aoorlig - r_liguri - Regione Liguria
Prot-2024-0058354
del 17/01/2024

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA**
**DISTAV –** Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita
Corso Europa, 26
I-16132 GENOVA

10) 352169
Tel. (010) 353 8311
Amministrazione
Tel. (010) 353 8083-4
Cod.Fisc. 00754150100

# VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLE ACQUE DEI TORRENTI DUGAIA, CROSA SCURA E REZZOAGLIO IN COMUNE DI REZZOAGLIO (GE)

## Relazione *post operam* 2023

*Indice macroinvertebrati STAR_ICMi: Costa A., Rosa G. e Salvidio S., (DISTAV)*

*Indice ittiologico NISECI: Ciuffardi L. e Capurro M. (Ce.S.Bi.N. s.r.l.)*

*Rilievi fitosociologici habitat 91E0*: Turcato C. e Dagnino D. (Ce.S.Bi.N. s.r.l.)*



*Visione autunnale del Torrente Crosa Scura*

Responsabile scientifico: Prof. Sebastiano Salvidio

DISTAV – Università degli Studi di Genova

REDAZIONE DICEMBRE 2023

**INDICE DELLA RELAZIONE** **Pag.**


**1.** Sintesi dei risultati e confronto 2016-2023 **3**

**2.** Scopo della relazione **6**

**3.** Inquadramento geografico **7**

**4.** Parametri chimico-fisici **8**

**5.** Campionamento macroinvertebrati e calcolo sottoindici **10**

**6.** Indice STAR_ICMi **11**

**7.** Bibliografia **15**

**8.** **ALLEGATO** Schede macroinvertebrati per calcolo STAR ICMi **16**

**9.** Relazione Ittiologica (Ce.S.Bi.N. s.r.l.) **25**

**10.** Relazione Vegetazione (Ce.S.Bi.N. s.r.l.) **45**

## 1. Sintesi dei risultati e confronto 2016 e 2021-2023

Nella presente relazione sono riportati i risultati dei campionamenti macrobentonici (STAR_ICMi) e ittiologici (NISECI) realizzati nel Torrente Rezzoaglio e nei Rii Crosa Scura e Dugaia affluenti del Torrente Aveto, in comune di Rezzoaglio (GE), effettuati nel 2021 e 2022.

Sul Rio Dugaia sono stati anche effettuati rilievi fitosociologici e stima dello stato di conservazione dell'Habitat prioritario 91E0*, tutelato dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE. Tali rilievi sono necessari al fine di valutare eventuali variazioni nel tempo dello stato ecologico dei corsi d'acqua in seguito alla variazione di derivazione relativa all'impianto mini-idroelettrico denominato "Rezzoaglio". Essendo la variazione effettiva dai primi mesi del 2021, il 2016 è considerato anno *pre operam*, mentre 2021, 2022 e 2023 sono anni *post operam*.

Le tabelle qui di seguito riportate sono state suddivise per corso d'acqua, in modo da facilitare i confronti.

**Torrente Crosascura pre-variazione (2016) e post-variazione (2021-2023)**

| **Torrente** | **Crosa Scura** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2016** | **2021** | **2022** | **2023** |
| *Parametro/indice* | | | | |
| Parametri chimico-fisici | Elevato | Elevato | Elevato | Elevato |
| Macroinvertebrati | IBE Classe II | STAR Buono[1] | STAR Buono[2] | STAR Buono[2] |
| Comunità ittica | Cattivo ISECI | NISECI *non calcolabile* | NISECI *non calcolabile* | NISECI *non calcolabile* |

[1]Valori medi calcolati su due stagioni (estate e autunno).
[2]Valori medi calcolati su tre stagiono (primavera, estate e autunno)

**Torrente Rezzoaglio pre-variazione (2016) e post-variazione (2021-2023)**

| **Torrente** | **Rezzoaglio** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2016** | **2021** | **2022** | **2023** |
| *Parametro/indice* | | | | |
| Parametri chimico-fisici | Elevato | Elevato | Elevato | Elevato |
| Macroinvertebrati | IBE Classe I | STAR Buono[1] | STAR Buono[2] | STAR Buono[2] |
| Comunità ittica | ISECI Cattivo | NISECI Moderato | NISECI *non calcolabile* | NISECI *non calcolabile* |

[1]Valori medi calcolati su due stagioni (estate e autunno).
[2]Valori medi calcolati su tre stagiono (primavera, estate e autunno)

**Torrente Dugaia pre-variazione (2016) e post-variazione (2021-2023)**

| Torrente | Dugaia | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2016** *pre operam* | **2021** *post operam* | **2022** *post operam* | **2023** *post operam* |
| *Parametro/indice* | | | | |
| Parametri chimico-fisici | Elevato | Elevato | Elevato | Elevato |
| Macroinvertebrati | IBE I II | STAR Buono[2] | STAR Buono[1] | STAR Buono[2] |
| Comunità ittica | Cattivo ISECI | NISECI *non calcolabile* | NISECI *non calcolabile* | NISECI *non calcolabile* |
| Stato conservazione Habitat 91E0* | Buono | Buono | Buono | Buono |
| Rinnovazione Habitat 91E0* | Presente | Presente | Presente | Presente |

[1]Valori medi calcolati su due stagioni (estate e autunno).
[2]Valori medi calcolati su tre stagiono (primavera, estate e autunno)

Nel 2016 (rilievi *ante operam*) i risultati sono stati ottenuti con indici non più in uso (indice macrobentonico IBE e indice ittiologico ISECI, Zerunian et al., 2009), mentre nel 2021, 2022 e 2023 sono stati usati indici richiesti dalle normative vigenti (indice multimetrico STAR_ICMi e indice NISECI).

La corrispondenza delle classi di stato ecologico stimate con questi diversi indici non è perfettamente confrontabile. In particolare, l'indice STAR_ICMi non prevede l'attribuzione di classi intermedie, mentre l'indice NISECI non permette il calcolo della classe di stato ecologico con popolamenti monospecifici di specie alloctone, come si verifica nei Rii Crosa Scura e Dugaia, in cui è presente solo trota fario. Sulla base di queste considerazioni, il lieve scostamento osservato nel Torrente Rezzoaglio tra IBE (2016) e STAR_ICMi (2021 e 2022) può essere attribuito sia ad una variazione temporale delle condizioni idrologiche, sia alla diversa natura degli indici stessi (Mancini et al., 2010). Nel 2021, la presenza di un unico individuo di vairone nel Torrente Rezzoaglio ha permesso di valutare un miglioramento dello stato ecologico della comunità ittica. Tale miglioramento non è stato confermato negli anni successivi 2022 e 2023.

Infine, è importante che lo stato di conservazione "Buono" e la capacità di rinnovamento dell'Habitat prioritario 91E0* siano persistenti dal 2016. In questo caso la stessa metodologia è stata usata nell'intero periodo esaminato. Di seguito vengono commentati i risultati sui singoli corsi d'acqua con alcuni commenti sintetici.

- Il Torrente Crosa Scura non mostra variazioni di stato ecologico per quanto riguarda i parametri chimico-fisici e l'indice STAR_ICMi calcolato sui macroinvertebrati. Le comunità ittica non risulta variata essendo sempre monospecifica e composta dalla trota fario.

- Il Torrente Rezzoaglio non mostra variazioni di stato ecologico per quanto riguarda i parametri chimico-fisici. L'indice IBE nel 2016 era di Classe I, mentre l'indice STAR_ICMi dal 2021 è costantemente Buono. L'indice ittico, prima ISECI

poi NISECI, risulta variabile passando da Cattivo a Moderato e poi non calcolabile. Tali variazioni sono probabilmente dovute alle differenti metodiche di calcolo dei due indici. Il popolamento ittico è comunque sempre dominato da trota fario, con un solo individuo di vairone campionato nel 2021. La specie non è stata ricampionate nei successivi anni 2022 e 2023.

- Infine, il Torrente Dugaia non mostra variazioni significative di stato ecologico per quanto riguarda i parametri chimico-fisici e l'indice calcolato sui macroinvertebrati. Per quanto riguarda l'habitat 91E0* (alneto), valutato tramite rilievi fitosociologici, si mantiene buono e la sua capacità di rinnovazione persiste anche negli anni successivi alla variazione della derivazione.

**Nel complesso non si rilevano variazioni significative dello stato ecologico dei tre corsi d'acqua analizzati negli anni 2021 2022 e 2023, rispetto alle condizioni *pre operam* rilevate nel 2016**.

## 2. Scopo della relazione

Questa relazione di sintesi fornisce a SKIAREA MIARA, gestore della centralina idroelettrica che raccoglie le acque dei tre corsi d'acqua indagati, informazioni sul loro stato ecologico. Nei tre torrenti Rezzoaglio, Crosa Scura e Dugaia sono stati calcolati gli indici STAR_ICMi (che si basa sulla comunità di macroinvertebrati macrobentonici) e NISECI (che si basa sulla comunità ittica, MACCHIO et al., 2017). Per quanto riguarda il solo Torrente Dugaia, che ricade in parte nel Sito Natura 2000 "Parco dell'Aveto" (codice IT1331104), è stata anche effettuata la valutazione dello stato di conservazione dell'Habitat protetto 91E0*, tramite rilievi della vegetazione e valutazione del rinnovamento delle principali specie arboree indicatrici.

I campionamenti macrobentonici STAR_ICMi sono stati effettuati da personale DISTAV, mentre le indagini ittiologiche e vegetazionale dalla società Ce.S.Bi.N. s.r.l.. E' stato pertanto possibile confrontare i risultati pregressi ottenuto nell'estate 2016 (DISTAV, 2017) con quelli ottenuti nel 2021, 2022 e 2023, al fine di valutare eventuali variazioni temporali. Le relazioni della società Ce.S.Bi.N. s.r.l. sono state fornite al DISTAV dal committente SKIAREA MIARA, e sono allegate a questa relazione in modo da realizzare un unico documento.

## 3. Inquadramento geografico

I tre corsi d'acqua indagati si trovano in prossimità dell'abitato di Rezzoaglio, in alta Val d'Aveto (**Fig. 1**). Le stazioni di campionamento della fauna ittica e dei macroinvertebrati si trovano a valle delle opere di presa per valutarne gli effetti sulle comunità acquatiche, mentre i rilievi della vegetazione igrofila sono stati effettuati sia a monte sia a valle, in modo da essere confrontabili coi dati pregressi. Tutti questi siti di campionamento corrispondono a quelli indagati nel 2016 (DISTAV, 2017).

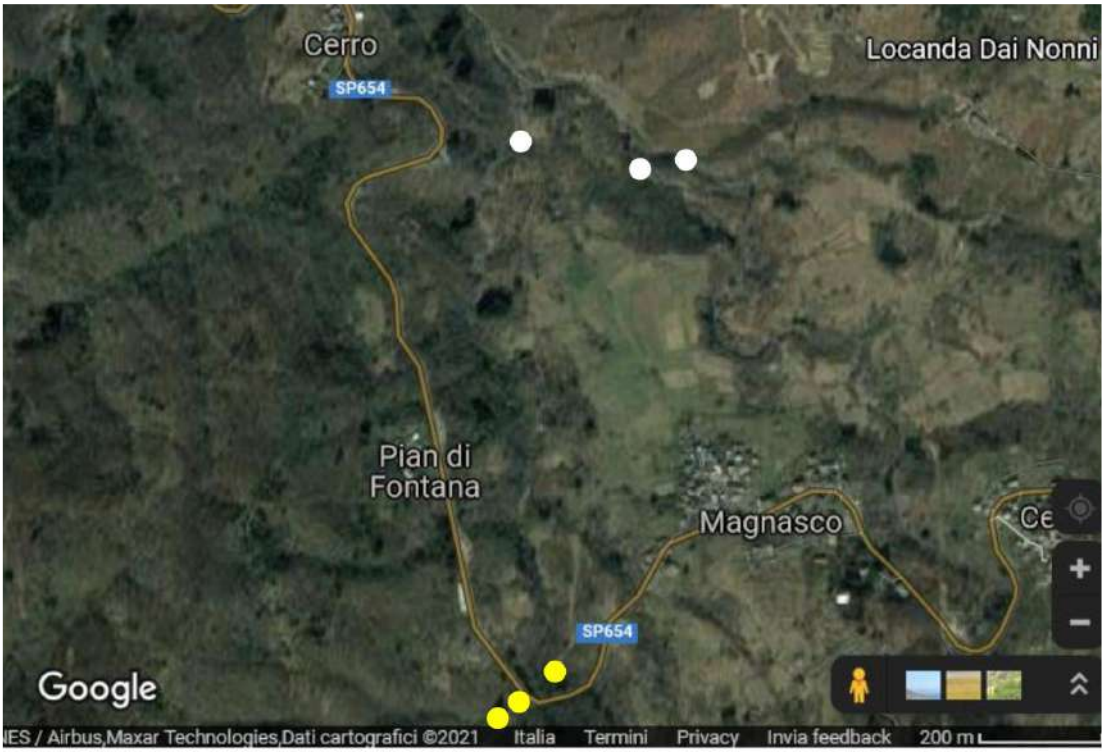



**Figura 1.** Area di studio comprendente i tratti dei corsi d'acqua Rezzoaglio, Crosascura e Dugaia analizzati. I cerchi bianchi indicano le stazioni di campionamento STAR_ICMi e NISECI, i cerchi gialli i tratti dove sono stati effettuati i rilievi fitosociologici sull'habitat 91E0*. Fonte Google Earth.

## 4. Parametri chimico-fisici: metodi e risultati

I parametri chimico-fisici delle acque sono stati misurati sul campo al momento dei campionamenti dei macroinvertebrati utilizzati per il calcolo dell'indice STAR_ICMi. L'ossigeno è stato misurato con un ossimetro portatile Hanna mod. HI9143, mentre temperatura, pH, conducibilità elettrica e solidi sospesi sono stati rilevati con una sonda multiparametrica Hanna mod. HI 991300.

Per facilitare la comprensione dei risultati, i valori vengono riportati per singolo corso d'acqua e in ogni tabelle sono inseriti anche i valori ritenuti adeguati per la vita dei salmonidi secondo le normative vigenti.

