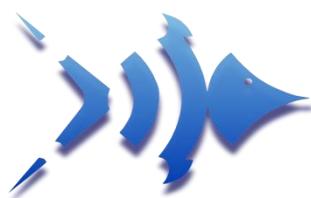
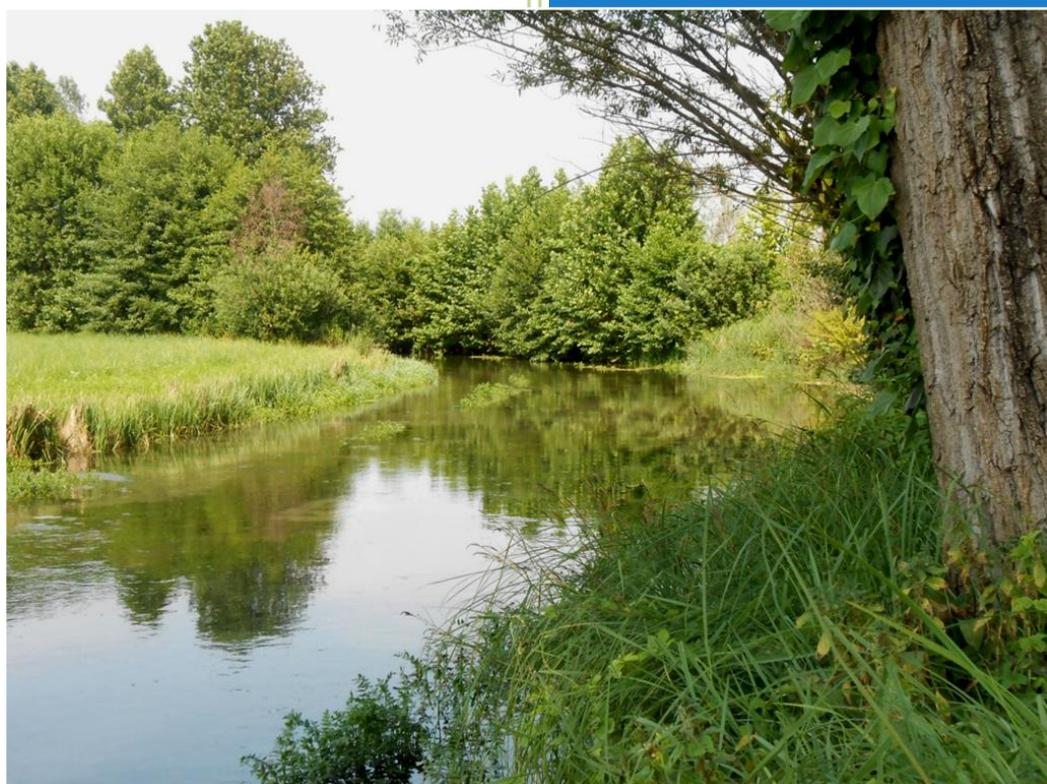




[2018]

**PROGETTO LIFE14 RISORGIVE NAT/IT/000938**

**AZIONE D1**  
**REPORT DI MONITORAGGIO**  
**SETTEMBRE 2018**



Al presente studio hanno partecipato:

Coordinamento e campionamenti:

Dr. Stefano Salviati

Dr. Giuseppe Maio

Dr. Enrico Marconato

Campionamenti MacrOper e LIMeco

Dr.ssa Wanda Panazzolo

Campionamenti MacrOper e Ittiofauna

Dr. Giovanni La Piana

Dr. Ferdinando Benatelli

Campionamenti MacrOper e, ICMi, IBMR

Dr.ssa Paola Bressan

**Data compilazione:**

10/10/2018

<p><i>Esecutore:</i></p> <p><b>Aquaprogram s.r.l.</b></p> <p>Via L. Della Robbia, 48 36100 Vicenza C.F. e P.IVA: 02470010246 Tel. +390444301212 +390444507334 Fax +390444315379 e-mail: <a href="mailto:postmaster@aquaprogram.it">postmaster@aquaprogram.it</a> <a href="http://www.aquaprogram.it">www.aquaprogram.it</a></p>	<p><i>Incarico:</i></p> <p><b>PROGETTO LIFE RISORGIVE NAT/IT/0009B8</b></p> <p><b>AZIONE D1 REPORT DI MONITORAGGIO SETTEMBRE 2018</b></p>	<p><i>Committente:</i></p> <p><b>Aquaprogram s.r.l.</b></p> <p>Via L. Della Robbia, 48 36100 Vicenza</p>
---	---	--

# Action D1 in LIFE14 RISORGIVE NAT/IT/000938 project

## Report on the activities 2018

### Introduction.

The actions of the LIFE14 RISORGIVE NAT/IT/000938 project have as objective the improvement of the quality of the environmental status in the interest areas and the biodiversity conservation. In detail, action D1 deals with the monitoring of several keys components of the freshwater ecosystem, whit the aim of assessing the ecological status of the environment treated, as well as describing and monitoring its phyto-faunal communities.

### Methods.

Several samples were collected to evaluate the chemical-physical condition of water bodies by the application of the index LimEco, which employs four different predictors of anthropogenic pressure on the riverine environment.

Furthermore, were collected information regarding the biological status of the studied environment by describing the condition of aquatics floristic and faunistic communities.

The invertebrate population's status of conservation was defined employing the index StarICMI, computed adopting the MacrOper methodology. Index of the ecological status of fish communities (ISECI) has been applied, as well as indices of status of diatomic communities (Intercalibration Common Metrix Index ICMi) and aquatic macrophytes (IBMR).

All of the index applied are official methods of assessing laid down by the water framework directive for the evaluation of the ecological status of the surface water.

### Sampling locations.

The sampling locations, coordinates, and reference numbers are reported in Table 1.

Num.	River/resurgence	Coordinates (WGS84)	Num.	River/resurgence	Coordinates (WGS84)
1	Bacino Castellaro	N 45,64989; E 11,62743	11	Roggia Arcadia	N 45,64376; E 11,63782
2	Roggia Castellaro	N 45,64674; E 11,62584	12	Roggia Turca	N 45,64558; E 11,64088
3	Roggia Rio	N 45,65399; E 11,63762	13	Roggia Castellaro	N 45,65142; E 11,62847
4	Roggia Girosa	N 45,64088; E 11,64687	14	Roggia Cumanella	N 45,64348; E 11,64310
5	Roggia Cumana	N 45,63856; E 11,64247	15	Roggia Rozzolo	N 45,63606; E 11,62013
6	Roggia Marzare	N 45,62896; E 11,63425	16	Roggia Tergola	N 45,63588; E 11,63138
7	Roggia Tergola	N 45,62538; E 11,63395	17	Fontane Marzare	N 45,63049; E 11,63398
8	Roggia Tergola	N 45,63365; E 11,63133	18	Roggia Tergola	N 45,62422; E 11,63167
9	Roggia Rio	N 45,64211; E 11,63459	19	Roggia Tergola	N 45,63482; E 11,62869

Table 1 List of the sampling location and coordinates in WGS84

## Results.

The information obtained by the monitoring activities carried on in 2018 are reported in the table below (Table 2).

Sampling location	Result	LIMeco (Chemical- physical)	Invertebrates - MacrOper (STAR_ICMi)	Macrophytes (RQE_IBMR)	Diatom Index (ICMi)	Fish index (Iseci)		Ecological status	
						Spring	Summer		
1	Index value	0,54	0,793	0,88	1,21	0,600	0,497	MODERATE	→
	Class status	GOOD	GOOD	GOOD	HIGH	MODERATE	MODERATE		
2	Index value	0,63	0,590	1,12	1,13	0,602	0,679	MODERATE	↑
	Class status	GOOD	MODERATE	HIGH	HIGH	GOOD	GOOD		
3	Index value	0,44*	0,662*	0,97*	1,25*	0,505	-	MODERATE	↑
	Class status	MODERATE	MODERATE	HIGH	HIGH	MODERATE	-		
4	Index value	0,63	0,913	0,95	1,08	0,714	0,642	GOOD	↑
	Class status	GOOD	GOOD	HIGH	HIGH	GOOD	GOOD		
5	Index value	0,25*	0,875*	0,99*	1,25*	0,749	-	MODERATE	→
	Class status	POOR	GOOD	HIGH	HIGH	GOOD	-		
6	Index value	0,50*	0,691*	0,9*	0,98*	0,668	-	MODERATE	→
	Class status	GOOD	MODERATE	HIGH	HIGH	GOOD	-		
7	Index value	0,66*	0,756*	0,78*	1,04*	0,714	-	MODERATE	→
	Class status	HIGH	GOOD	MODERATE	HIGH	GOOD	-		
8	Index value	0,66*	0,546*	0,67*	1,02*	0,699	-	MODERATE	→
	Class status	HIGH	MODEARATE	MODERATE	HIGH	GOOD	-		
9	Index value	0,66*	0,695*	0,89*	1,42*	0,677	-	MODERATE	→
	Class status	HIGH	MODERATE	GOOD	HIGH	GOOD	-		
10	Index value	0,50	-	-	-	0,668	0,599	MODERATE	→
	Class status	GOOD	-	-	-	GOOD	MODERATE		
11	Index value	0,38*	-	-	-	0,627	-	MODERATE	↑
	Class status	MODERATE	-	-	-	GOOD	-		
12	Index value	-	-	-	-	0,525	-	NOT APPLIABLE	↑
	Class status	-	-	-	-	MODERATE	-		
13	Index value	0,60	-	-	-	-	-	NOT APPLIABLE	→
	Status class	MODERATE	-	-	-	-	-		

Sampling location	Result	LIMeco (Chemical- physical)	Invertebrates - MacrOper (STAR_ICMi)	Macrophytes (RQE_IBMR)	Diatomic Index (ICMi)	Fish index (Iseci)		Ecological status	
						Spring	Summer		
14	Index value	0,47*	-	-	-	-	-	NOT APPLIABLE	↑
	Status class	MODERATE	-	-	-	-	-		
15	Index value	0,63	-	-	-	-	-	NOT APPLIABLE	↑
	Status class	HIGH	-	-	-	-	-		
16	Index value	0,66*	-	-	-	-	-	NOT APPLIABLE	↑
	Status class	HIGH	-	-	-	-	-		
17	Index value	0,56*	-	-	-	-	-	NOT APPLIABLE	→
	Status class	GOOD	-	-	-	-	-		
18	Index value	0,53*	-	-	-	-	-	NOT APPLIABLE	↑
	Status class	GOOD	-	-	-	-	-		
19	Index value	0,44*	-	-	-	-	-	NOT APPLIABLE	→
	Status class	MODERATE	-	-	-	-	-		

Table 2. Table of the results of the 2017 sampling campaigns for the five ecological indicators.

Ecological status assumes the status class by the lowest of the five indexes except for the chemical (LimEco) index, that influences ecological status class only till the class moderate.

\*= Indicative judgment because it was evaluated on a single sampling campaign. The second campaign was realized only in those sites wherever redevelopment projects were ended or in a very advanced phase

Arrows show the trend compared to 2017 (one year before the start of the redevelopment project). When the ecological status is not applicable, the trend is related to the available parameter: ↑= ecological status increased; →= unchanged ecological status; ↓= ecological status worsened.

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Metodologie impiegate</b>	<b>2</b>
2.1	Analisi degli elementi di qualità fisico-chimica (LIMEco)	2
2.2	Sistema di classificazione dei Macroinvertebrati (Indice MacOper)	4
2.3	Analisi delle macrofite acquatiche (indice IBMR)	9
2.4	Analisi delle comunità diatomiche (Indice multimetrico di Intercalibrazione ICMi)	14
2.5	Analisi della comunità ittica (Indice ISECI)	19
<b>3</b>	<b>Stazioni di campionamento</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Descrizione delle stazioni di campionamento biologico: MacOper, ICMi (Diatomee), IBMR (Macrofite), ISECI (Ittiofauna)</b>	<b>24</b>
3.1.1	Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	28
3.1.2	Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	29
3.1.3	Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	30
3.1.4	Roggia Girona: Staz_4, Tavola 8	32
3.1.5	Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	33
3.1.6	Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	34
3.1.7	Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	35
3.1.8	Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	36
3.1.9	Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	37
3.1.10	Roggia Rozzolo: Staz_10, Tavola 4	39
3.1.11	Roggia Arcadia: Staz_11, Tavola 7	40
3.1.12	Roggia Turca: Staz_12, Tavola 5	41
<b>3.2</b>	<b>Descrizione delle stazioni di campionamento Chimico Fisiche: LIMeco</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>Indagini Chimico-Fisiche</b>	<b>43</b>
4.1	Risultati LIMeco	43
4.2	Risultati complessivi LIMeco	76
<b>5</b>	<b>Indagini Biologiche</b>	<b>78</b>
5.1	Risultati MacOper (Macroinvertebrati)	78
5.2	Risultati complessivi MacOper	101
5.3	Risultati IBMR (Macrofite)	102
5.4	Risultati complessivi IBMR	125
5.5	Risultati ICMi (Diatomee)	126
5.6	Risultati complessivi ICMi	144
5.7	Risultati ISECI (Ittiofauna)	145
5.8	Risultati complessivi ISECI	189
<b>6</b>	<b>Conclusioni e confronto per singola stazione</b>	<b>190</b>
6.1	Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	190
6.2	Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	191
6.3	Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	193
6.4	Roggia Girona: Staz_4, Tavola 8	194
6.5	Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	195
6.6	Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	196
6.7	Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	197
6.8	Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	198
6.9	Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	199
6.10	Roggia Rozzolo: Staz_10, Tavola 4	200
6.11	Roggia Arcadia: Staz_11, Tavola 7	201
6.12	Roggia Turca: Staz_12, Tavola 5	202
6.13	Roggia Castellaro: Staz_13, Tavola 1	203
6.14	Roggia Cumanella: Staz_14, Tavola 5	203
6.15	Roggia Rozzolo: Staz_15, Tavola 4	204
6.16	Roggia Tergola: Staz_16, Tavola 3	204
6.17	Fontane Marzare: Staz_17, Tavola 2	205

---

6.18	Roggia Tergola: Staz_18, Tavola 1	205
6.19	Roggia Tergola: Staz_19, Tavola 3	206
<b>8</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>207</b>
	LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO:	207
	ANALISI MACROINVERTEBRATI:	207
	ANALISI MACROFITE:	209
	ANALISI DIATOMEAE:	209
	ANALISI ITTICA:	210

## 1 Introduzione

Le azioni del progetto LIFE14 RISORGIVE NAT/IT/000938 hanno l'obiettivo di migliorare le caratteristiche ambientali dei corpi idrici, con ricadute sulla qualità ecosistemica e sulla biodiversità.

Per monitorare la situazione ambientale dell'area di studio l'Azione D1 prevede l'utilizzo degli indicatori biologici proposti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ai fini della definizione della qualità delle acque e della descrizione dei popolamenti floro-faunistici presenti.

Con queste finalità sono stati effettuati prelievi per la valutazione della qualità chimico-fisica dei corpi idrici tramite il calcolo del LIMeco, che riguarda alcuni parametri di base descrittivi della pressione antropica.

Si sono inoltre raccolte informazioni inerenti la qualità biologica delle acque tramite lo studio della comunità macrobentonica (sistema di classificazione MacrOper, Indice STAR ICMi), delle comunità diatomea (Intercalibration Common Metrix Index ICMi) e macrofitica (Indice IBMR) e del popolamento ittico (Indice ISECI).

*Figura 1: Roggia Castellaro.*



## 2 Metodologie impiegate

### 2.1 *Analisi degli elementi di qualità fisico-chimica (LIMeco)*

Sui campioni d'acqua prelevati in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio individuate sono state eseguite ai sensi della normativa vigente le analisi chimico-fisiche per la definizione del LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico); queste riguardano alcuni parametri di base che servono a fornire informazioni sulle caratteristiche di qualità riferite alla pressione antropica, rappresentata prevalentemente da reflui delle attività umane.

Gli elementi fisico-chimici a sostegno delle analisi biologiche inclusi nel LIMeco sono i seguenti (DM 206/2010):

Ossigeno disciolto ( $O_2$  % di saturazione)

Nutrienti (N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, Fosforo totale)

Per la determinazione della concentrazione di ossigeno disciolto si è utilizzato il metodo amperometrico (ossimetro portatile Handy Gamma OxyGuard).

Il valore della concentrazione di azoto ammoniacale è stato effettuato con determinazione spettrofotometrica mediante reattivo di Nessler (APAT IRSA-CNR 29/2003 4030-A2).

La concentrazione dell'azoto nitrico è stata determinata spettrofotometricamente utilizzando il metodo della riduzione con cadmio.

Per la determinazione del fosfato è stato utilizzato il metodo all'acido ascorbico.

Questi parametri vengono integrati nel LIMeco utilizzato per derivare la classe di qualità sulla base della concentrazione misurata dei singoli macrodescrittori.

Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella Tabella 1 (da tab. 4.1.2/a, DM260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 1: Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco.

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio*	1	0,5	0,25	0,125	0
<b>Parametro</b>	Soglie					
100-O <sub>2</sub> % sat.		≤  10	≤  20	≤  40	≤  80	>  80
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)		<0,03	≤0,06	≤0,12	≤0,24	> 0,24
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)		<0,6	≤1,2	≤2,4	≤4,8	> 4,8
Fosforo totale (µg/l)		<50	≤100	≤200	≤400	>400

Il valore medio di LIMeco calcolato per il periodo di campionamento è utilizzato per attribuire la classe di qualità al sito, secondo i limiti indicati nella Tabella 2 (da tab 4.1.2/b DM260/2010)

Tabella 2: Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco.

Stato	LIMeco
ELEVATO	≥ 0,66
BUONO	≥ 0,50
SUFFICIENTE	≥ 0,33
SCARSO	≥ 0,17
CATTIVO	< 0,17

Conformemente a quanto stabilito nella Direttiva 2000/60/CE, lo stato ecologico del corpo idrico risultante dagli elementi di qualità biologica non viene declassato oltre la classe sufficiente qualora il valore di LIMeco per il corpo idrico osservato dovesse ricadere nella classe scarso o cattivo.

Per un giudizio complessivo della classificazione si tiene conto anche di temperatura, pH e conducibilità, che vengono utilizzati per una migliore interpretazione del dato biologico e non per la classificazione.

Ai fini della classificazione in stato elevato, è necessario che sia verificato che gli stessi non presentino segni di alterazioni antropiche e restino entro la forcella di norma associata alle condizioni territoriali inalterate. Ai fini della classificazione in stato buono, è necessario che sia verificato che detti parametri non siano al di fuori dell'intervallo dei valori fissati per il funzionamento dell'ecosistema tipo specifico e per il raggiungimento dei corrispondenti valori per gli elementi di qualità biologica (D.M. 260/2010).

## 2.2 Sistema di classificazione dei Macroinvertebrati (Indice MacrOper)

Il sistema di classificazione denominato MacrOper è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi), di cui al DM 260/2010, che consente di derivare la classe di qualità per gli organismi macrobentonici utile per la definizione dello stato ecologico.

Una corretta attribuzione ad una classe di qualità con il sistema MacrOper richiede che il campionamento della fauna macrobentonica sia effettuato secondo un metodo conforme alle richieste della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD). Tale metodo, di tipo multihabitat, prevede un campionamento quantitativo di macroinvertebrati che avviene proporzionalmente alla percentuale dei diversi habitat presenti nel corpo idrico in esame (Buffagni & Erba 2007b; Buffagni et al., 2007b, e successivi aggiornamenti e/o manuali ISPRA).

In conformità con la Water Framework Directive si procede, in prima istanza, identificando a quale Idro-Ecoregione (HER) e a quale tipo fluviale il sito appartiene. Tali informazioni sono necessarie per definire l'estensione dell'area e la tipologia di corrente da campionare (riffle, pool o altro), nonché quali strumenti utilizzare.

Nella tabella successiva sono riportati i mesohabitat e la superficie di campionamento da indagare in funzione della HER di appartenenza del corpo idrico in studio.

*Tabella 3: Superficie totale e mesohabitat di campionamento in funzione delle HER presenti nel Nord Italia. (Estratto Notiziario dei Metodi Analitici CNR-IRSA del 01/03/07).*

COD. HER	IDRO-ECOREGIONE (HER)	TOT. SUPERFICIE DI CAMPIONAMENTO (m <sup>2</sup> )	MESOHABITAT DI CAMPIONAMENTO
01	Alpi occidentali	1	Riffle / Generico
02	Prealpi - Dolomiti	1	Riffle / Generico
03	Alpi Centro - Orientali	1	Riffle / Generico
04	Alpi Meridionali	1	Riffle / Generico
05	Monferrato	0,5	Generico
06	Pianura Padana	0,5	Generico
07	Carso	1	Generico
08	Appennino Piemontese	1	Pool / Generico
09	Alpi Mediterranee	1	Riffle / Generico
10	Appennino Settentrionale	1	Pool / Generico

Si individua poi, come stazione di campionamento, una porzione di fiume che dovrebbe essere rappresentativa di un tratto più ampio dell'asta fluviale. Per ciascuna stazione il campionamento viene eseguito raccogliendo diversi campioni (repliche) il cui numero è stabilito a seconda delle finalità del monitoraggio. Se il monitoraggio è di tipo operativo ogni campione è costituito da 10 repliche.

Come da direttiva è infatti possibile che il monitoraggio sia:

1. di Sorveglianza, indagine ad elevato grado di dettaglio, il cui obiettivo è quello di caratterizzare nel complesso lo stato ecologico del fiume al fine di progettare i futuri programmi di monitoraggio.

2. Operativo, il quale viene pianificato, generalmente, a valle del monitoraggio di Sorveglianza. Essendo un'indagine meno di dettaglio può essere impiegata nei programmi di routine, per la determinazione delle variazioni nelle pressioni ambientali che potrebbero non consentire il raggiungimento dello stato di qualità buono.

3. Investigativo, il quale viene adottato qualora il fiume risulti in uno stato ecologico non buono e le cause non siano ben chiare, consentendo così di individuare gli stress ambientali presenti e pianificare le adeguate azioni di recupero (Alessia Gargiulo, ERSE, 2010).

Sul materiale raccolto si procede direttamente in campo con il riconoscimento e la determinazione quantitativa.

Per il Monitoraggio Operativo (MO), la categoria tassonomica di determinazione considerata sufficiente è la Famiglia, in accordo con quanto ritenuto necessario a livello europeo per la classificazione della qualità ecologica (Buffagni et al., 2007c). Per i Monitoraggi di Sorveglianza (MS) e di Indagine (MI) la determinazione richiesta per alcuni taxa (Tabella 4) è fino a livello di Genere (Ghetti, 1997; APAT & IRSA, 2003) mentre per gli Efemerotteri è richiesto il livello di Unità Operazionali (U.O.) (Buffagni, 1999; 2002; Buffagni & Belfiore, 2007); ad oggi queste informazioni di maggior dettaglio non sono utilizzabili non essendo ancora definito il set di metriche per il Sistema dedicato al monitoraggio di sorveglianza e investigativo.

Tabella 4: *Categorie tassonomiche di determinazione per il MO del metodo Multihabitat Proporzionale, con gli approfondimenti (●) previsti per MS e MI ( APAT, 2007, modificato).*

Taxa	Livelli di determinazione tassonomica per definire i diversi TAXA
Plecotteri	Genere ●
Efemerotteri	Unità Operazionali ●
Tricotteri	Famiglia
Coleotteri	Famiglia
Odonati	Genere ●
Ditteri	Famiglia
Eterotteri	Famiglia
Crostacei	Famiglia
Gasteropodi	Famiglia
Bivalvi	Famiglia
Tricladi	Genere ●
Irudinei	Genere ●
Oligocheti	Famiglia

Per la determinazione dello stato ecologico, il sistema di classificazione MacrOper si avvale dell'Indice STAR\_ICMi (STAR Intercalibration Common Metric index).

Lo STAR\_ICMi è un indice multimetrico composto da sei metriche normalizzate e ponderate che descrivono i principali aspetti su cui la WFD pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità), e in particolare:

1. ASPT Average Score Per Taxon: derivato dall'indice BMWP consente di rilevare l'inquinamento organico di un fiume considerando la sensibilità di alcuni macroinvertebrati e il numero di famiglie totali raccolte.

2.  $\log_{10}(\text{sel\_EPTD}+1)$ : dove EPTD rappresenta l'abbondanza di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae.

3. 1-GOLD: dove GOLD indica l'abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera.

4. Numero di famiglie di EPT: numero di famiglie di Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri.

5. Numero totale di famiglie.

6. Indice di diversità di Shannon-Weiner: misura la diversità specifica tenendo conto del numero di specie del campione e dell'abbondanza relativa.

Ad ogni metrica viene assegnato un peso relativo ai fini del calcolo dello STAR\_ICMi.

Tabella 5: Metriche che compongono lo STAR\_ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da CNR-IRSA, 2007; 2008)

Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Peso
ASPT	Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia)	0.334
Log <sub>10</sub> (Sel_EPTD +1)	Log <sub>10</sub> (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
1-GOLD	1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A}\right) \cdot \ln\left(\frac{n_i}{A}\right)$	0.083

Come indicato dalla WFD ai fini della comparabilità della classificazione, lo STAR\_ICMi viene espresso in Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) e assume valori teorici tra 0 e 1.

L'attribuzione a una delle cinque classi di qualità per il sito in esame è da effettuarsi sulla base del valore medio dei valori dell'indice utilizzato relativi alle diverse stagioni di campionamento (D.M. 260/2010 All.1).

Come descritto nell'Allegato 1 del D.M. 260/2010, i valori limite dell'indice STAR\_ICMi per ogni stato ecologico variano in funzione del macrotipo fluviale a cui il corpo idrico appartiene (Tabella 6 e Tabella 7).

Tabella 6: Giudizi di stato ecologico con i valori limite in funzione dei diversi macrotipi fluviali (Tab.4.1.1/b, All.1 del D.M. 260/2010, modificato).

Macrotipo fluviale	Limiti di classe*			
	Elevato/ Buono	Buono/ Sufficiente	Sufficiente/ Scarso	Scarso/ Cattivo
A1	0.97	0.73	0.49	0.24
A2	0.95	0.71	0.48	0.24
C	0.96	0.72	0.48	0.24
M1	0.97	0.72	0.48	0.24
M2-M3-M4	0.94	0.70	0.47	0.24
M5	0.97	0.73	0.49	0.24

\* I valori riportati corrispondono al valore più basso della classe superiore.

Tabella 7: Macrotipi fluviali e rapporto tra tipi fluviali per Macroinvertebrati e Diatomee.

Area geografica	Macrotipi fluviali	Descrizione sommaria	Idroecoregioni
Alpino	A1	Calcereo	1,2,3,4 (Alpi)
	A2	Siliceo	
Centrale	C	Tutti i tipi delle idroecoregioni ricadenti nell'area geografica centrale	1,2,3,4,5 aree collinari o di pianura 6 Pianura Padana a nord del fiume Po
Mediterraneo	M1	Fiumi molto piccoli e piccoli	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 fiumi perenni. 6 fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po
	M2	Fiumi medi e grandi di pianura	
	M3	Fiumi di pianura molto grandi	
	M4	Fiumi medi di montagna	
	M5	Corsi d'acqua temporanei	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 fiumi temporanei. 6 fiumi temporanei della Pianura Padana a sud del fiume Po

### **2.3    *Analisi delle macrofite acquatiche (indice IBMR)***

Le macrofite acquatiche comprendono numerosi taxa vegetali che hanno in comune le dimensioni macroscopiche e l'essere rinvenibili sia in prossimità sia all'interno di acque dolci superficiali (lotiche e lentiche). Comprendono numerose fanerogame erbacee, un piccolo contingente di pteridofite, numerose briofite, numerose alghe macroscopicamente visibili (Newman et al., 1997; CEN, 2003; Bielli et al., 1999; AFNOR, 2003; Minciardi et al., 2003; APAT, 2007)

Le macrofite acquatiche sono una componente importante degli ecosistemi fluviali e possono essere utilizzate per rendere possibile il monitoraggio dello stato ecologico. L'utilizzo di questi organismi nel monitoraggio è richiesto da numerose norme europee e nazionali (Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE e D.Lgs 152/2006, Direttiva sul Trattamento delle acque di scarico urbane 91/271/EEC, Direttiva Nitrati 91/676/EEC).

Tra tutti gli Indici Macrofitici utilizzati in Europa è opportuno utilizzare l'IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière) (AFNOR, 2003; Haury et al., 2006) quale Indice Italiano per le macrofite (DM 260/2010). Tale indice si fonda su un cospicuo numero di taxa indicatori ampiamente rinvenibili nel territorio del nostro paese ed ha dimostrato buona applicabilità in Italia. L'IBMR permette di valutare efficientemente la metrica "stato trofico" e condurre alla valutazione dello stato ecologico in termini di grado di scostamento dello stato trofico atteso.

La metodologia di applicazione è descritta nella norma AFNOR NF T 90-395 "Qualité de l'eau. Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)".

L'Indice si basa sull'analisi della comunità delle macrofite acquatiche per valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua, è applicabile a tutti i corsi d'acqua interni, non è applicabile nelle zone salmastre e, ovviamente, può essere utilizzato solo laddove siano presenti macrofite. L'IBMR si fonda sull'uso di una lista di taxa indicatori per i quali è stata valutata, in campo, la sensibilità, in primo luogo nei confronti delle concentrazioni di azoto ammoniacale e ortofosfati. L'indice, essendo finalizzato alla valutazione dello stato trofico, è determinato e, nel contempo, correlabile non solo alla concentrazione di nutrienti ma anche ad altri fattori quali, soprattutto, la luminosità e la velocità della corrente.

L'IBMR è un indice misurabile in corrispondenza di una stazione e deve essere calcolato sulla base di un rilievo.

Il rilievo consiste nell'osservazione in situ della comunità macrofita e prevede che, in campo, sia effettuato il campionamento, un primo riconoscimento e la valutazione delle coperture dei taxa presenti.

Per quanto riguarda il campionamento si fa riferimento al "Protocollo di campionamento ed analisi per le macrofite delle acque correnti" (APAT, 2007) che consente di effettuare correttamente il campionamento per l'applicazione dell'IBMR.

Per quanto riguarda il rilievo del parametro copertura si procede come prescritto dal suddetto protocollo, giungendo alla definizione, per ciascuno dei taxa presenti, prima di un valore di copertura percentuale e, successivamente (sulla base del proporzionamento del valore di copertura percentuale alla copertura totale delle macrofite presenti nella stazione) di un valore di copertura reale.

Per poter effettuare il calcolo dell'IBMR è necessario, quindi, tradurre i valori di copertura reale nei corrispondenti coefficienti di copertura previsti dalla metodica dell'indice IBMR, mediante la tabella di conversione riportata in Tabella 8.

*Tabella 8: Tabella di conversione per l'attribuzione dei coefficienti di copertura a partire da valori di copertura.*

copertura reale	coefficienti di copertura	significato secondo IBMR
<0,1	1	Solo presenza
0,1 = cop < 1	2	Copertura scarsa
1 = cop < 10	3	Copertura discreta
10 = cop < 50	4	Copertura buona
cop = 50	5	Copertura alta

Alle specie a cui, nell'ambito del rilievo stazionario, è stato attribuito un valore di copertura + (ovvero, quelle per le quali è stata rilevata la sola presenza) dovrà essere associato il coefficiente di copertura 1, in accordo con il significato attribuito al coefficiente di copertura 1 dallo stesso IBMR.

Il calcolo dell'IBMR per la stazione di rilevamento si effettua attraverso la formula:

$$IBMR = \sum [E_i K_i C_i] / \sum [E_i K_i]$$

dove :

E<sub>i</sub>= coefficiente di stenoecia

K<sub>i</sub>= coefficiente di copertura

$C_i$  = coefficiente di sensibilità

$n$  = numero dei taxa indicatori

Il calcolo dell'IBMR si effettua mediante l'uso di una lista floristica di taxa indicatori a ciascuno dei quali è associato un valore indicatore (che varia da 0 a 20) di sensibilità ad alti livelli di trofia.

L'elenco dei taxa indicatori, comprendente organismi autotrofi, alghe, licheni, briofite, pteridofite e angiosperme è composta da 210 taxa (2 taxa fungini, 44 taxa algali, 2 specie di licheni, 15 specie di epatiche, 37 specie di muschi, 3 felci e 107 specie di angiosperme), a ciascuno di essi è associato un coefficiente di sensibilità  $C_i$  e un coefficiente di stenoecia  $E_i$ .

Il coefficiente di copertura  $K_i$  è attribuito a ciascun taxa secondo il procedimento sopra descritto e utilizzando i coefficienti di copertura riportati in Tabella 8.

Il metodo prevede che, sulla base del valore numerico assunto dall'IBMR sia possibile classificare la stazione in termini di livello trofico sulla base della suddivisione in range del campo dei valori (0-20) che può assumere l'IBMR, come descritto in Tabella 9.

Tabella 9: *Categorie trofiche per la classificazione della stazione sulla base del valore IBMR, con relativo colore per il mappaggio (da AFNOR, 2003)*

Valore IBMR	Livello trofico	
IBMR > 14	trofia MOLTO LIEVE	blu
12 < IBMR ≤ 14	trofia LIEVE	verde
10 < IBMR ≤ 12	trofia MEDIA	giallo
8 < IBMR ≤ 10	trofia ELEVATA	arancio
IBMR ≤ 8	trofia MOLTO ELEVATA	rosso

Per gli elementi biologici la classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia del rapporto tra valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro, corrispondente alle condizioni di riferimento per il "tipo" di corpo idrico in osservazione. (Decreto 8 novembre 2010, n. 260, vigente da febbraio 2011).

