ASup42_(2018-10-22)_IMG-20181022-WA0005.jpg |

**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 (O2) | mg/l | - | - | 10,19 | 9,9 | 5,76 | 5,77 | - | 5,7 |
| Ossigeno disciolto (O2) | % di sat. | - | - | 91,9 | 89 | 61,2 | 61,2 | - | 60,4 |
| Solidi sospesi totali (SST) | mg/l | - | - | 37 | 52 | 42 | 47 | - | 5 |
| COD (O2) | mg/l | - | - | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | - | 11 |
| BOD5 (O2) | 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 |
| Fosforo totale (P) | mg/l | - | - | < 0.020 | < 0.020 | < 0.020 | < 0.020 | - | 0,117 |
| Ortofosfato (PO4) | 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) | μg/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 (SO4) | 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**

| **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** | m3/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.

### 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 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** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **VIP** | **Monte** | **Valle** | **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 ΔVIP 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 ∆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.

# Conclusioni

## 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;

### 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 indagina. 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.

### 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.

### 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**

## 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.

Le analisi eseguite sui campioni di acque prelevati hanno evidenziato il superamento degli standard ambientali così come definiti nel D.M. 260/2010 e nel D.Lgs. 172/2015 solo per i parametri indicati nella seguente tabella:

| **Risultati Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametri** | **UdM** | **IV CAMPAGNA**  **OTTOBRE 2018** | |
| **Monte** | **Valle** |
| Arsenico (As) | mg/l | 17 | 23 |
| Nichel (Ni) | mg/l | 10 | 21 |

Dopo aver effettuato il calcolo dei VIP e corrispettivi ΔVIP, 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 alla 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 Bisaola | 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

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.

# Allegati – Certificati di analisi

## All. I – Certificati di analisi STAR\_ICMi

## All. II – Certificati di analisi ICMi

## All. III – Rapporti di prova analisi chimiche

## All. IV – Andamenti parametri chimico – fisici

## All. V – Certificati di misura delle portate

## All. VI – Certificati IFF