La **tabella 1** mostra la variazione dei parametri nei due anni di campionamento post-variazione e il confronto con il 2016, anno di campionamento pre-variazione, nel Torrente Crosascura. Si notano elevati valori di ossigeno disciolto e temperature sempre inferiori ai 16 °C. Questi valori sono considerati buoni per le acque interne, in particolare per quelle adatte alla vita dei salmonidi (D. Lgs. 152/06, All. 2 – Sez. B, Tabella 1/B).

**Tabella 1.** Parametri chimico-fisici delle acque del Torrente Crosa Scura nei tre anni di campionamento.

| **Parametri** | **Torrente Crosascura** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Data** | *20/07/21* | *12/11/21* | *17/06/22* | *24/08/22* | *12/10/22* | *19/06/23* | *23/08/23* | *24/11/23* |
| Temperatura (°C) | 12,9 | 8,0 | 15,0 | 14 | n.m. | 12.9 | 14.9 | 6.0 |
| Ossigeno (%) | 115 | 86 | 93 | 84 | n.m. | 87 | 70 | 101 |
| Ossigeno (ppm) | 10,0 | 8,2 | 8,2 | 7,2 | n.m. | 8.5 | 6.3 | 11 |
| Conducibilità elettrica (µS/cm) | 200 | 178 | 166 | 370 | n.m. | 257 | 270 | 292 |
| pH | 7,6 | 8,0 | 8,4 | 8,4 | n.m. | 8.3 | 7.6 | 7.2 |
| Solidi sospesi (ppm) | 105 | 87 | 76 | 170 | n.m. | 128 | 135 | 136 |
| Requisiti vita salmonidi (D. Lgs. 152/06) | $O_2 \geq 7$ ppm | $T_{max} <$ 21,5 °C | pH 7-9 | | | | | |

La **tabella 2** mostra la variazione dei parametri nei tre anni di campionamento post-variazione e il confronto con il 2016, anno di campionamento pre-variazione, nel Torrente Rezzoaglio. Si notano elevati valori di ossigeno disciolto e temperature sempre inferiori ai 14 °C. Questi valori sono considerati buoni per le acque interne, in particolare per quelle adatte alla vita dei salmonidi (D. Lgs. 152/06, All. 2 – Sez. B, Tabella 1/B).

**Tabella 2.** Parametri chimico-fisici delle acque del Torrente Rezzoaglio nei due anni di campionamento.

| **Parametri** | **Torrente Rezzoaglio** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Data** | *20/07/21* | *12/11/21* | *17/06/22* | *24/08/22* | *12/10/22* | *19/06/23* | *23/08/23* | *24/11/23* |
| Temperatura (°C) | 14,0 | 8,2 | 13,4 | 13,2 | n.m. | 13.3 | 15.7 | 6.1 |
| Ossigeno (%) | 92 | 96 | 105 | 97 | n.m. | 88 | 69 | 98 |
| Ossigeno (ppm) | 8,3 | 9,2 | 9,4 | 8,5 | n.m. | 8.6 | 6.3 | 8.9 |
| Conducibilità elettrica (µS/cm) | 180 | 171 | 168 | 164 | n.m. | 202 | 205 | 191 |
| pH | 7,8 | 7,4 | 8,5 | 8,1 | n.m. | 8.0 | 7.6 | 7.4 |
| Solidi sospesi (ppm) | 180 | 86 | 87 | 164 | n.m. | 101 | 102 | 91 |
| Requisiti vita salmonidi (D. Lgs. 152/06) | $O_2 \geq 7$ ppm | $T_{max} <$ 21,5 °C | pH 7-9 | | | | | |

La **tabella 3** mostra la variazione dei parametri nei tre anni di campionamento post-variazione e il confronto con il 2016, anno di campionamento pre-variazione, nel Torrente Dugaia. Si notano elevati valori di ossigeno disciolto e temperature sempre inferiori ai 14 °C. Questi valori sono considerati buoni per le acque interne, in particolare per quelle adatte alla vita dei salmonidi (D. Lgs. 152/06, All. 2 – Sez. B, Tabella 1/B).

**Tabella 3.** Parametri chimico-fisici delle acque del Torrente Dugaia nei due anni di campionamento.

| **Parametri** | **Torrente Dugaia** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Data** | *20/07/21* | *12/11/21* | *17/06/22* | *24/08/22* | *12/10/22* | *19/06/23* | *23/08/23* | *24/11/23* |
| Temperatura (°C) | 14,0 | 8,2 | 13,4 | 13,2 | n.m. | 14.1 | 15.6 | 6.1 |
| Ossigeno (%) | 92 | 96 | 105 | 97 | n.m. | 96 | 71 | 100 |
| Ossigeno (ppm) | 8,3 | 9,2 | 9,4 | 8,5 | n.m. | 9.2 | 7.0 | 9.0 |
| Conducibilità elettrica (µS/cm) | 180 | 171 | 168 | 164 | n.m. | 224 | 235 | 188 |
| pH | 7,8 | 7,4 | 8,5 | 8,1 | n.m. | 8.4 | 7.7 | 7.2 |
| Solidi sospesi (ppm) | 180 | 86 | 87 | 164 | n.m. | 112 | 118 | 111 |
| Requisiti vita salmonidi (D. Lgs. 152/06) | $O_2 \geq 7$ ppm | $T_{max} <$ 21,5 °C | pH 7-9 | | | | | |

## 5. Campionamento macroinvertebrati e calcolo sottoindici

I campionamenti STAR-ICMi sono stati effettuati da due/tre operatori utilizzando un retino immanicato Surber con telaio frontale di dimensioni 0,33 x 0,33 cm (ISPRA, 2014). Il campionamento è stato effettuato nella tipologia ambientale (macrohabitat) "*riffle*" (raschio), in modo proporzionale nei due microhabitat presenti (macrolithal e mesolithal). In totale sono stati realizzate 10 repliche, per una superficie totale di 1,0 $m^2$, come prescritto dal "Protocollo di campionamento dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua guadabili" (Buffagni e Erba, 2007; Buffagni e Erba, 2014a, b). Per facilitare lo scavo nel substrato e la raccolta degli organismi bentonici è stato usato un raschietto in metallo da giardino. Tutti i macroinvertebrati raccolti sono stati conservati in alcool 70% in provetta etichettata, e disponibili ad una ulteriore verifica. L'identificazione degli organismi è avvenuta direttamente sul campo utilizzando i seguenti manuali: Sansoni (1988) e Campaioli et al. (1994, 1999).

Il calcolo dell'indice multimetrico STAR_ICMi prevede 4 passaggi successivi (Buffagni e Belfiore, 2013):

1. calcolo dei valori grezzi delle sei metriche che compongono lo STAR_ICMi (**Tabella 4**);
2. conversione dei valori di ciascuna metrica in valori di qualità ecologica relativa (RQE), dividendo il valore osservato (i.e. ottenuto per il campione in esame) per il valore mediano relativo ai campioni di riferimento propri del tipo fluviale analizzato;
3. calcolo della media ponderata dei valori di RQE delle sei metriche, secondo i pesi forniti nella **Tabella 4**;
4. normalizzazione del valore così ottenuto, effettuata dividendo il valore del campione in esame per il valore proprio dell'indice STAR_ICMi nelle condizioni di riferimento.

**Tabella 4.** Sottoindici di abbondanza, ricchezza e diversità utilizzati per il calcolo STAR_ICMi.

| Tipo di informazione | Tipo di metrica | Nome della metrica | Taxa considerati nella metrica | Peso |
|---|---|---|---|---|
| Tolleranza | Indice | ASPT | Intera comunità (livello di famiglia) | 0,333 |
| Abbondanza/ Habitat | Abbondanza | $Log_{10}$ (Sel_EPTD+1) | $Log_{10}$ (somma di Heptagenidae, Ephemeridae, Leptophlebidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae + 1) | 0,266 |
| Ricchezza/ Diversità | Abbondanza | 1-GOLD | 1-(abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera) | 0,067 |
| | Numero taxa | Numero totale di famiglie | Somma di tutte le famiglie presenti nel sito | 0,167 |
| | Numero taxa | Numero di famiglie EPT | Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera | 0,083 |
| | Indice diversità | Indice di diversità di Shannon-Wiener | $D_{S-W}= -\Sigma(n_i/A).ln(n_i/A)$ | 0,083 |

Il valore finale dell'indice STAR_ICMi vieni quindi suddiviso in cinque classi o stati di qualità ecologica cha variano da "Elevato" (colore azzurro) a "Cattivo" (colore rosso) (**Tabella 5**)

**Tabella 5.** Classi di qualità dell'indice STAR_ICMi per le diverse tipologie di corsi d'acqua liguri.

| Valore STAR_ICMi Macrotipo M1 | Valore STAR_ICMi Macrotipo M2 e M4 | Valore STAR_ICMi Macrotipo M5 | Stato di qualità |
|---|---|---|---|
| STAR_ICMi ≥ 0,97 | STAR_ICMi ≥ 0,94 | STAR_ICMi ≥ 0,97 | Elevato |
| 0,97 > STAR_ICMi ≥ 0,72 | 0,94 > STAR_ICMi ≥ 0,70 | 0,97 > STAR_ICMi ≥ 0,73 | Buono |
| 0,72 > STAR_ICMi ≥ 0,48 | 0,70 > STAR_ICMi ≥ 0,47 | 0,73 > STAR_ICMi ≥ 0,49 | Moderato |
| 0,48 > STAR_ICMi ≥ 0,24 | 0,47 > STAR_ICMi ≥ 0,24 | 0,49 > STAR_ICMi ≥ 0,24 | Scarso |
| 0,24 > STAR_ICMi ≥ 0 | 0,24 > STAR_ICMi ≥ 0 | 0,24 > STAR_ICMi ≥ 0 | Cattivo |

Nel presente caso, l'indice STAR-ICMi e i diversi sottoindici sono stati calcolati utilizzando il programma MacrOper.ICM versione 1.0.5 (Buffagni e Belfiore 2013; **Fig. 3**).




**Figura 3.** Il software MacrOper ver 1.0.5, utilizzato per l'analisi del macrobentos.

Per tutti e tre i corsi d'acqua indagati, i diversi sottoindici e i loro pesi relativi per il calcolo dell'indice STAR_ICMi sono stati calcolati per l'Idro-eco-regione 10 (Appennino settentrionale), per l'area regionale Liguria (**Fig. 4**) e il macrotipo M1 (piccoli corsi d'acqua mediterranei).

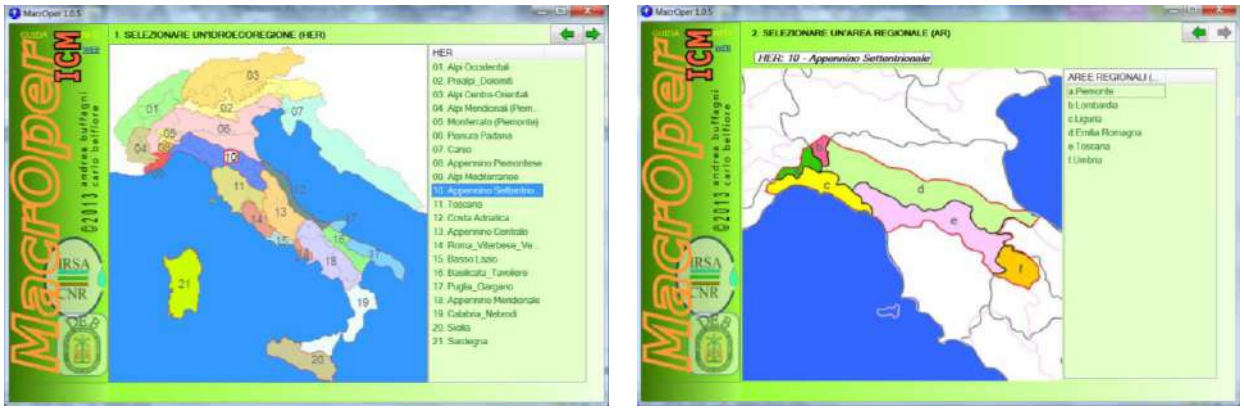


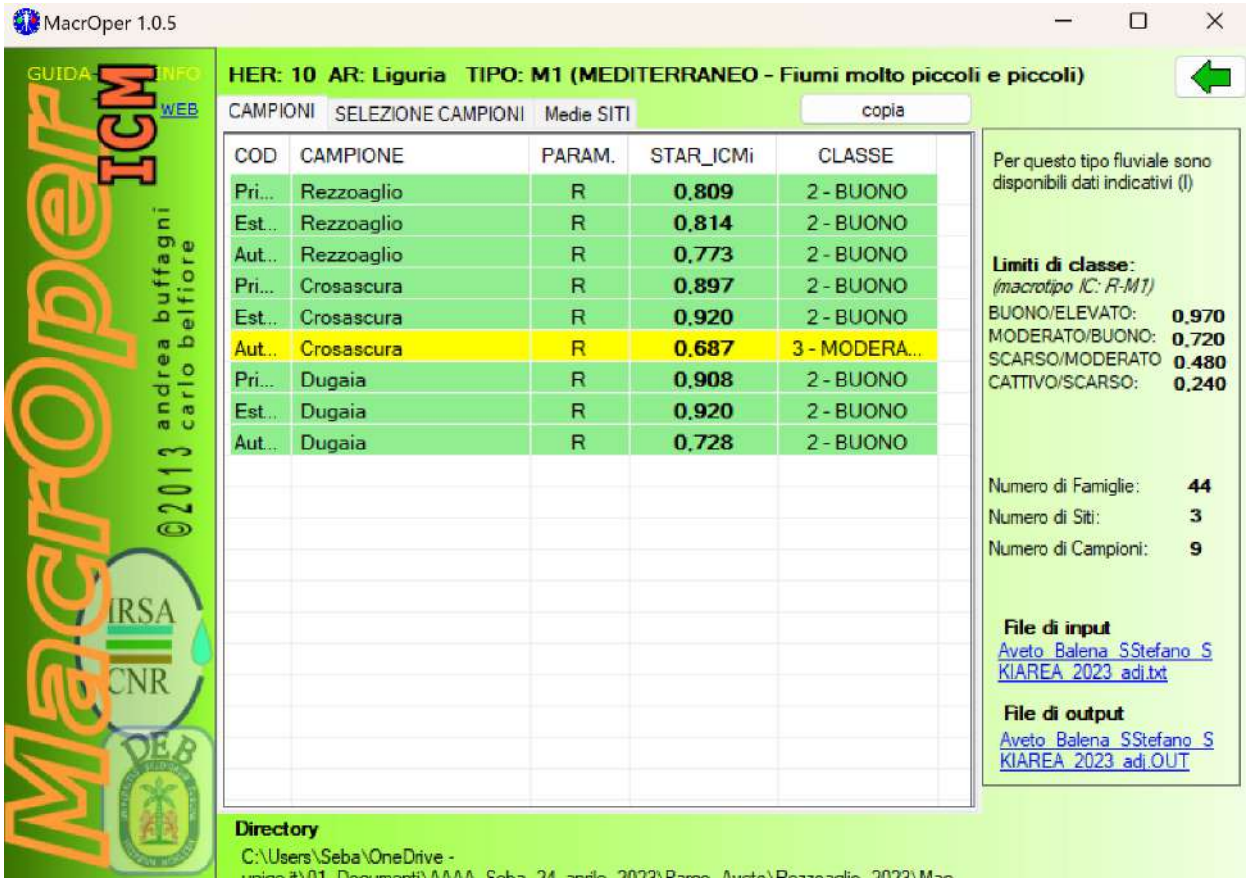

**Figura 4.** Idroecoregione e area regionale selezionata per l'analisi dei dati.

## 6. Indice STAR-ICMi

Le schede di campionamento compilate direttamente sul campo dopo identificazione e conteggio degli organismi macrobentonici sono riportate a pag. 12 della presente relazione.