Pertanto per il calcolo dell'RQE\_IBMR per ciascun sito i valori di IBMR rilevati devono essere rapportati con il valore di IBMR atteso in quella tipologia fluviale (Macrotipo fluviali per le Macrofite) sulla base dei valori rilevati nei siti di riferimento riportati del D.M. 260/2010 (Tabella 11). Per le macrofite i tipi fluviali sono aggregati

in 12 gruppi (macrotipi) come indicati alla Tab. 4.1/b del DM 260/2010, di seguito riportata (Tabella 10).

Tabella 10: Macrotipi fluviali e rapporto tra tipi fluviali per Macrofiti.

Area geografica	Macrotipi fluviali	Descrizione sommaria	Idroecoregioni
Alpina	Aa	Molto piccoli e piccoli	1,2,3,4 (Alpi)
	Ab	Medi	
Centrale	Ca	Molto piccoli e piccoli	1,2,3,4 (aree collinari o di pianura); 5,7; 6 Pianura Padana a nord del fiume Po
	Cb	Medi	
	Cc	Grandi e molto grandi	
Mediterranea	Ma	Fiumi molto piccoli e piccoli	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po); 8,9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).
	Mb	Fiumi medi e grandi di pianura	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po); 8,9,10,11,13,14,15,
			12, 16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).
	Md	Fiumi di pianura molto grandi	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po); 8,9,10,11,13,14,15,
	Me		12, 16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).
	Mf	Fiumi medi di montagna	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po); 8,9,10,11,13,14,15,
			12, 16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).
Mg			

Tabella 11: Valori di riferimento dell'IBMR per i macrotipi fluviali (DM 260/2010, tab.4.1.1/f).

Area geografica	Macrotipi fluviali	Valori di riferimento
Alpina	Aa	14.5
	Ab	14
Centrale	Ca	12.5
	Cb	11.5
	Cc	10.5
Mediterranea	Ma	12.5
	Mb	10.5
	Mc	10
	Md	10.5
	Me	10

	Mf	11.5
	Mg	11

Una volta calcolato il rapporto tra IBMR misurato e IBMR atteso, per l'assegnazione della classe di qualità si deve fare riferimento ai limiti di classe propri dell'area geografica a cui appartiene il tratto in studio.

La tabella riporta i valori di RQE\_IBMR relativi ai limiti di classe differenziati per area geografica.

*Tabella 12: Valori di RQE\_IBMR relativi ai limiti di classe (DM 260/2010, tab.4.1.1/e).*

Area geografica	Limiti di Classe			
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
Alpina	0.85	0.70	0.60	0.50
Centrale	0.90	0.80	0.65	0.50
Mediterranea	0.90	0.80	0.65	0.50

## **2.4 Analisi delle comunità diatomiche (Indice multimettrico di Intercalibrazione ICMi)**

L'indice multimettrico da applicare per la valutazione dello stato ecologico, utilizzando le comunità diatomiche, è l'indice denominato Indice Multimettrico di Intercalibrazione (ICMi), (DM 260/2010).

Per quanto riguarda il campionamento si seguono le norme standard europee che per l'Italia sono messe a punto nel "Protocollo di campionamento delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua", redatto dal gruppo di lavoro per l'armonizzazione di metodi biologici per il monitoraggio delle acque superficiali coordinati da Ispra.

In dettaglio: il campionamento delle diatomee bentoniche viene effettuato procedendo lungo il corso d'acqua da valle a monte, per un tratto di lunghezza pari ad almeno 10 m, raccogliendo gli organismi dai diversi substrati presenti, dando possibilmente la preferenza a substrati naturali mobili. In mancanza di tale tipologia di substrato il campione può essere raccolto su: superfici artificiali in situ, vegetazione acquatica, substrati artificiali. Al termine della raccolta la superficie totale campionata deve essere di almeno 100 cm<sup>2</sup>.

Le attività di laboratorio prevedono l'analisi preliminare del campione al microscopio e la conservazione di una parte dello stesso mediante l'aggiunta di conservanti specifici. La preparazione del campione viene effettuata tramite ossidazione della sostanza organica seguendo uno dei 4 metodi indicati per la pulizia dei frustuli e allegati al protocollo di campionamento. La fase successiva prevede la preparazione e l'osservazione al microscopio ottico dei vetrini permanenti al fine di identificare e conteggiare gli organismi raccolti. L'identificazione si basa infatti sull'osservazione dei frustuli, dei quali viene analizzata la morfologia. Elementi tassonomici importanti ai fini della classificazione sono la simmetria della valva, la sua iso- o etero-polarità, la presenza e la disposizione del rafe, il numero e la disposizione di strie e punteggiature, la lunghezza e la larghezza del frustulo. Gli individui vengono identificati a livello di specie e per ogni campione devono essere contate almeno 400 valve, come previsto dalla norma standard (UNI EN 14407:2004).

L'*Intercalibration Common Metric Index* (ICMi) è stato messo a punto durante il processo di intercalibrazione del GIG dell'area geografica Centrale/Baltica per poter confrontare i risultati provenienti dai diversi metodi utilizzati dagli Stati Membri.

L'ICMi deriva dall'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS (CEMAGREF, 1982) e l'Indice Trofico TI (Rott *et al.*, 1999).

Entrambi gli indici prevedono l'identificazione a livello di specie, ad ognuna delle quali viene attribuito un valore di sensibilità (affinità/tolleranza) all'inquinamento e un valore di affidabilità come indicatore. Nel calcolo dell'IPS si tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento organico e di conseguenza è indicativo di alti livelli di trofia e di inquinamento organico. Nel calcolo del TI si tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento trofico, e questo è altamente correlato con bassi livelli di trofia e di inquinamento organico; è inoltre sensibile al carico di nutrienti di origine naturale (Kelly *et al.*, 2007).

Il calcolo degli RQE dei due Indici si ottiene come di seguito riportato:

IPS:

$$RQE\_IPS = \frac{\text{Valore\_osservato}}{\text{Valore\_riferimento}}$$

TI:

$$RQE\_TI = \frac{(4 - \text{Valore\_osservato})}{(4 - \text{Valore\_riferimento})}$$

Per il TI, trattandosi di un indice trofico il cui valore aumenta al crescere del livello di inquinamento, bisogna apportare la conversione di cui alla formula sopra riportata: RQE\_TI (dove 4 è il valore massimo che può raggiungere il TI).

I valori degli indici, intesi come valore osservato ed atteso, vengono calcolati attraverso la formula di Zelinka e Marvan (1961):

$$IPS_5 = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \cdot I_j \cdot S_j}{\sum_{j=1}^n a_j \cdot I_j}$$

I valori di "S" variano da 5 (per una specie molto sensibile) a 1 (per una specie tollerante). I valori di affidabilità come indicatore "I" variano da 1 (indicatore sufficiente) a 3 (indicatore ottimo).

L'indice IPS5 deve successivamente essere convertito in classe 20 applicando la seguente formula:

$$IPS = (4,75x - 3,75)$$

dove  $x = IPS_5$ .

$$TI = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \cdot G_j \cdot TW_j}{\sum_{j=1}^n a_j \cdot G_j}$$

I valori di "TW", variano da 1 (per una specie sensibile) a 4 (per una specie tollerante) con il crescere della tolleranza delle specie al carico di nutrienti, i valori di "G", della affidabilità della specie come indicatore variano da 1 (indicatore sufficiente) a 5 (indicatore ottimo).

Vengono di seguito riportati i valori degli indici IPS e TI relativi alle condizioni di riferimento da utilizzare nel calcolo degli RQE (Tabella 13) distinti nei macrotipi fluviali, gli stessi già elencati per il sistema di classificazione denominato MacrOper (Tabella 7).

Tabella 13: Valori di riferimento degli indici per i diversi macrotipi fluviali.

Macrotipo fluviale	Valore di riferimento	
	<b>IPS</b>	<b>TI</b>
A1	18,40	1,70
A2	19,60	1,20
C	16,70	2,40
M1	17,15	1,20
M2	14,80	2,80
M3	16,80	2,80
M4	17,80	1,70
M5	16,90	2,00

L'ICMi è dunque un indice multimetrico composto dal TI e dall'IPS; successivamente è stato scelto per gli Esercizi di Intercalibrazione dei GIG Alpino e Mediterraneo.

L'ICMi è dato dalla media aritmetica degli RQE dei due indici IPS e TI:

$$ICMi = \frac{(RQE\_IPS + RQE\_TI)}{2}$$

Vengono di seguito riportati i valori dei limiti delle classi degli RQE ottenuti dal calcolo dell'ICMi (Tabella 14) distinti nei macrotipi fluviali.

*Tabella 14: Limiti di classe fra gli stati per i diversi macrotipi fluviali (Tab.4.1.1/c, All.1 del D.M. 260/2010).*

Macrotipo fluviale	Limiti di classe*			
	Elevato/ Buono	Buono/ Sufficiente	Sufficiente/ Scarso	Scarso/ Cattivo
A1	0,87	0,70	0,60	0,30
A2	0,85	0,64	0,54	0,27
C	0,84	0,65	0,55	0,26
M1-M2-M3-M4	0,80	0,61	0,51	0,25
M5	0,88	0,65	0,55	0,26

\* I valori riportati corrispondono al valore più basso della classe superiore.

L' applicazione dell'indice ICMi sulle comunità osservate nei 12 campioni raccolti nel 2018 è avvenuta utilizzando gli aggiornamenti del luglio 2018 forniti dall' Istituto Superiore di Sanità sulle liste diatomiche e i corrispondenti coefficienti (M.Bugarini et Al, 2015. Ecological status assessment based on diatom Intercalibration Common Metrics index-Software; aggiornamento luglio 2018).

*Figura 2: Roggia Castellaro.*





## 2.5 *Analisi della comunità ittica (Indice ISECI)*

I campionamenti ittici sono stati effettuati in modo quantitativo mediante elettropesca; è stato utilizzato un elettrostorditore a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile (0.3 – 1.5 A, 150-380 V).

*Figura 3: Azione di campionamento ittico e raccolta dei pesci storditi.*



La scelta dei punti di campionamento è stata effettuata tramite un breve sopralluogo per verificare che nell'area campionata fossero rappresentate le principali tipologie ambientali del corso d'acqua (es.: raschi, buche, salti e tratti a diversa profondità e velocità di corrente ecc.).

Particolare attenzione è stata riservata alla modulazione della corrente per massimizzare la catturabilità compatibilmente al minor danno possibile per la fauna ittica. La scelta del tipo di corrente è stata effettuata tramite la valutazione di parametri ambientali quali la conducibilità, la temperatura dell'acqua, la portata e la dimensione media attesa della fauna ittica oltre che della conoscenza preventiva delle specie ittiche eventualmente presenti, dal momento che ognuna di esse risponde in modo peculiare all'elettropesca. Un'ulteriore precauzione è stata di evitare il contatto accidentale della fauna ittica stordita con l'anodo, raccogliendo la stessa con l'ausilio di una rete provvista di manico non conduttore.

Gli operatori sono stati forniti di attrezzatura adeguata a questo tipo di attività, rispondente alla vigente normativa in materia di sicurezza.

Le metodologie per le analisi matematiche e statistiche applicate ai dati si rifanno a Ricker (1975). Stime della densità di popolazione si ottengono con il metodo dei passaggi ripetuti (*Removal method*). Poichè per ogni passaggio si preleva una parte

della popolazione, la stima del numero totale (N) degli individui presenti nel tratto esaminato si ricava dalla formula di Moran-Zippin (Bagenal, 1978):

$$N = C / (1 - zn)$$

dove

$$z = 1 - p$$

$$C = \sum Ci$$

Per Ci si intende il numero di esemplari catturato per il passaggio i-esimo.

Il valore di p (coefficiente di catturabilità) è determinato come  $1 - (C2/C1)$  nel caso di due passaggi successivi.

Sulla base dei dati raccolti sono stati applicati sia l'ISECI (Zerunian et al, 2009), secondo le modalità previste nell'ultima versione della normativa presentata al Ministero dell'Ambiente.

### ***Applicazione dell'indice ISECI***

Ai dati dei campionamenti ittici viene applicato l'indice ISECI (Indice di Stato Ecologico della Comunità Ittica) (Zerunian et al, 2009), secondo le modalità previste nel Decreto Min. Ambiente n. 260 dell' 8 novembre 2010.

La valutazione di una comunità ittica secondo l'ISECI si basa su due criteri principali: la naturalità della comunità e la condizione biologica delle popolazioni ai quali si aggiunge il disturbo dovuto alla presenza di specie aliene, la presenza di specie endemiche e l'eventuale presenza di ibridi.

Sulla base di queste valutazioni l'ISECI si basa sulla somma di un punteggio determinato da 5 indicatori principali: presenza di specie indigene, condizione biologica delle popolazioni, presenza di ibridi, presenza di specie aliene e presenza di specie endemiche.

Si ritiene che la "Presenza di specie indigene" e la "Condizione biologica" delle popolazioni siano di pari importanza e più importanti degli altri criteri; a seguire, "Presenza di specie aliene"; a seguire, con pari importanza, "Presenza di ibridi" e "Presenza di specie endemiche".

Secondo l'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche la comunità ittica individuata va sempre confrontata con una comunità ittica attesa.

Per ciascuna stazione di campionamento si individua in via teorica la comunità ittica attesa, prendendo come comunità di riferimento quelle individuate da Zerunian (Zerunian et al, 2009) tenendo conto della distribuzione della specie, di tutti i taxa presenti nelle acque interne italiane, dell'ecologia della specie, del periodo di campionamento.

Ogni zona ha determinate specie di riferimento e all'interno di queste sono indicate anche le specie endemiche.

*Tabella 15: Zone zoogeografico-ecologiche fluviali principali individuabili in Italia (Zerunian et al, 2009).*

ZONE GEOGRAFICO ECOLOGICHE	REGIONI
REGIONE PADANA	
I	Zona dei salmonidi
II	Zona dei ciprinidi a deposizione litofila
III	Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila
REGIONE ITALICO-PENINSULARE	
IV	Zona dei salmonidi
V	Zona dei ciprinidi a deposizione litofila
VI	Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila
REGIONE INSULARE	
VII	Zona dei salmonidi
VIII	Zona dei ciprinidi a deposizione litofila
IX	Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila

Il valore dell'ISECI si calcola come somma pesata delle funzioni valore degli indicatori precedentemente descritti (Zerunian S. et al., 2009).

Gli indicatori utilizzati sono:

1. Presenza di specie indigene

$$f1 = \frac{SPECIE\ PRINCIPALI\ PRESENTI}{SPECIE\ ATTESE\ PRINCIPALI} * 0,6 + \frac{SPECIE\ NON\ PRINCIPALI\ PRESENTI}{SPECIE\ NON\ PRINCIPALI\ ATTESE} * 0,4$$

## 2. Condizione biologica della popolazione

$$f2 = \frac{\text{INDICE DI STRUTTURA} * 0,6 + \text{CONSISTENZA DEMOGRAFICA} * 0,4}{\text{SPECIE INDIGENE TOTALI PRESENTI}}$$

## 3. Presenza di ibridi F3= 0 - Assenza di ibridi F3 = 1

## 4. Presenza di specie aliene

F4 = 0 sono presenti specie della lista 1, almeno 1 sp. mediamente strutturata

F4 = 0,5 sono presenti specie della lista 1, con popolazione destrutturata

F4 = 0,5 sono presenti specie della lista 2, numero specie  $\geq$  50% del totale specie

F4 = 0,75 sono presenti specie della lista 2, numero specie  $<$  50% del totale specie

F4 = 0,75 sono presenti specie della lista 3, numero specie  $\geq$  50% del totale specie

F4 = 0,85 sono presenti specie della lista 3, numero specie  $<$  50% del totale specie

F4 = 1 assenza specie aliene

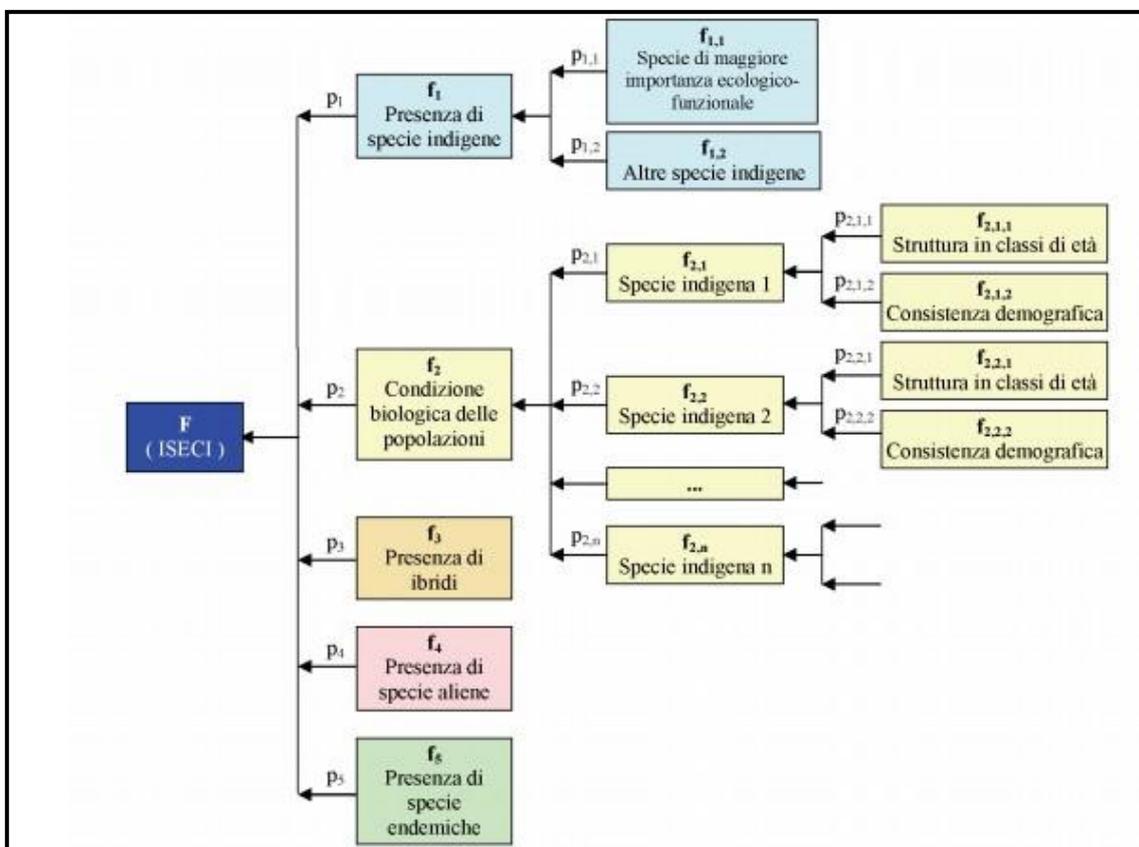
Presenza di specie endemiche

$$f5 = \frac{\text{ENDEMISMI PRESENTI}}{\text{ENDEMISMI ATTESI}}$$

Il calcolo dell'ISECI avviene quindi secondo la seguente formula:

$$\text{ISECI} = p1 * (p1,1 * v1,1(f1,1) + p1,2 * v1,2(f1,2)) + p2 * \sum_{ni=1} (p2,i,1 * v2,i,1(f2,i,1) + p2,i,2 * v2,i,2(f2,i,2)) + p3 * v3(f3) + p4 * v4(f4) + p5 * v5(f5).$$

Figura 4: Struttura ad "albero" dell'ISECI:  
 i valori degli indicatori verso cui puntano le frecce sono calcolati tramite l'aggregazione, pesata attraverso i pesi  $p$  dei valori di ordine inferiore; ciascuno è rapportato alle condizioni di riferimento mediante una funzione "f" (Zerunian et al. 2009).



Si procede infine alla conversione dei valori dell'ISECI in classi, da I a V, corrispondenti a giudizi sintetici che vanno da elevato a cattivo.

Tabella 16. Livelli e giudizi sullo stato ecologico delle comunità ittiche.

Classe	Valori dell'ISECI	Giudizio Sintetico sullo stato ecologico delle comunità ittiche	Colore
I	$0,8 < F < 1$	Elevato	blu
II	$0,6 < F < 0,8$	Buono	verde
III	$0,4 < F < 0,6$	Sufficiente	giallo
IV	$0,2 < F < 0,4$	Scarso	arancione
V	$0 < F < 0,2$	Cattivo	rosso

### 3 Stazioni di campionamento

#### 3.1 Descrizione delle stazioni di campionamento biologico: MacOper, ICMi (Diatomee), IBMR (Macrofite), ISECI (Ittiofauna)

Le analisi per la definizione degli indicatori biologici e del LIMeco sono state effettuate in diverse stazioni di campionamento, tutte localizzate nel territorio comunale di Bressanvido (Figura 5).

I campionamenti con la metodica MacOper sono stati eseguiti in 9 stazioni, le stesse dove sono stati effettuati i prelievi per le diatomee e le analisi delle macrofite. Le analisi ittiche sono state svolte in 12 stazioni, mentre in ulteriori 7 stazioni sono stati effettuati i prelievi per la definizione del LIMeco.

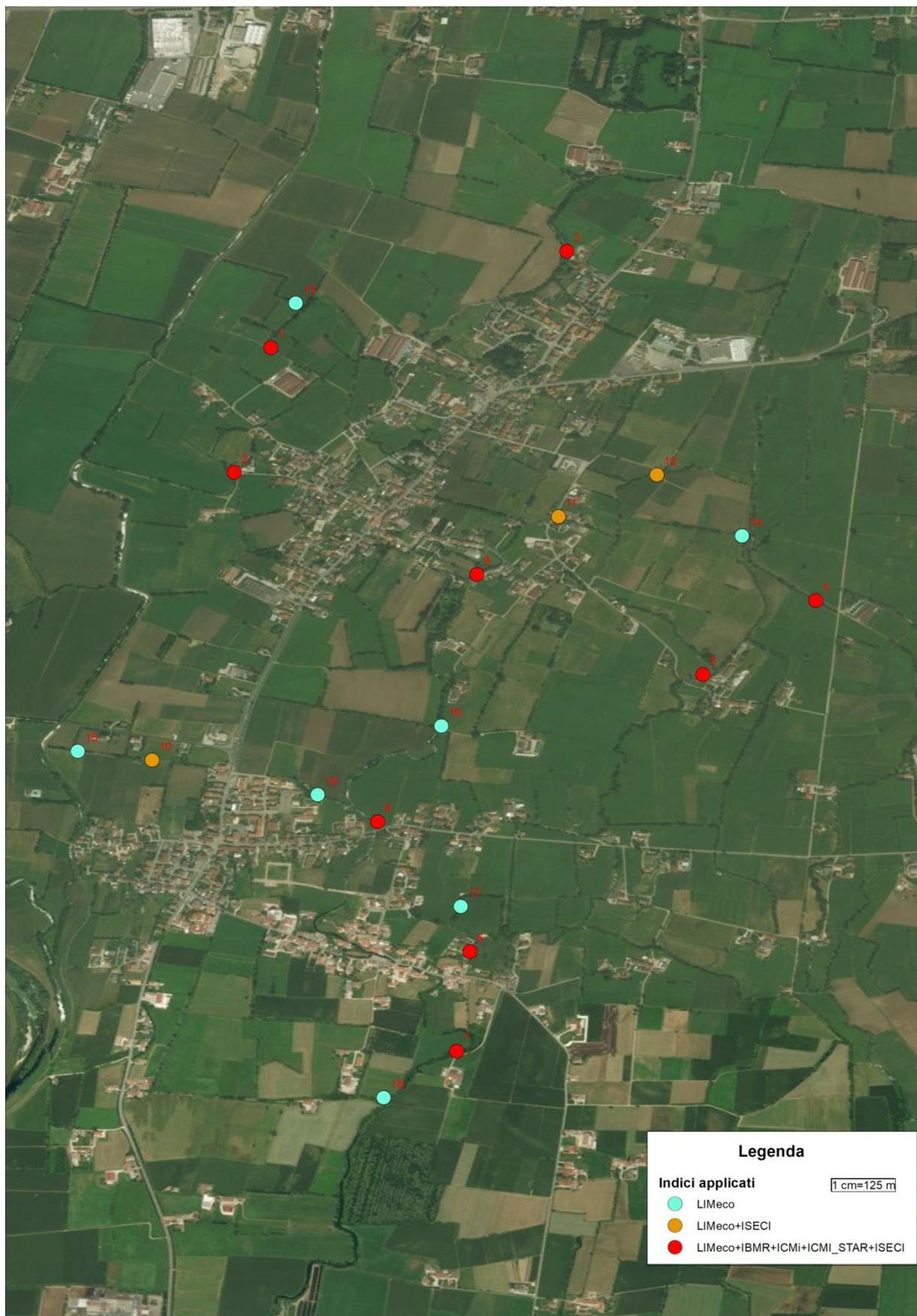
Per questa fase di monitoraggio (anno 2018, Tabella 17) si è ritenuto di svolgere la seconda campagna di campionamenti (campagna estiva) solo nei siti in cui i progetti di riqualificazione sono stati conclusi o sono in fase molto avanzata, ritenendo più utile completare il piano di campionamento nelle rimanenti stazioni (evidenziate con \*) quando tutti i lavori saranno conclusi.

Tabella 17: Piano di campionamento, anno 2018, (\*) = Indagini rinviate, in attesa del completamento degli interventi di sistemazione.

Stazione	Roggia	MacOper, Diatomee, Macrofite		Ittiofauna		LIMeco	
		Campagna primaverile	Campagna estiva	Campagna primaverile	Campagna estiva	Campagna primaverile	Campagna estiva
Staz_1	Bac. Castellaro	X	X	X	X	X	X
Staz_2	Castellaro	X	X	X	X	X	X
Staz_3	Rio	X	*	X	*	X	*
Staz_4	Girosa	X	X	X	X	X	X
Staz_5	Cumana	X	*	X	*	X	*
Staz_6	Marzare	X	*	X	*	X	*
Staz_7	Tergola	X	*	X	*	X	*
Staz_8	Tergola	X	*	X	*	X	*
Staz_9	Rio	X	*	X	*	X	*
Staz_10	Rozzolo			X	X	X	X
Staz_11	Arcadia			X	*	X	*
Staz_12	Turca			X	*		*

Stazione	Roggia	MacrOper, Diatomee, Macrofite		Ittiofauna		LIMeco	
		Campagna primaverile	Campagna estiva	Campagna primaverile	Campagna estiva	Campagna primaverile	Campagna estiva
Staz_13	Castellaro					X	X
Staz_14	Cumanella					X	*
Staz_15	Rozzolo					X	X
Staz_16	Tergola					X	*
Staz_17	Font.Marzare					X	*
Staz_18	Tergola					X	*
Staz_19	Tergola					X	*

Figura 5: Stazioni di campionamento.



*Figura 6: Roggia Tergola.*



*Figura 7: Roggia Marzare.*



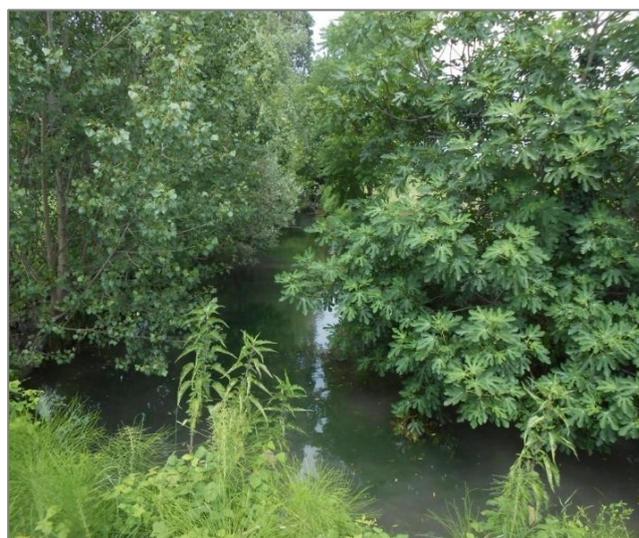
### 3.1.1 Bacino Castellaro: Staz\_1, Tavola 10

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 18: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Bacino Castellaro
Comune	Bressanvido
Località	Bressanvido
Stazione	Staz_1, Tavola 10
Coordinate (WGS84)	N 45,64989
	E 11,62743
Quota (m s.l.m.)	60

Figura 8: Stazione di campionamento.



La stazione di campionamento è localizzata a valle del sistema di risorgive, l'ambiente circostante è sia in sponda destra sia in sponda sinistra è coltivato. Le sponde sono naturali, ma rettificata e molto ripide; il fondale al centro è prevalentemente limoso, mentre lungo le rive sono presenti alcune aree a sabbia e ghiaia. Il flusso è laminare e la velocità della corrente è molto lenta, quasi impercettibile. La profondità media è 80 cm la massima 1,2 m mentre la larghezza è di circa 3 m. Le macrofite acquatiche hanno subito un taglio in primavera ma a settembre sono nuovamente abbondanti sia lungo le sponde sia al centro e lungo quasi tutto il tratto campionato, l'ombreggiamento è elevato dovuto a specie arboree igrofile tipiche di questi ambienti quali salici (*Salix alba*) pioppi (*Populus nigra*) e

platani (*Platanus sp.*) e occasionali ontani neri (*Alnus glutinosa*), con gestione a capitozzo.

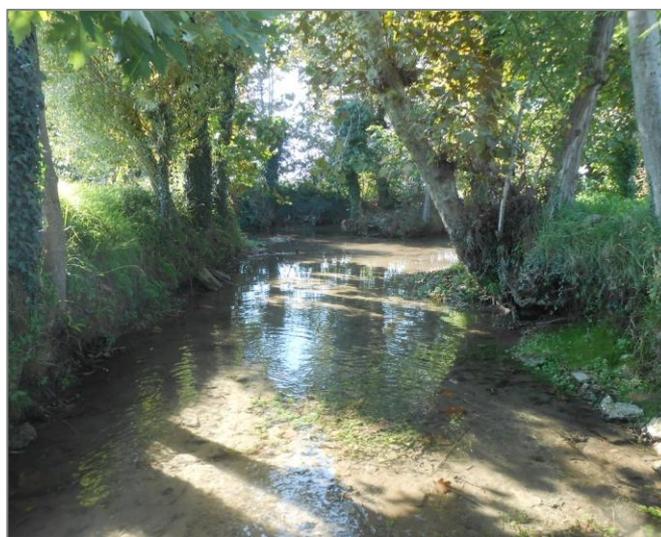
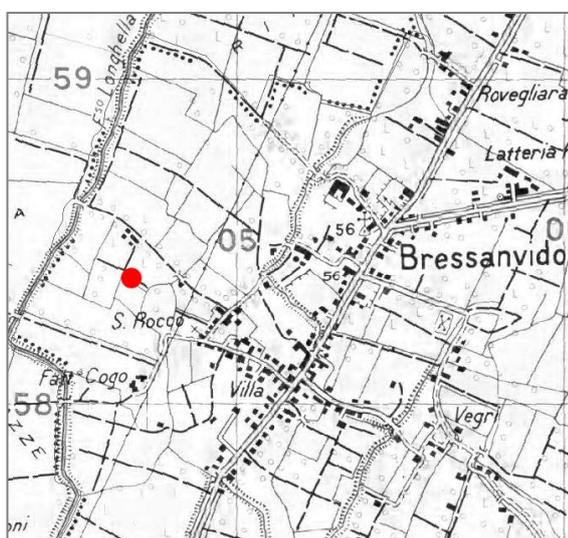
### 3.1.2 Roggia Castellaro: Staz\_2, Tavola 9

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 19: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Castellaro
Comune	Bressanvido
Località	Bressanvido
Stazione	Staz_2, Tavola 9
Coordinate (WGS84)	N 45,64674
	E 11,62584
Quota (m s.l.m.)	60

Figura 9: Stazione di campionamento.



La stazione di campionamento è localizzata subito a valle delle risorgive principali, l'ambiente circostante è coltivato prevalentemente a prato o colture annuali. Le sponde, anche in questo caso, sono molto ripide e sorrette dalle radici delle piante. Il fondo è costituito prevalentemente da sabbia con alcuni tratti in cui sono presenti depositi di materiale più fine, misto a sedimento organico indecomposto.

L'alveo bagnato è poco profondo mediamente 10 cm, massimo 50 cm, mentre la larghezza media è di circa 4,5 m; il flusso prevalente è un correntino a velocità media intervallato ad alcune zone in cui la corrente è elevata. Il fondo è disomogeneo, sono presenti sia zone con piccole buche artificiali e flusso laminare sia zone a velocità della corrente più elevata con fondo in ghiaia o sabbia.

In alveo sono presenti macrofite acquatiche in maniera discontinua, l'ombreggiamento è pressoché completo fornito da specie arboree igrofile lungo le sponde tipiche di questi ambienti, in prevalenza costituite da platani (*Platanus sp.*), con alcuni esemplari di salice (*Salix alba*) e pioppo (*Populus nigra*). Anche in questo caso le piante sono sottoposte a capitozzatura.

### **3.1.3 Roggia Rio: Staz\_3, Tavola 11**

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

*Tabella 20: Stazione di campionamento.*

Corso d'acqua	Roggia Rio
Comune	Bressanvido
Località	Bressanvido
Stazione	Staz_3, Tavola 11
Coordinate (WGS84)	N 45,65399
	E 11,63762
Quota (m s.l.m.)	55

*Figura 10: Stazione di campionamento.*



La stazione è localizzata a valle del sistema di risorgive, l'ambiente circostante è prevalentemente caratterizzato da aree ad agricoltura intensiva. Le sponde sono naturali, mediamente ripide e risagomate, il fondale al centro è prevalentemente ghiaioso sabbioso con alcune zone dove la velocità della corrente è minore, in cui sono presenti depositi di limo. Il flusso è laminare in alcuni tratto intervallato da zone a bassa profondità in cui diventa un correntino con moderata velocità della corrente. La profondità media è 5 cm la massima 15 cm mentre la larghezza è di circa 3 m.

Le macrofite acquatiche sono abbondanti in alcuni tratti mentre in altri sono molto rade o assenti, sia lungo le sponde sia al centro. Lungo quasi tutto il tratto campionato l'ombreggiamento è elevato, dovuto a specie arboree in prevalenza platani (*Platanus sp.*) alternati a ontani neri (*Alnus glutinosa*), salici (*Salix alba*) e pioppi (*Populus nigra*), sono inoltre presenti diversi esemplari di specie invasive quali robinia (*Robinia pseudoacacia*) e ailanto (*Ailantus altissima*).

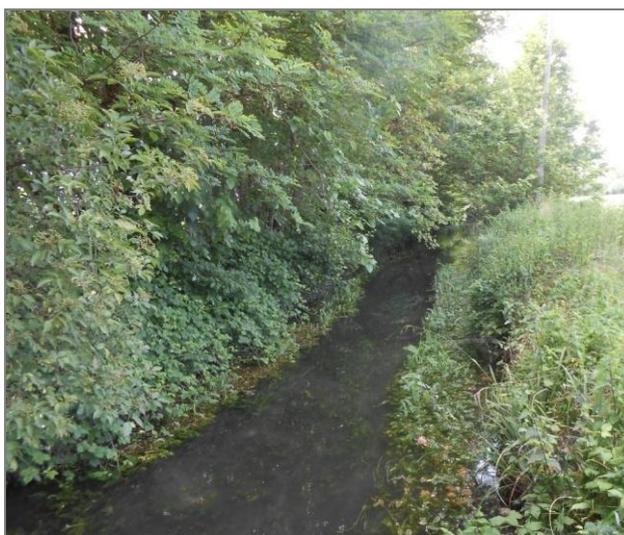
### 3.1.4 Roggia Girosa: Staz\_4, Tavola 8

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 21: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Girosa
Comune	Bressanvido
Località	Bressanvido
Stazione	Staz_4, Tavola 8
Coordinate (WGS84)	N 45,64088
	E 11,64687
Quota (m s.l.m.)	55

Figura 11: Stazione di campionamento.



La stazione è localizzata a valle del sistema di risorgive, l'ambiente circostante sia in sponda destra sia in sponda sinistra è coltivato, prevalentemente a prati da sfalcio. Le sponde sono risagomate, ripide e il fondo è costituito prevalentemente da depositi di materiale fine, misto a sedimento organico indecomposto, con alcuni tratti a sabbia e ghiaia. Dove la presenza di macrofite acquatiche è elevata lo strato di limo è notevole e raggiunge i 30-40 cm di spessore. L'alveo bagnato è profondo mediamente 70 cm massimo 80 cm, mentre la larghezza media è di circa 4 m. Il flusso è laminare a velocità media.

Sono presenti macrofite acquatiche, in alcuni tratti molto abbondanti raggiungendo in alcuni punti una copertura pressoché completa, l'ombreggiamento è medio fornito in prevalenza da platani (*Platanus sp.*) misti ad alcuni esemplari di salice (*Salix alba*), pioppo (*Populus nigra*) e robinia (*Robinia pseudoacacia*). Anche in questo caso le piante sono sottoposte a frequente capitozzatura.

### 3.1.5 Roggia Cumana: Staz\_5, Tavola 5

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 22: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Cumana
Comune	Bressanvido
Località	Grendene
Stazione	Staz_5, Tavola 5
Coordinate (WGS84)	N 45,6385
	E 11,64247
Quota (m s.l.m.)	50

Figura 12: Stazione di campionamento.



La stazione è localizzata a valle del sistema di risorgive, l'ambiente circostante in sinistra idrografica è urbano discontinuo mentre in destra sono presenti colture

annuali e prati da sfalcio. Le sponde sono basse e ripide e il fondo è prevalentemente limoso sabbioso. Il flusso è laminare in alcuni tratti intervallato da zone in cui diventa un correntino con velocità della corrente moderata. La profondità media è 40 cm la massima 60 cm, mentre la larghezza media è di circa 2,5 m.

Le macrofite acquatiche sono abbondanti, lungo quasi tutto il tratto indagato l'ombreggiamento è elevato, dovuto a specie arboree igrofile tipiche di questi ambienti, in prevalenza platani (*Platanus sp.*), salici (*Salix alba*), pioppi (*Populus nigra*), e alcuni ontani neri (*Alnus glutinosa*) sempre con gestione a capitozzo.

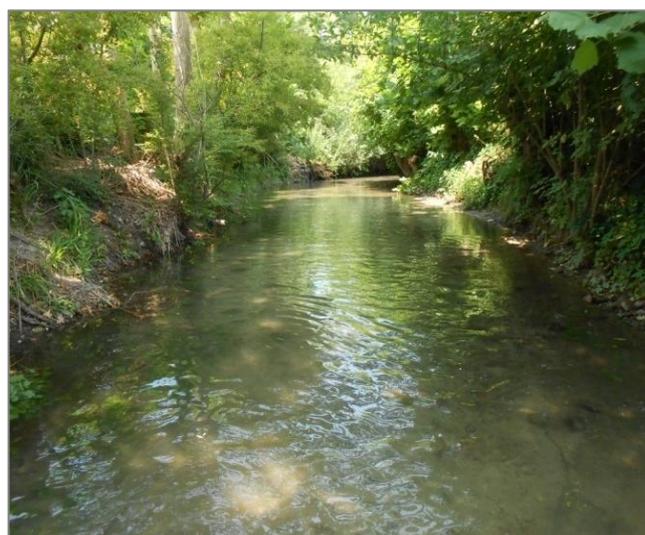
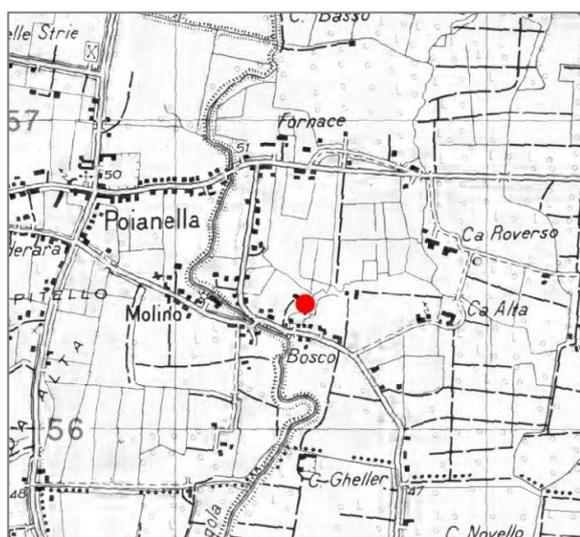
### 3.1.6 Roggia Marzare: Staz\_6, Tavola 2

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 23: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Marzare
Comune	Bressanvido
Località	Molino
Stazione	Staz_6, Tavola 2
Coordinate (WGS84)	N 45,62896
	E 11,63425
Quota (m s.l.m.)	48

Figura 13: Stazione di campionamento.



La stazione è localizzata a valle del sistema di risorgive, l'ambiente circostante in sponda destra è urbano discontinuo intervallato a prati, mentre in sinistra è urbano discontinuo. Le sponde sono risagomate, naturali e ripide mentre il fondo è costituito prevalentemente da sabbia e depositi di materiale fine misto a sedimento organico indecomposto. Sono presenti macrofite acquatiche in nuclei randomizzati. L'alveo bagnato è profondo mediamente 25 cm, massimo 50 cm, mentre la larghezza va dai 2,5 ai 4 metri. Il flusso è laminare a velocità media.

L'ombreggiamento è elevato fornito in prevalenza da platani (*Platanus sp.*) e altre latifoglie igrofile anche in questo caso le piante sono gestite a capitozzo.

### 3.1.7 Roggia Tergola: Staz\_7, Tavola 1

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 24: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Tergola
Comune	Bressanvido
Località	Case Gheller
Stazione	Staz_7, Tavola 1
Coordinate (WGS84)	N 45,62538
	E 11,63395
Quota (m s.l.m.)	47

Figura 14: Stazione di campionamento.



La stazione è localizzata a valle del sistema di risorgive, l'ambiente circostante in sinistra idrografica è costituito da colture annuali e prati da sfalcio, mentre in destra è composto da prati da sfalcio. Le sponde sono basse, risagomate e il fondo è prevalentemente limoso sabbioso. Il flusso è laminare con moderata velocità della corrente. La profondità media è di 80 cm, la massima di 120 cm, mentre la larghezza va dai 6 ai 12 metri. Le macrofite acquatiche sono abbondanti, lungo quasi tutto il tratto campionato e l'ombreggiamento, molto contenuto, è dovuto a specie arboree igrofile in prevalenza pioppi (*Populus nigra*), platani (*Platanus sp.*) e ontani (*Alnus glutinosa*).

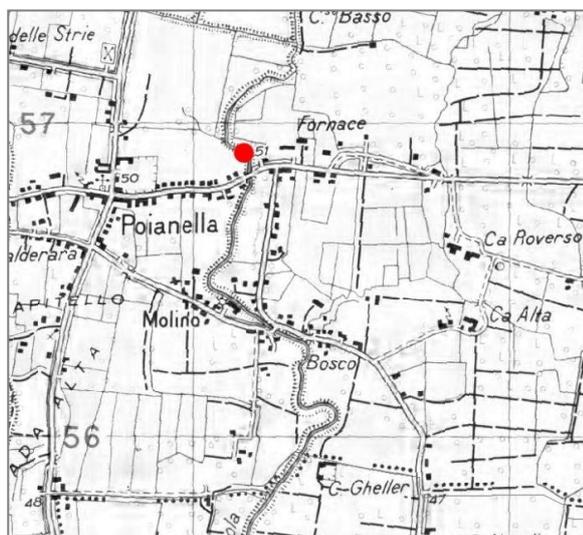
### 3.1.8 Roggia Tergola: Staz\_8, Tavola 3

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 25: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Tergola
Comune	Bressanvido
Località	Poianella
Stazione	Staz_8, Tavola 3
Coordinate (WGS84)	N 45,63365
	E 11,63133
Quota (m s.l.m.)	51

Figura 15: Stazione di campionamento.



La stazione è localizzata a valle del sistema di risorgive. L'ambiente circostante in destra idrografica è un'area urbanizzata che però confina con la sponda attraverso aree verdi; in sinistra l'area è prevalentemente gestita a prati da sfalcio. Le sponde sono risagomate, molto basse, con pendenza dolce, dove troviamo regolarmente estese formazioni a carice (*Carex spp.*). Il fondo è costituito prevalentemente da depositi di materiale fine, misto a sedimento organico indecomposto, con alcuni tratti a sabbia dove la velocità della corrente è maggiore. La presenza di macrofite acquatiche è elevata con un copertura del 50 % circa, lo strato di limo al di sotto è notevole e raggiunge i 20-30 cm di spessore. Il flusso è laminare a velocità media, l'alveo bagnato è profondo mediamente 50 cm massimo 70 cm, mentre la larghezza media è di circa 4,5 m.

L'ombreggiamento è medio fornito in prevalenza da platani (*Platanus sp.*) misti a salice (*Salix alba*) e pioppo (*Populus nigra*) esclusivamente in sponda destra. Anche in questo caso le piante sono sottoposte a capitozzatura.

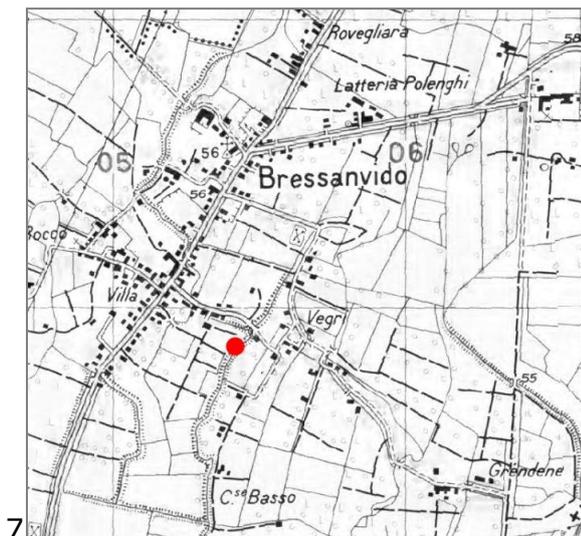
### **3.1.9 Roggia Rio: Staz\_9, Tavola 6**

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

*Tabella 26: Stazione di campionamento.*

Corso d'acqua	Roggia Rio
Comune	Bressanvido
Località	Vegri
Stazione	Staz_9, Tavola 6
Coordinate (WGS84)	N 45,64211
	E 11,63459
Quota (m s.l.m.)	55

*Figura 16: Stazione di campionamento.*



La stazione è localizzata in corrispondenza della confluenza dell'asta della risorgiva col corso d'acqua. L'ambiente circostante è costituito in destra idrografica da colture annuali e prati da sfalcio, mentre in sinistra è pressoché urbano continuo. Le sponde sono basse, risagomate e il fondo è prevalentemente ghiaioso-sabbioso. Il flusso si presenta laminare con velocità della corrente quasi impercettibile nell'asta della risorgiva, mentre diventa un correntino una volta entrato nel flusso del corso d'acqua principale. La profondità media è di 20 cm la massima di 25 cm, mentre la larghezza media è di circa 2 m. Le macrofite acquatiche sono presenti ma con scarsa abbondanza e l'ombreggiamento, molto contenuto e discontinuo, è dovuto a specie arboree igrofile costituite in prevalenza pioppi (*Populus nigra*) e platani (*Platanus sp.*) con qualche esemplare di robinia (*Robinia pseudoacacia*).

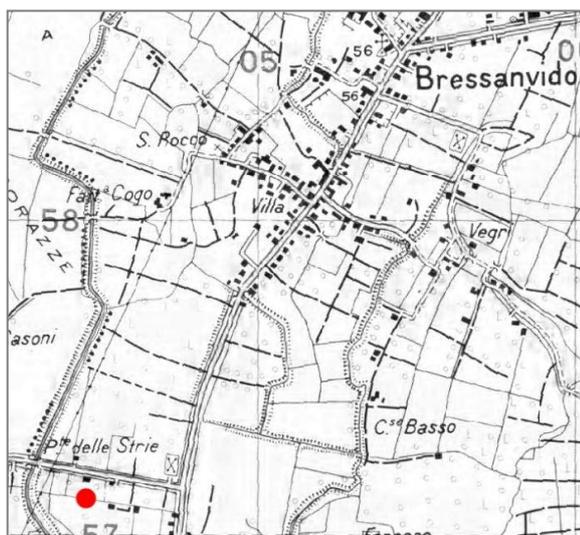
### 3.1.10 Roggia Rozzolo: Staz\_10, Tavola 4

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 27: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Rozzolo
Comune	Bressanvido
Località	Ponte Streghe
Stazione	Staz_10, Tavola 4
Coordinate (WGS84)	N 45,635635
	E 11,62233
Quota (m s.l.m.)	46

Figura 17: Stazione di campionamento.



La stazione è localizzata a valle del sistema di risorgive, l'ambiente circostante è costituito da colture annuali e prati da sfalcio. Le sponde sono basse, risagomate a debole pendenza e il fondo è prevalentemente limoso. Il flusso è laminare con velocità della corrente quasi impercettibile nell'asta della risorgiva. La profondità media è 20 cm la massima 30 cm mentre la larghezza va da 1 m a circa 2,5 m. Le macrofite acquatiche sono distribuite lungo quasi tutto il tratto campionato, ma sono particolarmente abbondanti solo in alcuni tratti. L'ombreggiamento è elevato e discontinuo, dovuto a specie arboree igrofile costituite in prevalenza platani (*Platanus sp.*).

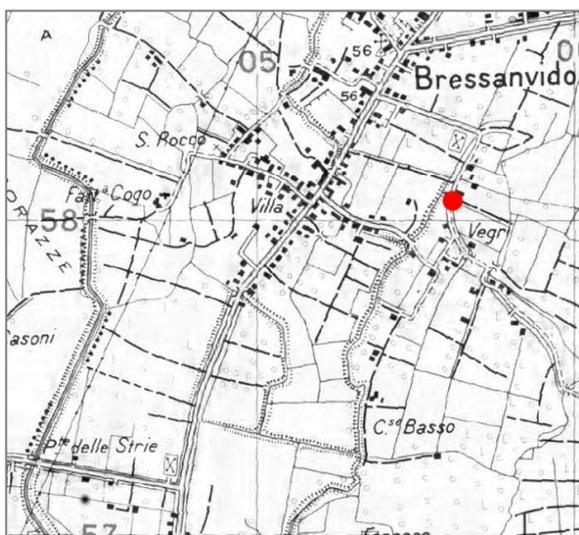
### 3.1.11 Roggia Arcadia: Staz\_11, Tavola 7

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 28: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Arcadia
Comune	Bressanvido
Località	Vegri
Stazione	Staz_11, Tavola 7
Coordinate (WGS84)	N 45,643768
	E 11,637822
Quota (m s.l.m.)	50

Figura 18: Stazione di campionamento.



La stazione è in pieno centro abitato in prossimità di un'abitazione rurale, l'ambiente circostante è fortemente antropizzato e le specie vegetali presenti lungo la riva sono tutte ornamentali. Le sponde sono basse, risagomate a debole pendenza e il fondo è limoso. Il flusso è impercettibile con velocità della corrente quasi assente nell'asta della risorgiva. La profondità media è 20 cm la massima 30 cm mentre la larghezza media è di circa 1,5 m. Le macrofite acquatiche sono presenti sporadicamente lungo quasi tutto il tratto campionato. L'ombreggiamento è medio e discontinuo, dovuto a varie specie ornamentali.

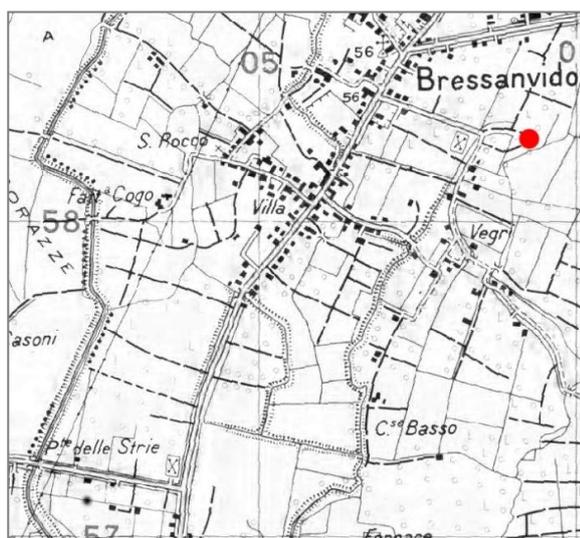
### 3.1.12 Roggia Turca: Staz\_12, Tavola 5

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi della stazione di campionamento.

Tabella 29: Stazione di campionamento.

Corso d'acqua	Roggia Turca
Comune	Bressanvido
Località	Vegri
Stazione	Staz_12, Tavola 5
Coordinate (WGS84)	N 45,64558
	E 11,64088
Quota (m s.l.m.)	49

Figura 19: Stazione di campionamento.



La stazione di campionamento è localizzata a monte del sistema di risorgive, l'ambiente circostante in sinistra idrografica è coltivato prevalentemente con colture annuali mentre in destra sono presenti colture annuali e prati da sfalcio. Le sponde sono naturali, risagomate, mediamente ripide mentre il fondo è prevalentemente ghiaioso sabbioso. Il flusso è laminare in alcuni tratti intervallato da zone a bassa profondità in cui diventa un correntino con moderata velocità della corrente. La profondità media è 5 cm la massima 15 cm mentre la larghezza è di circa 1 m.

Le macrofite acquatiche sono abbondanti in alcuni tratti ma per la maggior parte del tratto campionato sono molto rade o assenti. Lungo quasi tutta la stazione

l'ombreggiamento è elevato, dovuto a specie arboree costituite in prevalenza da platani (*Platanus sp.*) gestiti a capitozzo.

### 3.2 Descrizione delle stazioni di campionamento Chimico Fisiche: LIMeco

Si riportano nella tabella seguente i dati identificativi delle: Staz\_13, Staz\_14, Staz\_15, Staz\_16, Staz\_17, Staz\_18 e Staz\_19 dove sono stati eseguiti esclusivamente i prelievi ai fini della definizione del LIMeco.

*Tabella 30: Stazioni di campionamento.*

Corso d'acqua	Roggia Castellaro	Roggia Cumanella	Roggia Rozzolo
Comune	Bressanvido	Bressanvido	Ponte Streghe
Località	Bressanvido	Bressanvido	Bressanvido
Stazione	Staz_13, Tavola 10	Staz_14, Tavola 5	Staz_15, Tavola 4
Coordinate (WGS84)	N 45,651423 E 11,628474	N 45,64348 E 11,64310	N 45,636068 E 11,620134
Quota (m s.l.m.)	53	50	48

Corso d'acqua	Roggia Tergola	Fontane Marzare	Roggia Tergola
Comune	Poianella	Poianella	Case Gheller
Località	Bressanvido	Bressanvido	Bressanvido
Stazione	Staz_16, Tavola 3	Staz_17, Tavola 2	Staz_18, Tavola 1
Coordinate (WGS84)	N 45,63588 E 11,63138	N 45,63049 E 11,63398	N 45,62422 E 11,63167
Quota (m s.l.m.)	47	47	46

Corso d'acqua	Roggia Tergola
Comune	Poianella
Località	Bressanvido
Stazione	Staz_19, Tavola 3
Coordinate (WGS84)	N 45,63482 E 11,62869
Quota (m s.l.m.)	46

## 4 Indagini Chimico-Fisiche

### 4.1 Risultati LIMeco

#### 4.1.1 Bacino Castellaro: Staz\_1, Tavola 10

In questa stazione sono stati eseguiti anche nel 2018 due campionamenti delle acque, in condizioni primaverili ed estive; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate. Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 31: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018		05/09/2018	
	Valore	Punteggio	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	14,0	-	16,0	-
pH	7,37	-	7,22	-
conducibilità (µS/cm)	576	-	494	-
O.D. % sat	76	0,25	81,5	0,5
NH4 (N mg/l)	0,04	0,5	0,02	1
NO3 (N mg/l)	5,89	0	5,81	0
fosforo tot. (µg/l)	20	1	29	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,44</b>		<b>0,63</b>
		<b>SUFFIC.</b>		<b>BUONO</b>

I parametri chimico-fisici di supporto raccolti non sono al di fuori degli intervalli di valori attesi nelle stagioni di campionamento per un corso d'acqua di pianura.

I parametri richiesti per la definizione del LIMeco registrano invece livelli di saturazione dell'ossigeno sempre piuttosto bassi, associati ad elevati valori di nitrati.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito per l'anno 2018 (Tabella 32) è **0,54** (media tra i valori delle due campagne di campionamento). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_1 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 32: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		LIMeco (valore medio)	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,56	BUONO	0,47	SUFFIC.	<b>0,52</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,44	SUFFIC.	0,63	BUONO	<b>0,54</b>	<b>BUONO</b>

Anche nel 2017 si erano registrati in particolare livelli di saturazione dell'ossigeno sempre piuttosto bassi, associati ad elevati valori di nitrati, situazione che appare confermata per il 2018 che nel complesso mantiene inalterato il giudizio di qualità complessivo.

#### 4.1.2 Roggia Castellaro: Staz 2, Tavola 9

In questa stazione sono stati eseguiti due campionamenti delle acque, in condizioni primaverili ed estive; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate. Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 33: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018		05/09/2018	
	Valore	Punteggio	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	14,5	-	16,0	-
pH	7,50	-	7,13	-
conducibilità (µS/cm)	541	-	721	-
O.D. % sat	90	1	91	1
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,04	0,5	0,06	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	5,24	0	5,83	0
fosforo tot. (µg/l)	16	1	29	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,63</b>		<b>0,63</b>
		<b>BUONO</b>		<b>BUONO</b>

I parametri chimico-fisici raccolti evidenziano condizioni di moderata alterazione dovute principalmente all'elevata concentrazione di nitrati e in minor misura all'elevata concentrazione di ammoniaca.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito per il 2018 (Tabella 34) è **0,63** (media tra i valori delle due campagne di campionamento). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_2 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 34: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		LIMeco (valore medio)	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,47	SUFFIC.	0,41	SUFFIC.	<b>0,44</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,63	BUONO	0,63	BUONO	<b>0,63</b>	<b>BUONO</b>

Confrontando i due anni emerge che nel 2017 la moderata alterazione era dovuta principalmente all'elevata concentrazione di nitrati e al basso tenore di ossigeno, nel 2018 invece migliora l'ossigenazione, probabilmente l'effetto è dovuto alla migliore copertura vegetazionale, cui fa seguito un lieve abbassamento dell'ammoniaca. Nel complesso nonostante il valore dei nitrati sia di poco aumentato il giudizio complessivo per il 2018 migliora in entrambe le campagne stabilizzandosi su buono.

#### 4.1.3 Roggia Rio: Staz 3, Tavola 11

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018, in condizioni primaverili; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate. Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 35: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	14,4	-
pH	7,30	-
conducibilità (µS/cm)	572	-
O.D. % sat	77	0,25
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,04	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	5,27	0
fosforo tot. (µg/l)	23	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,44</b>
		<b>SUFFIC.</b>

I prelievi eseguiti sulla Staz\_3 evidenziano una alterata, il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,44** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_3 risulta classificata con un giudizio di qualità **SUFFICIENTE**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 36: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,24	<b>SCARSO</b>	0,34	<b>SUFFIC.</b>	<b>0,29</b>	<b>SCARSO</b>
2018	0,44	<b>SUFFIC.</b>				

Riassunto nel 2017 si evidenzia una situazione di significativa alterazione a fine maggio, con livelli elevati di ammoniaca e fosfati nelle acque probabilmente legati a due fattori concomitanti, pratiche agricole e portata quasi assente che non permette la diluizione dei nutrienti (confermata dai bassissimi tenori di ossigeno, anomali in questi ambienti); mentre a settembre la situazione migliora leggermente infatti si registrano valori più bassi di ammoniaca alle quale si aggiungono però i nitrati (in questo caso i valori di ossigeno tornano nella norma). Nel 2018 la sola campagna eseguita in maggio evidenzia come la situazione migliori seppur di poco, i valori dei

nitrati si avvicinano ai valori medi osservati in questi ambienti, cala anche il fosforo, mentre l'ossigeno non aumenta penalizzando il valore finale che rimane sufficiente.

#### 4.1.4 Roggia Girosa: Staz 4, Tavola 8

In questa stazione sono stati eseguiti due campionamenti delle acque, in condizioni primaverili ed estive; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate. Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 37: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018		05/09/2018	
Parametri	Valore	Punteggio	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,1	-	16,5	-
pH	7,52	-	7,34	-
conducibilità (µS/cm)	506	-	476	-
O.D. % sat	101	1	109	1
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,03	0,5	0,08	0,25
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	3,83	0,125	4,05	0,125
fosforo tot. (µg/l)	10	1	7	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,66</b>		<b>0,59</b>
		<b>ELEVATO</b>		<b>BUONO</b>

I parametri chimico-fisici di supporto raccolti non sono al di fuori degli intervalli di valori attesi nelle stagioni di campionamento. Detti parametri non evidenziano segni di alterazioni antropiche tali da determinare il declassamento dell'indice, che però risulta pari al valore minimo di ingresso in Classe I nel campionamento eseguito a maggio; si segnala in particolare la concentrazione piuttosto alta di nitrati. Nel campionamento di settembre invece si evidenzia sia un aumento della concentrazione di nitrati sia di ammoniaca. I valori molto elevati di ossigeno in entrambe le campagne sono elevati dovuti alla forte presenza di idrofite e alla loro intensa azione fotosintetica.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,63** (media tra i valori delle due campagne di campionamento). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_4 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 38: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		LIMeco (valore medio)	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,66	ELEVATO	0,66	ELEVATO	<b>0,66</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	0,66	ELEVATO	0,59	BUONO	<b>0,63</b>	<b>BUONO</b>

Le campagne del 2017 non evidenziano segni di alterazioni antropiche tali da determinare il declassamento dell'indice, che però risulta pari al valore minimo di ingresso in Classe I; si segnala in particolare la concentrazione medio-alta di nitrati.

Nel 2018 invece salgono i valori di ammoniaca dovuti alle pratiche agricole, come anche quelli dei nitriti, portando ad un calo del punteggio ed ottenendo un giudizio finale BUONO.

#### 4.1.5 Roggia Cumana: Staz 5, Tavola 5

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate. Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 39: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,1	-
pH	7,52	-
conducibilità (µS/cm)	581	-
O.D. % sat	83	0,5
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,18	0,125
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	3,83	0,125
fosforo tot. (µg/l)	186	0,25
<b>LIMeco</b>		<b>0,25</b>

		<b>SCARSO</b>
--	--	---------------

I prelievi effettuati in corrispondenza della Staz\_5 evidenziano un giudizio SCARSO a fine maggio, per le elevate concentrazioni di nitrati e ammoniaca e il medio-basso tenore di ossigeno.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,25** (valore del singolo campionamento). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_5 risulta classificata con un giudizio di qualità **SCARSO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 40: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,56	BUONO	0,25	SCARSO	<b>0,41</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,25	SCARSO				

Dal confronto tra i due anni di monitoraggio evidenziano una condizione SUFFICIENTE nel 2017 e SCARSO nel solo campionamento del 2018, il calo è dovuto ad un peggioramento complessivo di tutti i parametri: concentrazioni di nitrati, ammoniaca e basso tenore di ossigeno, riconducibile alle pratiche agricole che riversano nei terreni elevate quantità di nutrienti che poi finiscono direttamente o indirettamente nei canali e nelle rogge.

#### 4.1.6 Roggia Marzare: Staz 6, Tavola 2

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 41: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	14,4	-
pH	7,42	-
conducibilità (µS/cm)	554	-
O.D. % sat	87	0,5
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,03	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	5,12	0
fosforo tot. (µg/l)	< 10	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,50</b>
		<b>BUONO</b>

Il prelievo effettuato a fine maggio 2018 rileva valori discretamente alti dei vari parametri, sebbene i nitrati siano ancora a concentrazione significativa.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,50** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_6 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 42: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,19	SCARSO	0,53	BUONO	<b>0,36</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,50	BUONO				

Il confronto rileva concentrazioni a fine maggio 2017 elevate di tutti i parametri previsti dal LIMeco, in particolare dell'ammoniaca; a settembre invece i valori restano più contenuti, sebbene i nitrati siano ancora in concentrazione significativa. Nella sola campagna del 2018 si raggiunge un valore di BUONO ed anche in questo caso il dao peggiore è rappresentato dai nitrati ed in misura minore dall'ammoniaca e dall'ossigeno disciolto.

#### 4.1.7 Roggia Tergola: Staz 7, Tavola 1

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 43: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,2	-
pH	7,43	-
conducibilità (µS/cm)	540	-
O.D. % sat	92	1
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,05	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	4,63	0,125
fosforo tot. (µg/l)	10	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,66</b>
		<b>ELEVATO</b>

I parametri chimico-fisici raccolti rilevano concentrazioni sempre piuttosto elevate di nitrati e medie di ammoniaca; la concentrazione di ossigeno invece è buona, dovuta soprattutto alla elevata presenza di macrofite.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,66** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_7 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 44: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,41	SUFFIC.	0,63	BUONO	<b>0,52</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,66	ELEVATO				

Nel 2017 i dati raccolti rilevano concentrazioni sempre piuttosto elevate di nitrati; e fosforo, mentre nel 2018 pur restando elevati i valori dei nitrati, cala fortemente il fosforo portando il giudizio complessivo della prima campagna ad ELEVATO.

#### 4.1.8 Roggia Tergola: Staz 8, Tavola 3

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 45: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,8	-
pH	7,61	-
conducibilità (µS/cm)	532	-
O.D. % sat	108	1
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,04	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	4,84	0,125
fosforo tot. (µg/l)	< 10	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,66</b>
		<b>ELEVATO</b>

I parametri chimico-fisici raccolti evidenziano una concentrazione abbastanza elevata di composti azotati: nitrati ed ammoniaca, è anche da segnalare la concentrazione molto elevata di ossigeno, dovuta alla presenza di macrofite.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,66** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_8 risulta classificata con un giudizio di qualità **ELEVATO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 46: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,47	SUFFIC.	0,75	ELEVATO	<b>0,61</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,66	ELEVATO				

I dati raccolti evidenziano a giugno del 2017 una concentrazione abbastanza elevata di composti azotati e fosforo, che a fine agosto torna normale per quanto riguarda l'ammoniaca mentre rimane critica per i nitrati. Nel 2018 invece la situazione migliora se confrontata allo stesso periodo dell'anno precedente, attenstandosi su un giudizio BUONO.