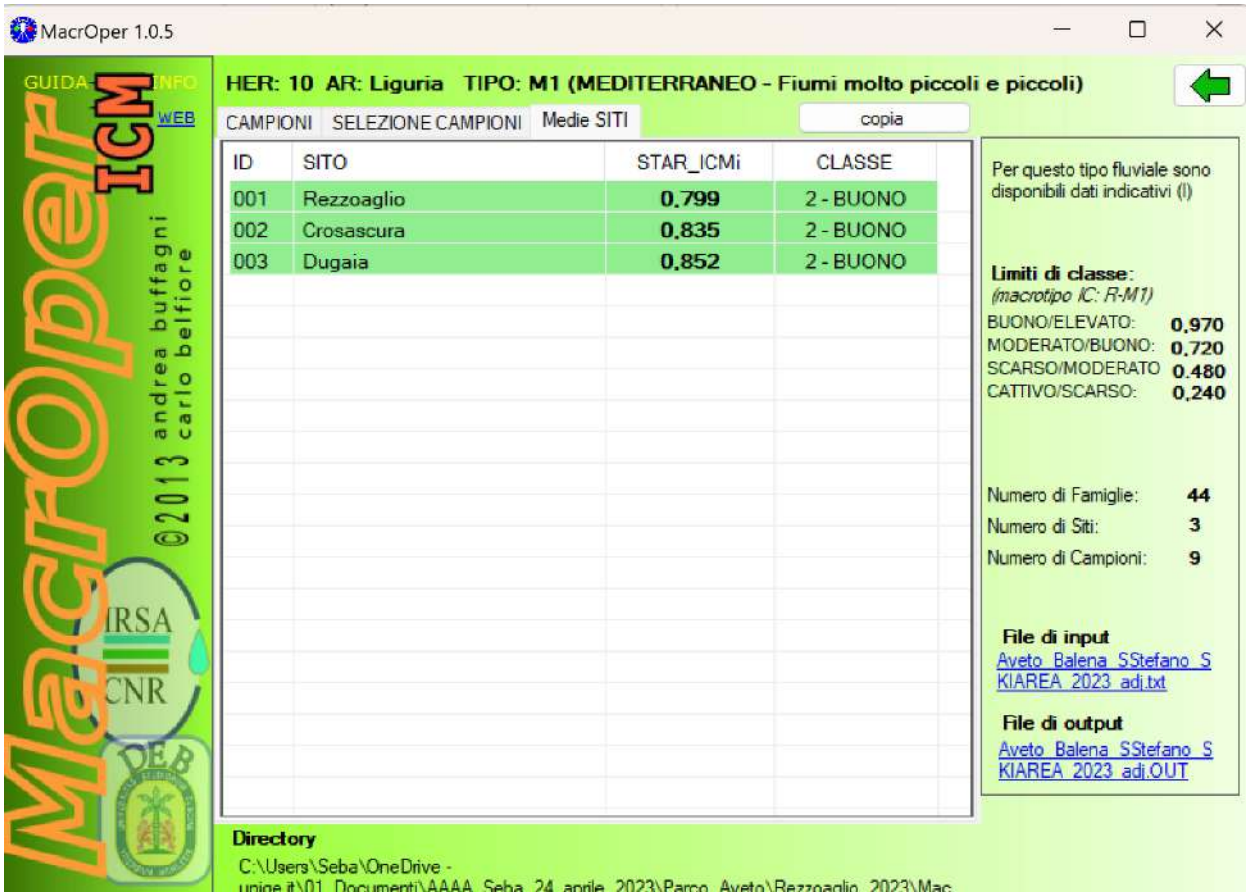
La **tabella 6** mostra i risultati delle elaborazioni, ottenute utilizzando il software MacrOper, nelle due stazioni di campionamento. Nella stagione estiva il valore STAR-ICMi dei Torrenti Rezzoglio e Dugaia risulta essere sempre “Buono” (colore verde). Per Quanto riguarda il Crosascura i valori ricadono nella categoria “Buono”, mentre peggiora in autunno ottenendo un valora “Moderato” (colore giallo). Questo abbassamento stagionale della qualità ecologica può essere dovuto a diversi fattori, come la bassa temperatura dell’acqua ma più probabilmente agli eventi di piena registrati a ottobre 2023.

**Tabella 6.** Risultati stagionali dell’indice STAR_ICMi nei corsi d’acqua Crosa Scura, Dugaia e Rezzoaglio.



Nella **Tabella 7** sono riassunti i valori medi che caratterizzano i tre corsi d'acqua e risultano sempre ricadenti nella categoria "Buono".

**Tabella 7.** Valore medi dell'indice STAR_ICMi calcolati per i corsi d'acqua Crosa Scura, Dugaia e Rezzoaglio.




In ogni caso, i valori medi che caratterizzano i tre corsi d'acqua campionati risultano sempre ricadenti nella categoria "Buono" e non mostrano nessuna variazione significativa rispetto a quelli rilevati negli anni precedenti (vedi **tabella** a pagina 3 della presente relazione).

## 7. BIBLIOGRAFIA


BUFFAGNI A., BELFIORE C., (2013). MacrOper.ICM software, v 1.0.5. CNR-IRSA & Unituscia DEB, Roma 2013.

BUFFAGNI A., ERBA S., (2007). Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) – Parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili. Notiziario dei Metodi Analitici. 1 marzo 2007: 2-27.

BUFFAGNI A., ERBA S., (2014a). Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (Wfd) - Parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili. Notiziario dei metodi analitici - CNR, n.1: 2-114.

BUFFAGNI A., ERBA S., (2014b). Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010. ISPRA Manuali e linee guida 107/2014, 87 pp.

CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (1994). Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Volume I, Provincia Autonoma di Trento, 1-357.

CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (1999). Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Volume II, Provincia Autonoma di Trento, 358-484.

GHETTI P.F. (1997). Manuale di applicazione. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo di qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento, 222 pp.

DISTAV (2017). Variazione concessione di derivazione relativa all'impianto mini-idroelettrico denominato "Rezzoaglio" sul Torrente Rezzoaglio e Rii Crosa Scura e Dugaia – Relazione Ambientale, pp. 89.

ISPRA (2014). Metodi biologici per le acque superficiali interne. Manuali e Linee Guida, 111/2014.

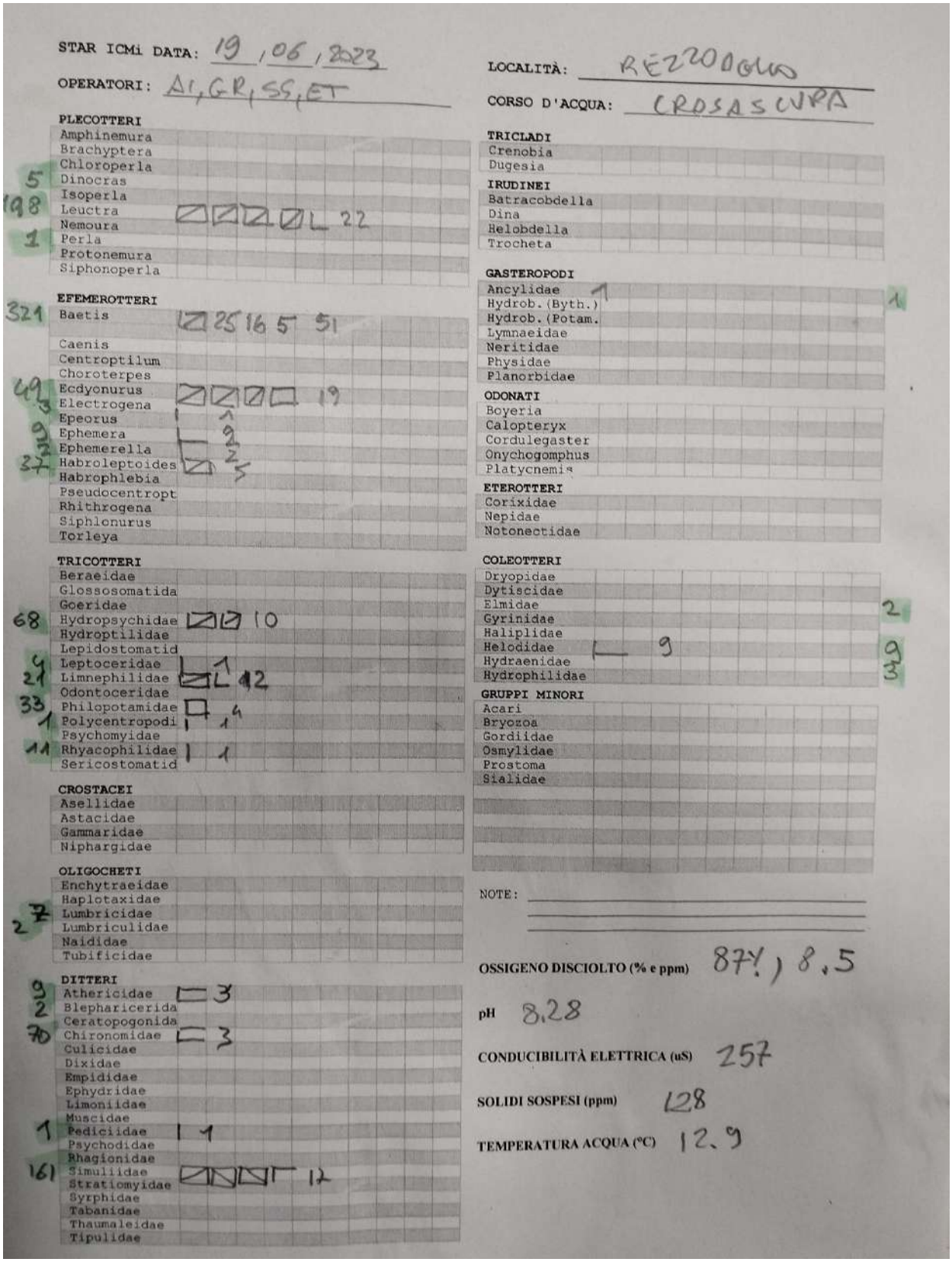
MACCHIO S. ROSSI G.L., ROSSI G., DE BONIS S., BALZAMO S., MARTONE C. (2017). Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI). ISPRA, Manuali e Linee Guida 159/2017.

MANCINI D., ZANUT E., MASSARUTTO S., PIAZZA G., TOMASELLA M., BERTOLI M., PIZZUL E. (2010). Valutazione biologica della qualità delle acque nel bacino del Fiume Stella (Friuli Venezia Giulia). Biologia Ambientale. 24: 49-58.

SANSONI G. (1988): "Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani", Provincia Autonoma di Trento, Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale.

ZERUNIAN A., GOLTARA A., SCHIPANI I., BOZ B. (2009). Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. Biologia Ambientale 23(2): 1-16.