#### 4.1.9 Roggia Rio: Staz 9, Tavola 6

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 47: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,5	-
pH	7,56	-
conducibilità (µS/cm)	492	-
O.D. % sat	97	1
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,04	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	4,72	0,125
fosforo tot. (µg/l)	< 10	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,66</b>
		<b>ELEVATO</b>

I parametri chimico-fisici rilevano valori di lieve alterazione rispetto a quanto atteso per la stazione di campionamento, prevalentemente per quanto riguarda la concentrazione dei nitrati che risulta sempre elevata e di minor misura dell'ammoniaca.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,66** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_9 risulta classificata con un giudizio di qualità **ELEVATO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 48: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,56	BUONO	0,50	BUONO	<b>0,53</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,66	ELEVATO				

Dal confronto tra i rilievi del 2017 col 2018 emerge un continuo miglioramento della concentrazione di ossigeno, nonostante i valori di ammoniaca e nitrati siano in linea con i valori osservati in quasi tutte le stazioni.

#### 4.1.10 Roggia Rozzolo: Staz 10, Tavola 4

In questa stazione sono stati eseguiti due campionamenti delle acque, in condizioni primaverili ed estive; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate. Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 49: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018		27/09/2018	
Parametri	Valore	Punteggio	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,2	-	16,8	-
pH	7,54	-	7,47	-
conducibilità (µS/cm)	457	-	569,5	-
O.D. % sat	88	0,5	87	0,5
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,03	0,5	0,10	0,25
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	3,58	0,125	3,40	0,125
fosforo tot. (µg/l)	< 10	1	29	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,53</b>		<b>0,47</b>
		<b>BUONO</b>		<b>SUFFIC.</b>

I parametri chimico-fisici di supporto rilevano in entrambe le campagne valori di alterazione rispetto a quanto atteso per la stazione di campionamento, anche in questo caso prevalentemente dovuta alla concentrazione dei nitrati e ammoniaca che risulta sempre abbastanza elevata e al basso tenore di ossigeno.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,50** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_9 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 50: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,53	BUONO	0,59	BUONO	<b>0,56</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,53	BUONO	0,47	SUFFIC.	<b>0,50</b>	<b>BUONO</b>

Da confronto tra i due anni di monitoraggio emerge una situazione abbastanza stabile, si rilevano valori di lieve alterazione rispetto a quanto atteso per la stazione di campionamento, anche in questo caso prevalentemente per quanto riguarda la concentrazione dei nitrati che risulta sempre abbastanza elevata e dell'ammoniaca la cui concentrazione elevata nell'ultima campagna del 2018 penalizza l'indice maggiormente rispetto alle campagne precedenti.

#### 4.1.11 Roggia Arcadia: Staz 11, Tavola 7

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 51: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	14,8	-
pH	7,24	-
conducibilità (µS/cm)	595	-
O.D. % sat	78	0,25
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,12	0,25
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	5,84	0
fosforo tot. (µg/l)	20	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,38</b>
		<b>SUFFIC.</b>

I parametri chimico-fisici di supporto raccolti evidenziano condizioni di alterazione dovute principalmente all'elevata concentrazione di ammoniaca e nitrati e alla bassa concentrazione di ossigeno.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,38** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_11 risulta classificata con un giudizio di qualità **SUFFICIENTE**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 52: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,38	SUFFIC.	0,41	SUFFIC.	<b>0,40</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,38	SUFFIC.				

Dal confronto tra i due anni di monitoraggio, 2017 e 2018, si evidenziano condizioni abbastanza simili in tutte le campagne di moderata alterazione dovute principalmente all'elevata concentrazione di ammoniaca e nitrati, oltre che bassi tenori di ossigeno che danno un giudizio SUFFICIENTE in tutte le campagne.

#### 4.1.12 Roggia Castellaro: Staz 13, Tavola 10

In questa stazione sono stati eseguiti due campionamenti delle acque, in condizioni primaverili ed estive; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate. Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 53: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018		05/09/2018	
Parametri	Valore	Punteggio	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	14,0	-	15,5	-
pH	7,42	-	7,18	-
conducibilità (µS/cm)	535	-	531	-
O.D. % sat	73	0,25	82	0,5
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,02	1	0,01	1
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	6,06	0	6,05	0
fosforo tot. (µg/l)	23	1	20	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,56</b>		<b>0,63</b>
		<b>BUONO</b>		<b>BUONO</b>

I parametri chimico-fisici di supporto raccolti evidenziano una situazione di leggera alterazione a fine maggio, quando si registrano un'elevata concentrazione di nitrati associata ad un basso tenore di ossigeno. L'indice migliora leggermente ad ottobre restando però vicino al limite di classe, prevalentemente a causa dell'elevata concentrazione di nitrati.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,60** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_13 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 54: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,47	SUFFIC.	0,50	BUONO	<b>0,49</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,56	BUONO	0,63	BUONO	<b>0,60</b>	<b>BUONO</b>

Confrontando i due anni di monitoraggio emerge un miglioramento complessivo nella stazione, i parametri chimico-fisici raccolti evidenziano stabilmente una situazione di moderata alterazione a carico dei nitrati associata ad un basso tenore di ossigeno; l'ammoniaca era presente in quantità rilevanti solo nel 2017, mentre nel 2018 non penalizza l'indice.

#### 4.1.13 Roggia Cumanella: Staz 14, Tavola 5

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 55: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,3	-
pH	7,38	-
conducibilità (µS/cm)	530	-
O.D. % sat	76	0,25
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,06	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	4,24	0,125
fosforo tot. (µg/l)	13	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,47</b>
		<b>SUFFIC.</b>

I parametri chimico-fisici di supporto registrano una situazione di alterazione, quando tutti i parametri considerati dall'indice si attestano su punteggi medio-bassi.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,47** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_14 risulta classificata con un giudizio di qualità **SUFFICIENTE**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 56: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,22	SCARSO	0,38	SUFFIC.	<b>0,30</b>	<b>SCARSO</b>
2018	0,47	SUFFIC.				

Confrontando i due anni si nota un costante miglioramento pur attestandosi su un giudizio sufficiente anche nell'ultimo anno. I parametri considerati dall'indice si attestano su punteggi medio-bassi. La situazione migliora leggermente nel 2018, sebbene aumentino ulteriormente le concentrazioni dei nitrati e calino quelle dell'ammoniaca.

#### 4.1.14 Roggia Rozzolo: Staz 15, Tavola 4

In questa stazione sono stati eseguiti due campionamenti delle acque, in condizioni primaverili ed estive; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate. Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 57: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018		27/09/2018	
Parametri	Valore	Punteggio	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	14,0	-	16,8	-
pH	7,51	-	7,29	-
conducibilità (µS/cm)	444	-	579	-
O.D. % sat	80	0,5	66	0,25
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,01	1	0,00	1
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	3,46	0,125	4,02	0,125
fosforo tot. (µg/l)	< 10	1	13	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,66</b>		<b>0,59</b>
		<b>ELEVATO</b>		<b>BUONO</b>

Anche per questa stazione i parametri chimico-fisici di supporto registrano una elevata concentrazione dei nitrati, inoltre resta basso il tenore di ossigeno presente nelle acque, e questo non permette, in particolare nella seconda campagna, di elevare il giudizio oltre BUONO.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito per l'anno 2018 è **0,63** (media tra i valori dei singoli campionamenti). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_15 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 58: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,22	SCARSO	0,44	SUFFIC.	<b>0,33</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,66	ELEVATO	0,59	BUONO	<b>0,63</b>	<b>BUONO</b>

Dal confronto emerge una situazione in netto miglioramento tra la campagna 2017 e la campagna 2018, Nel 2017 i parametri chimico-fisici di supporto registrarono una situazione di alterazione in entrambe le campagne, quando tutti i parametri considerati dall'indice si attestarono su punteggi medio-bassi. La situazione migliora nel 2018 portandosi in linea con i valori medi ottenuti nelle altre stazioni sia come valori sia come elevata concentrazione dei nitrati.

#### 4.1.15 Roggia Tergola: Staz 16, Tavola 3

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 59: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,1	-
pH	7,50	-
conducibilità (µS/cm)	495	-
O.D. % sat	104	1
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,03	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	4,60	0,125
fosforo tot. (µg/l)	10	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,66</b>
		<b>ELEVATO</b>

I parametri chimico-fisici di supporto sono caratterizzati da concentrazioni abbastanza elevate dei composti azotati.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,66** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_16 risulta classificata con un giudizio di qualità **ELEVATA**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 60: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		LIMeco (valore medio)	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,38	SUFFIC.	0,53	BUONO	<b>0,46</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,66	ELEVATO				

Confrontando i dati 2017 con la prima campagna 2018, si nota come partendo da una situazione di alterazione (Valore 0,38) gradualmente si assiste ad un continuo e progressivo miglioramento dell'indice (Valore 0,66 nell'ultima campagna), in particolare la campagna 2018 risulta ottenere un giudizio di poco superiore ai valori medi osservati in questo lavoro, con i parametri di supporto che evidenziano valori sempre elevati nei composti azotati in linea con le altre stazioni osservate.

#### 4.1.16 Fontane Marzare: Staz 17, Tavola 2

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 61: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	13,8	-
pH	7,32	-
conducibilità (µS/cm)	563	-
O.D. % sat	68	0,25
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,02	1
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	5,08	0
fosforo tot. (µg/l)	10	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,56</b>
		<b>BUONO</b>

I parametri chimico-fisici di supporto rilevano valori di lieve alterazione rispetto a quanto atteso per la stazione di campionamento, prevalentemente per quanto riguarda la concentrazione dei nitrati, che risulta sempre elevata e dell'ossigeno che risulta sempre basso.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,56** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_17 risulta classificata con un giudizio di qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 62: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,56	<b>BUONO</b>	0,53	<b>BUONO</b>	<b>0,55</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,56	<b>BUONO</b>				

I valori riportati nei due anni 2017 e 2018 evidenziano valori di lieve alterazione rispetto a quanto atteso per la stazione di campionamento, mantenendo un valore stabile in tutte le campagne caratterizzato da elevata concentrazione dei nitrati e basse concentrazioni di ossigeno.

#### 4.1.17 Roggia Tergola: Staz 18, Tavola 1

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 63: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
Parametri	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	14,4	-
pH	7,21	-
conducibilità (µS/cm)	554	-
O.D. % sat	44	0,125
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,02	1
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	5,07	0
fosforo tot. (µg/l)	33	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,53</b>
		<b>BUONO</b>

Anche per questa stazione i parametri chimico-fisici di supporto registrano una situazione di lieve alterazione, quando nitrati, e tenore di ossigeno disciolto si attestano su punteggi medio-bassi.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,53** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_18 risulta classificata con un giudizio di qualità **SCARSO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 64: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>LIMeco (valore medio)</b>	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,34	SUFFIC.	0,25	SCARSO	<b>0,30</b>	<b>SCARSO</b>
2018	0,53	BUONO				

Dal confronto emerge una situazione in netto miglioramento tra la campagna 2017 e la campagna 2018, Nel 2017 i parametri chimico-fisici di supporto registrarono una situazione di alterazione in entrambe le campagne, mentre la situazione migliora nel 2018 allineandosi su un giudizio BUONO, nonostante sia da sottolineare come il valore dell'ossigeno rilevato sia ancora molto basso.

#### 4.1.18 Roggia Tergola: Staz 19, Tavola 3

In questa stazione è stato eseguito un solo campionamento delle acque per l'anno 2018; si riportano nella tabella seguente i risultati delle analisi effettuate.

Il LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate (D.M. 260/2010) in base alla concentrazione osservata.

Tabella 65: Risultati delle analisi e determinazione del LIMeco.

Data	29/05/2018	
	Valore	Punteggio
temperatura (°C)	15,3	-
pH	7,43	-
conducibilità (µS/cm)	599	-
O.D. % sat	68	0,25
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	0,03	0,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	5,23	0
fosforo tot. (µg/l)	< 10	1
<b>LIMeco</b>		<b>0,44</b>
		<b>SUFFIC.</b>

I parametri chimico-fisici di supporto sono caratterizzati a fine maggio da concentrazione elevate di nitrati ed ammoniaca associate ad un basso tenore di ossigeno disciolto

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito è **0,44** (media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri). Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e D.M.260/2010 la Staz\_19 risulta classificata con un giudizio di qualità **SUFFICIENTE**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017 e al 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 66: Risultati LIMeco – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		LIMeco (valore medio)	
	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
2017	0,31	SCARSO	0,56	BUONO	<b>0,44</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,44	SUFFIC.				

Dal confronto tra i due anni di campionamento emerge una stabile situazione di alterazione ambientale, nitrati e ammoniaca risultano sempre elevati, a condizionare sostanzialmente i valori dell'indice sono il basso valore di ossigeno e l'ammoniaca mentre i nitrati risultano pressochè costantemente elevati nelle varie campagne di campionamento.

## 4.2 Risultati complessivi LIMeco

Nella tabella sottostante sono riportati tutti dati rilevati nelle varie stazioni di campionamento durante i due anni di monitoraggio.

Tabella 67: Dati complessivi stazioni LIMeco per i due anni di monitoraggio

Stazione	Anno	primavera		estate		LIMeco (valore medio)	
		Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	2017	0,56	BUONO	0,47	SUFFIC.	<b>0,52</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,44	SUFFIC.	0,63	BUONO	<b>0,54</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	2017	0,47	SUFFIC.	0,41	SUFFIC.	<b>0,44</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,63	BUONO	0,63	BUONO	<b>0,63</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	2017	0,24	SCARSO	0,34	SUFFIC.	<b>0,29</b>	<b>SCARSO</b>
	2018	0,44	SUFFIC.	-	-	-	<b>SUFFIC.*</b>
Roggia Girosa: Staz_4, Tavola 8	2017	0,66	ELEVATO	0,66	ELEVATO	<b>0,66</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	0,66	ELEVATO	0,59	BUONO	<b>0,63</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	2017	0,56	BUONO	0,25	SCARSO	<b>0,41</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,25	SCARSO	-	-	-	<b>SCARSO*</b>
Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	2017	0,19	SCARSO	0,53	BUONO	<b>0,36</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,50	BUONO	-	-	-	<b>BUONO*</b>
Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	2017	0,41	SUFFIC.	0,63	BUONO	<b>0,52</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,66	ELEVATO	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	2017	0,47	SUFFIC.	0,75	ELEVATO	<b>0,61</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,66	ELEVATO	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	2017	0,56	BUONO	0,50	BUONO	<b>0,53</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,66	ELEVATO	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Rozzolo: Staz_10, Tavola 4	2017	0,53	BUONO	0,59	BUONO	<b>0,56</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,53	BUONO	0,47	SUFFIC.	<b>0,50</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Arcadia: Staz_11, Tavola 7	2017	0,38	SUFFIC.	0,41	SUFFIC.	<b>0,4</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,38	SUFFIC.	-	-	-	<b>SUFFIC.*</b>
Roggia Castellaro: Staz_13, Tavola 10	2017	0,47	SUFFIC.	0,5	BUONO	<b>0,49</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,56	BUONO	0,63	BUONO	<b>0,6</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Cumanella: Staz_14, Tavola 5	2017	0,22	SCARSO	0,38	SUFFIC.	<b>0,3</b>	<b>SCARSO</b>
	2018	0,47	SUFFIC.	-	-	-	<b>SUFFIC.*</b>
Roggia Rozzolo: Staz_15, Tavola 4	2017	0,22	SCARSO	0,44	SUFFIC.	<b>0,33</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,66	ELEVATO	0,59	BUONO	<b>0,63</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Tergola: Staz_16, Tavola 3	2017	0,38	SUFFIC.	0,53	BUONO	<b>0,46</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,66	ELEVATO	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>

Stazione	Anno	primavera		estate		LIMeco (valore medio)	
		Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio	Punteggio	Giudizio
Fontane Marzare: Staz_17, Tavola 2	2017	0,56	BUONO	0,53	BUONO	<b>0,55</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,56	BUONO	-	-	-	<b>BUONO*</b>
Roggia Tergola: Staz_18, Tavola 1	2017	0,34	SUFFIC.	0,25	SCARSO	<b>0,3</b>	<b>SCARSO</b>
	2018	0,53	BUONO	-	-	-	<b>BUONO*</b>
Roggia Tergola: Staz_19, Tavola 3	2017	0,31	SCARSO	0,56	BUONO	<b>0,44</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,44	SUFFIC.	-	-	-	<b>SUFFIC.*</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

## 5 Indagini Biologiche

### 5.1 Risultati MacrOper (Macroinvertebrati)

Il campionamento multihabitat proporzionale durante le due campagne del 2018 è stato applicato in primavera nelle stazioni: 1,2,3,4,5,6,7,8,9, mentre in estate sono state campionate solo le stazioni 1,2 e 4 ossia le stazioni in cui sono stati eseguiti i lavori previsti in questo progetto.

È stato effettuato un monitoraggio di tipo Operativo, che prevede 10 repliche di campionamento e un'identificazione a livello di famiglia per tutti i gruppi faunistici. Per la classificazione che utilizza il sistema MacrOper è necessaria l'attribuzione del tipo fluviale di appartenenza, che per questo tutti i Corpi Idrici analizzati risulta essere 06AS6 (N\_178). I tratti del Bacino Castellaro e della Roggia Castellaro analizzati in corrispondenza rispettivamente delle Staz\_1 e Staz\_2 risultavano non tipizzati; in accordo con ARPA anche questi corpi idrici sono stati elaborati utilizzando il codice 06AS6.

I risultati dell'indice sono invece confrontati con i valori di riferimento di limite di classe relativi al Macrotipo fluviale Centrale (C).

Figura 20: Larva di efemerottero *etpagenide*.



### 5.1.1 Bacino Castellaro: Staz 1, Tavola 10

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nelle due campagne 2018, sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 68 e le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 69 sono riportati valori risultanti dall'applicazione del metodo.

Tabella 68: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Bacino Castellaro	
Stazione	Staz_1	
Località	Bressanvido	
Data	14/05/2018	05/09/2018
US presenti	15	18
Ephemeroptera		
BAETIDAE		8
EPHEMERIDAE	228	118
Trichoptera		
ODONTOCERIDAE	2	
Coleoptera		
DYTISCIDAE	4	2
ELMIDAE		12
HALIPLIDAE		24
Odonata		
SIALIDAE		2
Diptera		
CERATOPOGONIDAE	70	
CHIRONOMIDAE	124	36
Crustacea		
ASELLIDAE	16	38
GAMMARIDAE	408	258
Gastropoda		
BITHYNIIDAE	36	
EMMERICIIDAE	42	96
LYMNAEIDAE	2	
Hirudinea		
Turbellaria		
DENDROCOELIDAE		2
DUGESIIDAE		2
PLANARIIDAE		4
Oligochaeta		
LUMBRICIDAE	54	24
LUMBRICULIDAE	28	24
NAIDIDAE	2	2
TUBIFICIDAE	4	16

Corso d'acqua	Bacino Castellaro	
Stazione	Staz_1	
Località	Bressanvido	
Data	14/05/2018	05/09/2018
US presenti	15	18
Hydrachnidia		
HYDRACARINA	2	16

L'indice STAR-ICMi registra un valore 0,814 a maggio e 0,772 a settembre.

La classificazione operata utilizzando la comunità macrobentonica ha dato come risultato per il sito un valore medio di **0,793** pari ad un Giudizio di Qualità **BUONO**.

Tabella 69: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Bacino Castellaro	
Stazione	Staz_1	
Località	Bressanvido	
Data		
Tipo fluviale	06AS6	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico	Generico
Mesohabitat campionato	Generico	Generico
ASPT	14/05/2018	05/09/2018
N_Fam	5,000	4,583
N_EPT_Fam	15,000	18,000
1_GOLD	2,000	2,000
Shannon	2,364	2,076
SelePTD	1,801	2,029
	0,646	0,711
<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,814</b>	<b>0,772</b>
<b>Classe</b>	<b>II</b>	<b>II</b>

Nella Tabella 70 si riportano i dati relativi agli anni 2017 e 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come valore medio annuale.

Tabella 70: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Giudizio
2017	0,771	II	0,665	III	<b>0,718</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,814	II	0,772	II	<b>0,793</b>	<b>BUONO</b>

Dal confronto tra la media 2017 e 2018 emerge una situazione in miglioramento, passando da un giudizio sufficiente a buono. In linea generale valutando entrambe gli anni si osserva che la primavera mostra un valore STAR\_ICMi più elevato rispetto all'estate; ad influenzare i valori in questo caso potrebbero concorrere le pratiche agronomiche nei prati limitrofi ove vengono riversati liquami per la nutrizione dei prati da sfalcio, questa azione porta ad una maggiore eutrofizzazione degli ambienti di risorgiva nei mesi estivi con il seguente peggioramento del valore ottenuto nei campionamenti estivi rispetto a quelli primaverili

### 5.1.2 Roggia Castellaro: Staz 2, Tavola 9

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nelle due campagne 2018 , sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 71 e le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 72 sono riportati i valori risultanti dall'applicazione del metodo.

Tabella 71: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Castellaro	
Stazione	Staz_2	
Località	Bressanvido	
Data	09/05/2018	28/08/2018
US presenti	15	15
Ephemeroptera		
BAETIDAE	2	74
EPHEMERELLIDAE	2	
EPHEMERIDAE	2	2
Trichoptera		
GOERIDAE		8
Coleoptera		
ELMIDAE		18
Diptera		
CERATOPOGONIDAE	16	8
CHIRONOMIDAE	6	74
SIMULIIDAE	6	126
Crustacea		
ASELLIDAE	12	
GAMMARIDAE	4816	1256
Gastropoda		

Corso d'acqua	Castellaro	
Stazione	Staz_2	
Località	Bressanvido	
Data	09/05/2018	28/08/2018
US presenti	15	15
BITHYNIIDAE	56	26
EMMERICIIDAE	4	10
Hirudinea		
ERPOBDELLIDAE		2
HAEMOPIIDAE	2	
Turbellaria		
DUGESIIDAE	150	40
Oligochaeta		
LUMBRICIDAE	28	2
LUMBRICULIDAE	106	54
NAIDIDAE	4	
TUBIFICIDAE		2

L'indice STAR-ICMi registra un valore di 0,542 a maggio e 0,638 ad agosto.

La classificazione operata utilizzando la comunità macrobentonica ha dato come risultato per il sito un valore medio di **0,590** pari ad un Giudizio di Qualità **SUFFICIENTE**.

Tabella 72: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Castellaro	
Stazione	Staz_2	
Località	Bressanvido	
Data	09/05/2018	28/08/2018
Tipo fluviale	06AS6	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico	Generico
Mesohabitat campionato	Generico	Generico
ASPT	5,10	5,09
N_Fam	15	15
N_EPT_Fam	3	3
1_GOLD	0,96	0,82
Shannon	0,40	1,11
SelePTD	0,48	1,04
<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,542</b>	<b>0,638</b>
<b>Classe</b>	<b>III</b>	<b>III</b>

Nella Tabella 73 si riportano per confronto i dati relativi agli anni 2017 e 2018 , sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia per i valori ottenuti dalla media annuale.

*Tabella 73: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Giudizio
2017	0,532	III	0,351	IV	<b>0,442</b>	<b>SCARSO</b>
2018	0,542	III	0,638	III	<b>0,590</b>	<b>SUFFIC.</b>

Dal confronto tra la media negli anni 2017 e 2018 emerge una situazione in miglioramento, passando da un giudizio scarso a sufficiente. In questo caso in seguito all'intervento effettuato si osserva un miglioramento dell'indice STAR\_ICMi soprattutto se paragoniamo le due campagne estive notiamo che il valore è quasi raddoppiato.

### 5.1.3 Roggia Rio: Staz 3, Tavola 11

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nella campagna 2018 sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 74, e le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 75 sono riportati valori risultanti dall'applicazione del metodo.

Tabella 74: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Rio
Stazione	Staz_3
Località	Bressanvido
Data	09/05/2018
US presenti	16
Ephemeroptera	
BAETIDAE	12
EPHEMERELLIDAE	18
Trichoptera	
ODONTOCERIDAE	12
Coleoptera	
DYTISCIDAE	4
ELMIDAE	6
Diptera	
CERATOPOGONIDAE	6
CHIRONOMIDAE	2
DIXIDAE	6
PEDICIIDAE	2
TABANIDAE	8
Crustacea	
ASELLIDAE	8
GAMMARIDAE	1352
Turbellaria	
DUGESIIDAE	4
Oligochaeta	
ENCHYTRAEIDAE	2
LUMBRICIDAE	82
LUMBRICULIDAE	60

L'indice STAR-ICMi registra un valore di 0.662 a maggio pari ad un Giudizio di Qualità **SUFFICIENTE**

Tabella 75: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Rio
Stazione	Staz_3
Località	Bressanvido
Data	
Tipo fluviale	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico
Mesohabitat campionato	Generico
ASPT	5,09
N_Fam	16
N_EPT_Fam	3
1_GOLD	0,89
Shannon	0,71
SelEPTD	1,28
<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,662</b>
<b>Classe</b>	<b>III</b>

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi agli anni 2017 e 2018, nel secondo anno non è stato possibile riportare la media visto che la seconda campagna di campionamento verrà eseguita quando saranno ultimati i lavori per cui è stato riportato il giudizio della prima campagna di campionamento.

Tabella 76: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio
2017	0,627	III	0,510	III	<b>0,569</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,662	III	-	-	-	<b>SUFFIC.</b>

Dal confronto tra le due campagne si nota che non ci sono miglioramenti sostanziali, il valore rimane nella stesa fascia di giudizio per le tre campagne.

In questa stazione manca una campagna di campionamento che verrà eseguita nel 2019 al termine dei lavori.

### 5.1.4 Roggia Girosa: Staz 4, Tavola 8

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nelle due campagne 2018, sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 77 e le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 78 sono riportati valori risultanti dall'applicazione del metodo.

Tabella 77: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Girosa	
Stazione	Staz_4	
Località	Bressanvido	
Data	12/06/2018	28/08/2018
US presenti	20	20
Ephemeroptera		
BAETIDAE	138	78
EPHEMERELLIDAE	24	8
EPHEMERIDAE	50	88
Trichoptera		
GOERIDAE		10
LIMNEPHILIDAE	10	8
ODONTOCERIDAE	18	10
SERICOSTOMATIDAE	4	12
Coleoptera		
ELMIDAE	28	6
Odonata		
CALOPTERYGIDAE	12	
SIALIDAE	20	
Diptera		
CERATOPOGONIDAE	20	10
CHIRONOMIDAE	534	172
SIMULIIDAE	28	
TABANIDAE		4
Crustacea		
ASELLIDAE	68	148
GAMMARIDAE	2278	1032
Gastropoda		
BITHYNIIDAE		6
EMMERICIIDAE	8	22
Hirudinea		
ERPOBDELLIDAE	2	4
Oligochaeta		
LUMBRICIDAE	46	20

Corso d'acqua	Roggia Girosa	
Stazione	Staz_4	
Località	Bressanvido	
Data	12/06/2018	28/08/2018
US presenti	20	20
LUMBRICULIDAE	54	62
TUBIFICIDAE	16	104
Hydrachnidia		
HYDRACARINA	8	58

L'indice STAR-ICMi registra un valore di 0,875 a giugno e 0,951 ad agosto.

La classificazione operata utilizzando la comunità macrobentonica ha dato come risultato per il sito un valore di **0,913** pari ad un Giudizio di Qualità **BUONO**.

*Tabella 78: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.*

Corso d'acqua	Roggia Girosa	
Stazione	Staz_4	
Località	Bressanvido	
Data		
Tipo fluviale	06AS6	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico	Generico
Mesohabitat campionato	Pool	Generico
ASPT	5,87	6,14
N_Fam	20	20
N_EPT_Fam	6	7
1_GOLD	0,79	0,79
Shannon	1,26	1,74
SelEPTD	1,90	2,07
<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,875</b>	<b>0,951</b>
<b>Classe</b>	<b>II</b>	<b>II</b>

Nella Tabella 79 seguente si riportano per confronto i dati relativi agli anni 2017 e 2018, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia per i valori ottenuti dalla media annuale.

Tabella 79: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio
2017	0,742	II	0,862	II	<b>0,802</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,875	II	0,951	II	<b>0,913</b>	<b>BUONO</b>

Confrontando giudizi delle quattro campagne e dei valori medi annuali notiamo che il valore rimane buono in tutti i casi, analizzando però in dettaglio il punteggio si nota come esso mostri un continuo aumento dalla prima campagna 2017 (0,742) all'ultima campagna 2018 (0,913). Nel complesso l'intervento eseguito ha portato ad un miglioramento della situazione macrobentonica seppur non percepibile dal valore del giudizio finale

#### 5.1.5 Roggia Cumana: Staz\_5, Tavola 5

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nella campagna 2018, sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 80 con le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 81 sono riportati i valori risultanti dall'applicazione del metodo.

Tabella 80: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Cumana
Stazione	Staz_5
Località	Grendene
Data	09/05/2018
US presenti	15
Ephemeroptera	
BAETIDAE	6
EPHEMERELLIDAE	2
EPHEMERIDAE	82
Trichoptera	
LIMNEPHILIDAE	4
ODONTOCERIDAE	50
Diptera	
CERATOPOGONIDAE	2

Corso d'acqua	Roggia Cumana
Stazione	Staz_5
Località	Grendene
Data	09/05/2018
US presenti	15
CHIRONOMIDAE	52
DIXIDAE	2
Crustacea	
GAMMARIDAE	2284
Gastropoda	
BITHYNIIDAE	4
EMMERICIIDAE	4
Oligochaeta	
HAPLOTAXIDAE	2
LUMBRICIDAE	2
LUMBRICULIDAE	40
TUBIFICIDAE	112

L'indice STAR-ICMi registra un valore di 0,875 a maggio, pari ad un Giudizio di Qualità **BUONO**.

Tabella 81: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Cumana
Stazione	Staz_5
Località	Grendene
Data	
Tipo fluviale	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico
Mesohabitat campionato	Pool
ASPT	6,11
N_Fam	15
N_EPT_Fam	5
1_GOLD	0,92
Shannon	0,65
SeLEPTD	2,14
<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,875</b>
<b>Classe</b>	<b>II</b>

Nella tabella seguente (Tabella 82) si riportano per confronto i dati relativi agli anni 2017 e 2018, nel secondo anno non è stato possibile riportare la media visto che la seconda campagna di campionamento verrà eseguita quando saranno ultimati i lavori per cui è stato riportato nell'ultima colonna il giudizio della prima campagna di campionamento.

Tabella 82: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio
2017	0,800	II	0,716	III	<b>0,758</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,875	II	-	-	-	<b>BUONO</b>

Dal confronto tra i valori ottenuti nella primavera 2017 e quelli ottenuti nella primavera 2018 emerge un leggero miglioramento, mentre analizzando complessivamente il giudizio medio del primo anno e il giudizio della prima campagna del secondo anno, unico valore disponibile, si nota come non vi siano sostanziali modificazioni attestandosi su BUONO per entrambe.

In questa stazione manca una campagna di campionamento che verrà eseguita nel 2019 al termine dei lavori.

#### 5.1.6 Roggia Marzare: Staz 6, Tavola 2

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nella campagna 2018, sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 83 e le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 84 sono riportati valori risultanti dall'applicazione del metodo.

Tabella 83: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Marzare
Stazione	Staz_6
Località	Molino
Data	14/05/2018
US presenti	12
Ephemeroptera	

Corso d'acqua	Roggia Marzare
Stazione	Staz_6
Località	Molino
Data	14/05/2018
US presenti	12
EPHEMERELLIDAE	10
EPHEMERIDAE	10
Trichoptera	
HYDROPSYCHIDAE	4
ODONTOCERIDAE	14
Diptera	
CERATOPOGONIDAE	18
CHIRONOMIDAE	2
Crustacea	
ASELLIDAE	8
GAMMARIDAE	1568
Gastropoda	
BITHYNIIDAE	8
Hirudinea	
ERPOBDELLIDAE	2
Oligochaeta	
LUMBRICIDAE	24
TUBIFICIDAE	36

L'indice STAR-ICMi registra un valore di 0,691 a maggio, pari ad un Giudizio di Qualità **SUFFICIENTE**.

Tabella 84: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Marzare
Stazione	Staz_6
Località	Molino
Data	14/05/2018
Tipo fluviale	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico
Mesohabitat campionato	Generico
ASPT	5,50
N_Fam	12
N_EPT_Fam	4
1_GOLD	0,95
Shannon	0,45
SelePTD	1,40

<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,691</b>
<b>Classe</b>	<b>III</b>

Nella tabella seguente (Tabella 85) si riportano per confronto i dati relativi agli anni 2017 e 2018, nel secondo anno non è stato possibile riportare la media visto che la seconda campagna di campionamento verrà eseguita quando saranno ultimati i lavori per cui è stato riportato nell'ultima colonna, il giudizio della prima campagna di campionamento.

*Tabella 85: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio
2017	0,665	III	0,740	II	<b>0,703</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,691	III	-	-	-	<b>SUFFIC.</b>

Dal confronto tra i valori ottenuti nella primavera 2017 e quelli ottenuti nella primavera 2018 emerge un leggero miglioramento, mentre analizzando complessivamente il giudizio medio del primo anno e il giudizio della prima campagna del secondo anno, unico valore disponibile, si nota come non vi siano sostanziali modificazioni attestandosi su SUFFICIENTE per entrambe.

*In questa stazione manca una campagna di campionamento che verrà eseguita nel 2019 al termine dei lavori.*

### 5.1.7 Roggia Tergola: Staz 7, Tavola 1

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nella campagna 2018, sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 86 e le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 87 sono riportati valori risultanti dall'applicazione del metodo.

Tabella 86: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Tergola
Stazione	Staz_7
Località	Case Gheller
Data	14/05/2018
US presenti	21
Ephemeroptera	
BAETIDAE	36
CAENIDAE	2
EPHEMERELLIDAE	230
EPHEMERIDAE	4
Trichoptera	
LIMNEPHILIDAE	2
ODONTOCERIDAE	6
ELMIDAE	6
Diptera	
CERATOPOGONIDAE	70
CHIRONOMIDAE	6
DIXIDAE	4
SIMULIIDAE	4
Crustacea	
GAMMARIDAE	2484
Gastropoda	
BITHYNIIDAE	46
EMMERICIIDAE	36
LYMNAEIDAE	2
Hirudinea	
ERPOBDELLIDAE	4
DUGESIIDAE	2
Oligochaeta	
HAPLOTAXIDAE	6
LUMBRICIDAE	42
TUBIFICIDAE	134
Hydrachnidia	
HYDRACARINA	12

L'indice STAR-ICMi registra un valore di 0,756 pari ad un Giudizio di Qualità **BUONO**.

Tabella 87: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Tergola
Stazione	Staz_7
Località	Case Gheller
Data	14/05/2018
Tipo fluviale	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico
Mesohabitat campionato	Pool
ASPT	5,53
N_Fam	21
N_EPT_Fam	6
1_GOLD	0,89
Shannon	0,94
SelePTD	1,23
<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,756</b>
<b>Classe</b>	<b>II</b>

Nella tabella seguente (Tabella 88) si riportano per confronto i dati relativi agli anni 2017 e 2018, nel secondo anno non è stato possibile riportare la media visto che la seconda campagna di campionamento verrà eseguita quando saranno ultimati i lavori per cui è stato riportato nell'ultima colonna, il giudizio della prima campagna di campionamento.

Tabella 88: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio
2017	0,561	III	0,636	III	<b>0,599</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,756	II	-	-	-	<b>BUONO</b>

Dal confronto dei dati emerge un dato positivo, l'incremento tra la primavera 2017 e la primavera 2018 è notevole e il giudizio passa da sufficiente a buono. Il valore

STAR\_ICMi aumenta ininterrottamente dalla prima campagna 2017 (0,561) fino all'ultima campagna 2018 (0,756).

*In questa stazione manca una campagna di campionamento che verrà eseguita nel 2019 al termine dei lavori.*

### 5.1.8 Roggia Tergola: Staz 8, Tavola 3

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nella campagna 2018, sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 89 e le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 90 sono riportati valori risultanti dall'applicazione del metodo.

Tabella 89: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Tergola
Stazione	Staz_8
Località	Poianella
Data	12/06/2018
US presenti	14
Ephemeroptera	
BAETIDAE	182
EPHEMERELLIDAE	10
Trichoptera	
LIMNEPHILIDAE	4
Diptera	
CERATOPOGONIDAE	6
CHIRONOMIDAE	192
SIMULIIDAE	676
Crustacea	
ASELLIDAE	8
GAMMARIDAE	660
Oligochaeta	
ENCHYTRAEIDAE	2
HAPLOTAXIDAE	6
LUMBRICIDAE	6
LUMBRICULIDAE	68
TUBIFICIDAE	6
Hydrachnidia	
HYDRACARINA	2

L'indice STAR-ICMi registra un valore di 0,546 a giugno, pari ad un Giudizio di Qualità **SUFFICIENTE**.

Tabella 90: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Tergola
Stazione	Staz_8
Località	Poianella
Data	12/06/2018
Tipo fluviale	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico
Mesohabitat campionato	Pool
ASPT	4,75
N_Fam	14
N_EPT_Fam	3
1_GOLD	0,47
Shannon	1,48
SelePTD	0,70
<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,546</b>
<b>Classe</b>	<b>III</b>

Nella tabella seguente (Tabella 91) si riportano per confronto i dati relativi agli anni 2017 e 2018, nel secondo anno non è stato possibile riportare la media visto che la seconda campagna di campionamento verrà eseguita quando saranno ultimati i lavori per cui è stato riportato nell'ultima colonna, il giudizio della prima campagna di campionamento.

Tabella 91: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio
2017	0,730	II	0,654	III	<b>0,692</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,546	III	-	-	-	<b>SUFFIC.</b>

Dal confronto del valore dell'indice STAR\_ICMi emerge una situazione in costante peggioramento, le unità sistematiche presenti nella prima campagna 2017 (21 taxa in primavera e 20 in estate) calano ulteriormente nella prima campagna 2018 (14 taxa), a questo si aggiunge una elevata presenza di simulidi (676 unità) che complessivamente penalizzano l'indice finale. È da tener ben in considerazione che il

giudizio medio del primo anno ed il giudizio della prima campagna 2017 rimangono invariati e si attestano su SUFFICIENTE.

Visto il tratto di roggia considerato, viste le notevoli dimensioni dell'alveo bagnato e vista la numerosa presenza di pressioni presenti nel territorio in cui scorre è difficile identificare univocamente un elemento che giustifichi tale dato.

*In questa stazione manca una campagna di campionamento che verrà eseguita nel 2019 al termine dei lavori,* attendiamo l'esito di questa campagna per poter formulare in seguito un giudizio complessivo della stazione più attendibile.

### 5.1.9 Roggia Rio: Staz 9, Tavola 6

Durante i campionamenti quantitativi eseguiti nella campagna 2018 sono state rinvenute le specie elencate in Tabella 92, con le relative quantità; mentre nella successiva Tabella 93 sono riportati valori risultatni dall'applicazione del metodo.

*Tabella 92: Risultati quantitativi del campionamento multi-habitat proporzionale.*

Corso d'acqua	Roggia Rio
Stazione	Staz_9
Località	Vegri
Data	09/05/2018
US presenti	23
Ephemeroptera	
BAETIDAE	24
EPHEMERELLIDAE	86
Trichoptera	
ODONTOCERIDAE	18
ELMIDAE	136
SCIRTIDAE	4
Diptera	
CERATOPOGONIDAE	14
CHIRONOMIDAE	74
LIMONIIDAE	2
TABANIDAE	2
Crustacea	
ASELLIDAE	12
GAMMARIDAE	2640
Gastropoda	
BITHYNIIDAE	2
EMMERICIIDAE	2
ERPOBDELLIDAE	10
PLANARIIDAE	2
Oligochaeta	
ENCHYTRAEIDAE	2
HAPLOTAXIDAE	2
LUMBRICIDAE	6
LUMBRICULIDAE	128
NAIDIDAE	20
TUBIFICIDAE	6
Hydrachnidia	
HYDRACARINA	10
Nematoda	
MERMITHIDAE	2

L'indice STAR-ICMi registra un valore di 0,695 pari ad un Giudizio di Qualità **SUFFICIENTE**.

Tabella 93: Risultati del campionamento multi-habitat proporzionale.

Corso d'acqua	Roggia Rio
Stazione	Staz_9
Località	Vegri
Data	09/05/2018
Tipo fluviale	06AS6
Mesohabitat atteso	Generico
Mesohabitat campionato	Pool
ASPT	4,92
N_Fam	23
N_EPT_Fam	3
1_GOLD	0,92
Shannon	0,85
SeIPTD	1,28
<b>STAR-ICMi</b>	<b>0,695</b>
<b>Classe</b>	<b>III</b>

Nella tabella seguente (Tabella 94) si riportano per confronto i dati relativi agli anni 2017 e 2018, nel secondo anno non è stato possibile riportare la media visto che la seconda campagna di campionamento verrà eseguita quando saranno ultimati i lavori per cui è stato riportato nell'ultima colonna, il giudizio della prima campagna di campionamento.

Tabella 94: Risultati STAR\_ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio	Valore	Giudizio
2017	0,791	II	0,702	III	<b>0,747</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,695	III	-	-	-	<b>SUFFIC.</b>

In questa stazione il giudizio medio passa da buono nel primo anno a sufficiente nel secondo (pur non essendo un valore medio), complessivamente il valore STAR\_ICMi è in calo continuo nonostante siano presenti numerosi taxa (24).

In questa stazione manca una campagna di campionamento che verrà eseguita nel 2019 al termine dei lavori , rimaniamo in attesa di tali risultati prima di formulare un giudizio complessivo

## 5.2 Risultati complessivi MacrOper

Nella tabella sottostante sono riportati tutti dati rilevati nelle varie stazioni di campionamento durante i due anni di monitoraggio.

Tabella 95: Dati complessivi stazioni MacrOper per i due anni di monitoraggio

Stazione	Periodo	primavera		estate		STAR_ICMi (valore medio)	
		Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Giudizio
Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	2017	0,771	II	0,665	III	<b>0,718</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,814	II	0,772	II	<b>0,793</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	2017	0,532	III	0,351	IV	<b>0,442</b>	<b>SCARSO</b>
	2018	0,542	III	0,638	III	<b>0,590</b>	<b>SUFFIC.</b>
Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	2017	0,627	III	0,51	III	<b>0,569</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,662	III	-	-	-	<b>SUFFIC. *</b>
Roggia Girosa: Staz_4, Tavola 8	2017	0,742	II	0,862	II	<b>0,802</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,875	II	0,951	II	<b>0,913</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	2017	0,8	II	0,716	III	<b>0,758</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,875	II	-	-	-	<b>BUONO*</b>
Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	2017	0,665	III	0,74	II	<b>0,703</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,691	III	-	-	-	<b>SUFFIC. *</b>
Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	2017	0,561	III	0,636	III	<b>0,599</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,756	II	-	-	-	<b>BUONO *</b>
Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	2017	0,73	II	0,654	III	<b>0,692</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,546	III	-	-	-	<b>SUFFIC. *</b>
Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	2017	0,791	II	0,702	III	<b>0,747</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,695	III	-	-	-	<b>SUFFIC. *</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

### **5.3 Risultati IBMR (Macrofite)**

Lo studio della comunità acquatica macrofita che prevede l'applicazione del metodo IBMR è stato svolto nell'anno 2018 durante la campagna primaverile nelle stazioni: staz\_1, staz\_2, staz\_3, staz\_4, staz\_5, staz\_6, staz\_7, staz\_8 e staz\_9; mentre nella campagna estiva sono state campionate solo le stazioni staz\_1, staz\_2 e staz\_4 ossia le stazioni in cui sono stati eseguiti i lavori previsti in questo progetto.

Si riportano nei capitoli che seguono i dati stazionali sulle comunità macrofite e l'applicazione del metodo IBMR per le due campagne di campionamento.

*Figura 21: Roggia Marzare.*



### 5.3.1 Bacino Castellaro: Staz 1, Tavola 10

In questa stazione le macrofite acquatiche hanno subito un taglio in primavera che ha portato ad una copertura al momento del campionamento di maggio del solo 5% dell'alveo bagnato, ma a settembre sono nuovamente abbondanti sia lungo le sponde sia al centro e lungo quasi tutto il tratto campionato (copertura del 60% di alveo). L'ombreggiamento è di circa il 40% ed è dovuto a specie arboree igrofile tipiche di questi ambienti quali salici (*Salix alba*) pioppi (*Populus nigra*) e platani (*Platanus sp.*) e occasionali ontani neri (*Alnus glutinosa*), con gestione a capitozzo. La fascia perifluviale presenta, oltre che filare arboreo discontinuo, anche copertura erbacea continua sia in destra che in sinistra idrografica, con la presenza in particolare di carici ed equiseti.

Si riporta di seguito l'elenco floristico stazionale delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato).

Tabella 96: Elenco floristico e percentuali di copertura.

Corso d'acqua	Bacino Castellaro	
Stazione	Staz_1	
Località	Bressanvido	
Data	14/05/2018	05/09/2018
Taxa Presenti	% copertura	% copertura
** <i>Callitriche cophocarpa</i> Sendtn.	0,5	3
<i>Berula erecta</i> (Hudson) Coville	4	48
<i>Callitriche hamulata</i> Kützing ex Koch		p
<i>Elodea canadensis</i> Michx		p
<i>Myosotis gr. palustris</i> (= <i>M. scorpioides</i> L.)		p
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman foglie lunghe ( >20 cm) cfr.		3
<i>Vaucheria sp.</i> De Candolle	0,25	3
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	0,25	3

p= taxa caratterizzati da presenza solo puntuale

\*\*=specie non presente nell'elenco dei taxa indicatori

L'indice IBMR registra un valore di 11,33 a maggio e 10,63 a settembre.

La classificazione operata utilizzando la comunità macrofita ha dato come risultato per il sito un valore RQE-IBMR nell'anno 2018 di **0.88**, pari ad un Giudizio di Qualità **BUONO**.



Tabella 97: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Bacino Castellaro	
Stazione	Staz_1	
Località	Bressanvido	
Tipo fluviale	Ca	
Data	14/05/2018	05/09/2018
IBMR	11,33	10,63
<b>RQE_IBMR</b>	<b>0,91</b>	<b>0,85</b>
<b>Classe</b>	<b>I</b>	<b>II</b>

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 98: Risultati dell'indice IBMR – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>RQE_IBMR (valore medio)</b>	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	0,89	II	0,89	II	<b>0,89</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,91	I	0,85	II	<b>0,88</b>	<b>BUONO</b>

Dal confronto dei dati emersi dall'applicazione del IBMR nei due anni di campionamento si osserva una sostanziale stabilità in una seconda classe di qualità con un giudizio BUONO, dovuto alla presenza stabile, seppur con coperture variabili, di specie abbastanza sensibili quali *Berula erecta* ma anche di specie indicatrici di eutrofia quali *Vaucheria sp.*.

### 5.3.2 Roggia Castellaro: Staz 2, Tavola 9

Questa stazione di campionamento sulla roggia Castellaro ha subito alcuni cambiamenti conseguenti ai lavori di riqualificazione programmati. Nel tratto appena a monte della stazione ci sono stati dei rimaneggiamenti per la costruzione del ponte di attraversamento pedonale ed è stata alleggerita la porzione arborea della fascia perifluviale e della testa di risorgiva. Questo ha portato ad una diminuzione dell'ombreggiamento in alveo che passa da un 70% circa ad un 50%. Si osserva un aumento della diversità nella vegetazione erbacea riparia presente nella testa di risorgiva, che vede oltre alla *Berula erecta*, che rimane dominante, anche la presenza di Giaggiolo acquatico e Calta palustre. Nel tratto che comprende la stazione di campionamento, e che si trova poco a valle della testa di risorgiva, la fascia perifluviale sinistra è stata allargata con piantumazione di piante riparie; le rive rimangono ripide e sorrette da radici arboree e carici.

La vegetazione macrofita propriamente acquatica copre l'alveo del tratto stazionario per il 75% in primavera (prima campagna 2018) e per il 90% in estate (seconda campagna 2018).

Si riporta di seguito (Tabella 99) l'elenco floristico stazionario delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato) e il quadro sintetico dell'applicazione dell'indice IBMR (

Tabella 100).

*Tabella 99: Elenco floristico e percentuali di copertura.*

Corso d'acqua	Roggia Castellaro	
Stazione	Staz_2	
Località	Bressanvido	
Data	09/05/2018	28/08/2018
Taxa Presenti	% copertura	% copertura
<i>Berula erecta (Hudson) Coville</i>	75	90

Tabella 100: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Roggia Castellaro	
Stazione	Staz_2	
Località	Bressanvido	
Tipo fluviale	Ca	
Data	09/05/2018	28/08/2018
IBMR	14,00	14,00
RQE_IBMR	1,12	1,12
Classe	I	I

L'indice IBMR registra un valore di 14 in entrambe le campagne di campionamento.

La classificazione operata utilizzando la comunità macrofita ha dato come risultato per il sito un valore RQE-IBMR di **1.12**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 101: Risultati dell'indice IBMR – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		RQE_IBMR (valore medio)	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	1,12	I	1,12	I	<b>1,12</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	1,12	I	1,12	I	<b>1,12</b>	<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018, emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità ELEVATO. L'indice IBMR rimane invariato nei due anni di campionamento e la classe di qualità rimane la più elevata (Classe I).

### 5.3.3 Roggia Rio: Staz 3, Tavola 11

In questa stazione, localizzata sulla roggia Rio, è stato svolto il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indice IBMR per l'anno 2018 solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

Il tratto presenta una fascia perifluviale composta da specie riparie e non riparie in prevalenza platani (*Platanus sp.*) alternati a ontani neri (*Alnus glutinosa*), salici (*Salix alba*) e pioppi (*Populus nigra*); sono inoltre presenti diversi esemplari di specie invasive quali robinia (*Robinia pseudoacacia*) e ailanto (*Ailantus altissima*).

Le sponde sono naturali, mediamente ripide e trattenute da radici arboree e carici.

La comunità macrofitica a maggio 2018 copre complessivamente il 85% dell'alveo bagnato.

Si riporta di seguito (Tabella 102) l'elenco floristico stazionario delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato) ed il quadro sintetico dell'applicazione dell'indice IBMR (

Tabella 103).

*Tabella 102: Elenco floristico e percentuali di copertura.*

Corso d'acqua	Roggia Rio	
Stazione	Staz_3	
Località	Bressanvido	
Data	09/05/2018	
Taxa Presenti	% copertura	
<i>Apium nodiflorum (L.) Lag.</i>	4,25	
<i>Berula erecta (Hudson) Coville</i>	59,5	
<i>Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides L.)</i>	12,75	
<i>Nasturtium officinale R.Br.</i>	8,5	
<i>Polygonum hydropiper L.</i>	p	

p= taxa caratterizzati da presenza solo puntuale

Tabella 103: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Roggia Rio	
Stazione	Staz_3	
Località	Bressanvido	
Tipo fluviale	Ca	
Data	09/05/2018	
IBMR	12,14	
<b>RQE_IBMR</b>	<b>0,97</b>	
<b>Classe</b>	<b>I</b>	

L'indice IBMR registra un valore di 12,14 nel campionamento della primavera 2018 che corrisponde ad un RQE-IBMR di **0.97**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Nella Tabella 104 si riportano per confronto i dati per questa stazione relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 104: Risultati dell'indice IBMR – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		RQE_IBMR (valore medio)	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	0,82	II	0,85	II	<b>0,84</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,97	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

L'indice IBMR rivela un sostanziale aumento della qualità con un giudizio che passa da BUONO nell'anno 2017 ad ELEVATO nel 2018. Si rimanda ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo miglioramento e le valutazioni conseguenti.

### 5.3.4 Roggia Girosa: Staz 4, Tavola 8

La stazione 4, posta sulla roggia Girosa, ha subito alcune variazioni della componente vegetazionale dovute ad interventi di sfalciatura e di capitozzatura che hanno favorito l'entrata della luce e quindi la diminuzione dell'ombreggiatura in alveo che è passata da 80% nel 2017 a 20% nel 2018.

Le specie arboree presenti nella fascia perifluviale sono in prevalenza costituite da platani (*Platanus sp.*), con alcuni esemplari di salice (*Salix alba*) e pioppo (*Populus nigra*). Le sponde sono molto ripide e sorrette dalle radici delle piante e da numerosi carici.

La comunità macrofitica in acqua copre complessivamente l'85% dell'alveo a giugno e l'80% ad agosto.

Si riporta di seguito (Tabella 105) l'elenco floristico stazionale delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato) ed il quadro sintetico dell'applicazione dell'indice IBMR (Tabella 106).

Tabella 105: Elenco floristico e percentuali di copertura.

Corso d'acqua	Roggia Girosa	
Stazione	Staz_4	
Località	Bressanvido	
Data	12/06/2018	28/08/2018
Taxa Presenti	% copertura	% copertura
** <i>Callitriche cophocarpa</i> Sendtn	4,25	4
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	p	
<i>Berula erecta</i> (Hudson) Coville	68	60
<i>Elodea canadensis</i> Michx		p
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.		p
<i>Mentha aquatica</i> L.	p	p
<i>Myosotis gr. palustris</i> (= <i>M. scorpioides</i> L.)	4,25	p
<i>Potamogeton natans</i> L.	4,25	4
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman foglie lunghe (>20 cm) cfr.		p
<i>Vaucheria sp.</i> De Candolle		8
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	4,25	4

\*\*=specie non presente nell'elenco dei taxa indicatori

p= taxa caratterizzati da presenza solo puntuale

Tabella 106: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Roggia Girosa	
Stazione	Staz_4	
Località	Bressanvido	
Tipo fluviale	Ca	
Data	12/06/2018	28/08/2018
IBMR	12,50	11,25
<b>RQE_IBMR</b>	<b>1,00</b>	<b>0,90</b>
<b>Classe</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

L'indice IBMR registra un valore di 12.50 a giugno e 11,25 ad agosto.

La classificazione operata utilizzando la comunità macrofitica ha dato come risultato per il sito un valore RQE-IBMR di **0,95**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 107: Risultati dell'indice IBMR – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		<b>RQE_IBMR (valore medio)</b>	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	1,03	<b>I</b>	1,05	<b>I</b>	<b>1,04</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	1,00	<b>I</b>	0,90	<b>I</b>	<b>0,95</b>	<b>ELEVATO</b>

Dal confronto con l'anno 2017 emerge un leggero decremento dell'indice IBMR, pur mantenendosi in una classe di qualità elevata. Da un confronto più approfondito si rileva una sostanziale incremento della biodiversità (7 specie macrofitiche acquatiche nel 2017 e 11 nel 2018), ma la presenza di alcune specie, in particolare della specie algale *Vaucheria* sp., abbassano il valore dell'indice.

### 5.3.5 Roggia Cumana: Staz 5, Tavola 5

Nella stazione 5, localizzata sulla roggia Cumana, è stato svolto il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indici IBMR per l'anno 2018 solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

Lungo il tratto indagato l'ombreggiamento in alveo è circa il 40%, dovuto ad un filare alberato discontinuo con prevalenza di platani (*Platanus sp.*). La fascia perifluviale erbacea ed arbustiva è continua.

Le macrofite acquatiche sono abbondanti e la comunità a maggio 2018 copre complessivamente l'80% dell'alveo bagnato.

Si riporta di seguito (Tabella 108) l'elenco floristico stazionale delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato) ed il quadro sintetico dell'applicazione dell'indice IBMR (Tabella 109).

Tabella 108: Elenco floristico e percentuali di copertura.

Corso d'acqua	Roggia Cumana	
Stazione	Staz_5	
Località	Grendene	
Data	09/05/2018	
Taxa Presenti	% copertura	
<i>Apium nodiflorum (L.) Lag.</i>	4	
<i>Berula erecta (Hudson) Coville</i>	64	
<i>Mentha aquatica L.</i>	p	
<i>Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides L.)</i>	8	
<i>Veronica anagallis-aquatica L.</i>	4	

p= taxa caratterizzati da presenza solo puntuale

Tabella 109: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Roggia Cumana	
Stazione	Staz_5	
Località	Grendene	
Tipo fluviale	Ca	
Data	09/05/2018	
IBMR	12,35	
<b>RQE_IBMR</b>	<b>0,99</b>	
<b>Classe</b>	<b>I</b>	

L'indice IBMR a maggio 2018 registra un valore di 12,35 ed un valore RQE-IBMR di **0.99**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 110: Risultati dell'indice IBMR – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		<b>RQE_IBMR (valore medio)</b>	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	0,89	II	1,03	I	<b>0,96</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	0,99	I	-	-		<b>ELEVATO*</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

Confrontando l'indice IBMR dei campionamenti primaverili si nota un aumento della qualità con un giudizio che passa da BUONO nell'anno 2017 ad ELEVATO nel 2018. Complessivamente però nell'anno 2017 il giudizio risultava ELEVATO ed appare quindi stabile anche per il 2018. Si rimanda ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti.

### 5.3.6 Roggia Marzare: Staz 6, Tavola 2

Nella stazione 6, localizzata sulla roggia Marzare, è stato svolto il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indice IBMR per l'anno 2018 solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

A maggio 2018 la comunità macrofita copre complessivamente il 5% dell'alveo bagnato, valore molto inferiore alle coperture del 2017 (15% e 25%) e dovuto ad un recente sfalcio della vegetazione acquatica.

Si riporta di seguito (Tabella 111) l'elenco floristico stazionario delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato) ed il quadro sintetico dell'applicazione dell'indice IBMR (Tabella 112).

Tabella 111: Elenco floristico e percentuali di copertura.

Corso d'acqua	Roggia Marzare	
Stazione	Staz_6	
Località	Molino	
Data	14/05/2018	
Taxa Presenti	% copertura	
<i>Berula erecta (Hudson) Coville</i>	4,25	
* <i>Callitriche obtusangula</i> Le Gall cfr.	0,25	
<i>Elodea canadensis</i> Michx	0,25	
<i>Myosotis gr. palustris</i> (= <i>M. scorpioides</i> L.)	0,25	

\*=specie la cui determinazione non è certa

Tabella 112: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Roggia Marzare	
Stazione	Staz_6	
Località	Molino	
Tipo fluviale	Ca	
Data	14/05/2018	
IBMR	11,25	
RQE_IBMR	0,90	
Classe	I	

L'indice IBMR registra un valore di 11,25 ed un valore RQE-IBMR di **0,91**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Nella Tabella 113 si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 113: Risultati dell'indice IBMR – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		RQE_IBMR (valore medio)	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	0,91	I	0,92	I	<b>0,92</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	0,90	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 con 3 campagne di campionamento, emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità ELEVATO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti.

### 5.3.7 Roggia Tergola: Staz 7, Tavola 1

Nella stazione 7, localizzata sulla roggia Tergola in località Case Gheller, per l'anno 2018 è stato svolto il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indice IBMR solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

Nel campionamento del maggio 2018 la comunità macrofita copre complessivamente il 40% dell'alveo bagnato.

Si riporta di seguito (Tabella 114) l'elenco floristico stazionario delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato) ed il quadro sintetico dell'applicazione dell'indice IBMR (Tabella 115).

Tabella 114: Elenco floristico e percentuali di copertura.

Corso d'acqua	Roggia Tergola	
Stazione	Staz_7	
Località	Case Gheller	
Data	14/05/2018	
Taxa Presenti	% copertura	
<i>Apium nodiflorum (L.) Lag.</i>	4	
<i>Batrachospermum sp. Roth</i>	p	
<i>Berula erecta (Hudson) Coville</i>	12	
<i>*Callitriche obtusangula Le Gall cfr.</i>	12	
<i>Elodea canadensis Michx</i>	p	
<i>Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides L.)</i>	4	
<i>Potamogeton pectinatus L.</i>	2	
<i>Veronica anagallis-aquatica L.</i>	2	

\*=specie la cui determinazione non è certa

Tabella 115: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Roggia Tergola	
Stazione	Staz_7	
Località	Case Gheller	
Tipo fluviale	Ca	
Data	14/05/2018	
IBMR	9,79	
RQE_IBMR	0,78	
Classe	III	

L'indice IBMR registra un valore di 9,79 ed un valore RQE-IBMR di **0,78**, pari ad un Giudizio di Qualità **SUFFICIENTE**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 116: Risultati dell'indice IBMR – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		RQE_IBMR (valore medio)	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	0,72	III	0,74	III	<b>0,73</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,78	III	-	-	-	<b>SUFFIC.*</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 risulta per tutte 3 le campagne di campionamento un giudizio di qualità sufficiente, ma si nota un leggero miglioramento con incremento del valore IBMR nella campagna 2018.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti.

### 5.3.8 Roggia Tergola: Staz 8, Tavola 3

Nella stazione 8, localizzata sulla roggia Tergola nei pressi delle scuole di Poianella, il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indice IBMR per l'anno 2018 è stato svolto solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

La comunità macrofita copre complessivamente il 80% dell'alveo bagnato.

Si riporta di seguito (Tabella 117) l'elenco floristico stazionario delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato) ed il quadro sintetico dell'applicazione dell'indice IBMR (

Tabella 118).

Tabella 117: Elenco floristico e percentuali di copertura.

Corso d'acqua	Roggia Tergola	
Stazione	Staz_8	
Località	Poianella	
Data	12/06/2018	
Taxa Presenti	% copertura	
** <i>Callitriche cophocarpa</i> Sendtn.	8	
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	p	
<i>Berula erecta</i> (Hudson) Coville	4	
<i>Elodea canadensis</i> Michx	p	
<i>Lemna minor</i> L.		
<i>Myosotis</i> gr. <i>palustris</i> (= <i>M. scorpioides</i> L.)	4	
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	p	
<i>Potamogeton crispus</i> L.	p	
<i>Potamogeton natans</i> L.	4	
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	60	
<i>Sparganium erectum</i> L.	p	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	p	

p= taxa caratterizzati da presenza solo puntuale

\*\*=specie non presente nell'elenco dei taxa indicatori

Tabella 118: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Roggia Tergola	
Stazione	Staz_8	
Località	Poianella	
Tipo fluviale	Ca	
Data	12/06/2018	
IBMR	8,38	
RQE_IBMR	0,67	
Classe	<b>III</b>	

L'indice IBMR registra un valore di 8,38 ed un valore RQE-IBMR di **0,67**, pari ad un Giudizio di Qualità **SUFFICIENTE**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 119: Risultati dell'indice IBMR - confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		RQE_IBMR (valore medio)	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	0,76	<b>III</b>	0,71	<b>III</b>	<b>0,74</b>	<b>SUFFIC.</b>
2018	0,67	<b>III</b>	-	-	-	<b>SUFFIC.*</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 risulta per tutte 3 le campagne di campionamento un giudizio di qualità sufficiente, ma si nota un leggero decremento del valore IBMR nella campagna 2018.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti.

### 5.3.9 Roggia Rio: Staz 9, Tavola 6

Nella stazione 9, localizzata sulla roggia Rio in località Vegri, è stato svolto il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indice IBMR per l'anno 2018 solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

La comunità macrofita copre complessivamente il 5% dell'alveo bagnato.

Si riporta di seguito (Tabella 120) l'elenco floristico stazionario delle macrofite acquatiche al quale ad ogni taxa rinvenuto è associato un valore di copertura percentuale reale (rispetto alla superficie dell'alveo bagnato) ed il quadro sintetico dell'applicazione dell'indice IBMR (Tabella 121).

Tabella 120: Elenco floristico e percentuali di copertura.

Corso d'acqua	Roggia Rio	
Stazione	Staz_9	
Località	Vegri	
Data	09/05/2018	
Taxa Presenti	% copertura	
<i>Berula erecta (Hudson) Coville</i>	1,5	
<i>*Callitriche obtusangula Le Gall cfr.</i>	1	
<i>Fontinalis antipyretica Hedw.</i>	p	
<i>Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides L.)</i>	2	
<i>Nasturtium officinale R.Br.</i>	0,25	
<i>Polygonum hydropiper L.</i>	p	
<i>Veronica anagallis-aquatica L.</i>	0,25	

p= taxa caratterizzati da presenza solo puntuale

\*=specie la cui determinazione non è certa

Tabella 121: Quadro sintetico dell'applicazione indice IBMR.

Corso d'acqua	Roggia Rio	
Stazione	Staz_9	
Località	Vegri	
Tipo fluviale	Ca	
Data	09/05/2018	
IBMR	11,14	
RQE_IBMR	0,89	
Classe	II	

L'indice IBMR registra un valore di 11,14 ed un valore RQE-IBMR di **0,89**, pari ad un Giudizio di Qualità **BUONO**.

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 122: Risultati dell'indice IBMR – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		RQE_IBMR (valore medio)	
	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
2017	0,84	II	0,89	II	<b>0,87</b>	<b>BUONO</b>
2018	0,89	II	-	-	-	<b>BUONO</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 con 3 campagne di campionamento, emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità BUONO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti.

## 5.4 Risultati complessivi IBMR

Nella tabella sottostante sono riportati tutti dati rilevati nelle varie stazioni di campionamento durante i due anni di monitoraggio.

Tabella 123: Dati complessivi stazioni IBMR per i due anni di monitoraggio.

Stazione	Periodo	primavera		estate		RQE_IBMR (valore medio)	
		RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Classe	RQE_IBMR	Giudizio
Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	2017	0,89	II	0,89	II	<b>0,89</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,91	I	0,85	II	<b>0,88</b>	<b>BUONO</b>
Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	2017	1,12	I	1,12	I	<b>1,12</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	1,12	I	1,12	I	<b>1,12</b>	<b>ELEVATO</b>
Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	2017	0,82	II	0,85	II	<b>0,84</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,97	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Girona: Staz_4, Tavola 8	2017	1,03	I	1,05	I	<b>1,04</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	1	I	0,9	I	<b>0,95</b>	<b>ELEVATO</b>
Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	2017	0,89	II	1,03	I	<b>0,96</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	0,99	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	2017	0,91	I	0,92	I	<b>0,92</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	0,9	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	2017	0,72	III	0,74	III	<b>0,73</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,78	III	-	-	-	<b>SUFFIC.*</b>
Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	2017	0,76	III	0,71	III	<b>0,74</b>	<b>SUFFIC.</b>
	2018	0,67	III	-	-	-	<b>SUFFIC.*</b>
Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	2017	0,84	II	0,89	II	<b>0,87</b>	<b>BUONO</b>
	2018	0,89	II	-	-	-	<b>BUONO*</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

## 5.5 Risultati ICMi (Diatomee)

### 5.5.1 Bacino Castellaro: Staz 1, Tavola 10

Le analisi della comunità diatomica hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 124: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

	Corso d'acqua	Bacino Castellaro	
	Stazione	Staz_1	
	Località	Bressanvido	
	Data	14/05/2018	05/09/2018
Codice	Taxa presenti	n° valve	n° valve
ACHD	<i>Achnanthydium sp.</i>	2	
ADMI	<i>Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	172	
ADPY	<i>Achnanthydium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi</i>		10
APED	<i>Amphora pediculus (Kützing) Grunow</i>	121	1
CPLA	<i>Cocconeis placentula Ehrenberg</i>	2	2
CMEN	<i>Cyclotella meneghiniana Kützing</i>	2	
CAFF	<i>Cymbella affinis Kützing</i>		248
DTEN	<i>Denticula tenuis Kützing</i>	2	
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii Kützing</i>	2	
ENCM	<i>Encyonopsis microcephala (Grunow) Krammer</i>	2	
ECPM	<i>Encyonopsis minuta Krammer &amp; Reichardt</i>		144
EOMI	<i>Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot</i>	58	
GPAR	<i>Gomphonema parvulum Kützing</i>	12	
KAPL	<i>Karayevia ploenensis (Hustedt) Bukhtiyarova</i>	10	4
MVAR	<i>Melosira varians Agardh</i>	6	
NVEN	<i>Navicula veneta Kützing</i>	4	2
NAMP	<i>Nitzschia amphibia Grunow</i>	2	2
NDIS	<i>Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow</i>	10	
NITZ	<i>Nitzschia sp.</i>	8	
PLFR	<i>Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot)</i> <i>Round Bukhtiyarova</i>	6	
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot</i>	2	
	Totale di valve contate	423	413

L'indice ICMi registra un valore di 0,95 a maggio e 1,45 a settembre.