## 8. ALLEGATO



STAR ICMi DATA: 19/06/2023

OPERATORI: AI, GR, SS, ET

LOCALITÀ: REZZOLLO

CORSO D'ACQUA: CROSA SCURA

**PLECOTTERI**

| | |
|---|---|
| Amphinemura | |
| Brachyptera | |
| Chloroperla | 5 |
| Dinocras | |
| Isoperla | 198 |
| Leuctra | L 22 |
| Nemoura | |
| Perla | 1 |
| Protonemura | |
| Siphonoperla | |

**EFEMEROTTERI**

| | |
|---|---|
| Baetis | 321 — 25 16 5 51 |
| Caenis | |
| Centroptilum | |
| Choroterpes | |
| Ecdyonurus | 49 — 19 |
| Electrogena | 3 |
| Epeorus | |
| Ephemera | 9 — 9 |
| Ephemerella | 2 — 2 |
| Habroleptoides | 37 — 5 |
| Habrophlebia | |
| Pseudocentropt | |
| Rhithrogena | |
| Siphlonurus | |
| Torleya | |

**TRICOTTERI**

| | |
|---|---|
| Beraeidae | |
| Glossosomatida | |
| Goeridae | |
| Hydropsychidae | 68 — 10 |
| Hydroptilidae | |
| Lepidostomatid | |
| Leptoceridae | 4 — 1 |
| Limnephilidae | 21 — L 12 |
| Odontoceridae | |
| Philopotamidae | 33 — 4 |
| Polycentropodi | 1 — 1 |
| Psychomyidae | |
| Rhyacophilidae | 11 — 1 |
| Sericostomatid | |

**CROSTACEI**

| | |
|---|---|
| Asellidae | |
| Astacidae | |
| Gammaridae | |
| Niphargidae | |

**OLIGOCHETI**

| | |
|---|---|
| Enchytraeidae | |
| Haplotaxidae | |
| Lumbricidae | 27 |
| Lumbriculidae | 2 |
| Naididae | |
| Tubificidae | |

**DITTERI**

| | |
|---|---|
| Athericidae | 9 — 3 |
| Blepharicerida | 2 |
| Ceratopogonida | |
| Chironomidae | 70 — 3 |
| Culicidae | |
| Dixidae | |
| Empididae | |
| Ephydridae | |
| Limoniidae | |
| Muscidae | |
| Pediciidae | 1 — 1 |
| Psychodidae | |
| Rhagionidae | |
| Simuliidae | 161 — 12 |
| Stratiomyidae | |
| Syrphidae | |
| Tabanidae | |
| Thaumaleidae | |
| Tipulidae | |

**TRICLADI**

| | |
|---|---|
| Crenobia | |
| Dugesia | |

**IRUDINEI**

| | |
|---|---|
| Batracobdella | |
| Dina | |
| Helobdella | |
| Trocheta | |

**GASTEROPODI**

| | |
|---|---|
| Ancylidae | 1 |
| Hydrob. (Byth.) | |
| Hydrob. (Potam. | |
| Lymnaeidae | |
| Neritidae | |
| Physidae | |
| Planorbidae | |

1

**ODONATI**

| | |
|---|---|
| Boyeria | |
| Calopteryx | |
| Cordulegaster | |
| Onychogomphus | |
| Platycnemis | |

**ETEROTTERI**

| | |
|---|---|
| Corixidae | |
| Nepidae | |
| Notonectidae | |

**COLEOTTERI**

| | |
|---|---|
| Dryopidae | |
| Dytiscidae | |
| Elmidae | 2 |
| Gyrinidae | |
| Haliplidae | |
| Helodidae | 9 |
| Hydraenidae | 9 |
| Hydrophilidae | 3 |

**GRUPPI MINORI**

| | |
|---|---|
| Acari | |
| Bryozoa | |
| Gordiidae | |
| Osmylidae | |
| Prostoma | |
| Sialidae | |

NOTE: _____

OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm) 87% / 8,5

pH 8,28

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS) 257

SOLIDI SOSPESI (ppm) 128

TEMPERATURA ACQUA (°C) 12,9

STAR ICMi DATA: 23/08/23

OPERATORI: GR, AC, SS

LOCALITÀ: REZZOAGLIO ex II

CORSO D'ACQUA: ORO SASSINO

| | PLECOTTERI |
|---|---|
| | Amphinemura |
| | Brachyptera |
| | Chloroperla |
| 7 | Dinocras |
| | Isoperla |
| 49 | Leuctra |
| | Nemoura |
| 4 | Perla |
| 3 | Protonemura |
| | Siphonoperla |

| | EFEMEROTTERI |
|---|---|
| 20 | Baetis |
| | Caenis |
| | Centroptilum |
| | Choroterpes |
| 44 | Ecdyonurus |
| 7 | Electrogena |
| | Epeorus |
| 4 | Ephemera |
| 3 | Ephemerella |
| 2 | Habroleptoides |
| | Habrophlebia |
| | Pseudocentropt |
| | Rhithrogena |
| | Siphlonurus |
| | Torleya |

| | TRICOTTERI |
|---|---|
| 10 | Beraeidae |
| 3 | Glossosomatida |
| 2 | Goeridae |
| 54 | Hydropsychidae |
| | Hydroptilidae |
| | Lepidostomatid |
| 3 | Leptoceridae |
| | Limnephilidae |
| 2 | Odontoceridae |
| 32 | Philopotamidae |
| | Polycentropodi |
| | Psychomyidae |
| 1 | Rhyacophilidae |
| | Sericostomatid |

| | CROSTACEI |
|---|---|
| | Asellidae |
| | Astacidae |
| | Gammaridae |
| | Niphargidae |

| | OLIGOCHETI |
|---|---|
| 1 | Enchytraeidae |
| | Haplotaxidae |
| 7 | Lumbricidae |
| | Lumbriculidae |
| 3 | Naididae |
| | Tubificidae |

| | DITTERI |
|---|---|
| 14 | Athericidae |
| | Blepharicerida |
| | Ceratopogonida |
| 26 | Chironomidae |
| | Culicidae |
| | Dixidae |
| | Empididae |
| | Ephydridae |
| | Limoniidae |
| | Muscidae |
| | Pediciidae |
| | Psychodidae |
| | Rhagionidae |
| 11 | Simuliidae |
| | Stratiomyidae |
| | Syrphidae |
| | Tabanidae |
| | Thaumaleidae |
| | Tipulidae |

1 DOLICOPODIDAE

| | TRICLADI |
|---|---|
| | Crenobia |
| | Dugesia |

| | IRUDINEI |
|---|---|
| | Batracobdella |
| | Dina |
| | Helobdella |
| | Trocheta |

| | GASTEROPODI |
|---|---|
| | Ancylidae |
| | Hydrob. (Byth.) |
| | Hydrob. (Potam. |
| | Lymnaeidae |
| | Neritidae |
| | Physidae |
| | Planorbidae |

1

| | ODONATI |
|---|---|
| | Boyeria |
| | Calopteryx |
| | Cordulegaster |
| | Onychogomphus |
| | Platycnemis |

| | ETEROTTERI |
|---|---|
| | Corixidae |
| | Nepidae |
| | Notonectidae |

| | COLEOTTERI |
|---|---|
| | Dryopidae |
| | Dytiscidae |
| | Elmidae |
| | Gyrinidae |
| | Haliplidae |
| | Helodidae |
| | Hydraenidae |
| | Hydrophilidae |

1

13

| | GRUPPI MINORI |
|---|---|
| | Acari |
| | Bryozoa |
| | Gordiidae |
| | Osmylidae |
| | Prostoma |
| | Sialidae |

NOTE: _____

OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm) 20/. 1613

pH 7,61

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS) 270

SOLIDI SOSPESI (ppm) 135

TEMPERATURA ACQUA (°C) ~~80%, 6,3ppm~~ 16,9 °C

STAR ICMi DATA: 24 / 11 / 23

OPERATORI: AC, GR, SS

LOCALITÀ: REZZOAGLIO

CORSO D'ACQUA: CROSA SCURA

| | | |
|---|---|---|
| | **PLECOTTERI** | |
| | Amphinemura | |
| | Brachyptera | |
| | Chloroperla | |
| | Dinocras | |
| | Isoperla | |
| 52 | Leuctra | |
| | Nemoura | |
| | Perla | |
| | Protonemura | |
| | Siphonoperla | |
| | **EFEMEROTTERI** | |
| 42 | Baetis | |
| | Caenis | |
| | Centroptilum | |
| 4 | Choroterpes | |
| 2 | Ecdyonurus | |
| | Electrogena | |
| | Epeorus | |
| | Ephemera | |
| | Ephemerella | |
| 12 | Habroleptoides | |
| | Habrophlebia | |
| | Pseudocentropt | |
| | Rhithrogena | |
| | Siphlonurus | |
| | Torleya | |
| | **TRICOTTERI** | |
| 1 | Beraeidae | |
| | Glossosomatida | |
| | Goeridae | |
| 2 | Hydropsychidae | |
| | Hydroptilidae | |
| | Lepidostomatid | |
| | Leptoceridae | |
| | Limnephilidae | |
| | Odontoceridae | |
| 10 | Philopotamidae | |
| | Polycentropodi | |
| 2 | Psychomyidae | |
| | Rhyacophilidae | |
| | Sericostomatid | |
| | **CROSTACEI** | |
| | Asellidae | |
| | Astacidae | |
| | Gammaridae | |
| | Niphargidae | |
| | **OLIGOCHETI** | |
| | Enchytraeidae | |
| | Haplotaxidae | |
| 1 | Lumbricidae | |
| | Lumbriculidae | |
| | Naididae | |
| | Tubificidae | |
| | **DITTERI** | |
| | Athericidae | |
| | Blephariceridа | |
| | Ceratopogonida | |
| 2 | Chironomidae | |
| | Culicidae | |
| | Dixidae | |
| | Empididae | |
| | Ephydridae | |
| | Limoniidae | |
| | Muscidae | |
| | Pediciidae | |
| | Psychodidae | |
| | Rhagionidae | |
| | Simuliidae | |
| | Stratiomyidae | |
| | Syrphidae | |
| | Tabanidae | |
| | Thaumaleidae | |
| 2 | Tipulidae | |

| | | |
|---|---|---|
| | **TRICLADI** | |
| | Crenobia | |
| 4 | Dugesia | |
| | **IRUDINEI** | |
| | Batracobdella | |
| | Dina | |
| | Helobdella | |
| | Trocheta | |
| | **GASTEROPODI** | |
| | Ancylidae | |
| | Hydrob. (Byth.) | |
| | Hydrob. (Potam. | |
| | Lymnaeidae | |
| | Neritidae | |
| | Physidae | |
| | Planorbidae | |
| | **ODONATI** | |
| | Boyeria | |
| | Calopteryx | |
| | Cordulegaster | |
| | Onychogomphus | |
| | Platycnemis | |
| | **ETEROTTERI** | |
| | Corixidae | |
| | Nepidae | |
| | Notonectidae | |
| | **COLEOTTERI** | |
| | Dryopidae | |
| | Dytiscidae | |
| | Elmidae | |
| | Gyrinidae | |
| | Haliplidae | |
| | Helodidae | |
| 2 | Hydraenidae | |
| | Hydrophilidae | |
| | **GRUPPI MINORI** | |
| | Acari | |
| | Bryozoa | |
| | Gordiidae | |
| | Osmylidae | |
| | Prostoma | |
| | Sialidae | |

NOTE: _____

OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm) 103/11

pH 7,22

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS) 392

SOLIDI SOSPESI (ppm) 136

TEMPERATURA ACQUA (°C) 6,0

STAR ICMi DATA: 19/6/2023

OPERATORI: AC, GR, ET, SS

LOCALITÀ: REZZOAGLIO

CORSO D'ACQUA: DUGLIA

**PLECOTTERI**
- Amphinemura
- Brachyptera
- Chloroperla
- 5 Dinocras
- Isoperla
- 62 Leuctra
- Nemoura
- 69 Perla
- Protonemura
- Siphonoperla

**EFEMEROTTERI**
- 79 Baetis 16 12 20 1 10
- Caenis
- Centroptilum
- 19 Choroterpes
- 1 Ecdyonurus
- Electrogena
- Epeorus
- Ephemera
- 3 Ephemerella
- 77 Habroleptoides
- Habrophlebia
- Pseudocentropt
- Rhithrogena
- Siphlonurus
- Torleya

**TRICOTTERI**
- 5 Beraeidae
- Glossosomatida
- Goeridae
- 79 Hydropsychidae
- Hydroptilidae
- Lepidostomatid
- 2 Leptoceridae
- Limnephilidae
- 10 Odontoceridae
- 16 Philopotamidae
- Polycentropodi
- Psychomyidae
- 12 Rhyacophilidae
- Sericostomatid

**CROSTACEI**
- Asellidae
- Astacidae
- Gammaridae
- Niphargidae

**OLIGOCHETI**
- Enchytraeidae
- Haplotaxidae
- Lumbricidae
- Lumbriculidae
- Naididae
- Tubificidae

**DITTERI**
- 7 Athericidae
- Blephariceridae
- Ceratopogonida
- 17 Chironomidae
- Culicidae
- Dixidae
- Empididae
- Ephydridae
- 1 Limoniidae
- 2 Muscidae
- Pediciidae
- Psychodidae
- Rhagionidae
- 38 Simuliidae
- Stratiomyidae
- Syrphidae
- 2 Tabanidae
- Thaumaleidae
- Tipulidae
- 1 DOLICHOPODIDAE

**TRICLADI**
- Crenobia
- Dugesia 5

**IRUDINEI**
- Batracobdella
- Dina
- Helobdella
- Trocheta
- PISCICOLA 1 4

**GASTEROPODI**
- Ancylidae
- Hydrob. (Byth.)
- Hydrob. (Potam.
- Lymnaeidae
- Neritidae
- Physidae
- Planorbidae

**ODONATI**
- Boyeria
- Calopteryx
- Cordulegaster
- Onychogomphus
- Platycnemis

**ETEROTTERI**
- Corixidae
- Nepidae
- Notonectidae

**COLEOTTERI**
- Dryopidae
- Dytiscidae
- Elmidae
- Gyrinidae
- Haliplidae
- Helodidae 1
- Hydraenidae 1 6
- Hydrophilidae

**GRUPPI MINORI**
- Acari
- Bryozoa
- Gordiidae
- Osmylidae
- Prostoma
- Sialidae

NOTE:

OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm) 96 | 9,2

pH 8.39

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS) 224

SOLIDI SOSPESI (ppm) 112

TEMPERATURA ACQUA (°C) 14.1°C

STAR ICMi DATA: 23/08/23

OPERATORI: GR, AC, SS

LOCALITÀ: REZZOAGLIO ore 12.30

CORSO D'ACQUA: DUGALA

**PLECOTTERI**

| | |
|---|---|
| | Amphinemura |
| | Brachyptera |
| | Chloroperla |
| 14 | Dinocras |
| 98 | Isoperla |
| | Leuctra |
| | Nemoura |
| 45 | Perla |
| 8 | Protonemura |
| | Siphonoperla |

**EFEMEROTTERI**

| | |
|---|---|
| 54 | Baetis |
| | Caenis |
| | Centroptilum |
| | Choroterpes |
| 12 | Ecdyonurus |
| | Electrogena |
| | Epeorus |
| 9 | Ephemera |
| 2 | Ephemerella |
| | Habroleptoides |
| | Habrophlebia |
| | Pseudocentropt |
| | Rhithrogena |
| | Siphlonurus |
| | Torleya |