La classificazione operata utilizzando la comunità diatomica ha dato come risultato per il sito un valore IBMR di **1,21**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Tabella 125: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi

Corso d'acqua	Bacino Castellaro	
Stazione	Staz_1	
Località	Bressanvido	
Tipo fluviale	C	
Data	14/05/2018	05/09/2018
IPS	15,52	15,24
TI	2,45	0,80
RQE IPS	0,97	2,00
RQE TI	0,93	0,91
<b>ICMi</b>	<b>0,95</b>	<b>1,46</b>
<b>Classe</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 126: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	0,91	I	0,82	II	<b>0,87</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	0,95	I	1,46	I	<b>1,21</b>	<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei i dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 emerge un miglioramento della classe di qualità nei campionamenti estivi che passa da un giudizio BUONO del 2017 a ELEVATO nel 2018. Complessivamente però per i due anni di monitoraggio la stazione conferma una I classe di qualità, con un giudizio di qualità ELEVATO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti.

### 5.5.2 Roggia Castellaro: Staz 2, Tavola 9

Le indagini, nelle 2 campagne di campionamento, della componente diatomica hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 127: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

	Corso d'acqua	Roggia Castellaro	
	Stazione	Staz_2	
	Località	Bressanvido	
	Data		
Codice	Taxa presenti	n° valve	n° valve
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	344	144
ADPY	<i>Achnantheidium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi</i>		80
APED	<i>Amphora pediculus (Kützing) Grunow</i>	6	61
CLNT	<i>Cocconeis lineata Ehrenberg</i>		10
COPS	<i>Cocconeis pseudothumensis Reichardt</i>	2	4
CAFF	<i>Cymbella affinis Kützing</i>		8
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii Kützing</i>	2	
EOMI	<i>Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot</i>	26	14
FSAP	<i>Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot Bonik) L-Bertalot</i>	2	
GELG	<i>Gomphonema elegantissimum Reichardt &amp; Lange-Bertalot in Hofmann</i>		8
GPAP	<i>Gomphonema parvulum Kützing</i>	10	
GPMI	<i>Gomphonema parvulum var. micropus (Kützing) Cleve</i>	2	
KAPL	<i>Karayevia ploenensis (Hustedt) Bukhtiyarova</i>	2	4
NCRY	<i>Navicula cryptocephala Kützing</i>	2	
NTPT	<i>Navicula tripunctata (Müller) Bory</i>	4	14
NVEN	<i>Navicula veneta Kützing</i>	6	
NAMP	<i>Nitzschia amphibia Grunow</i>	2	
NDIS	<i>Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow</i>	2	
NPAL	<i>Nitzschia palea (Kützing) W Smith</i>	6	
PLFR	<i>Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Round Bukhtiyarova</i>	4	24
PTLA	<i>Planothidium lanceolatum (Kütz ex Bréb) L-B</i>	4	4
PRST	<i>Planothidium rostratum (Oestrup) Lange-Bertalot</i>	4	8
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot</i>	12	20
SPIN	<i>Staurisirella pinnata (Ehrenberg) D.M. Williams</i>		14
	Totale di valve contate	442	417

L'indice ICMi registra un valore di 1,15 a primavera e 1,11 in estate.

La classificazione operata utilizzando la comunità diatomica ha dato come risultato per il sito un valore IBMR di **1,13**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Tabella 128: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi

Corso d'acqua	Roggia Castellaro	
Stazione	Staz_2	
Località	Bressanvido	
Tipo fluviale	C	
Data	09/05/2018	28/08/2018
IPS	17,04	17,58
TI	1,96	2,13
RQE IPS	1,28	1,17
RQE TI	1,02	1,05
<b>ICMi</b>	<b>1,15</b>	<b>1,11</b>
<b>Classe</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 129: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	1,36	I	1,14	I	<b>1,25</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	1,15	I	1,11	I	<b>1,13</b>	<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità ELEVATO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti.

### 5.5.3 Roggia Rio: Staz 3, Tavola 11

In questa stazione, localizzata sulla roggia Rio, è stato svolto il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indici ICMi per l'anno 2018 solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

Le indagini, nella campagna di campionamento primaverile, della componente diatomica hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 130: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

	Corso d'acqua	Roggia Rio	
	Stazione	Staz_3	
	Località	Bressanvido	
	Data	09/05/2018	
Codice	Taxa presenti	n° valve	
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	358	
ACHD	<i>Achnantheidium sp.</i>	8	
APED	<i>Amphora pediculus (Kützing) Grunow</i>	4	
COPS	<i>Cocconeis pseudothumensis Reichardt</i>	2	
EOMI	<i>Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot</i>	12	
GPAR	<i>Gomphonema parvulum Kützing</i>	4	
MVAR	<i>Melosira varians Agardh</i>	2	
NCRY	<i>Navicula cryptocephala Kützing</i>	2	
NTPT	<i>Navicula tripunctata (Müller) Bory</i>	2	
NAMP	<i>Nitzschia amphibia Grunow</i>	2	
NDIS	<i>Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow</i>	2	
NFON	<i>Nitzschia fonticola Grunow</i>	2	
NLIN	<i>Nitzschia linearis (Agardh) W Smith</i>	2	
NPAL	<i>Nitzschia palea (Kützing) W Smith</i>	6	
PLFR	<i>Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot)</i> <i>Round Bukhtiyarova</i>	2	
PTLA	<i>Planothidium lanceolatum (Kütz ex Bréb) L-B</i>	4	
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot</i>	6	
	Totale di valve contate	420	

L'indice ICMi registra un valore di 1,25 nella primavera 2018, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Tabella 131: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi

Corso d'acqua	Roggia Rio	
Stazione	Staz_3	
Località	Bressanvido	
Tipo fluviale	C	
Data	09/05/2018	
IPS	18,11	
TI	1,73	
RQE IPS	1,42	
RQE TI	1,08	
<b>ICMi</b>	<b>1,25</b>	
<b>Classe</b>	<b>I</b>	

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 132: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	0,59	III	0,87	I	<b>0,73</b>	<b>BUONO</b>
2018	1,25	I	-	-	-	<b>ELEVATO</b>

L'indice ICMi rivela un aumento della qualità con un giudizio che passa da BUONO nell'anno 2017 ad ELEVATO nel 2018, in particolare c'è stato un incremento sostanziale nel campionamento primaverile.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti

### 5.5.4 Roggia Girosa: Staz 4, Tavola 8

Le indagini sulla componente diatomica, nelle 2 campagne di campionamento, hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 133: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

	Corso d'acqua	Roggia Girosa	
	Stazione	Staz_4	
	Località	Bressanvido	
	Data	12/06/2018	28/08/2018
Codice	Taxa presenti	n° valve	n° valve
ACLI	<i>Achnanthydium lineare</i> W. Smith	34	
ADMI	<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	249	78
ADPY	<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	75	26
APEL	<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	2	
APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	34	154
CBAC	<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	4	
CLNT	<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	2	
COPL	<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	6	6
CAFF	<i>Cymbella affinis</i> Kützing		12
CEXF	<i>Cymbella excisiformis</i> Krammer var. <i>excisiformis</i>	18	
DELL	<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve		4
DOBL	<i>Diploneis oblongella</i> (Naegeli) Cleve-Euler	2	8
EOMI	<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot	22	84
FALL	<i>Fallacia</i> sp.		4
GELG	<i>Gomphonema elegantissimum</i> Reichardt & Lange-Bertalot in Hofmann	20	2
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	2	
GPAR	<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing		2
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Gr) Reich Lange-Bertalot	8	
GRHO	<i>Gomphonema rhombicum</i> Fricke		4
GSCI	<i>Gyrosigma sciotense</i> (Sullivan et Wormley) Cleve		2
KAPL	<i>Karayevia ploenensis</i> (Hustedt) Bukhtiyarova	2	
NANT	<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot		2
NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot		4
NTPT	<i>Navicula tripunctata</i> (Müller) Bory	2	2
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	8	2
NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	2	
NPAL	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W Smith		2
NREC	<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	2	
PLFR	<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Round Bukhtiyarova	16	4
PTLA	<i>Planothidium lanceolatum</i> (Kütz ex Bréb) L-B	2	
PRST	<i>Planothidium rostratum</i> (Oestrup) Lange-Bertalot		2
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	14	

SPIN	<i>Stausirella pinnata (Ehrenberg) D.M.Williams</i>	2	2
	Totale di valve contate	528	406

L'indice ICMi registra un valore di 1,21 in primavera e 0,95 in estate.

La classificazione operata utilizzando la comunità diatomica ha dato come risultato per il sito un valore IBMR di **1,08** per l'anno 2018, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Tabella 134: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi

Corso d'acqua	Roggia Girosa	
Stazione	Staz_4	
Località	Bressanvido	
Tipo fluviale	C	
Data	12/06/2018	28/08/2018
IPS	18,42	14,81
TI	1,88	2,38
RQE IPS	1,32	1,01
RQE TI	1,10	0,89
<b>ICMi</b>	<b>1,21</b>	<b>0,95</b>
<b>Classe</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 135: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	0,97	I	0,88	I	<b>0,93</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	1,21	I	0,95	I	<b>1,08</b>	<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità ELEVATO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti

### 5.5.5 Roggia Cumana: Staz 5, Tavola 5

Nella stazione 5, localizzata sulla roggia Cumana, è stato svolto il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indici ICMi per l'anno 2018 solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

Le indagini, nella campagna di campionamento primaverile, della componente diatomica hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 136: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

	Corso d'acqua		Roggia Cumana	
	Stazione		Staz_5	
	Località		Grendene	
	Data		09/05/2018	
Codice	Taxa presenti	n° valve	n° valve	
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	100		
ADPY	<i>Achnantheidium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi</i>	248		
APED	<i>Amphora pediculus (Kützing) Grunow</i>	41		
CEUG	<i>Cocconeis euglypta Ehrenberg</i>	2		
EOMI	<i>Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot</i>	16		
GELG	<i>Gomphonema elegantissimum Reichardt &amp; Lange-Bertalot in Hofmann</i>	4		
GPAP	<i>Gomphonema parvulum Kützing</i>	2		
HCOS	<i>Hippodonta costulata (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin Witkowski</i>	4		
KAPL	<i>Karayevia ploenensis (Hustedt) Bukhtiyarova</i>	2		
MCIR	<i>Meridion circolare (Greville) Agardh</i>	4		
NLAN	<i>Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg</i>	2		
NITZ	<i>Nitzschia sp.</i>	2		
PTLA	<i>Planothidium lanceolatum (Kütz ex Bréb) L-B</i>	2		
PRST	<i>Planothidium rostratum (Oestrup) Lange-Bertalot</i>	2		
RSIN	<i>Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek Stoermer</i>	2		
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot</i>	2		
SSMI	<i>Stauroneis smithii Grunow</i>	2		
	Totale di valve contate	437		

L'indice ICMi registra un valore di 1,25 nella campagna primaverile, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Tabella 137: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi

Corso d'acqua	Roggia Cumana	
Stazione	Staz_5	
Località	Grendene	
Tipo fluviale	C	
Data	09/05/2018	
IPS	18,79	
TI	1,79	
RQE IPS	1,38	
RQE TI	1,13	
<b>ICMi</b>	<b>1,25</b>	
<b>Classe</b>	<b>I</b>	

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 138: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	1,13	I	1,22	I	<b>1,18</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	1,25	I	-	-		<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 con 3 campagne di campionamento, emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità ELEVATO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti

### 5.5.6 Roggia Marzare: Staz 6, Tavola 2

Nella stazione 6, localizzata sulla roggia Marzare, è stato svolto il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indici ICMi per l'anno 2018 solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

Le indagini, nella campagna di campionamento primaverile, della componente diatomica hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 139: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

	Corso d'acqua		Roggia Marzare	
	Stazione		Staz_6	
	Località		Molino	
	Data		14/05/2018	
Codice	Taxa presenti	n° valve	n° valve	
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	138		
ADPY	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	20		
APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	116		
COPL	<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	10		
CRBU	<i>Craticula buderi</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	2		
DTEN	<i>Denticula tenuis</i> Kützing	2		
DELL	<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	2		
EOMI	<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot	20		
GMIC	<i>Gomphonema micropus</i> Kützing var <i>micropus</i>	2		
GPAR	<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	2		
GSCL	<i>Gomphonema subclavatum</i> Grunow	2		
GSCI	<i>Gyrosigma sciotense</i> (Sullivan et Wormley) Cleve	2		
HAMP	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	2		
KAPL	<i>Karayevia ploenensis</i> (Hustedt) Bukhtiyarova	2		
MCIR	<i>Meridion circolare</i> (Greville) Agardh	4		
NANT	<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	8		
NCPR	<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	2		
NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	4		
NTPT	<i>Navicula tripunctata</i> (Müller) Bory	8		
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	14		
NLIN	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W Smith	2		
NSOC	<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	2		
PLFR	<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Round Bukhtiyarova	6		
PTLA	<i>Planothidium lanceolatum</i> (Kütz ex Bréb) L-B	10		
PRST	<i>Planothidium rostratum</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	2		
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	20		
	Totale di valve contate	404		

L'indice ICMi per il campionamento di primavera 2018 registra un valore di **0,98** giugno e ad agosto, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Tabella 140: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi

Corso d'acqua	Roggia Marzare	
Stazione	Staz_6	
Località	Molino	
Tipo fluviale	C	
Data	14/05/2018	
IPS	16,35	
TI	2,42	
RQE IPS	0,99	
RQE TI	0,98	
<b>ICMi</b>	<b>0,98</b>	
<b>Classe</b>	<b>I</b>	

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 141: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	0,88	I	0,88	I	<b>0,88</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	0,98	I	-	-		<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 con 3 campagne di campionamento, emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità ELEVATO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti

### 5.5.7 Roggia Tergola: Staz 7, Tavola 1

Nella stazione 7, localizzata sulla roggia Tergola in località Case Gheller, è stato svolto per l'anno 2018 il campionamento ai fini dell'applicazione dell'indici ICMi solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

Le indagini, nella campagna di campionamento primaverile, della componente diatomica hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 142: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

	Corso d'acqua		Roggia Tergola	
	Stazione		Staz_7	
	Località		Case Gheller	
	Data		14/05/2018	
Codice	Taxa presenti	n° valve		
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	72		
ADPY	<i>Achnantheidium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi</i>	112		
APED	<i>Amphora pediculus (Kützing) Grunow</i>	125		
CAFF	<i>Cymbella affinis Kützing</i>	8		
DTEN	<i>Denticula tenuis Kützing</i>	2		
ENVE	<i>Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow</i>	2		
EOMI	<i>Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot</i>	34		
GELG	<i>Gomphonema elegantissimum Reichardt &amp; Lange-Bertalot in Hofmann</i>	12		
GPAP	<i>Gomphonema parvulum Kützing</i>	2		
GPUM	<i>Gomphonema pumilum (Gr) Reich Lange-Bertalot</i>	10		
MCIR	<i>Meridion circulare (Greville) Agardh</i>	4		
NANT	<i>Navicula antonii Lange-Bertalot</i>	2		
NLAN	<i>Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg</i>	2		
NTPT	<i>Navicula tripunctata (Müller) Bory</i>	2		
NAMP	<i>Nitzschia amphibia Grunow</i>	2		
NDIS	<i>Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow</i>	4		
NREC	<i>Nitzschia recta Hantzsch</i>	2		
PTLA	<i>Planothidium lanceolatum (Kütz ex Bréb) L-B</i>	2		
PTCO	<i>Platessa conspicua (AMayer) Lange-Bertalot</i>	16		
RSIN	<i>Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek Stoermer</i>	2		
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot</i>	16		
SPIN	<i>Staurosirella pinnata (Ehrenberg) D.M. Williams</i>	2		
	Totale di valve contate	435		

L'indice ICMi per la campagna primaverile del 2018 registra un valore di **1,04**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Tabella 143: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi

Corso d'acqua	Roggia Tergola	
Stazione	Staz_7	
Località	Case Gheller	
Tipo fluviale	C	
Data	14/05/2018	
IPS	16,61	
TI	2,26	
RQE IPS	1,09	
RQE TI	0,99	
<b>ICMi</b>	<b>1,04</b>	
<b>Classe</b>	<b>I</b>	

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 144: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	1,27	I	1,18	I	<b>1,23</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	1,04	I	-	-		<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 con 3 campagne di campionamento, emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità ELEVATO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti

### 5.5.8 Roggia Tergola: Staz 8, Tavola 3

Nella stazione 8, localizzata sulla roggia Tergola nei pressi delle scuole di Poianella, il campionamento per l'anno 2018 ai fini dell'applicazione dell'indici ICMi è stato svolto solamente nella campagna primaverile e si attende la fine dei lavori previsti per completarne lo studio.

Le indagini, nella campagna di campionamento primaverile, della componente diatomica hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 145: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

	Corso d'acqua		Roggia Tergola	
	Stazione		Staz_8	
	Località		Poianella	
	Data		12/06/2018	
Codice	Taxa presenti	n° valve		
ADMI	<i>Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	216		
APED	<i>Amphora pediculus (Kützing) Grunow</i>	87		
CLNT	<i>Cocconeis lineata Ehrenberg</i>	2		
CRBU	<i>Craticula buderi (Hustedt) Lange-Bertalot</i>	4		
CMEN	<i>Cyclotella meneghiniana Kützing</i>	2		
EOMI	<i>Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot</i>	32		
FARC	<i>Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve</i>	2		
GELG	<i>Gomphonema elegantissimum Reichardt &amp; Lange-Bertalot in Hofmann</i>	2		
GPAP	<i>Gomphonema parvulum Kützing</i>	4		
KAPL	<i>Karayevia ploenensis (Hustedt) Bukhtiyarova</i>	8		
MAAT	<i>Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot</i>	3		
MPMI	<i>Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder &amp; Medlin</i>	14		
NANT	<i>Navicula antonii Lange-Bertalot</i>	8		
NCPR	<i>Navicula capitatoradiata Germain</i>	2		
NDIS	<i>Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow</i>	10		
NFON	<i>Nitzschia fonticola Grunow</i>	2		
NPAL	<i>Nitzschia palea (Kützing) W Smith</i>	2		
PLFR	<i>Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Round Bukhtiyarova</i>	4		
PTLA	<i>Planothidium lanceolatum (Kütz ex Bréb) L-B</i>	6		
RSIN	<i>Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek Stoermer</i>	4		
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot</i>	2		
SPIN	<i>Stauriosirella pinnata (Ehrenberg) D.M. Williams</i>	4		
SURI	<i>Surirella sp.</i>	2		
	Totale di valve contate	422		

L'indice ICMi per la campagna primaverile del 2018 registra un valore di **1,02**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**.

Tabella 146: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi

Corso d'acqua	Roggia Tergola	
Stazione	Staz_8	
Località	Poianella	
Tipo fluviale	C	
Data	12/06/2018	
IPS	16,24	
TI	2,28	
RQE IPS	1,07	
RQE TI	0,97	
<b>ICMi</b>	<b>1,02</b>	
<b>Classe</b>	<b>I</b>	

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

Tabella 147: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	0,99	I	0,79	II	<b>0,89</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	1,02	I	-	-		<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 con 3 campagne di campionamento, emerge per questa stazione una situazione altalenante che nei campionamenti primaverili si attesta in una I classe di qualità e nel campionamento dell'estate 2017 in una II classe di qualità.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di giudizio per l'anno 2018 e le valutazioni conseguenti.

### 5.5.9 Roggia Rio: Staz 9, Tavola 6

Le indagini, nella campagna di campionamento primaverile, della componente diatomica hanno fornito i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 148: Elenco diatomee rinvenute e numero valve.

Corso d'acqua		Roggia Rio	
Stazione		Staz_9	
Località		Vegri	
Data		09/05/2018	
Codice	Taxa presenti	n° valve	
ACHD	<i>Achnantheidium sp.</i>	78	
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	362	
APED	<i>Amphora pediculus (Kützing) Grunow</i>	2	
CEXF	<i>Cymbella excisiformis Krammer var. excisiformis</i>	2	
GMIC	<i>Gomphonema micropus Kützing var micropus</i>	8	
GPAR	<i>Gomphonema parvulum Kützing</i>	2	
NCPR	<i>Navicula capitatoradiata Germain</i>	2	
NFON	<i>Nitzschia fonticola Grunow</i>	4	
PLFR	<i>Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot)</i> <i>Round Bukhtiyarova</i>	2	
RSIN	<i>Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek Stoermer</i>	2	
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot</i>	2	
Totale di valve contate		466	

L'indice ICMi registra per la campagna primaverile del 2018 registra un valore di **1,42**, pari ad un Giudizio di Qualità **ELEVATO**

Tabella 149: Quadro sintetico dell'applicazione indice ICMi.

Corso d'acqua	Roggia Rio	
Stazione	Staz_9	
Località	Vegri	
Tipo fluviale	C	
Data	09/05/2018	
IPS	19,47	
TI	1,33	
RQE IPS	1,67	
RQE TI	1,17	
<b>ICMi</b>	<b>1,42</b>	
<b>Classe</b>	<b>I</b>	

Nella tabella seguente si riportano per confronto i dati relativi al 2017, sia per quanto riguarda i risultati stagionali sia come media annuale.

*Tabella 150: Risultati dell'indice ICMi – confronto con gli anni precedenti.*

Periodo	primavera		estate		ICMi (valore medio)	
	ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
2017	1,24	I	0,94	I	<b>1,09</b>	<b>ELEVATO</b>
2018	1,42	I	-	-	-	<b>ELEVATO</b>

Dal confronto dei i dati sintetici per i due anni 2017 e 2018 con 3 campagne di campionamento, emerge una situazione stabile con un giudizio di qualità ELEVATO.

Si rimanda alla fine dei lavori ed ai prossimi campionamenti la conferma o meno di questo giudizio e le valutazioni conseguenti

## 5.6 Risultati complessivi ICMI

Nella tabella sottostante sono riportati tutti dati rilevati nelle varie stazioni di campionamento durante i due anni di monitoraggio.

Tabella 151: Dati complessivi stazioni ICMI per i due anni di monitoraggio.

Stazione	Periodo	primavera		estate		ICMI (valore medio)	
		ICMi	Classe	ICMi	Classe	ICMi	Giudizio
Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	2017	0,91	I	0,82	II	<b>0,87</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	0,95	I	1,46	I	<b>1,21</b>	<b>ELEVATO</b>
Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	2017	1,36	I	1,14	I	<b>1,25</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	1,15	I	1,11	I	<b>1,13</b>	<b>ELEVATO</b>
Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	2017	0,59	III	0,87	I	<b>0,73</b>	<b>BUONO</b>
	2018	1,25	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Giosa: Staz_4, Tavola 8	2017	0,97	I	0,88	I	<b>0,93</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	1,21	I	0,95	I	<b>1,08</b>	<b>ELEVATO</b>
Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	2017	1,13	I	1,22	I	<b>1,18</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	1,25	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	2017	0,88	I	0,88	I	<b>0,88</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	0,98	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	2017	1,27	I	1,18	I	<b>1,23</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	1,04	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	2017	0,99	I	0,79	II	<b>0,89</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	1,02	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>
Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	2017	1,24	I	0,94	I	<b>1,09</b>	<b>ELEVATO</b>
	2018	1,42	I	-	-	-	<b>ELEVATO*</b>

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

## 5.7 Risultati ISECI (Ittiofauna)

Nelle seguenti stazioni seguenti sono state catturate complessivamente 18 specie ittiche, l'elenco completo delle specie è riportato in tabella Tabella 152.

Tabella 152: Elenco completo delle specie ittiche rinvenute in tutte le stazioni

Nome comune	Nome scientifico	Alloctone	Presenti in Direttiva Habitat 92/43 CEE
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	-	-
Alborella	<i>Alburnus alburnus a.</i>	-	-
Barbo padano**	<i>Barbus plebejus</i>	-	Allegato II e V
Carassio dorato <sup>o</sup>	<i>Carassius auratus</i>	si	-
Cavedano	<i>Squalius cephalus</i>	-	-
Cobite comune*	<i>Cobitis taenia</i>	-	Allegato II
Ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i>	-	-
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	-	-
Lampreda padana**	<i>Lethenteron zanandreae</i>	-	Allegato II e V
Trota iridea <sup>o</sup>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	si	-
Luccio	<i>Esox cisalpinus</i>	-	-
Panzarolo	<i>Knipowitschia punctatissima</i>	-	-
Sanguinerola	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	-
Scazzone*	<i>Cottus gobio</i>	-	Allegato II
Spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	-
Triotto	<i>Rutilus aula</i>	-	-
Trota fario atlantica <sup>o</sup>	<i>Salmo trutta trutta</i>	si	-

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Sono state rinvenute in complessivamente 3 specie alloctone e 4 specie elencate in direttiva Habitat.

**Specie alloctone:** Carassio dorato (*Carassius auratus*), Trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), Trota fario atlantica (*Salmo trutta trutta*).

**Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE:** Barbo padano (*Barbus plebejus*), Cobite comune (*Cobitis taenia*), Lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*), Scazzone (*Cottus gobio*).

### 5.7.1 Bacino Castellaro: Staz 1, Tavola 10

Si riportano di seguito i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 1:

Tabella 153 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh.
<b>1° campagna</b>	28/06/2017	200	2,5
<b>2° campagna</b>	05/10/2017	200	2,5
<b>3° campagna</b>	07/05/2018	165	3
<b>4° campagna</b>	27/09/2018	240	3

Nel tratto indagato sono state rinvenute due specie ittiche: Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*) e Ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*). La popolazione è costituita esclusivamente da specie autoctone.

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: nessuna

Specie alloctone: nessuna

In Tabella 154 e Tabella 155 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie durante le campagne

Tabella 154 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			2° campagna			
	n° ind.	Dens.	Biom.	Specie	n° ind.	Dens.	Biom.
Spinarello	13	0,087	0,084	Spinarello	7	0,037	0,088
Ghiozzo padano	2	0,013	0,045	Ghiozzo padano	2	0,011	0,035
<b>TOTALE</b>	<b>15</b>	<b>0,100</b>	<b>0,129</b>		<b>9</b>	<b>0,048</b>	<b>0,123</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 155 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° e 4° campagna).

Specie	3° campagna			Specie	4° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Ghiozzo padano	1	0,008	0,035	Ghiozzo padano	1	0,006	0,017
Spinarello	14	0,113	0,270				
<b>TOTALE</b>	<b>15</b>	<b>0,121</b>	<b>0,305</b>		<b>1</b>	<b>0,006</b>	<b>0,017</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

I parametri popolazionali stimati indicano la presenza di una popolazione in cattive condizioni, si tratta infatti di valori di densità e di biomassa molto bassi in relazione al sito indagato.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nella tabella seguente sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 156: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abbondanza	Struttura		Abbondanza	Struttura
Spinarello	1	1	Spinarello	0,5	0,5
Ghiozzo padano	0	0,5	Ghiozzo padano	0	0

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 157: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° e 4° campagna).

Specie	3° campagna		Specie	4° campagna	
	Abbondanza	Struttura		Abbondanza	Struttura
Ghiozzo padano	0,5	0,5	Ghiozzo padano	0,5	0,5
Spinarello	1	1			

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 158: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna	4° campagna
F1	0,182	0,182	0,182	0,091
F2	0,650	0,250	0,750	0,500
F3	1,000	1,000	1,000	1,000
F4	1,000	1,000	1,000	1,000
F5	0,200	0,200	0,200	0,200
ISECI	0,570	0,450	0,600	0,497
Classe	III	III	III	III
Giudizio	SUFFIC.	SUFFIC.	SUFFIC.	SUFFIC.

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "sufficiente" per tutte le campagne, il giudizio rimane invariato nelle successive campagne. Andando però ad analizzare il valore dell'indice si nota che complessivamente ha subito una riduzione sempre nelle due campagne autunnali (3° e 4°) è probabile che il numero esiguo di animali sia dovuto alla gestione dei prati limitrofi ove vengono riversati liquami per la nutrizione dei prati da sfalcio. Questa pratica porta ad una eutrofizzazione degli ambienti di risorgiva, tenendo presente che poco a valle del punto di campionamento è presente una paratia a sfioro che regola il livello del sistema di rogge, è plausibile che vi sia un sovraccarico di sostanza organica che non riesce a defluire e tende a rimanere a lungo soprattutto in funzione del basso flusso della risorgiva e delle elevate temperature estive, che generano una stratificazione verticale.

### 5.7.2 Roggia Castellaro: Staz 2, Tavola 9

Si riportano di seguito i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 2:

Tabella 159 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	28/06/2017	285	3
2° campagna	05/10/2017	354	3
3° campagna	07/05/2018	285	3
4° campagna	28/08/2018	360	3

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), scazzone (*Cottus Gobio*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*) trota fario (*Salmo t. trutta*) e lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*), sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*).

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: scazzone (*Cottus Gobio*) e lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*)

Specie alloctone: trota fario (*Salmo t. trutta*)

In Tabella 160 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 160 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Scazzone*	3	0,011	0,079	Scazzone*	7	0,021	0,136
Spinarello	24	0,086	0,101	Spinarello	9	0,027	0,045
Ghiozzo padano	6	0,021	0,064	Ghiozzo padano	7	0,021	0,083
Lampreda padana**	2	0,007	0,050	Lampreda padana**	1	0,003	0,015
				Trota fario atlantica°	8	0,024	0,274
<b>TOTALE</b>	<b>35</b>	<b>0,125</b>	<b>0,294</b>		<b>32</b>	<b>0,095</b>	<b>0,503</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 161 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° e 4° campagna).

Specie	3° campagna			Specie	4° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Scazzone*	1	0,011	0,085	Scazzone*	4	0,013	0,057
Trota fario atlantica°	1	0,006	3,917	Trota fario atlantica°	6	0,019	0,170
Spinarello	36	0,221	0,154	Spinarello	70	0,583	0,962
Ghiozzo padano	5	0,053	0,169	Ghiozzo padano	38	0,119	0,399
Sanguinerola	1	0,011	0,035	Luccio	1	0,003	0,258
<b>TOTALE</b>	<b>44</b>	<b>0,301</b>	<b>4,361</b>		<b>119</b>	<b>0,736</b>	<b>1,845</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

I parametri popolazionali stimati indicano la presenza di una popolazione in discrete condizioni per l'ambiente considerato, in particolare la cattura di un esemplare di grosse dimensioni di trota fario fa aumentare notevolmente la biomassa della terza campagna contribuendo per circa l'89% alla biomassa totale della stazione.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nella tabella seguente sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 162: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Spinarello	1	1	Spinarello	0,5	1
Lampreda padana**	0	0	Lampreda padana**	0	0
Ghiozzo padano	0,5	1	Ghiozzo padano	0,5	1
Scazzone*	0,5	0,5	Scazzone*	0,5	1
			Trota fario atlantica°	0,5	0

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 163: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° e 4° campagna).

Specie	3° campagna		Specie	4° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Trota fario atlantica <sup>°</sup>	1	0,5	Trota fario atlantica <sup>°</sup>	1	0,5
Scazzone**	0,5	0,5	Scazzone**	1	1
Ghiozzo padano	1	1	Ghiozzo padano	1	1
Spinarello	0,5	0,5	Spinarello	1	1
Sanguinerola	1	0,5	Luccio	1	1

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 164: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna	4° campagna
F1	0,364	0,364	0,273	0,364
F2	0,575	0,600	0,833	1,000
F3	1,000	1,000	1,000	1,000
F4	1,000	0,500	0,750	0,750
F5	0,400	0,400	0,200	0,200
ISECI	0,622	0,529	0,602	0,679
Classe	II	III	II	II
Giudizio	BUONO	SUFFIC.	BUONO	BUONO

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "Buono" della prima campagna e "Scarso" nella seconda per poi risalire a "Buono" nella terza e quarta campagna. Tale dato risulta dall'elaborazione dei singoli valori di F, il calo in questo caso il giudizio scarso nella seconda campagna è imputabile maggiormente alla presenza della trota fario di immissione, che in questi ambienti è considerata allocotona e quindi penalizza l'indice ISECI, mentre i giudizi elevati nelle due stazioni della terza e quarta campagna, elevati nonostante la presenza della trota fario, sono imputabili alla buona struttura delle popolazioni presenti.

Degno di nota è l'incremento nella quarta campagna, in seguito agli interventi eseguiti, delle popolazioni di spinarello e ghiozzo padano che contribuiscono fortemente al totale di 119 individui complessivamente catturati (Tabella 161), è probabile che in questa situazione il miglioramento della diversità morfoidraulica costituito dai sassi e dai massi aggiunti in alveo e dalle buche appositamente create, possano aver influito sulle popolazioni. Sarebbe stato interessante effettuare un ulteriore monitoraggio a distanza di un anno per poter verificare gli effetti positivi dovuti all'intervento di ripristino della risorgiva.

### 5.7.3 Roggia Rio: Staz 3, Tavola 11

Si riportano di seguito i dati riguardanti il campionamento nella stazione 3:

Tabella 165 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	28/06/2017	160	2
2° campagna	05/10/2017	160	2
3° campagna	04/05/2018	160	2

Quindi si riportano di seguito le specie ittiche catturate esclusivamente nella seconda campagna: barbo (*Barbus plebejus*) spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*), Alborella (*Alburnus a. arborella*) e gobione (*Gobio gobio*), carassio dorato (*Carassius auratus*), sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*).

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: barbo (*Barbus plebejus*)

Specie alloctone: trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*), carassio dorato (*Carassius auratus*)

In Tabella 166 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 166 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Nessun pesce	-	-	-	Barbo**	4	0,026	0,032
				Trota fario atlantica°	9	0,059	0,831
				Spinarello	3	0,020	0,038
				Alborella	1	0,007	0,009
				Ghiozzo padano	1	0,007	0,026
				Gobione	1	0,007	0,007
<b>TOTALE</b>					<b>19</b>	<b>0,125</b>	<b>0,943</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 167 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3

° campagna).

Specie	3° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.
Barbo**	3	0,025	0,044
Carassio dorato°	1	0,008	0,687
Trota fario atlantica°	1	0,008	0,953
Spinarello	3	0,025	0,023
Ghiozzo padano	1	0,008	0,025
Sanguinerola	2	0,017	0,057
<b>TOTALE</b>	<b>11</b>	<b>0,092</b>	<b>1,789</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

I parametri popolazionali stimati indicano la presenza di una popolazione in discrete condizioni; si tratta di valori di densità e di biomassa sufficienti in relazione ad un ecosistema come quello in oggetto. z

### Applicazione del metodo ISECI:

Nelle tabelle seguenti (Tabella 168 e Tabella 169) sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 168: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI(1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Nessun pesce	-	-	Trota fario atlantica°	0,5	0
			Spinarello	0,5	0
			Barbo**	0	0
			Ghiozzo padano	0	0
			Alborella	0	0
			Gobione	0	0

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 169: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° campagna).

Specie	3° campagna	
	Abb.	Str.
Carassio dorato <sup>o</sup>	1	1
Barbo**	1	1
Trota fario atlantica <sup>o</sup>	1	1
Ghiozzo padano	0,5	0,5
Sanguinerola	0,5	0,5
Spinarello	1	0,5

Legenda: (<sup>o</sup>) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 170: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna
F1	0,000	0,273	0,182
F2	0,000	0,067	0,600
F3	0,000	1,000	1,000
F4	0,000	0,500	0,750
F5	0,000	0,200	0,200
ISECI	0,000	0,322	0,505
Classe	V	IV	III
Giudizio	<b>CATTIVO</b>	<b>SCARSO</b>	<b>SUFFIC.</b>

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "Cattivo" nella prima campagna per l'assenza di pesci, "Scarso" nella seconda, arrivando ad un giudizio "Sufficiente" nella terza. Tale dato risulta dall'elaborazione dei singoli valori di F, in questo caso il valore aumenta nelle campagne perché migliora nel tempo la struttura delle popolazioni presenti, dovuto in probabilmente al miglioramento degli ambienti e alla quantità di acqua presente dovute alla piovosità mediamente elevata del 2018.

Nel tratto indagato, vi è l'affluenza di un canale consortile che porta acqua durante i mesi estivi; visto che la risorgiva nella 1° campagna di giugno era quasi secca e avevano da poco aperto il canale consortile, non era stato rilevato alcun

pesce. Nella 2° campagna di ottobre invece l'ingresso di specie ittiche probabilmente di risalita, e provenienti in minor misura dal canale consortile, ha migliorato la struttura della comunità ittica, che si è ristabilita nell'ambiente della risorgiva colonizzando sia il tratto a valle dell'ingresso del canale sia, in modo più contenuto, il tratto a monte; Barbo, alborella e gobione sono specie che provengono dal suddetto canale e che solitamente non sono tipiche degli ambienti di risorgiva come ad esempio è lo spinarello (Figura 22:spinarello (*Gasterosteus aculeatus*)Figura 22).

*Figura 22:spinarello (Gasterosteus aculeatus)*



#### 5.7.4 Roggia Girosa: Staz 4, Tavola 8

Si riportano di seguito (Tabella 171) i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 4:

Tabella 171 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	28/06/2017	210	3,5
2° campagna	11/10/2017	280	3,5
3° campagna	01/06/2018	340	5
4° campagna	28/08/2018	560	5

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: scazzone (*Cottus Gobio*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*) trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), trota fario atlantica (*Salmo trutta trutta*), anguilla (*Anguilla anguilla*), luccio (*Esox cisalpinus*) ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*).

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: scazzone (*Cottus Gobio*)

Specie alloctone: trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), trota fario atlantica (*Salmo trutta trutta*)

In Tabella 172 e Tabella 173 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 172 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Scazzone*	24	0,129	1,015	Scazzone*	14	0,150	0,861
Spinarello	7	0,038	0,053	Spinarello	2	0,021	0,022
Anguilla	1	0,005	2,963	Luccio	1	0,006	0,138
Trota iridea°	2	0,011	0,139				
<b>TOTALE</b>	<b>34</b>	<b>0,182</b>	<b>4,169</b>		<b>17</b>	<b>0,178</b>	<b>1,021</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 173 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° e 4° campagna).

Specie	3° campagna			Specie	4° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Scazzone*	17	0,088	0,744	Scazzone*	66	0,206	1,081
Spinarello	6	0,031	0,053	Spinarello	14	0,044	0,071
Luccio	3	0,012	3,583	Luccio	4	0,008	2,698
Ghiozzo padano	8	0,041	0,144	Ghiozzo padano	1	0,003	0,011
				Trota fario atlantica <sup>o</sup>	39	0,078	0,559
<b>TOTALE</b>	<b>34</b>	<b>0,171</b>	<b>4,524</b>		<b>124</b>	<b>0,340</b>	<b>4,420</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Essendo in prossimità di un allevamento ittico collegato al corso d'acqua in oggetto, si ritiene che i due esemplari di trota iridea catturti nella prima campagna, siano riusciti a passare le reti a protezione e che quindi abbiano colonizzato, gli ambienti circostanti. Situazione diversa appare invece per la trota fario atlantica, che probabilmente è stata immessa dai bacini di pesca, viste le dimensioni comprese tra i 65 ed i 95 mm, tipicamente usate per la semina in queste acque.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nella tabella seguente (Tabella 174 e Tabella 175) sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 174: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Scazzone*	1	1	Scazzone*	1	1
Spinarello	1	1	Spinarello	0,5	0,5
Anguilla	0,5	0	Luccio	0,5	0,5
Trota iridea <sup>o</sup>	1	0			

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 175: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° e 4° campagna).

Specie	3° campagna		Specie	4° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Luccio	1	1	Luccio	1	1
Spinarello	0,5	1	Spinarello	1	1
Scazzone*	1	1	Scazzone*	1	1
Ghiozzo padano	1	1	Ghiozzo padano	0,5	0,5
			Trota fario atlantica°	1	0,5

Legenda: (°) *Alloctona*, (\*) *Elencata in Allegato II direttiva Habitat*, (\*\*) *Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat*

Nella tabella sottostante (Tabella 176) si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 176: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna	4° campagna
F1	0,273	0,273	0,364	0,364
F2	0,733	0,667	0,950	0,875
F3	1,000	1,000	1,000	1,000
F4	0,500	1,000	1,000	0,750
F5	0,000	0,000	0,200	0,200
ISECI	0,502	0,582	0,714	0,642
Classe	III	III	II	II
Giudizio	SUFFIC.	SUFFIC.	BUONO	BUONO

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "Sufficiente" in entrambe le campagne del 2017, mentre nelle due campagne del 2018 la situazione appare migliorata raggiungendo per entrambe un giudizio "Buono". In particolare i cambiamenti più evidenti che sono stati osservati sono il taglio di alcune piante lungo le sponde, che hanno permesso un maggiore ingresso di luce nella roggia, e gli interventi di ripristino della risorgiva. I cambiamenti più evidenti nella struttura della comunità ittica sono l'aumento della presenza dello scazzone (Figura 23 e Figura 24) che nella 4° campagna arriva a 0.206 individui/mq, e del luccio che, si scarsamente presente nel 2017, mostra nel 2018 una popolazione più strutturata ed idonea a questi ambienti. Penalizzano l'indice ISECI la presenza di alcuni esemplari di trota iridea nella 1° campagna e l'elevata presenza di trota fario atlantica nella 4° campagna.

Figura 23: Scazzone (*Cottus gobio*) due esemplari di grosse dimensioni catturati durante la 4° campagna.



Figura 24: Scazzone (*Cottus gobio*) due esemplari di grosse dimensioni catturati durante la 4° campagna..



### 5.7.5 Roggia Cumana: Staz 5, Tavola 5

Si riportano di seguito (Tabella 177) i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 5:

Tabella 177 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	15/06/2017	250	2,5
2° campagna	11/10/2017	220	2,5
3° campagna	04/05/2018	250	2,5

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: panzarolo (*Knipowitschia punctatissima*), trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*), ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*), triotto (*Rutilus aula*), cavedano (*Squalius cephalus*), scardola (*Scardinius erythrophthalmus*), scazzone (*Cottus Gobio*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), anguilla (*Anguilla anguilla*), luccio (*Esox cisalpinus*).

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*), scazzone (*Cottus Gobio*).

Specie alloctone: trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*).

In Tabella 178 e Tabella 179 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 178 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Panzarolo	2	0,009	0,009	Panzarolo	31	0,423	0,627
Anguilla	3	0,014	4,478	Anguilla	3	0,018	11,497
Scazzone*	4	0,018	0,225	Scazzone*	3	0,041	0,529
Trota fario atlantica°	1	0,005	2,745	Trota fario atlantica°	2	0,012	0,182
Luccio	3	0,014	1,526	Luccio	3	0,018	2,430
Ghiozzo padano	24	0,108	0,302	Ghiozzo padano	27	0,368	1,367
Lampreda padana**	1	0,005	0,020	Lampreda padana**	2	0,027	0,133
Triotto	2	0,009	0,203	Spinarello	4	0,055	0,087
Cavedano	2	0,009	0,783				
Scardola	1	0,005	0,221				
<b>TOTALE</b>	<b>43</b>	<b>0,194</b>	<b>10,510</b>		<b>75</b>	<b>0,962</b>	<b>16,852</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 179 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° campagna).

Specie	3° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.
Panzarolo	23	0,161	0,318
Anguilla	2	0,009	5,402
Luccio	1	0,005	0,001
Ghiozzo padano	15	0,105	0,400
<b>TOTALE</b>	<b>41</b>	<b>0,280</b>	<b>6,121</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

La stazione nella 1° campagna mostra valori di biomassa molto elevati dati soprattutto dall'anguilla e dalla trota fario, questi permangono elevati per l'anguilla anche nella 2° e 3° campagna. Sono in questo caso presenti numerose specie, tra cui alcune non propriamente tipiche di questi ambienti come il triotto e la scardola.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nella tabella seguente sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 180: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Trota fario atlantica	1	1	Trota fario atlantica°	1	0,5
Anguilla	1	1	Anguilla	1	1
Ghiozzo padano	1	1	Ghiozzo padano	1	1
Scazzone*	0,5	0,5	Scazzone*	0,5	0,5
Panzarolo	0,5	0,5	Panzarolo	1	1
Lampreda padana**	1	1	Lampreda padana**	1	1
Luccio	1	1	Luccio	1	1
Triotto	1	1	Spinarello	0,5	0,5
Cavedano	1	1			
Scardola	1	1			

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 181: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° campagna).

Specie	3° campagna	
	Abb.	Str.
Luccio	1	1
Panzarolo	1	1
Ghiozzo padano	1	1
Anguilla	1	1

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 182: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna
F1	0,727	0,636	0,364
F2	0,875	0,857	1,000
F3	1,000	1,000	1,000
F4	0,000	0,500	1,000
F5	0,600	0,600	0,400
ISECI	0,641	0,708	0,749
Classe	II	II	II
Giudizio	BUONO	BUONO	BUONO

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "buono" in tutte e tre le campagne. Andando ad analizzare i singoli valori ottenuti (Tabella 182) si nota nella prima campagna un valore di 0,641 mentre nella seconda campagna un valore di 0,708 , in aumento; in entrambe i casi la presenza della trota fario atlantica influisce negativamente penalizzando il valore finale dell'indice. Nella 3° campagna si nota un ulteriore incremento del valore ISECI arrivando a 0,749 qui però la trota fario non è presente e le specie catturate, seppur dimezzate numericamente rispetto alla campagna precedente, sono tutte abbondanti e ben strutturate, cosicché l'indice raggiunge il valore massimo per questa stazione.

### 5.7.6 Roggia Marzare: Staz 6, Tavola 2

Si riportano di seguito (Tabella 183) i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 6:

Tabella 183 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
<b>1° campagna</b>	15/06/2017	165	3
<b>2° campagna</b>	11/10/2017	165	3
<b>3° campagna</b>	07/05/2018	165	3

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), panzarolo (*Knipowitschia punctatissima*), lampreda padana (*Lethenteron zanandreai*), cavedano (*Squalius cephalus*), scazzone (*Cottus Gobio*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), luccio (*Esox cisalpinus*), trota fario atlantica (*Salmo trutta trutta*).

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: lampreda padana (*Lethenteron zanandreai*), scazzone (*Cottus gobio*).

Specie alloctone: trota fario atlantica (*Salmo trutta trutta*).

In Tabella 184 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 184 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Scazzone*	2	0,016	0,186	Scazzone*	4	0,032	0,164
Cavedano	3	0,020	0,961	Cavedano	3	0,020	5,052
Spinarello	2	0,016	0,008	Spinarello	5	0,034	0,077
Luccio	1	0,007	0,750	Luccio	1	0,007	0,482
Ghiozzo padano	27	0,286	0,727	Ghiozzo padano	15	0,159	0,470
Lampreda padana**	5	0,034	0,143	Lampreda padana**	11	0,075	0,264
<b>TOTALE</b>	<b>40</b>	<b>0,380</b>	<b>2,775</b>		<b>39</b>	<b>0,328</b>	<b>6,509</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 185 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° campagna).

Specie	3° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.
Panzarolo	4	0,032	0,072
Scazzone*	11	0,089	0,846
Trota fario atlantica <sup>o</sup>	1	0,008	0,438
Spinarello	1	0,008	0,014
Ghiozzo padano	33	0,267	0,709
Lampreda padana**	1	0,008	0,000
<b>TOTALE</b>	<b>51</b>	<b>0,412</b>	<b>2,079</b>

Legenda: (<sup>o</sup>) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

La stazione mostra buoni valori di biomassa e densità, in linea con gli ambienti di risorgiva, l'incremento di biomassa osservato nella seconda campagna è riconducibile alla cattura di alcuni cavedani di medie dimensioni.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nelle tabelle seguenti (Tabella 186 e Tabella 187) sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 186: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Luccio	1	1	Luccio	1	1
Scazzone*	1	1	Scazzone*	1	1
Lampreda padana**	1	1	Lampreda padana**	1	1
Ghiozzo padano	1	1	Ghiozzo padano	1	1
Spinarello	0,5	0,5	Spinarello	0,5	0,5
Cavedano	1	1	Cavedano	1	1

Legenda: (<sup>o</sup>) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 187: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI 3° campagna).

Specie	3° campagna	
	Abb.	Str.
Trota fario atlantica <sup>o</sup>	0,5	0,5
Panzarolo	1	1
Ghiozzo padano	1	1
Scazzone*	1	0,5
Spinarello	0,5	0,5
Lampreda padana**	0,5	0,5

Legenda: (<sup>o</sup>) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante (Tabella 188) si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 188: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna
F1	0,545	0,545	0,455
F2	0,917	0,917	0,740
F3	1,000	1,000	1,000
F4	1,000	1,000	0,750
F5	0,400	0,400	0,600
ISECI	0,779	0,779	0,668
Classe	II	II	II
Giudizio	BUONO	BUONO	BUONO

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "buono" in tutte le campagne nonostante la cattura di un individuo di trota fario nella terza campagna che penalizza il valore finale dell'indice abbassandolo a 0,668.

In questa stazione si osserva la presenza di una buona popolazione di lampreda padana, qui la specie trova infatti i substrati per la vita della fase larvale o ammocete, ambienti abbastanza diversificati con presenza di sabbia e diversi accumuli di sostanza organica indecomposta e limo, costituiscono l'ambiente di elezione per la nutrizione delle larve. In questa stazione e nella stazione 7 troviamo le due popolazioni più abbondanti e strutturate di lampreda padana.

### 5.7.7 Roggia Tergola: Staz 7, Tavola 1

Si riportano di seguito i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 7:

Tabella 189 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	15/06/2017	382,5	4,5
2° campagna	11/10/2017	420	4
3° campagna	07/05/2018	165	3

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), panzarolo (*Knipowitschia punctatissima*), lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*), trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*), cavedano (*Squalius cephalus*), barbo (*Barbus plebejus*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), anguilla (*Anguilla anguilla*), luccio (*Esox cisalpinus*) e il cobite comune (*Cobitis taenia*).

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: cobite comune (*Cobitis taenia*), lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*), scazzone (*Cottus gobio*), barbo (*Barbus plebejus*).

Specie alloctone: trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*)

In Tabella 190 e Tabella 191 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 190 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Cavedano	5	0,015	6,741	Cavedano	1	0,003	0,540
Trota fario atlantica <sup>°</sup>	5	0,015	9,271	Trota fario atlantica <sup>°</sup>	1	0,003	0,727
Spinarello	1	0,003	0,003	Spinarello	11	0,079	0,127
Luccio	2	0,006	2,500	Luccio	5	0,016	2,477
Ghiozzo padano	3	0,010	0,056	Ghiozzo padano	15	0,107	0,235
Lampreda padana**	4	0,014	0,056	Lampreda padana**	4	0,017	0,067
Anguilla	1	0,003	0,735	Panzarolo	8	0,057	0,081
Barbo**	1	0,003	0,344	Cobite comune*	1	0,003	0,011
<b>TOTALE</b>	<b>22</b>	<b>0,069</b>	<b>19,706</b>		<b>46</b>	<b>0,285</b>	<b>4,265</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 191 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° campagna).

Specie	3° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.
Panzarolo	3	0,023	0,043
Barbo**	1	0,004	0,096
Scazzone*	1	0,004	0,003
Cavedano	1	0,004	1,540
Trota fario atlantica°	6	0,026	6,895
Spinarello	7	0,053	0,091
Ghiozzo padano	21	0,158	0,282
Sanguinerola	1	0,004	0,007
Lampreda padana**	15	0,113	0,514
<b>TOTALE</b>	<b>56</b>	<b>0,389</b>	<b>9,470</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

La stazione mostra buoni valori di biomassa e densità, in particolare i valori di biomassa rilevati nella 1° campagna con 19,706 gr./mq sono tra i più alti rilevati in questo lavoro e riconducibili prevalentemente alla cattura di trote e cavedani di grosse dimensioni. La seconda campagna di campionamento ha invece evidenziato una popolazione numericamente poco più abbondante e mediamente meglio strutturata che migliora ancora nella terza campagna, aumentando la densità a 0,389 individui/mq.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nella tabella seguente (Tabella 192 e Tabella 193) sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 192: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Trota fario atlantica <sup>°</sup>	1	0	Luccio	0,5	0,5
Luccio	1	0	Cobite comune*	1	1
Ghiozzo padano	0	0,5	Cavedano	0,5	0,5
Barbo**	0,5	0	Panzarolo	0,5	0,5
Cavedano	1	0,5	Spinarello	0,5	0,5
Anguilla	0,5	0,5	Ghiozzo padano	0,5	1
Spinarello	0	0,5	Lampreda padana**	0,5	1
Lampreda padana**	0,5	1	Trota fario atlantica <sup>°</sup>	0,5	0,5

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 193: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI(3° campagna).

Specie	3° campagna	
	Abb.	Str.
Trota fario atlantica <sup>°</sup>	1	0,5
Cavedano	0,5	0,5
Sanguinerola	0,5	0,5
Barbo**	0,5	0,5
Lampreda padana**	1	1
Ghiozzo padano	1	1
Spinarello	0,5	1
Scazzone*	0,5	0,5
Panzarolo	1	1

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante (Tabella 194) si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 194: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna
F1	0,545	0,636	0,545
F2	0,500	0,657	0,800
F3	1,000	1,000	1,000
F4	0,500	0,500	0,750
F5	0,400	0,800	0,600
ISECI	0,554	0,668	0,714
Classe	III	II	II
Giudizio	SUFFIC.	BUONO	BUONO

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "sufficiente" nella prima campagna, "buono" nella seconda e nella terza, in quest'ultima però il valore dell'indice ISECI pur mantenendo inalterato il giudizio di qualità, è superiore raggiungendo 0,714. In questo caso è l'abbondanza delle popolazioni presenti ad influire maggiormente sul valore finale dato che la trota fario è presente in tutte le campagne ed essendo alloctona penalizza l'indice in maniera uniforme.

Analizzando la composizione della comunità ittica si nota che sono presenti sia diverse specie ittiche tipiche degli ambienti di risorgiva come spinarello, lampreda, anguilla, panzarolo e luccio, sia specie più tipiche degli ambienti a ciprinidi reofili come il barbo, la trota ed il cavedano. Questo tratto fornisce loro ottimi ambienti per la vita e la riproduzione, le generose dimensioni dell'alveo la profondità medio elevata, la presenza di habitat molto diversificati e di rifugi permettono di sostenere popolazioni numerose in cui gli animali riescono anche a raggiungere dimensioni ragguardevoli.

Si evidenzia inoltre che nella terza campagna è stato catturato un individuo di scazzone, questa specie elencata in direttiva Habitat assieme alla lampreda padana, al cobite e al barbo catturati durante le varie campagne conferisce a questo tratto il pregio di possedere tutte le specie elencate in direttiva habitat presenti.

*Figura 25: lampreda padana (Lethenteron zanandreai)*



### 5.7.8 Roggia Tergola: Staz 8, Tavola 3

Si riportano di seguito (Tabella 195) i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 8:

Tabella 195 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	15/06/2017	455	6,5
2° campagna	11/10/2017	611	6,5
3° campagna	07/05/2018	600	6

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*), scazzone (*Cottus gobio*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), luccio (*Esox cisalpinus*), trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*), panzarolo (*Knipowitschia punctatissima*).

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*)

Specie alloctone: trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*)

In Tabella 196 e Tabella 197 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 196 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Scazzone*	5	0,015	0,064	Scazzone*	1	0,002	0,029
Spinarello	9	0,026	0,079	Spinarello	44	0,126	0,205
Luccio	2	0,006	12,844	Luccio	1	0,002	0,290
Ghiozzo padano	24	0,070	0,234	Ghiozzo padano	22	0,063	0,223
Lampreda padana**	2	0,006	0,023	Lampreda padana**	3	0,015	0,065
				Panzarolo	9	0,026	0,036
				Trota fario atlantica <sup>o</sup>	8	0,020	2,242
<b>TOTALE</b>	<b>42</b>	<b>0,123</b>	<b>13,245</b>		<b>88</b>	<b>0,254</b>	<b>3,091</b>

Legenda: (<sup>o</sup>) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 197 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° campagna).

Specie	3° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.
Panzarolo	12	0,027	0,043
Trota fario atlantica°	1	0,002	2,629
Spinarello	21	0,047	0,076
Luccio	3	0,007	3,500
Ghiozzo padano	34	0,076	0,173
<b>TOTALE</b>	<b>71</b>	<b>0,158</b>	<b>6,421</b>

La stazione mostra discreti valori di biomassa e densità, in particolare nella prima campagna il valore della biomassa è fortemente influenzato dalla cattura di due lucci di grosse dimensioni che hanno influito considerevolmente sulla biomassa totale. Nella seconda e terza campagna invece sono stati catturati un numero superiore sia di individui che di specie ed in questo caso la biomassa è stata influenzata maggiormente dalla cattura di trote fario anche di discrete dimensioni.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nella tabella seguente (Tabella 198 e Tabella 199) sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 198: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Luccio	0,5	1	Trota fario atlantica°	1	1
Scazzone*	1	1	Luccio	0,5	0,5
Spinarello	1	1	Scazzone*	0	0
Ghiozzo padano	1	1	Lampreda padana**	1	1
Lampreda padana**	0,5	0,5	Ghiozzo padano	1	1
			Panzarolo	1	1
			Spinarello	1	1

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 199: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° campagna)..

Specie	3° campagna	
	Abb.	Str.
Trota fario atlantica <sup>o</sup>	0,5	0,5
Luccio	1	1
Panzarolo	1	1
Ghiozzo padano	1	1
Spinarello	1	1

Legenda: (<sup>o</sup>) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante (Tabella 200) si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 200: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna
F1	0,455	0,545	0,364
F2	0,860	0,750	1,000
F3	1,000	1,000	1,000
F4	1,000	0,500	0,750
F5	0,400	0,600	0,400
ISECI	0,734	0,649	0,699
Classe	II	II	II
Giudizio	BUONO	BUONO	BUONO

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "buono" in tutte le campagne. Tale dato risulta dall'elaborazione dei singoli valori di F ed in questo caso evidenzia un popolamento ittico in buono stato.

La presenza di trote in questo tratto è dovuta alle semine effettuate dai bacini di pesca, in particolare per la presenza sia di giovanili per il ripopolamento, sia di esemplari pronta cattura. Tra le specie di importanza comunitaria la lampreda è stata catturata solo nella prima e seconda campagna mentre nella terza era assente, lo scuzzone evidenzia la stessa situazione.

### 5.7.9 Roggia Rio: Staz 9, Tavola 6

Si riportano di seguito (Tabella 201) i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 9:

Tabella 201 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	14/06/2017	120	3
2° campagna	05/10/2017	220	2
3° campagna	04/05/2018	330	3

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), scazzone (*Cottus Gobio*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*), panzarolo (*Knipowitschia punctatissima*) e sanguinerola (*Phoxynus phoxynus*).

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: scazzone (*Cottus Gobio*)

Specie alloctone: trota fario atlantica (*Salmo t. trutta*),

In Tabella 202 e Tabella 203 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 202 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Scazzone*	1	0,008	0,092	Scazzone*	2	0,011	0,063
Spinarello	7	0,058	0,048	Spinarello	8	0,044	0,094
Ghiozzo padano	3	0,025	0,075	Ghiozzo padano	10	0,068	0,235
				Trota fario atlantica°	1	0,006	0,073
				Panzarolo	1	0,006	0,008
				Sanguinerola	3	0,017	0,052
<b>TOTALE</b>	<b>11</b>	<b>0,092</b>	<b>0,215</b>		<b>25</b>	<b>0,151</b>	<b>0,525</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 203 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° campagna).

Specie	3° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.
Panzarolo	4	0,018	0,044
Scazzone**	5	0,023	0,269
Trota fario atlantica°	2	0,006	1,011
Spinarello	17	0,069	0,120
Ghiozzo padano	20	0,091	0,431
<b>TOTALE</b>	<b>48</b>	<b>0,207</b>	<b>1,874</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

La stazione mostra discreti valori di biomassa e densità, le specie ittiche presenti tipiche degli ambienti di risorgiva come scazzone e spinarello presenti nella prima campagna aumentano grazie alla presenza del panzarolo nella seconda campagna. Complessivamente si assiste ad un continuo aumento della densità totale di individui nelle tre campagne, come anche della biomassa totale.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nelle tabelle seguenti (Tabella 204 e Tabella 205) sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 204: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Scazzone*	0,5	0,5	Scazzone*	0,5	0,5
Ghiozzo padano	0,5	0,5	Ghiozzo padano	1	0,5
Spinarello	1	0,5	Spinarello	1	0,5
			Trota fario atlantica°	0	0
			Panzarolo	0	0
			Sanguinerola	0	0

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 205: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° campagna).

Specie	3° campagna	
	Abb.	Str.
Trota fario atlantica <sup>o</sup>	0,5	0,5
Scazzone*	1	0,5
Ghiozzo padano	1	1
Panzarolo	1	1
Spinarello	1	1

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 206: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna
F1	0,273	0,364	0,364
F2	0,567	0,475	0,925
F3	1,000	1,000	1,000
F4	1,000	0,500	0,750
F5	0,200	0,400	0,400
ISECI	0,572	0,492	0,677
Classe	III	III	II
Giudizio	SUFFIC.	SUFFIC.	BUONO

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "sufficiente" nelle prime due campagne, mentre nella terza campagna il giudizio è salito a "Buono"; in questo caso particolare risulta penalizzata la seconda campagna rispetto alla prima per la presenza della trota fario, pur avendo rilevato più specie ittiche con valori di abbondanza e struttura, seppur di poco, superiori; tale aumento non è sufficiente a compensare la penalizzazione dovuta valore F per le specie alloctone (trota fario). Nella terza campagna invece anche se presente la trota fario, è associata a popolazioni più abbondanti e meglio strutturate, dando origine ad un netto miglioramento del valore finale dell'indice che si assesta a 0,677. La presenza della trota fario è anche in questo caso dovuta alle semine effettuate dai bacini di pesca.

Si fa presente che in questo tratto di roggia confluisce l'acqua proveniente da un pozzo consortile limitrofo che viene attivato durante i mesi estivi con lo scopo di

aumentare la portata della roggia per l'irrigazione dei campi posti a valle, quest'opera immette nella roggia diverse centinaia di litri al secondo causando nei periodi in cui è attiva un forte hydropeaking con conseguenze su tutto l'ecosistema a valle della confluenza.

### 5.7.10 Roggia Rozzolo: Staz 10, Tavola 4

Si riportano di seguito i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 10:

Tabella 207 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	15/06/2017	175	2,5
2° campagna	05/10/2017	175	2,5
3° campagna	04/05/2018	140	2
4° campagna	27/09/2018	140	2

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), panzarolo (*Knipowitschia punctatissima*), cavedano (*Squalius cephalus*), sanguinerola (*Phoxynus phoxynus*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), luccio (*Esox cisalpinus*).

In questa stazione la popolazione ittica è costituita esclusivamente da specie autoctone non sono inoltre presenti specie inserite in allegato direttiva 92/43 CEE

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: nessuna

Specie alloctone: nessuna

In Tabella 208 e Tabella 209 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 208 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Panzarolo	5	0,029	0,029	Panzarolo	32	0,549	0,740
Ghiozzo padano	4	0,023	0,109	Ghiozzo padano	4	0,030	0,114
Sanguinerola	17	0,097	0,154	Sanguinerola	14	0,107	0,322
				Cavedano	1	0,008	0,007
<b>TOTALE</b>	<b>26</b>	<b>0,149</b>	<b>0,291</b>		<b>51</b>	<b>0,693</b>	<b>1,183</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 209 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° e 4° campagna).

Specie	3° campagna			Specie	4° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Panzarolo	26	0,325	0,598	Panzarolo	214	4,586	5,926
Cavedano	6	0,057	1,470	Cavedano	1	0,010	0,040
Spinarello	1	0,013	0,020	Luccio	1	0,010	0,181
Luccio	34	0,425	0,426	Ghiozzo padano	3	0,029	0,092
Ghiozzo padano	4	0,050	0,212				
Sanguinerola	6	0,075	0,198				
<b>TOTALE</b>	<b>77</b>	<b>0,945</b>	<b>2,923</b>		<b>219</b>	<b>4,633</b>	<b>6,239</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

La stazione mostra bassi valori di biomassa e densità, sono presenti poche specie ittiche con popolazioni discretamente abbondanti. Si evidenzia la presenza di una forte riproduzione di luccio nel 2018, come confermato dalla cattura di circa 34 giovani individui (Figura 26) con dimensioni comprese tra i 39 e di 50 mm di lunghezza.

Se evidenzia nella 4° campagna una forte presenza di panzarolo con relative densità e biomassa inusuali ed estremamente elevate per gli ambienti in questione.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nella tabella seguente sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 210: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Sanguinerola	1	0,5	Cavedano	0	0
Ghiozzo padano	0,5	0,5	Ghiozzo padano	0,5	0,5
Panzarolo	0,5	1	Sanguinerola	0,5	0,5
			Panzarolo	1	1

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 211: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° e 4° campagna).