**TRICOTTERI**

| | |
|---|---|
| 2 | Beraeidae |
| | Glossosomatida |
| 1 | Goeridae |
| 97 | Hydropsychidae |
| | Hydroptilidae |
| | Lepidostomatid |
| 11 | Leptoceridae |
| | Limnephilidae |
| 2 | Odontoceridae |
| 21 | Philopotamidae |
| | Polycentropodi |
| | Psychomyidae |
| 4 | Rhyacophilidae |
| 2 | Sericostomatid |

**CROSTACEI**

| |
|---|
| Asellidae |
| Astacidae |
| Gammaridae |
| Niphargidae |

**OLIGOCHETI**

| |
|---|
| Enchytraeidae |
| Haplotaxidae |
| Lumbricidae |
| Lumbriculidae |
| Naididae |
| Tubificidae |

**DITTERI**

| | |
|---|---|
| 16 | Athericidae |
| 1 | Blepharicerida |
| 9 | Ceratopogonida |
| 10 | Chironomidae |
| | Culicidae |
| 1 | Dixidae |
| | Empididae |
| | Ephydridae |
| 1 | Limoniidae |
| | Muscidae |
| | Pediciidae |
| | Psychodidae |
| | Rhagionidae |
| | Simuliidae |
| | Stratiomyidae |
| | Syrphidae |
| | Tabanidae |
| | Thaumaleidae |
| | Tipulidae |

1 DOLICOPODIDAE

**TRICLADI**

| | |
|---|---|
| | Crenobia |
| | Dugesia |

3

**IRUDINEI**

| |
|---|
| Batracobdella |
| Dina |
| Helobdella |
| Trocheta |

PISCIOLA 1

**GASTEROPODI**

| |
|---|
| Ancylidae |
| Hydrob. (Byth.) |
| Hydrob. (Potam. |
| Lymnaeidae |
| Neritidae |
| Physidae |
| Planorbidae |

**ODONATI**

| |
|---|
| Boyeria |
| Calopteryx |
| Cordulegaster |
| Onychogomphus |
| Platycnemis |

**ETEROTTERI**

| |
|---|
| Corixidae |
| Nepidae |
| Notonectidae |

**COLEOTTERI**

| |
|---|
| Dryopidae |
| Dytiscidae |
| Elmidae |
| Gyrinidae |
| Haliplidae |
| Helodidae |
| Hydraenidae |
| Hydrophilidae |

10

**GRUPPI MINORI**

| |
|---|
| Acari |
| Bryozoa |
| Gordiidae |
| Osmylidae |
| Prostoma |
| Sialidae |

NOTE:

**OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm)** 71% / 7,0

**pH** 7,69 / 6,55 ppm

**CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS)** 235

**SOLIDI SOSPESI (ppm)** 118

**TEMPERATURA ACQUA (°C)** 15,6 °C

STAR ICMi DATA: 24 / 11 / 23

OPERATORI: GR, AC, SS

LOCALITÀ: REZZOAGLIO

CORSO D'ACQUA: DUGAIA

| | | |
|---|---|---|
| **PLECOTTERI** | | |
| Amphinemura | | |
| Brachyptera | | |
| Chloroperla | | |
| Dinocras | | |
| Isoperla | | |
| 32 16 Leuctra | 2 2 0 1 | |
| 8 4 Nemoura | | |
| Perla | 1 | |
| Protonemura | | |
| Siphonoperla | | |
| **EFEMEROTTERI** | | |
| 36 18 Baetis | 2 2 1 1 1 2 | |
| Caenis | | |
| Centroptilum | | |
| Choroterpes | | |
| 8 4 Ecdyonurus | 1 | |
| Electrogena | | |
| Epeorus | | |
| Ephemera | | |
| Ephemerella | | |
| Habroleptoides | | |
| Habrophlebia | | |
| Pseudocentropt | | |
| Rhithrogena | | |
| Siphlonurus | | |
| Torleya | | |
| **TRICOTTERI** | | |
| Beraeidae | | |
| Glossosomatida | | |
| Goeridae | | |
| 8 4 Hydropsychidae | 4 | |
| Hydroptilidae | | |
| Lepidostomatid | | |
| 2 1 Leptoceridae | 1 | |
| Limnephilidae | | |
| Odontoceridae | | |
| Philopotamidae | | |
| Polycentropodi | | |
| Psychomyidae | | |
| 8 4 Rhyacophilidae | 1 | |
| Sericostomatid | | |
| **CROSTACEI** | | |
| Asellidae | | |
| Astacidae | | |
| Gammaridae | | |
| Niphargidae | | |
| **OLIGOCHETI** | | |
| Enchytraeidae | | |
| Haplotaxidae | | |
| Lumbricidae | | |
| Lumbriculidae | | |
| Naididae | | |
| Tubificidae | | |
| **DITTERI** | | |
| Athericidae | | |
| Blephariceridа | | |
| Ceratopogonida | | |
| Chironomidae | | |
| Culicidae | | |
| Dixidae | | |
| Empididae | | |
| Ephydridae | | |
| Limoniidae | | |
| Muscidae | | |
| Pediciidae | | |
| Psychodidae | | |
| Rhagionidae | | |
| Simuliidae | | |
| Stratiomyidae | | |
| Syrphidae | | |
| Tabanidae | | |
| Thaumaleidae | | |
| Tipulidae | | |

| | | |
|---|---|---|
| **TRICLADI** | | |
| Crenobia | | |
| Dugesia | | |
| **IRUDINEI** | | |
| Batracobdella | | |
| Dina | | |
| Helobdella | | |
| Trocheta | | |
| **GASTEROPODI** | | |
| Ancylidae | | |
| Hydrob. (Byth.) | | |
| Hydrob. (Potam. | | |
| Lymnaeidae | | |
| Neritidae | | |
| Physidae | | |
| Planorbidae | | |
| **ODONATI** | | |
| Boyeria | | |
| Calopteryx | | |
| Cordulegaster | | |
| Onychogomphus | | |
| Platycnemis | | |
| **ETEROTTERI** | | |
| Corixidae | | |
| Nepidae | | |
| Notonectidae | | |
| **COLEOTTERI** | | |
| Dryopidae | | |
| Dytiscidae | | |
| Elmidae | | |
| Gyrinidae | | |
| Haliplidae | | |
| Helodidae | | |
| Hydraenidae | 1 | |
| Hydrophilidae | | 2 |
| **GRUPPI MINORI** | | |
| Acari | | |
| Bryozoa | | |
| Gordiidae | | |
| Osmylidae | | |
| Prostoma | | |
| Sialidae | | |

NOTE: _____

OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm) 100% 9,0

pH 7,20

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS) 188

SOLIDI SOSPESI (ppm) 111

TEMPERATURA ACQUA (°C) 6,1

STAR ICMi DATA: 19 / 6 / 2023

OPERATORI: AC, GR, ET, SS

LOCALITÀ: REZZAGLIO

CORSO D'ACQUA: REZZAGLIO

**PLECOTTERI**

| | |
|---|---|
| Amphinemura | |
| Brachyptera | |
| Chloroperla | |
| Dinocras | |
| Isoperla | |
| 32 Leuctra | ☒☒ |
| Nemoura | |
| Perla | |
| Protonemura | |
| Siphonoperla | |

**EFEMEROTTERI**

| | |
|---|---|
| 196 Baetis | 2017 |
| Caenis | |
| Centroptilum | |
| Choroterpes | |
| 18 Ecdyonurus | ☒☐ |
| 3 Electrogena | |
| Epeorus | |
| 11 Ephemera | ☐ |
| 11 Ephemerella | ☐ |
| 3 Habroleptoides | ☐ |
| 3 Habrophlebia | ☐ |
| Pseudocentropt | |
| Rhithrogena | |
| Siphlonurus | |
| Torleya | |

**TRICOTTERI**

| | |
|---|---|
| Beraeidae | |
| Glossosomatida | |
| Goeridae | |
| 40 Hydropsychidae | ☒☒ |
| Hydroptilidae | |
| Lepidostomatid | |
| 2 Leptoceridae | |
| 1 Limnephilidae | |
| Odontoceridae | |
| 33 Philopotamidae | ☒ |
| Polycentropodi | |
| Psychomyiidae | |
| 7 Rhyacophilidae | |
| Sericostomatid | |

**CROSTACEI**

| | |
|---|---|
| Asellidae | |
| Astacidae | |
| Gammaridae | |
| Niphargidae | |

**OLIGOCHETI**

| | |
|---|---|
| Enchytraeidae | |
| Haplotaxidae | |
| 70 Lumbricidae | ☐ |
| Lumbriculidae | |
| 2 Naididae | |
| Tubificidae | |

GORDIACEA 1

**DITTERI**

| | |
|---|---|
| 26 Athericidae | |
| Blephariceridae | |
| 9 Ceratopogonidae | ☐ |
| 52 Chironomidae | ☒☒☒☒1 |
| Culicidae | |
| Dixidae | |
| Empididae | |
| Ephydridae | |
| Limoniidae | |
| Muscidae | |
| 6 Pediciidae | ☐ |
| Psychodidae | |
| Rhagionidae | |
| 71 Simuliidae | ☒☒☒1 |
| Stratiomyidae | |
| Syrphidae | |
| Tabanidae | |
| Thaumaleidae | |
| Tipulidae | |

**TRICLADI**

| | |
|---|---|
| Crenobia | |
| Dugesia | |

**IRUDINEI**

| | |
|---|---|
| Batracobdella | |
| Dina | |
| Helobdella | |
| Trocheta | |

**GASTEROPODI**

| | |
|---|---|
| Ancylidae | ☐ 4 |
| Hydrob. (Byth.) | |
| Hydrob. (Potam. | |
| Lymnaeidae | |
| Neritidae | |
| Physidae | |
| Planorbidae | |

**ODONATI**

| | |
|---|---|
| Boyeria | |
| Calopteryx | |
| Cordulegaster | |
| Onychogomphus | |
| Platycnemis | |

**ETEROTTERI**

| | |
|---|---|
| Corixidae | |
| Nepidae | |
| Notonectidae | |

**COLEOTTERI**

| | |
|---|---|
| Dryopidae | |
| Dytiscidae | |
| Elmidae | |
| Gyrinidae | |
| Haliplidae | |
| Helodidae | |
| Hydraenidae | 1 |
| Hydrophilidae | |

**GRUPPI MINORI**

| | |
|---|---|
| Acari | |
| Bryozoa | |
| Gordiidae | |
| Osmylidae | |
| Prostoma | |
| Sialidae | |

NOTE: _____

**OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm)** 88% 8,6 PPM

**pH** 7,96

**CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS)** 202

**SOLIDI SOSPESI (ppm)** 101

**TEMPERATURA ACQUA (°C)** 13,3

STAR ICMi DATA: 23/08/23

OPERATORI: GR, AC, SS

LOCALITÀ: REZZAGLIO

CORSO D'ACQUA: REZZAGLIO

| | |
|---|---|
| | **PLECOTTERI** |
| | Amphinemura |
| | Brachyptera |
| | Chloroperla |
| 1 | Dinocras |
| | Isoperla |
| 95 | Leuctra |
| | Nemoura |
| | Perla |
| | Protonemura |
| | Siphonoperla |
| | **EFEMEROTTERI** |
| 52 | Baetis |
| | Caenis |
| | Centroptilum |
| | Choroterpes |
| 5 | Ecdyonurus |
| | Electrogena |
| 1 | Epeorus |
| 7 | Ephemera |
| 7 | Ephemerella |
| 6 | Habroleptoides |
| 1 | Habrophlebia |
| | Pseudocentropt |
| | Rhithrogena |
| | Siphlonurus |
| | Torleya |
| | **TRICOTTERI** |
| 2 | Beraeidae |
| | Glossosomatida |
| 3 | Goeridae |
| 19 | Hydropsychidae |
| | Hydroptilidae |
| 1 | Lepidostomatid |
| | Leptoceridae |
| | Limnephilidae |
| 2 | Odontoceridae |
| 96 | Philopotamidae |
| | Polycentropodi |
| | Psychomyidae |
| 3 | Rhyacophilidae |
| | Sericostomatid |
| | **CROSTACEI** |
| | Asellidae |
| | Astacidae |
| | Gammaridae |
| | Niphargidae |
| | **OLIGOCHETI** |
| 1 | Enchytraeidae |
| | Haplotaxidae |
| 4 | Lumbricidae |
| | Lumbriculidae |
| 4 | Naididae |
| | Tubificidae |
| | **DITTERI** |
| 1 | Athericidae |
| 1 | Blephariceridа |
| 24 | Ceratopogonida |
| | Chironomidae |
| | Culicidae |
| | Dixidae |
| | Empididae |
| | Ephydridae |
| | Limoniidae |
| | Muscidae |
| 2 | Pediciidae |
| | Psychodidae |
| | Rhagionidae |
| 3 | Simuliidae |
| | Stratiomyidae |
| | Syrphidae |
| | Tabanidae |
| | Thaumaleidae |
| | Tipulidae |

| | |
|---|---|
| | **TRICLADI** |
| | Crenobia |
| | Dugesia |
| | **IRUDINEI** |
| | Batracobdella |
| | Dina |
| | Helobdella |
| | Trocheta |
| | **GASTEROPODI** |
| | Ancylidae |
| | Hydrob.(Byth.) |
| | Hydrob.(Potam. |
| | Lymnaeidae |
| | Neritidae |
| | Physidae |
| | Planorbidae |
| | **ODONATI** |
| | Boyeria |
| | Calopteryx |
| | Cordulegaster |
| | Onychogomphus |
| | Platycnemis |
| | **ETEROTTERI** |
| | Corixidae |
| | Nepidae |
| | Notonectidae |
| | **COLEOTTERI** |
| | Dryopidae |
| | Dytiscidae |
| | Elmidae |
| | Gyrinidae |
| | Haliplidae |
| | Helodidae |
| | Hydraenidae |
| | Hydrophilidae |
| | **GRUPPI MINORI** |
| | Acari |
| | Bryozoa |
| | Gordiidae |
| | Osmylidae |
| | Prostoma |
| | Sialidae |