Specie	3° campagna		Specie	4° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Luccio	1	0,5	Luccio	0,5	0,5
Cavedano	0,5	0,5	Cavedano	0	0
Ghiozzo padano	0,5	0,5	Ghiozzo padano	0,5	0,5
Panzarolo	1	1	Panzarolo	1	1
Sanguinerola	0,5	0,5			
Spinarello	0,5	0,5			

Legenda: (°) *Alloctona*, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 212: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

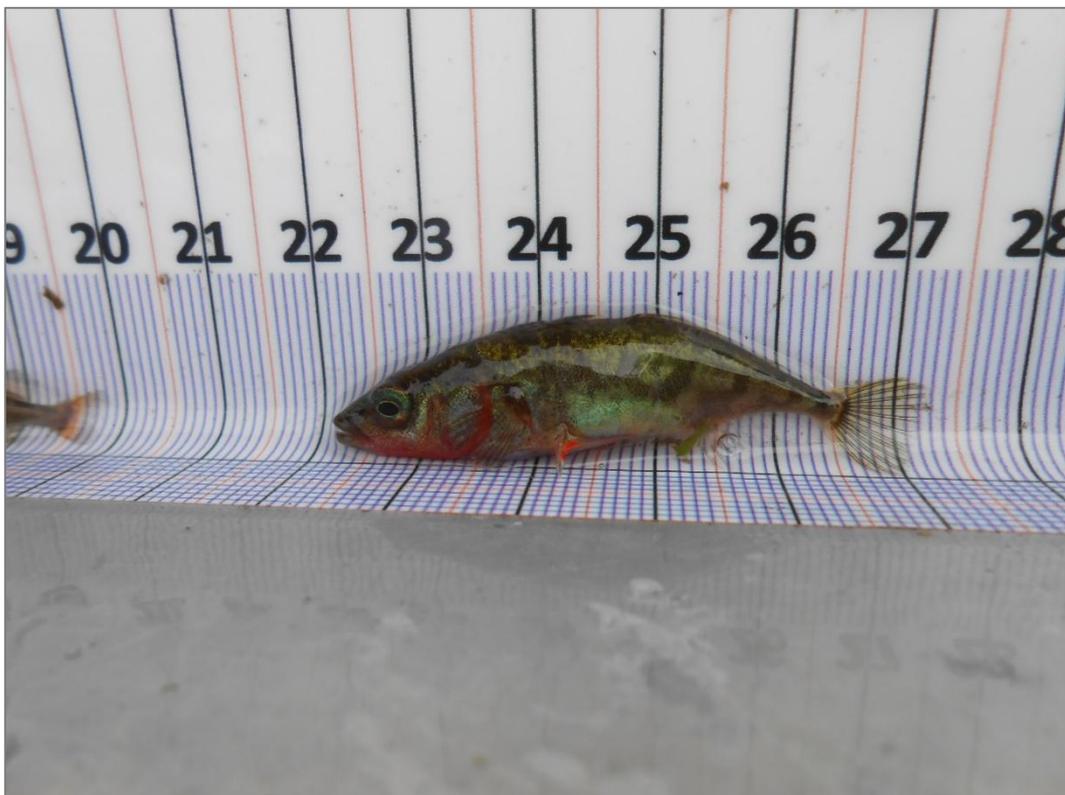
Valori di F	1° campagna	2° campagna	3° campagna	4° campagna
F1	0,182	0,273	0,455	0,364
F2	0,650	0,500	0,640	0,500
F3	1,000	1,000	1,000	1,000
F4	1,000	1,000	1,000	1,000
F5	0,400	0,400	0,400	0,400
ISECI	0,590	0,572	0,668	0,599
Classe	III	III	II	III
Giudizio	SUFFIC.	SUFFIC.	BUONO	SUFFIC.

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "sufficiente" in entrambe le campagne 2017. Nella terza campagna si osserva un miglioramento ma non confermato nella campagna seguente, il motivo è probabilmente riconducibile alla relativa vicinanza della data del campionamento con la data di sistemazione della risorgiva.

*Figura 26: Giovane esemplare di luccio catturato durante la terza campagna di campionamento.*



*Figura 27: Esemplare di maschio adulto di spinarello in livrea nuziale catturato durante la terza campagna di campionamento, si noti il ventre color rosso carminio.*



### 5.7.11 Roggia Arcadia: Staz 11, Tavola 7

Si riportano di seguito i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 11:

Tabella 213 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
<b>1° campagna</b>	28/06/2017	75	1,5
<b>2° campagna</b>	05/10/2017	90	2
<b>3° campagna</b>	04/05/2018	90	2

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*) e sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*). In questa stazione si evidenzia l'esclusiva presenza di specie autoctone

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: nessuna

Specie alloctone: nessuna

In Tabella 214 e Tabella 215 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 214 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Spinarello	20	0,267	0,431	Spinarello	39	0,758	1,888
Ghiozzo padano	1	0,013	0,040				
Sanguinerola	1	0,013	0,040				
<b>TOTALE</b>	<b>22</b>	<b>0,293</b>	<b>0,511</b>		<b>39</b>	<b>0,758</b>	<b>1,888</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 215 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° campagna).

Specie	3° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.
Spinarello	33	0,642	1,018
Sanguinerola	1	0,019	0,076
<b>TOTALE</b>	<b>34</b>	<b>0,661</b>	<b>1,094</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

La stazione mostra discreti valori di biomassa e densità, sono presenti poche specie ittiche con popolazioni discretamente abbondanti solo per quanto riguarda lo spinarello che in questo ambiente sembra trovare il suo optimum di crescita.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nelle tabelle seguenti (Tabella 216 e Tabella 217) sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 216: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Spinarello	1	1	Spinarello	1	1
Ghiozzo padano	0	0			
Sanguinerola	0	0			

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 217: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° campagna).

Specie	3° campagna	
	Abb.	Str.
Spinarello	1	1
Sanguinerola	0	0

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 218: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

<b>Valori di F</b>	<b>1° campagna</b>	<b>2° campagna</b>	<b>3° campagna</b>
F1	0,182	0,091	0,091
F2	0,500	1,000	1,000
F3	1,000	1,000	1,000
F4	1,000	1,000	1,000
F5	0,200	0,000	0,000
ISECI	0,525	0,627	0,627
Classe	III	II	II
Giudizio	SUFFIC.	BUONO	BUONO

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "sufficiente" nella prima campagna e "buono" nella seconda pur calando il numero di specie complessive. Nella terza campagna il giudizio rimane buono ma nonostante sia stata rilevata la presenza della sanguinerola la sua popolazione è costituita da un solo individuo, quindi non influisce sul valore complessivo dell'ISECI che mantiene inalterato il giudizio finale.

In questo ambiente soprattutto nei mesi estivi si evidenzia la presenza di acqua stagnante e di un fitto strato di lemna che ricopre tutta la testa di risorgiva.

### 5.7.12 Roggia Turca: Staz 12, Tavola 5

Si riportano di seguito i dati di riguardanti il campionamento nella stazione 12:

Tabella 219 Dati morfologici della stazione.

Stazione	Data	Sup. mq	Largh
1° campagna	28/06/2017	120	1,5
2° campagna	05/10/2017	90	1,5
3° campagna	04/05/2018	120	1,5

Nel tratto indagato sono state rinvenute le seguenti specie ittiche: anguilla (*Anguilla anguilla*) ghiozzo padano (*Padogobius bonelli*), cavedano (*Squalius cephalus*) e panzarolo (*Knipowitschia punctatissima*).

In questa stazione si evidenzia l'esclusiva presenza di specie autoctone.

Specie in allegato Direttiva 92/43 CEE: nessuna

Specie alloctone: nessuna

In Tabella 220 e Tabella 221 sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per le singole specie.

Tabella 220 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna			Specie	2° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.		n° ind.	Dens.	Biom.
Ghiozzo padano	2	0,017	0,042	Ghiozzo padano	3	0,035	0,104
				Cavedano	1	0,012	0,069
				Panzarolo	1	0,012	0,020
<b>TOTALE</b>	<b>2</b>	<b>0,017</b>	<b>0,042</b>		<b>5</b>	<b>0,059</b>	<b>0,193</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 221 Densità e biomassa delle specie ittiche rinvenute nella stazione (3° campagna).

Specie	3° campagna		
	n° ind.	Dens.	Biom.
Anguilla	1	0,008	1,459
Ghiozzo padano	6	0,050	0,220
<b>TOTALE</b>	<b>7</b>	<b>0,058</b>	<b>1,679</b>

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

La stazione mostra valori di biomassa e densità molto bassi, sono presenti poche specie ittiche con popolazioni scarse e male strutturate.

### Applicazione del metodo ISECI:

Nelle tabelle seguenti (Tabella 222 e Tabella 223) sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Tabella 222: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (1° e 2° campagna).

Specie	1° campagna		Specie	2° campagna	
	Abb.	Str.		Abb.	Str.
Ghiozzo padano	0	0	Ghiozzo padano	0	0
			Panzarolo	0	0
			Cavedano	0	0

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Tabella 223: Indici di abbondanza e struttura di popolazione usati per il calcolo del valore F nel metodo ISECI (3° campagna).

Specie	3° campagna	
	Abb.	Str.
Ghiozzo padano	0,5	0,5
Anguilla	0,5	0,5

Legenda: (°) Alloctona, (\*) Elencata in Allegato II direttiva Habitat, (\*\*\*) Elencata in Allegato II e V direttiva Habitat

Nella tabella sottostante (Tabella 224) si riportano invece i valori ottenuti di "F" che contribuiscono a formulare il risultato finale dell'indice.

Tabella 224: Valori F ottenuti e risultato del loro computo secondo il metodo ISECI.

<b>Valori di F</b>	<b>1° campagna</b>	<b>2° campagna</b>	<b>3° campagna</b>
F1	0,091	0,273	0,182
F2	0,000	0,000	0,500
F3	1,000	1,000	1,000
F4	1,000	1,000	1,000
F5	0,200	0,400	0,200
ISECI	0,347	0,422	0,525
Classe	IV	III	III
Giudizio	SCARSO	SUFFIC.	SUFFIC.

La valutazione dello stato della comunità con questo metodo ha ottenuto un giudizio "scarso" nella prima campagna e "sufficiente" nella seconda e nella terza.

Il dato rispecchia una popolazione scadente sia dal punto di vista numerico sia in minor misura dalle specie presenti, dovuto prevalentemente alla limitata portata della roggia il cui livello dell'acqua risulta generalmente esatremamente basso: ridotto ad alcuni centimetri in buona parte del tratto campionato.

## 5.8 Risultati complessivi ISECI

Nella tabella sottostante sono riportati tutti dati rilevati nelle varie stazioni di campionamento durante i due anni di monitoraggio.

Tabella 225: Dati complessivi stazioni ISECI per i due anni di monitoraggio.

Stazione	Valori di F	primavera 2017	estate 2017	primavera 2018	estate 2018
Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	ISECI	0,57	0,45	0,6	0,497
Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	Classe	III	III	III	III
Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10	Giudizio	SUFFIC.	SUFFIC.	SUFFIC.	SUFFIC.
Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	ISECI	0,622	0,529	0,602	0,679
Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	Classe	II	III	II	II
Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9	Giudizio	BUONO	SUFFIC.	BUONO	BUONO
Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	ISECI	0	0,322	0,505	-
Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	Classe	V	IV	III	-
Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11	Giudizio	CATTIVO	SCARSO	SUFFIC.	-
Roggia Girona: Staz_4, Tavola 8	ISECI	0,502	0,582	0,714	0,642
Roggia Girona: Staz_4, Tavola 8	Classe	III	III	II	II
Roggia Girona: Staz_4, Tavola 8	Giudizio	SUFFIC.	SUFFIC.	BUONO	BUONO
Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	ISECI	0,641	0,708	0,749	-
Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	Classe	II	II	II	-
Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5	Giudizio	BUONO	BUONO	BUONO	-
Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	ISECI	0,779	0,779	0,668	-
Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	Classe	II	II	II	-
Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2	Giudizio	BUONO	BUONO	BUONO	-
Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	ISECI	0,554	0,668	0,714	-
Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	Classe	III	II	II	-
Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1	Giudizio	SUFFIC.	BUONO	BUONO	-
Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	ISECI	0,734	0,649	0,699	-
Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	Classe	II	II	II	-
Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3	Giudizio	BUONO	BUONO	BUONO	-
Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	ISECI	0,572	0,492	0,677	-
Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	Classe	III	III	II	-
Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6	Giudizio	SUFFIC.	SUFFIC.	BUONO	-
Roggia Rozzolo: Staz_10, Tavola 4	ISECI	0,59	0,572	0,668	0,599
Roggia Rozzolo: Staz_10, Tavola 4	Classe	III	III	II	III
Roggia Rozzolo: Staz_10, Tavola 4	Giudizio	SUFFIC.	SUFFIC.	BUONO	Sufficiente
Roggia Arcadia: Staz_11, Tavola 7	ISECI	0,525	0,627	0,627	-
Roggia Arcadia: Staz_11, Tavola 7	Classe	III	II	II	-
Roggia Arcadia: Staz_11, Tavola 7	Giudizio	SUFFIC.	BUONO	BUONO	-
Roggia Turca: Staz_12, Tavola 5	ISECI	0,347	0,422	0,525	-
Roggia Turca: Staz_12, Tavola 5	Classe	IV	III	III	-
Roggia Turca: Staz_12, Tavola 5	Giudizio	SCARSO	SUFFIC.	SUFFIC.	-

## 6 Conclusioni e confronto per singola stazione

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dall'applicazione dei diversi indici applicati, per ogni singola stazione, così da poter confrontare i valori ottenuti durante il monitoraggio.

### 6.1 Bacino Castellaro: Staz\_1, Tavola 10

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio,

Tabella 226: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_1

Bacino Castellaro: Staz_1, Tavola 10						
		Anno 2017		Anno 2018		
		valore	qualità	valore	qualità	
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,52	BUONO	0,54	BUONO	
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,718	SUFFIC.	0,793	BUONO	
	Macrofite (RQE_IBMR)	0,89	BUONO	0,88	BUONO	
	Diatomee (ICMi)	0,87	ELEVATO	1,21	ELEVATO	
	Pesci (Iseci)**		0,57	SUFFIC.	0,60	SUFFIC.
			0,45	SUFFIC.	0,50	SUFFIC.
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		SUFFIC.	

\*\*=Per il metodo Iseci non é prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico si mantiene allo stesso livello tra il 2017 e 2018, con un miglioramento della componente macrobentonica.

## 6.2 Roggia Castellaro: Staz\_2, Tavola 9

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio,

Tabella 227: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_2

Roggia Castellaro: Staz_2, Tavola 9						
		Anno 2017		Anno 2018		
		valore	qualità	valore	qualità	
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,44	SUFFIC.	0,63	BUONO	
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,442	SCARSO	0,590	SUFFIC.	
	Macrofite (RQE_IBMR)	1,12	ELEVATO	1,12	ELEVATO	
	Diatomee (ICMi)	1,25	ELEVATO	1,13	ELEVATO	
	Pesci (Iseci)**		0,62	BUONO	0,60	BUONO
			0,53	SUFFIC.	0,68	BUONO
<b>Stato ecologico</b>			SCARSO		SUFFIC.	

\*\*=Per il metodo Iseci non é prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico aumenta la classe di qualità tra il 2017 e 2018; Migliori condizioni si osservano nella componente chimica delle acque, nella componente macrobentonica e rimangono elevate per macrofite e diatomee. Nel 2018, pur osservandosi un miglioramento, la classe di qualità rimane comunque in uno stato sufficiente.



### 6.3 Roggia Rio: Staz\_3, Tavola 11

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio,

Tabella 228: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_3

Roggia Rio: Staz_3, Tavola 11					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,29	SCARSO	-	SUFFIC.*
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,569	SUFFIC.	-	SUFFIC.*
	Macrofite (RQE_IBMR)	0,84	BUONO	-	ELEVATO*
	Diatomee (ICMi)	0,73	BUONO	-	ELEVATO*
	Pesci (Iseci)**		0,00	CATTIVO	0,51
		0,32	SCARSO	-	-
<b>Stato ecologico</b>			CATTIVO		SUFFIC.*

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

\*\*= Per il metodo Iseci non è prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico aumenta la classe di qualità tra il 2017 e 2018; ciò è determinato dal netto miglioramento del popolamento ittico. Migliori condizioni si sono rilevate anche per le macrofite acquatiche e le diatomee.

## 6.4 Roggia Girosa: Staz\_4, Tavola 8

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio,

Tabella 229: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_4

Roggia Girosa: Staz_4, Tavola 8						
		Anno 2017		Anno 2018		
		valore	qualità	valore	qualità	
Indagini chimico-fisiche	LIMEco	0,66	ELEVATO	0,63	BUONO	
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,802	BUONO	0,913	BUONO	
	Macrofite (RQE_IBMR)	1,04	ELEVATO	0,95	ELEVATO	
	Diatomee (ICMi)	0,93	ELEVATO	1,08	ELEVATO	
	Pesci (Iseci)**		0,50	SUFFIC.	0,71	BUONO
			0,58	SUFFIC.	0,64	BUONO
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		BUONO	

\*\*=Per il metodo Iseci non é prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico aumenta la classe di qualità tra il 2017 e 2018; Migliori condizioni si osservano nella componente ittica e un leggero scadimento si rileva nella qualità chimica delle acque.

## 6.5 Roggia Cumana: Staz\_5, Tavola 5

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio.

Tabella 230: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_5

Roggia Cumana: Staz_5, Tavola 5						
		Anno 2017		Anno 2018		
		valore	qualità	valore	qualità	
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,41	SUFFIC.	-	SCARSO*	
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,758	BUONO	-	BUONO*	
	Macrofite (RQE_IBMR)	0,96	ELEVATO	-	ELEVATO*	
	Diatomee (ICMi)	1,18	ELEVATO	-	ELEVATO*	
	Pesci (Iseci)*		0,64	BUONO	0,75	BUONO
			0,71	BUONO	-	-
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		SCARSO.*	

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

\*\*= Per il metodo Iseci non è prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico diminuisce la classe di qualità tra il 2017 e 2018; La qualità chimica delle acque scade di livello per le elevate concentrazioni di nitrati e ammoniaca e il medio-basso tenore di ossigeno. Anche nel 2017 l'indice LIMeco risultava penalizzante nella definizione dello stato ecologico probabilmente in conseguenza delle attività zootecniche presenti in zona. Gli altri indicatori al contrario risultano stabili.

## 6.6 Roggia Marzare: Staz\_6, Tavola 2

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio,

Tabella 231: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_6

Roggia Marzare: Staz_6, Tavola 2						
		Anno 2017		Anno 2018		
		valore	qualità	valore	qualità	
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,36	SUFFIC.	-	BUONO*	
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,703	SUFFIC.	-	SUFFIC.*	
	Macrofite (RQE_IBMR)	0,92	ELEVATO	-	ELEVATO*	
	Diatomee (ICMi)	0,88	ELEVATO	-	ELEVATO*	
	Pesci (Iseci)		0,78	BUONO	0,67	BUONO
			0,78	BUONO	-	-
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		SUFFIC.*	

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

\*\*= Per il metodo Iseci non è prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico mantiene la classe di qualità tra il 2017 e 2018; Si osserva un miglioramento dell'indice chimico anche se i valori dei nitrati non sono contenuti. Gli altri indicatori non si modificano significativamente.

## 6.7 Roggia Tergola: Staz\_7, Tavola 1

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio.

Tabella 232: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_7

Roggia Tergola: Staz_7, Tavola 1						
		Anno 2017		Anno 2018		
		valore	qualità	valore	qualità	
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,52	BUONO	-	ELEVATO*	
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,599	SUFFIC.	-	BUONO*	
	Macrofite (RQE_IBMR)	0,73	SUFFIC.	-	SUFFIC.*	
	Diatomee (ICMi)	1,23	ELEVATO	-	ELEVATO*	
	Pesci (Iseci)*		0,55	SUFFIC.	0,71	BUONO
			0,67	BUONO	-	-
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		SUFFIC.*	

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

\*\*= Per il metodo Iseci non è prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico mantiene la classe di qualità tra il 2017 e 2018; Si osserva un miglioramento dell'indice chimico, del macroper e dell'indice ISECI che aumentano tutti di una classe di qualità.

## 6.8 Roggia Tergola: Staz\_8, Tavola 3

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio.

Tabella 233: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_8

Roggia Tergola: Staz_8, Tavola 3						
		Anno 2017		Anno 2018		
		valore	qualità	valore	qualità	
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,61	BUONO	-	ELEVATO*	
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,692	SUFFIC.	-	SUFFIC.*	
	Macrofite (RQE_IBMR)	0,74	SUFFIC.	-	SUFFIC.*	
	Diatomee (ICMi)	0,89	ELEVATO	-	ELEVATO*	
	Pesci (Iseci)*		0,73	BUONO	0,70	BUONO
			0,65	BUONO	-	-
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		SUFFIC.*	

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

\*\*= Per il metodo Iseci non è prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico mantiene la classe di qualità tra il 2017 e 2018; Si osserva un miglioramento solamente dell'indice chimico mentre gli altri indicatori si mantengono stabili nella loro qualità. L'indice limitante lo stato ecologico è lo STAR ICMi e l'IBMR.

## 6.9 Roggia Rio: Staz\_9, Tavola 6

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio.

Tabella 234: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_9

Roggia Rio: Staz_9, Tavola 6						
		Anno 2017		Anno 2018		
		valore	qualità	valore	qualità	
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,53	BUONO	-	ELEVATO*	
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)	0,747	BUONO	-	SUFFIC.*	
	Macrofite (RQE_IBMR)	0,87	BUONO	-	BUONO*	
	Diatomee (ICMi)	1,09	ELEVATO	-	ELEVATO*	
	Pesci (Iseci)**		0,57	SUFFIC.	0,68	BUONO
			0,49	SUFFIC.	-	-
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		SUFFIC.*	

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

\*\*= Per il metodo Iseci non è prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

Nel complesso lo stato ecologico mantiene la classe di qualità tra il 2017 e 2018; Si osserva un miglioramento dell'indice chimico LIMeco e dell'ISECI, mentre si abbassa l'indice STAR ICMI.

## 6.10 Roggia Rozzolo: Staz\_10, Tavola 4

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio.

Tabella 235: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_10

Roggia Rozzolo: Staz_10, Tavola 4					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,56	BUONO	0,50	BUONO
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)				
	Macrofite (RQE_IBMR)				
	Diatomee (ICMi)				
	Pesci (Iseci)**	0,59	SUFFIC.	0,67	BUONO
0,57		SUFFIC.	0,60	SUFFIC.	
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		SUFFIC.

\*\*Per il metodo Iseci non é prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica e dei pesci. Si osserva un sostanziale mantenimento dello stato ecologico e un lieve miglioramento dell'indice ISECI.

### 6.11 Roggia Arcadia: Staz\_11, Tavola 7

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio.

Tabella 236: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_11

Roggia Arcadia: Staz_11, Tavola 7					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,40	SUFFIC.		SUFFIC.*
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)				
	Macrofite (RQE_IBMR)				
	Diatomee (ICMi)				
	Pesci (Iseci)**		0,53	SUFFIC.	0,63
		0,63	BUONO	-	-
<b>Stato ecologico</b>			SUFFIC.		SUFFIC.

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

\*\*Per il metodo Iseci non è prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica e dei pesci. Si osserva un sostanziale mantenimento dello stato ecologico e un lieve miglioramento dell'indice ISECI.

## 6.12 Roggia Turca: Staz\_12, Tavola 5

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dei vari indici nei due anni di monitoraggio.

Tabella 237: Tabella riassuntiva dell'applicazione dei vari indici nella Staz\_12

Roggia Turca: Staz_12, Tavola 5					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco				
Indagini biologiche (EQB)	MacrOper (STAR_ICMi)				
	Macrofite (RQE_IBMR)				
	Diatomee (ICMi)				
	Pesci (Iseci)*		0,35	SCARSO	0,53
		0,42	SUFFIC.	-	-
<b>Stato ecologico</b>			<b>SCARSO</b>		<b>SUFFIC.</b>

\*Per il metodo Iseci non é prevista la media dei valori, sono quindi riportati entrambe e per il giudizio finale si prende come valore il peggiore dei due.

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti dei pesci. Si osserva un sostanziale mantenimento dell'indice ISECI; il popolamento ittico è limitato in specie e non abbondante.

### 6.13 Roggia Castellaro: Staz\_13, Tavola 10

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione.

Tabella 238: Tabella riassuntiva dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione 13

Roggia Castellaro: Staz_13, Tavola 1					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,49	SUFFIC.	0,6	BUONO

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica. Si osserva un sostanziale miglioramento dell'indice LIMeco.

### 6.14 Roggia Cumanella: Staz\_14, Tavola 5

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione.

Tabella 239: Tabella riassuntiva dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione 14

Roggia Cumanella: Staz_14, Tavola 5					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,30	SCARSO		SUFFIC.*

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica. Si osserva un sostanziale miglioramento dell'indice LIMeco.

### 6.15 Roggia Rozzolo: Staz\_15, Tavola 4

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione.

Tabella 240: Tabella riassuntiva dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione 15

Roggia Rozzolo: Staz_15, Tavola 4					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,33	SUFFIC.	0,63	BUONO

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica. Si osserva un sostanziale miglioramento dell'indice LIMeco.

### 6.16 Roggia Tergola: Staz\_16, Tavola 3

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione.

Tabella 241: Tabella riassuntiva dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione 16

Roggia Tergola: Staz_16, Tavola 3					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,46	SUFFIC.		ELEVATO*

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica. Si osserva un netto miglioramento dell'indice LIMeco.

### 6.17 Fontane Marzare: Staz\_17, Tavola 2

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione.

Tabella 242: Tabella riassuntiva dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione 17

Fontane Marzare: Staz_17, Tavola 2					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,55	BUONO		BUONO*

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica. Si osserva un sostanziale mantenimento dell'indice LIMeco.

### 6.18 Roggia Tergola: Staz\_18, Tavola 1

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione.

Tabella 243: Tabella riassuntiva dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione 18

Roggia Tergola: Staz_18, Tavola 1					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,30	SCARSO		BUONO*

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica. Si osserva un buon miglioramento dell'indice LIMeco.

### 6.19 Roggia Tergola: Staz\_19, Tavola 3

Si riportano nella tabella seguente i risultati complessivi dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione.

Tabella 244: Tabella riassuntiva dell'applicazione dell'indice LIMeco applicato nella stazione 19

Roggia Tergola: Staz_19, Tavola 3					
		Anno 2017		Anno 2018	
		valore	qualità	valore	qualità
Indagini chimico-fisiche	LIMeco	0,44	SUFFIC.		SUFFIC.*

\*=giudizio indicativo perché valutato su un'unica campagna di campionamento

In questa stazione sono previsti solamente campionamenti della qualità chimica. Si osserva un sostanziale mantenimento dell'indice LIMeco.

## 8 Bibliografia

### **LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO:**

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale. Gazzetta Ufficiale - Supplemento Ordinario n. 96 del 14 aprile 2006.
- Decreto Legislativo 11 Agosto 2008, n. 131. «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». Gazzetta Ufficiale – Supplemento Ordinario Serie generale n. 187 del 11-08-2008.
- Decreto Ministero Ambiente 14 aprile 2009, n. 56. 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». Ordinario n. 83, 30 maggio 2009.
- Decreto Ministero Ambiente 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, 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 medesimo decreto legislativo. Gazzetta Ufficiale - Supplemento Ordinario n. 31 alla GU 7 febbraio 2011 n. 30.

### **ANALISI MACROINVERTEBRATI:**

- Buffagni A, Erba S, Birk S, Cazzola M, Feld C, Ofenböck T, Murray-Bligh J, Furse MT, Clarke R, Hering D, Soszka H, van de Bund W. Towards European inter-calibration for the Water Framework Directive: procedures and examples for different river types from the E.C. Project STAR. Roma: Istituto di ricerca sulle acque; 2005.

- Buffagni A., Erba S. 2007. Macroinvertebrati acquatici e direttiva 2000/60/EC (WFD) - parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili, IRSA-CNR, Notiziario dei Metodi Analitici, n.1 Marzo 2007.
- Buffagni A., Erba S. Intercalibrazione e classificazione di qualità ecologica dei fiumi per la 2000/60/EC (WFD). L'indice STAR\_ICMI. In: Buffagni A, Alber R, Belfiore C, Bielli E, Armanini DG, Cazzola M, Cuomo S, Demartini D. (Ed). Macroinvertebrati Acquatici e Direttiva 2000/60/EC (Wfd). Irsa-Cnr Notiziario dei Metodi Analitici 2007;1:94-100.
- Buffagni A., Alber R., Bielli E., Desio F., Fiorenza A., Franceschini S., Genoni P., Losch B. e S. Erba, 2008. MacrOper: Valori di riferimento per la classificazione ± Nota 1: Italia settentrionale. IRSA-CNR, Notiziario dei Metodi Analitici, numero speciale 2008.
- Buffagni A., Erba S., Pagnotta R. Definizione dello Stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60/CE (WFD): il sistema di classificazione MacrOper per il monitoraggio operativo. Irsa-Cnr Notiziario dei Metodi Analitici Volume Speciale 2008.
- Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S. (1994): Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol. 1, Provincia Autonoma di Trento.
- Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S. (1999): Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol. 2, Provincia Autonoma di Trento.
- Gargiulo Alessia, 2010. Rapporto ERSE: Applicazione sperimentale del metodo MacrOper per la componente macrobentonica nei torrenti valdostani soggetti alla sperimentazione per la definizione del DMV.
- ISPRA. Metodi biologici per le acque. Parte I. Roma: APAT; 2008. Disponibile all'indirizzo:[http://www.apat.gov.it/site/itIT/APAT/Pubblicazioni/metodi\\_bio\\_acque.html](http://www.apat.gov.it/site/itIT/APAT/Pubblicazioni/metodi_bio_acque.html).
- ISPRA. Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010. Roma; 2014.
- Sansoni G. (2001): Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. Provincia Autonoma di Trento. Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente.

- Tachet H., Bournaus M., Richaux P. (1984): Introduction à l'étude des Macroinvertèbrès des eaux douches. Systématique élémentaire et aperçu écologique. Association Française de Limnologie, Paris.

### **ANALISI MACROFITE:**

- AA.VV. Protocollo di campionamento e analisi per le macrofite delle acque correnti Metodi Biologici per le acque APAT 2007.
- AFNOR – 2003- Qualité de l'eau: Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)- NFT 90-395.
- Haury J., Peltre M., Muller S., Tremolieres M. Barbe J., Dutatre A., Guerlesquin M.- (1996), - Des indices macrophytiques pour estimer la qualité des cours d'eau français : premières propositions- *écologie*, 27 (4) 233-244.
- Minciardi M., Rossi G., Azzolini R., Betta G. (2003) -linee guida per il biomonitoraggio di corsi d'acqua in ambiente alpino – ENEA e Provincia di Torino, 64 p.
- Minciardi, Spada, Rossi, Angius, Orrù, Mancini, Pace, Marcheggiani, Puccinelli : Metodo per la valutazione e la classificazione dei corsi d'acqua utilizzando la comunità delle macrofite acquatiche. RT/2009/23/ENEA
- Minciardi, Spada, Fiorenza, Griselli : Guida al campionamento e alla determinazione delle macrofite nei corsi d'acqua. CISBA.

### **ANALISI DIATOMEE:**

- M.Bugarini, F.Volpi , C.Puccinelli, S.Marcheggiani, Chiudioni F., L Mancini, 2015. Ecological status assessment based on diatom Intercalibration Common Metrics index-Software (aggiornamento da ISS luglio 2018).
- ISPRA - Protocollo di campionamento e analisi delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua - 2020 Manuali e Linee Guida 111/2014
- ISPRA Atlante delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua italiani - Manuali e linee guida 110/2014
- Cantonati M., Hofmann G., Kelly M., Lange Bertalot H., Werum M., 2017 Freshwater Benthic diatoms of Central Europe.

- Mancini L. e Sollazzo C.; Istituto Superiore di Sanità – Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche – Rapporti ISTISAN 09/19
- Rott E, Pfister P, van Dam H, Pipp E, Pall K, Binder N, Ortler K., 1999; Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Österreichischen Fließgewässern, Teil 2: Trophieindikation und autökologische Anmerkungen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien: Wasserwirtschaftskataster.
- Krammer K, Lange-Bertalot H.; Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae, 5 volumi, 1986, 1988, 1991, 1991, 2000.
- Falasco E, Piano E., Bona F. 2013; Guida al riconoscimento e all'ecologia delle principali diatomee fluviali dell'Italia nord occidentale. *Biologia Ambientale*, 27 (1), 292 pp.

### **ANALISI ITTICA:**

- Bagenal T.B. (1978): Methods for assessment of fish production in fresh waters. *IPB Handbook n°3*, 3rd ed., Blackwell, Oxford, pp. 1-351.
- Maio G., 2014. Proposta di una standardizzazione nella raccolta dei dati territoriali, ambientali ed ittici ed organizzazione di una banca dati nazionale dell'AIAD. *Atti XIII Congresso Nazionale Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci – Sansepolcro (Ar). It.J.Fresh.Ichthyol.* 2014(1): 80.
- Moyle P.B. & Nichols R.D., 1973 - Ecology of some native and introduced fishes of the Sierra Nevada foothills in central California, *Copeia*: 478-490.
- Penczak T., Zalewski M., Suszycka E. & Molinski M. (1981): Estimation of the density, biomass and growth rate of fish populations in two small lowland rivers. *Ekol. Pol.* 29: 233-255.
- Pitcher T.J. & Hart P.J.B. (1982): *Fisheries Ecology*. Ed. The AVI Publishing Company, inc. Westport, Connecticut 414 pp.
- Ricker W.E. (1975): Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd Can.* 191, pp. 1-194.
- Zerunian S., Goltara A., Schipano I., Boz B., 2009. Adeguamento dell'Indice dello Stato delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. *Biologia Ambientale*, 23 (2): 15-30.

- Zerunian S., 2012. L'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche: criticità e proposte operative. *Biologia Ambientale*, 26 (1): 55-58.