10

NOTE: _____

OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm) 69 / 6,3

pH 7,61

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS) 205

SOLIDI SOSPESI (ppm) 102

TEMPERATURA ACQUA (°C) 15,7

STAR ICMi DATA: 24 / 11 / 23

LOCALITÀ: REZZAGLIO

OPERATORI: GR, AC, SS

CORSO D'ACQUA: REZZAGLIO

**PLECOTTERI**

| | |
|---|---|
| Amphinemura | |
| Brachyptera | |
| Chloroperla | |
| 8 Dinocras | ☐ |
| Isoperla | |
| 60 Leuctra | ☑☑☐☐☑☑L |
| Nemoura | |
| Perla | |
| Protonemura | |
| Siphonoperla | |

**EFEMEROTTERI**

| | |
|---|---|
| 63 Baetis | ☑☑☑☐☐☑ |
| Caenis | |
| Centroptilum | |
| Choroterpes | |
| 11 Ecdyonurus | ☑☐1 |
| 8 Electrogena | ☑ |
| Epeorus | |
| Ephemera | |
| Ephemerella | |
| 5 Habroleptoides | L |
| Habrophlebia | |
| Pseudocentropt | |
| Rhithrogena | |
| Siphlonurus | |
| Torleya | |

**TRICOTTERI**

| | |
|---|---|
| Beraeidae | |
| Glossosomatida | |
| Goeridae | |
| 10 Hydropsychidae | ☑☑ |
| Hydroptilidae | |
| Lepidostomatid | |
| Leptoceridae | 1 |
| Limnephilidae | |
| Odontoceridae | |
| Philopotamidae | |
| Polycentropodi | |
| Psychomyidae | |
| 6 Rhyacophilidae | L1 |
| Sericostomatid | |

**CROSTACEI**

| | |
|---|---|
| Asellidae | |
| Astacidae | |
| Gammaridae | |
| Niphargidae | |

**OLIGOCHETI**

| | |
|---|---|
| Enchytraeidae | |
| Haplotaxidae | |
| Lumbricidae | |
| Lumbriculidae | |
| Naididae | |
| Tubificidae | |

**DITTERI**

| | |
|---|---|
| Athericidae | |
| Blepharicerida | |
| Ceratopogonida | |
| Chironomidae | |
| Culicidae | |
| Dixidae | |
| Empididae | |
| Ephydridae | |
| Limoniidae | |
| Muscidae | |
| Pediciidae | |
| Psychodidae | |
| Rhagionidae | |
| Simuliidae | |
| Stratiomyidae | |
| Syrphidae | |
| Tabanidae | |
| Thaumaleidae | |
| Tipulidae | |

**TRICLADI**

| | |
|---|---|
| Crenobia | |
| Dugesia | |

**IRUDINEI**

| | |
|---|---|
| Batracobdella | |
| Dina | |
| Helobdella | |
| Trocheta | |

**GASTEROPODI**

| | |
|---|---|
| Ancylidae | |
| Hydrob.(Byth.) | |
| Hydrob.(Potam. | |
| Lymnaeidae | |
| Neritidae | |
| Physidae | |
| Planorbidae | |

**ODONATI**

| | |
|---|---|
| Boyeria | |
| Calopteryx | |
| Cordulegaster | |
| Onychogomphus | |
| Platycnemis | |

**ETEROTTERI**

| | |
|---|---|
| Corixidae | |
| Nepidae | |
| Notonectidae | |

**COLEOTTERI**

| | |
|---|---|
| Dryopidae | |
| Dytiscidae | |
| Elmidae | |
| Gyrinidae | |
| Haliplidae | |
| Helodidae | |
| Hydraenidae | |
| Hydrophilidae | |

**GRUPPI MINORI**

| | |
|---|---|
| Acari | |
| Bryozoa | |
| Gordiidae | |
| Osmylidae | |
| Prostoma | |
| Sialidae | |

NOTE:

OSSIGENO DISCIOLTO (% e ppm) 98%. 8,9

pH 7,40

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (uS) 191

SOLIDI SOSPESI (ppm) 51

TEMPERATURA ACQUA (°C) 6.1

# DERIVAZIONI IDROELETTRICHE SUI TORRENTI AVETO E REZZOAGLIO E SUI RII DUGAIA E CROSASCURA

## RELAZIONE ITTIOLOGICA

## MONITORAGGIO *POST OPERAM*

## NOVEMBRE 2023

| | |
|---|---|
| **COMMITTENTE** | **DISTAV – Università degli Studi di Genova<br>Corso Europa 26<br>16132 Genova (GE)** |
| **RELAZIONE TECNICA:** | |
| e.S.Bi.N. srl<br>Ce.S.BiN. S.r.l.<br>Via San Vincenzo 2 - 16121 Genova<br>+39 3406298028 - info@cesbin.it<br>C.F/P.I. 02135030993 | **A cura di:**<br><br>**Agr. Dott. Matteo Capurro<br>Agr. Dott. Luca Ciuffardi** |

**Centro Studi BioNaturalistici - Società a Responsabilità Limitata**
**Sede operativa c/o DISTAV - Università di Genova, Corso Europa 26 - 16132 Genova**
CF/Piva: 02135030993
Tel. 3406298028
info@cesbin.it
www.cesbin.it

Società Spin off Università di Genova

# PREMESSA

La presente indagine è stata commissionata dal DISTAV – Università degli Studi di Genova quale attività di monitoraggio *post operam* inerente gli impianti di derivazione a fini idroelettrici situati lungo i Torrenti Aveto e Rezzoaglio e sui Rii Molini, Dugaia e Crosascura, in concessione a Skiarea Miara s.r.l.

A seguito di Autorizzazione Dirigenziale Atto 4371-2023 del 28/06/2023, in data 13/10/2023 *Ce.S.BiN. s.r.l.*, nelle persone dei Dott. Capurro Matteo e Dott. Ciuffardi Luca, ha realizzato, per tutte le stazioni, un campionamento ittiologico di tipo quantitativo finalizzato, oltre alla valutazione dello *status* dei popolamenti ittici individuati, anche al calcolo dell'Indice NISECI.

I risultati delle suddette analisi ittiologiche sono oggetto della presente Relazione.

## MATERIALI E METODI

Per i campionamenti ittiologici oggetto della presente Relazione, sono state selezionate cinque Stazioni denominate "AVETO_BALENA", "REZZ_S1", "DUG_S1" e "CROSC_S1", sui Torrenti Aveto e Rezzoaglio e sui Rii Dugaia e Crosascura, rispettivamente, coincidenti con quelle utilizzate durante le passate indagini e rappresentative delle tipologie fluviali indagate per tutti i siti considerati.

Il campionamento della fauna ittica è stato effettuato, per tutte le stazioni, in due passate successive, mediante l'impiego di un elettrostorditore spallabile a batteria, apparecchio che consente una rapida ed efficace cattura della fauna ittica sfruttando l'effetto prodotto sui pesci dalla presenza in acqua di un campo elettrico. Le possibili reazioni provocate dal campo elettrico sul pesce sono due: la prima è la "galvanotassia positiva", cioè il nuoto attivo verso l'anodo in conseguenza dell'aumento nella differenza di potenziale che si instaura tra le parti del corpo del pesce stesso; la seconda, successiva, si ha quando si supera il limite critico di potenziale e consiste nella "galvanonarcosi"; tale fenomeno consiste in una paralisi momentanea del pesce che ne permette l'agevole recupero mediante guadini. L'utilizzo dell'elettrostorditore ha permesso una completa restituzione all'ambiente acquatico dei pesci catturati, che sono stati tutti liberati al termine degli accertamenti di campo senza alterare così le caratteristiche della comunità ittica.
Gli esemplari catturati nelle due passate sono stati analizzati separatamente, pesati (W, mediante una bilancia elettronica con precisione ± 1 g) e misurati (in termini di lunghezza totale TL, attraverso l'impiego di un ittiometro con precisione ± 1 mm).
Sulla base dei dati raccolti è stato possibile elaborare e valutare la struttura di popolazione attraverso l'impiego del *Bhattacharya Method* (Bhattacharya C.G., 1967) ed effettuare lo studio dei valori di densità (N° ind./$m^2$) e Standing Crop ($g/m^2$) attraverso il "metodo delle catture successive" (ZIPPIN, 1958; cfr. MARCONATO, 1991); è stata inoltre presa in considerazione la relazione lunghezza/peso, espressa dall'equazione $P = a*LT^b$ (BAGENAL, 1978). In questo caso, particolare attenzione deve essere data al parametro "b" (costante allometrica), che consente di descrivere il tipo di accrescimento (isometrico o allometrico, negativo o positivo) Lo *Student t test* è stato quindi utilizzato per valutare se il valore di "b" si discostasse o meno in maniera statisticamente significativa da "3" (valore che indica una crescita isometrica). I dati di taglia e peso raccolti durante il presente campionamento, così come quelli per il 2020 (per le stazioni già campionate in quell'annata) e 2021 (per tutte e 5 le stazioni), sono stati quindi trasformati in log10 e le rette di regressione così ottenute per ogni annualità sono state confrontate mediante la *One-Way ANCOVA* (*ANalysis of COVAriance*) per testare

l’uguaglianza o meno dei coefficienti angolari (pendenze) (usando un *test F*) e verificare quindi l’esistenza o meno di differenze nei tassi di crescita tra le annate oggetto di monitoraggio.

Tutte le elaborazioni sono state condotte attraverso l’ausilio dei software *Office Excel di Microsoft*, *FiSAT II* (ver. 1.1.2) (Gayanillo *et al*., 1995) e *PAST* (PAleontological STatistics ver. 2.17) (Hammer *et al*. 2001).

**Fig. 8 – Confronto tra le rette di regressione lunghezza/peso delle popolazioni di trota fario (*Salmo trutta*) rilevate nel Torrente Aveto (GE) durante le tre annualità (2020, 2021, 2022 e 2023) di campionamento *post operam*.**

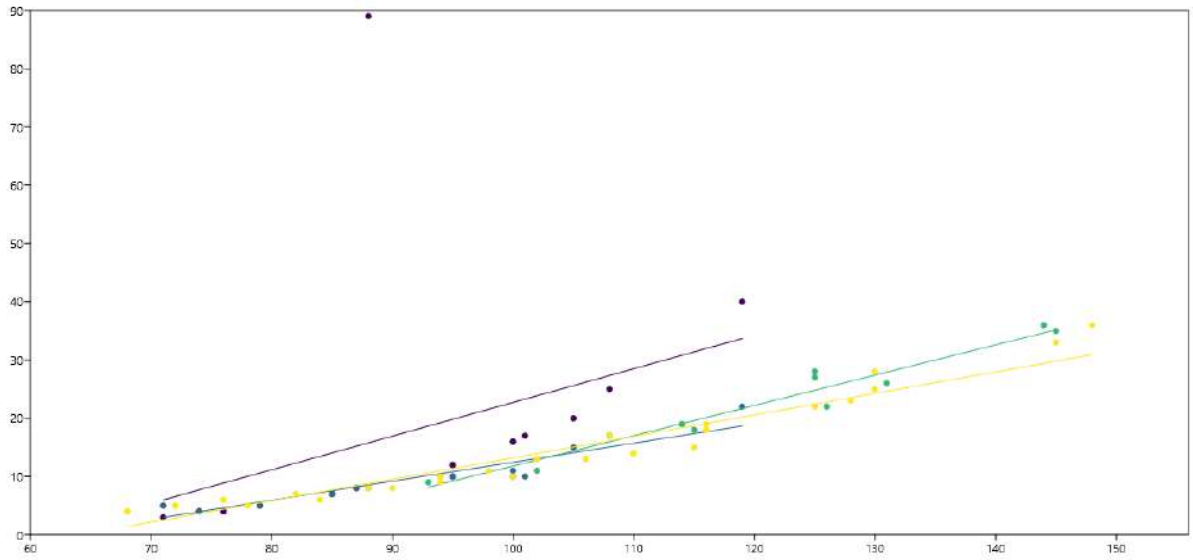



**Fig. 9 – Confronto tra le rette di regressione lunghezza/peso delle popolazioni di vairone (*Telestes muticellus*) rilevate nel Torrente Aveto (GE) durante le tre annualità (2020, 2021, 2022 3 2023) di campionamento *post operam*.**

# TORRENTE REZZOAGLIO

L'analisi dei principali parametri ecologici rilevati presso la Stazione "REZZ_S1", oggetto di campionamento ittiologico in data 08/10/2022, sono riportati nelle Tabelle 4.1 e 4.2.

**Tab. 4.1. Dati di sintesi della stazione ittiologica "REZZ_S1" campionata in data 13/10/2023.**

| | |
|---|---|
| STAZIONE | **"REZZ_S1"** |
| CORSO D'ACQUA | **REZZOAGLIO** |
| BACINO | **AVETO** |
| COMUNE | **REZZOAGLIO (GE)** |
| LOCALITA' | **Rezzoaglio Basso** |
| DATA | **13/10/2023** |
| QUOTA m s.l.m. | **650** |
| COORDINATE GPS (UTM ED 50) | **4930374 N – 531661 E** |
| MORFOLOGIA VALLIVA | **Valle Appenninica** |

| **ALTERAZIONE ALVEO/SPONDE** (presenza/assenza e descrizione) | |
|---|---|
| Fondo | **Nessuna** |
| Coperture | **Nessuna** |
| Sponda destra | **Nessuna** |
| Sponda sinistra | **Nessuna** |
| Briglie o manufatti trasversali | **Nessuna** |
| Dighe a monte | **Nessuna** |

| **CARATT. DEL TERRITORIO SOTTESO** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Agricoltura e allevamento | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Vie di comunicazione | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Insediamenti abitativi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Insediamenti produttivi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Derivazioni | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| **SCARICHI A MONTE** | | | | |
| Civili | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Produttivi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Inerti | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Discariche | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |

| **VINCOLI DI TUTELA** |
|---|
| **Presso la Stazione nessun vincolo di tutela esistente** |

**Tab. 4.2. Dati di sintesi della stazione ittiologica "REZZ_S1" campionata in data 13/10/2023.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Data campionamento ittiologico | **13/10/2023** | | | |
| Condizioni meteorologiche | **Sereno** | | | |
| Regime idrologico | **Magra spinta** | **Magra** | **Magra/morbida** | **Morbida** |

| Velocità corrente | Molto lenta | Lenta | Media laminare | Media con turbolenza | Elevata con turbolenza | Molto elevata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lunghezza tratto campionato m | **670** | | | | | |
| Larghezza media alveo bagnato | **6** | | | | | |
| Profondità cm | **Max 85** | | | **Media 30** | | |
| Temperatura acqua C ° | **n.d.** | | | | | |
| pH | **n.d.** | | | | | |
| Conducibilità µS/cm | **n.d.** | | | | | |
| Ossigeno disciolto ppm | **n.d.** | | | | | |
| Granulometria substrato % | **Rocce affioranti** **20**<br>**Massi (>1 m)** **20**<br>**Sassi (1 m/20 cm)** **30**<br>**Ciottoli (3/20 cm)** **20**<br>**Ghiaia (0,2/3 cm)** **5**<br>**Sabbia** **0**<br>**Limo** **0** | | | | | |
| Mesohabitat | **Sequenza step/pool con interposizione brevi tratti a run** | | | | | |
| Ricoveri (0/4) | **4** | | | | | |
| Ombreggiatura sup. (0/4) | **2** | | | | | |
| Vegetazione riparia | **Presente** | | | **Assente** | | |
| | **% copertura rive** | | | **70 Dx; 60 Sx** | | |
| | **Tipologia principale** | | | **Bosco misto mesofilo** | | |
| Periphyton | **Presente** | | | **Assente** | | |
| | **% copertura** | | | **80** | | |

**Composizione specifica e densità di popolamento**

Per quanto riguarda la Stazione "REZZ_S1", il campionamento ittiologico ha permesso di accertare la presenza di un popolamento monospecifico rappresentato dalla sola trota fario (*Salmo trutta*) (Fig. 10).



**Fig. 10. Esemplare di trota fario *Salmo trutta* campionato sul Torrente Rezzoaglio in data 13/10/2023.**

In totale sono stati campionati 46 esemplari di trota (36 al primo passaggio e 10 al secondo), con taglie comprese tra 79 e 262 mm (media 130,89 ± 39,65).

Nella Tabella 5 sono riportati i dati quantitativi di sintesi inerenti il popolamento di *Salmo trutta* rilevata presso la Stazione "REZZ_S1" a confronto con i dati ottenuti nelle annate precedenti.

**Tab. 5 – Dati quantitativi relativi alla trota fario (*Salmo trutta*) per la Stazione "REZZ_S1".**

| Trota fario (*Salmo trutta*) | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|---|---|---|
| N° esemplari stimati | 53,36 | 47,06 | 49,85 |
| Peso medio esemplari (g) | 49,44 | 25,83 | 27,70 |
| Lunghezza media esemplari (mm) | 136,07 | 127,20 | 130,89 |
| Biomassa probabile (g) | 2638,14 | 1215,35 | 1380,52 |
| Densità (N ind./$m^2$) | 0,13 | 0,13 | 0,14 |
| Standing crop (g/$m^2$) | 6,28 | 3,38 | 3,83 |

**Struttura di popolazione**

Presso la Stazione "REZZ_S1" il popolamento di fario si è mostrato sufficientemente strutturato, con presenza sia di stadi giovanili, sia di sub-adulti e di pochi riproduttori (Fig. 11).

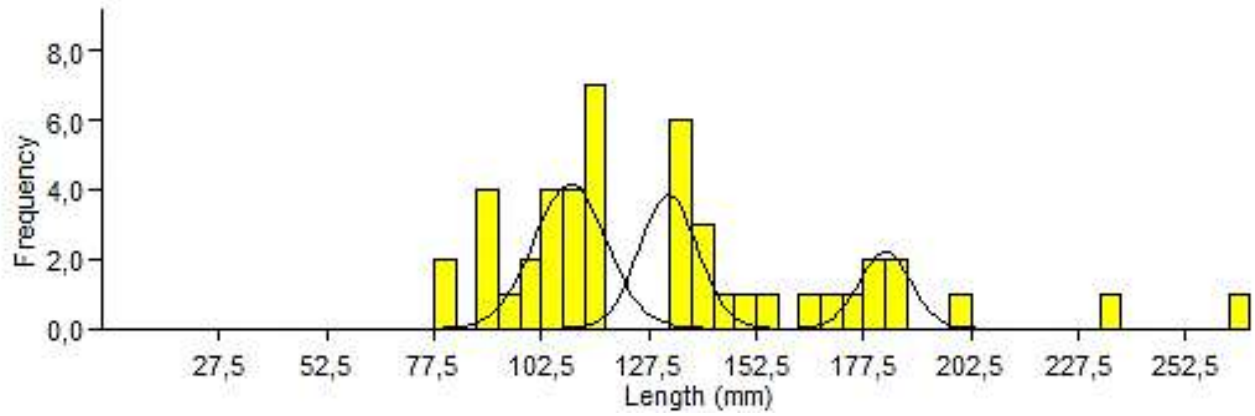



**Fig. 11. Struttura della popolazione di trota fario monitorata presso la stazione "REZZ_S1".**

**Relazione lunghezza/peso ed accrescimento**

Per quanto riguarda la Stazione "REZZ_S1", la curva ottenuta dalla relazione lunghezza/peso per gli esemplari di trota fario campionati è riportata in Figura 13. Il valore di $R^2$ (0,958) denota l'elevata significatività con cui la curva approssima i dati. Il valore "b" = 3,09 non risulta significativamente diverso da 3 (*t Student test*, p>0,05) ed evidenzia un accrescimento sostanzialmente isometrico, cioè un accrescimento di tipo regolare.

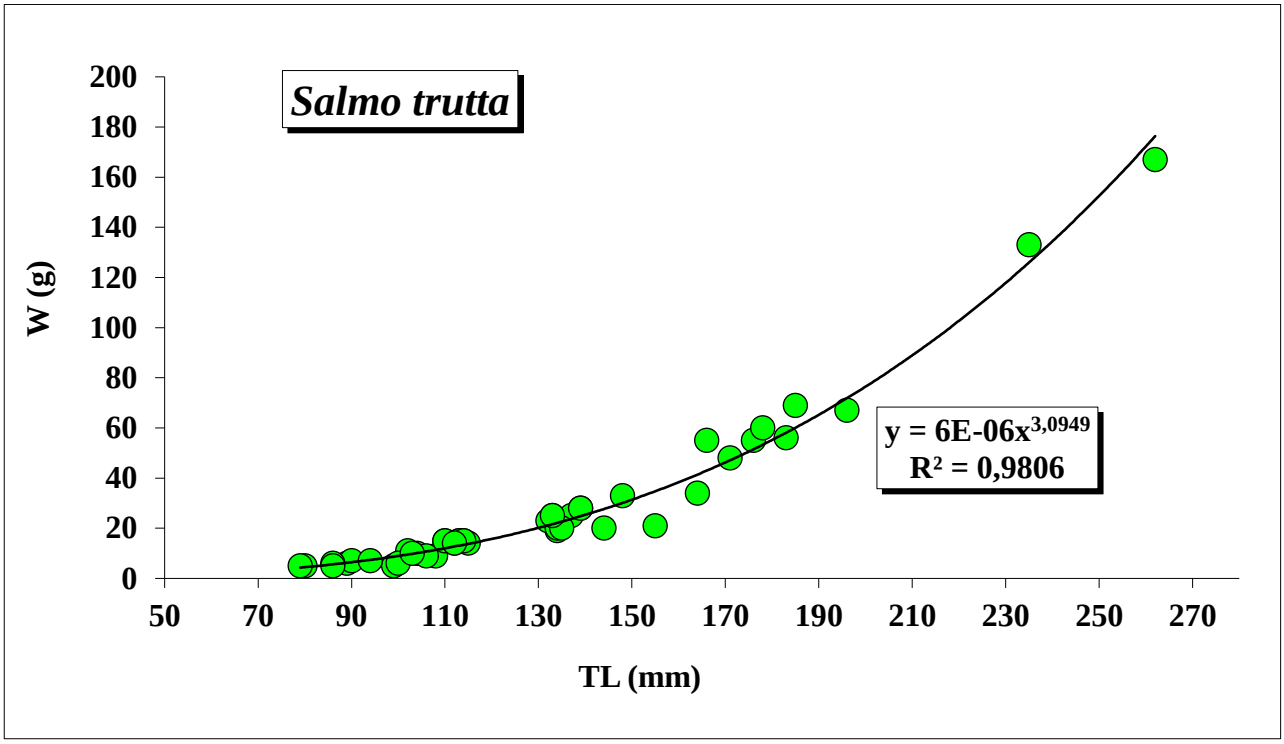



**Fig. 12. Curva di regressione lunghezza (TL)/peso (W) della popolazione di trota fario (*Salmo trutta*) rilevato nel Torrente Rezzoaglio, Stazione "REZZ_S1", in occasione del campionamento del 13/10/2023.**

Per quanto riguarda i popolamenti troticoli rilevati presso la stazione "REZZ_S1", da un confronto tra le rette di regressione lunghezza/peso riferite ai campionamenti delle annate effettuate, sono emerse differenze statisticamente significative tra le annate (One-Way ANCOVA, F=9,524, p<0,001) (Fig.

13), risultato imputabile alle differenze nei pesi medi, significativamente superiori nel 2021 rispetto alle annate successive (Tab. 7).

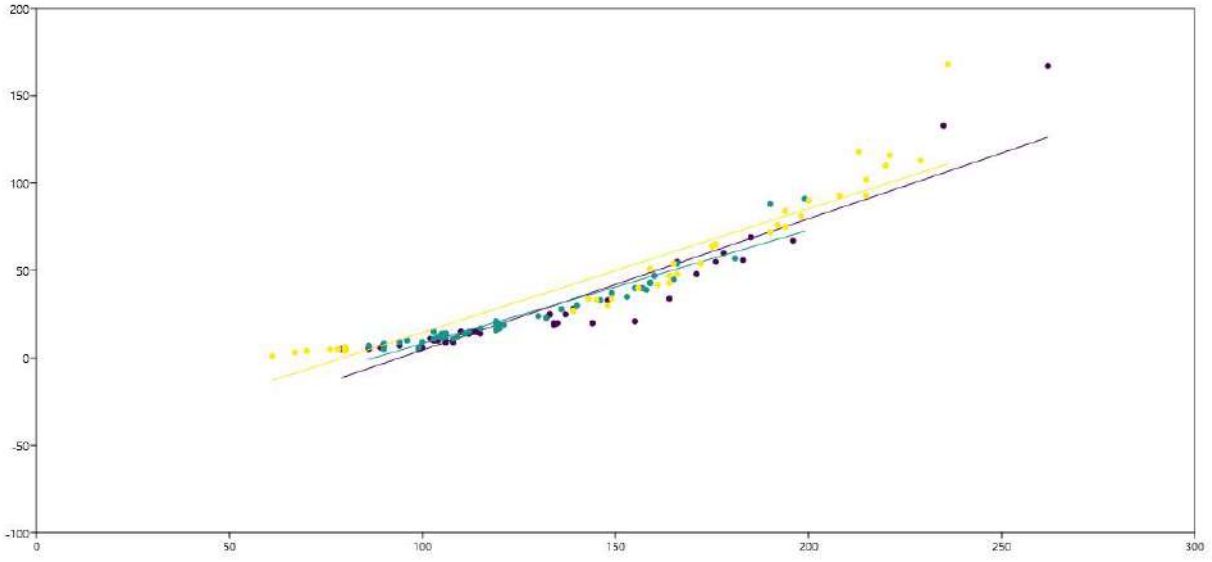



**Fig. 13 – Confronto tra le rette di regressione lunghezza/peso delle popolazioni di trota fario (*Salmo trutta*) rilevate sul Torrente Rezzoaglio (GE) durante le annualità di campionamento *post operam*.**

**Tab. 7 – Statistiche di sintesi relative alla trota fario (*Salmo trutta*).**

| | Mean | Adjusted mean | Slope |
|---|---|---|---|
| W_23 | 27,696 | 30,455 | 0,7521 |
| W_22 | 25,826 | 32,412 | 0,6489 |
| W_21 | 47,021 | 40,71 | 0,7078 |

## RIO DUGAIA

L'analisi dei principali parametri ecologici rilevati presso la Stazione "DUG_S1", oggetto di campionamento ittiologico in data 13/10/2023, sono riportati nelle Tabelle 8.1 e 8.2.

**Tab. 8.1. Dati di sintesi della stazione ittiologica "DUG_S1" campionata in data 13/10/2023.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| STAZIONE | **"DUG_S1"** | | | |
| CORSO D'ACQUA | **DUGAIA** | | | |
| BACINO | **AVETO** | | | |
| COMUNE | **REZZOAGLIO (GE)** | | | |
| LOCALITA' | **Pian di Fontana - Magnasco** | | | |
| DATA | **13/10/2023** | | | |
| QUOTA m s.l.m. | **800** | | | |
| COORDINATE GPS (UTM ED 50) | **4929244 N – 531745 E** | | | |
| MORFOLOGIA VALLIVA | **Valle Appenninica** | | | |
| **ALTERAZIONE ALVEO/SPONDE** (presenza/assenza e descrizione) | | | | |
| Fondo | **Nessuna** | | | |
| Coperture | **Nessuna** | | | |
| Sponda destra | **Nessuna** | | | |
| Sponda sinistra | **Nessuna** | | | |
| Briglie o manufatti trasversali | **Nessuna** | | | |
| Dighe a monte | **Nessuna** | | | |
| **CARATT. DEL TERRITORIO SOTTESO** | | | | |
| Agricoltura e allevamento | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Vie di comunicazione | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Insediamenti abitativi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Insediamenti produttivi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Derivazioni | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| **SCARICHI A MONTE** | | | | |
| Civili | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Produttivi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Inerti | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Discariche | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| **VINCOLI DI TUTELA** | | | | |
| **Presso la Stazione nessun vincolo di tutela esistente** | | | | |

**Tab. 8.2. Dati di sintesi della stazione ittiologica "DUG_S1" campionata in data 13/10/2023.**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Data campionamento ittiologico | **13/10/2023** | | | | | |
| Condizioni meteorologiche | **Sereno** | | | | | |
| Regime idrologico | **Magra spinta** | | **Magra** | **Magra/morbida** | | **Morbida** |
| Velocità corrente | **Molto lenta** | **Lenta** | **Media laminare** | **Media con turbolenza** | **Elevata con turbolenza** | **Molto elevata** |
| Lunghezza tratto campionato m | **60** | | | | | |
| Larghezza media alveo bagnato | **3** | | | | | |
| Profondità cm | **Max 70** | | | **Media 25** | | |
| Temperatura acqua C ° | **n.d.** | | | | | |
| pH | **n.d.** | | | | | |
| Conducibilità µS/cm | **n.d.** | | | | | |
| Ossigeno disciolto ppm | **n.d.** | | | | | |
| Granulometria substrato % | **Rocce affioranti** | | | **10** | | |
| | **Massi (>1 m)** | | | **10** | | |
| | **Sassi (1 m/20 cm)** | | | **20** | | |
| | **Ciottoli (3/20 cm)** | | | **50** | | |
| | **Ghiaia (0,2/3 cm)** | | | **5** | | |
| | **Sabbia** | | | **5** | | |
| | **Limo** | | | **0** | | |
| Mesohabitat | **Sequenza step/pool con interposizione brevi tratti a run** | | | | | |
| Ricoveri (0/4) | **4** | | | | | |
| Ombreggiatura sup. (0/4) | **4** | | | | | |
| Vegetazione riparia | **Presente** | | | **Assente** | | |
| | **% copertura rive** | | | **100 Dx; 100 Sx** | | |
| | **Tipologia principale** | | | **Bosco misto mesofilo** | | |
| Periphyton | **Presente** | | | **Assente** | | |
| | **% copertura** | | | **60** | | |

Per quanto riguarda la Stazione "DUG_S1", il campionamento ittiologico ha permesso di accertare la presenza di un popolamento composto esclusivamente dalla trota fario (*Salmo trutta*) (Fig. 14).




**Fig. 14. Esemplare di trota fario *Salmo trutta* campionato sul Rio Dugaia in data 13/10/2023.**

Presso la Stazione "DUG_S1", in totale sono stati campionati 79 esemplari di trota (62 al primo passaggio e 17 al secondo), con taglie comprese tra 105 e 220 mm (media 129,02 ± 40,46).

Nella Tabella 9 sono riportati i dati quantitativi di sintesi inerenti il popolamento di *Salmo trutta* rilevata presso la Stazione "DUG_S1" anche mediante un confronto con quelli ottenuti nelle annate precedenti.

**Tab. 9 – Dati quantitativi relativi alla trota fario (*Salmo trutta*) per la Stazione "DUG_S1".**

| Trota fario (*Salmo trutta*) | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|---|---|---|
| N° esemplari stimati | 48,17 | 48,17 | 85,42 |
| Peso medio esemplari (g) | 77,68 | 39,35 | 40,18 |
| Lunghezza media esemplari (mm) | 189,81 | 147,50 | 154,93 |
| Biomassa probabile (g) | 3741,38 | 1895,36 | 3431,84 |
| Densità (N ind./$m^2$) | 0,27 | 0,27 | 0,47 |
| Standing crop (g/$m^2$) | 20,79 | 10,53 | 19,07 |

## Struttura di popolazione

In merito alla Stazione "DUG_S1", anche quest'anno la popolazione di trota fario è apparsa ben strutturata, con una chiara ripartizione e rappresentanza a partire dalla coorte 0+ fino almeno alla 3+ (Fig. 15).

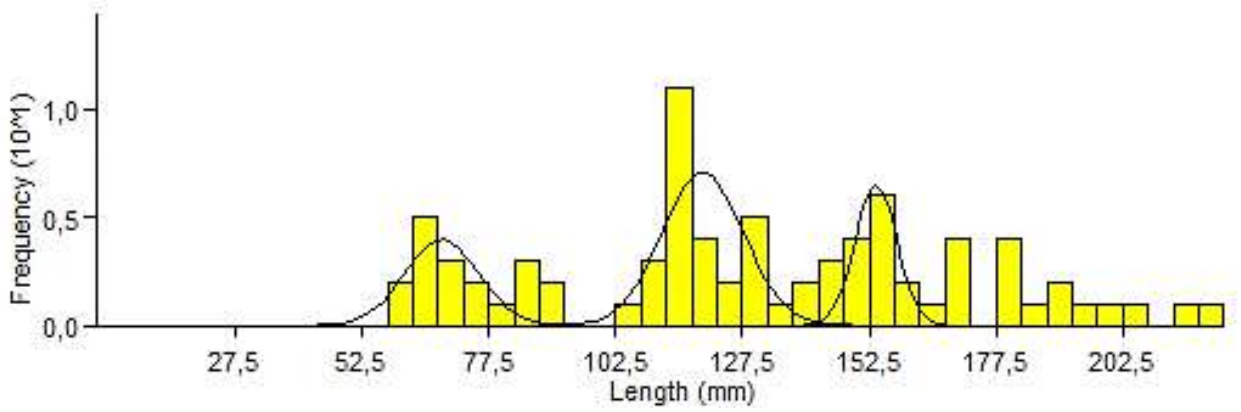



**Fig. 15. Struttura della popolazione di trota fario monitorata presso la stazione "DUG_S1".**

## Relazione lunghezza/peso ed accrescimento

Anche per la popolazione di trota fario rilevata presso la Stazione "DUG_S1", la curva ottenuta dalla relazione lunghezza/peso (Fig. 16) è caratterizzata da un valore di $R^2$ (0,9838) che denota l'elevata significatività con cui la curva approssima i dati. Anche in questo caso il valore "b" = 2,8406 non risulta significativamente diverso da 3 (*t Student test*, p>0,05), evidenziando quindi un accrescimento isometrico, cioè un accrescimento di tipo regolare.

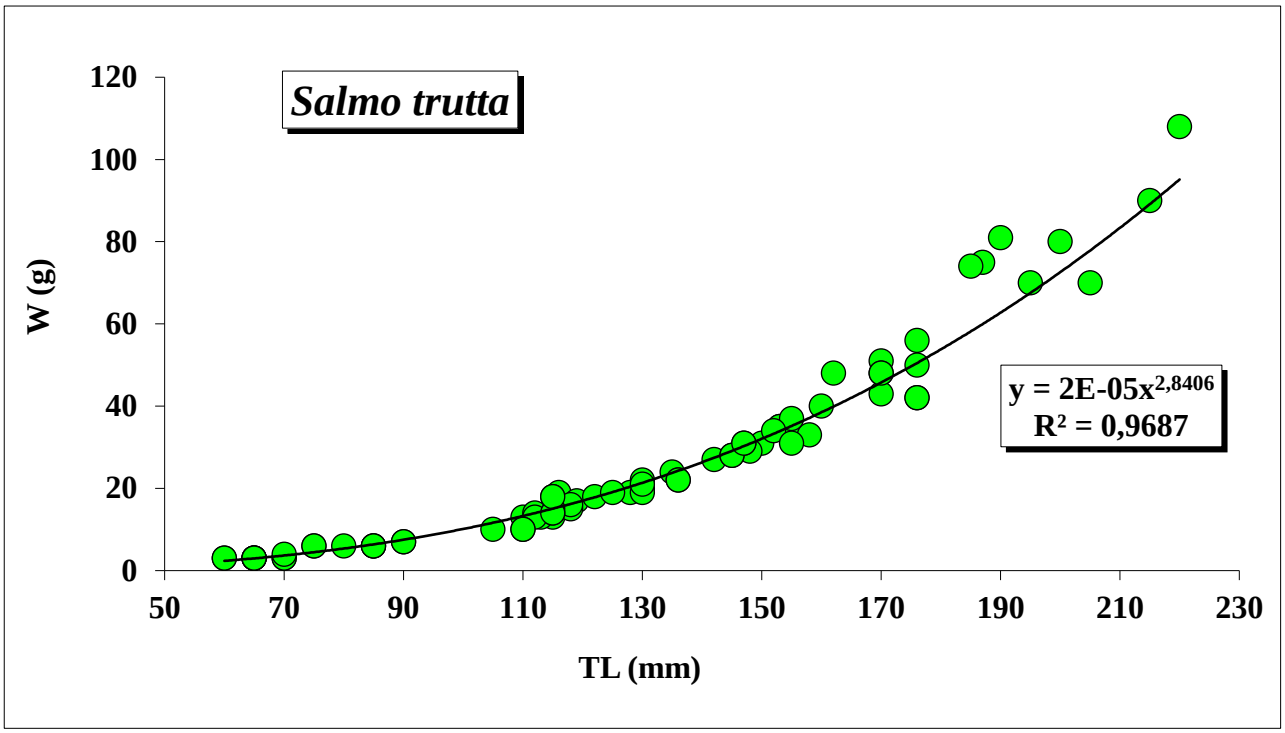



**Fig. 16. Curva di regressione lunghezza (TL)/peso (W) della popolazione di trota fario (*Salmo trutta*) rilevato sul Rio Dugaia, Stazione "DUG_S1", in occasione del campionamento del 13/10/2023.**

Per quanto riguarda i popolamenti troticoli rilevati presso la stazione "DUG_S1", da un confronto tra le rette di regressione lunghezza/peso riferite ai campionamenti delle annate effettuate, sono emerse differenze statisticamente significative tra le annate (One-Way ANCOVA, F=9,62, p<0,001) (Fig. 17), risultato imputabile alle differenze nei pesi medi, significativamente superiori nel 2021 rispetto alle annate successive (Tab. 10).

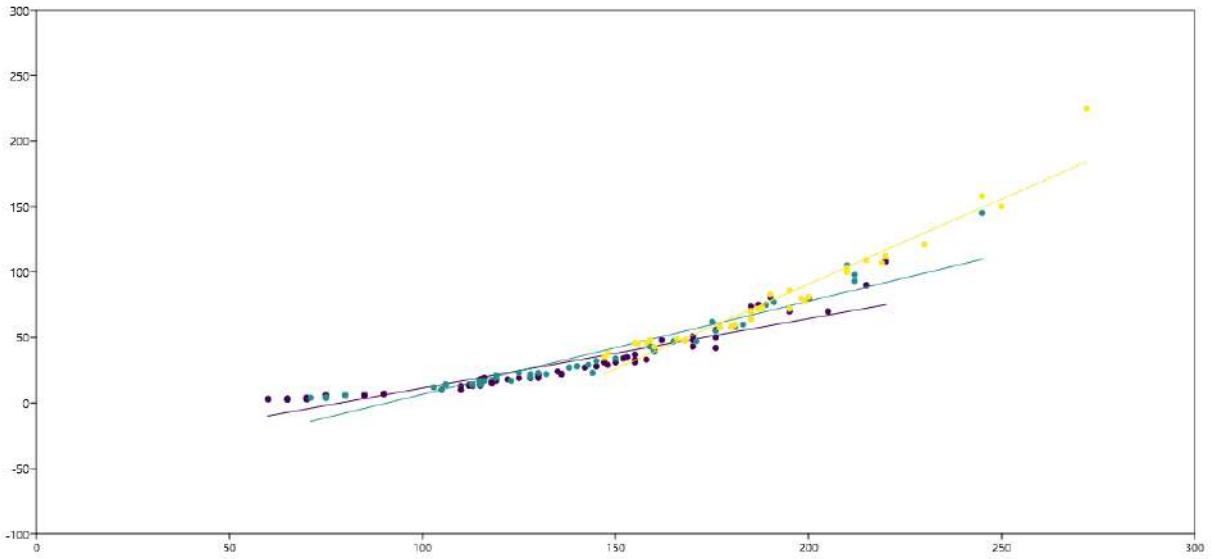



**Fig. 17 – Confronto tra le rette di regressione lunghezza/peso delle popolazioni di trota fario (*Salmo trutta*) rilevate sul Torrente Rezzoaglio (GE) durante le annualità di campionamento *post operam*.**

**Tab. 10 – Statistiche di sintesi relative alla trota fario (*Salmo trutta*).**

| | Mean | Adjusted mean | Slope |
|---|---|---|---|
| W_23 | 26,797 | 38,713 | 0,53112 |
| W_22 | 36,122 | 39,469 | 0,71198 |
| W_21 | 77,676 | 47,803 | 1,2964 |

## RIO CROSASCURA

L'analisi dei principali parametri ecologici rilevati presso la Stazione "CROSC_S1", oggetto di campionamento ittiologico in data 13/10/2023, sono riportati nelle Tabelle 11.1 e 11.2.

**Tab. 11.1. Dati di sintesi della stazione ittiologica "CROSC_S1" campionata in data 13/10/2023.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| STAZIONE | **"CROSC_S1"** | | | |
| CORSO D'ACQUA | **CROSASCURA** | | | |
| BACINO | **AVETO** | | | |
| COMUNE | **REZZOAGLIO (GE)** | | | |
| LOCALITA' | **Rocca** | | | |
| DATA | **13/10/2023** | | | |
| QUOTA m s.l.m. | **850** | | | |
| COORDINATE GPS (UTM ED 50) | **4929654 N – 533152 E** | | | |
| MORFOLOGIA VALLIVA | **Valle Appenninica** | | | |
| **ALTERAZIONE ALVEO/SPONDE** (presenza/assenza e descrizione) | | | | |
| Fondo | **Nessuna** | | | |
| Coperture | **Nessuna** | | | |
| Sponda destra | **Nessuna** | | | |
| Sponda sinistra | **Nessuna** | | | |
| Briglie o manufatti trasversali | **Nessuna** | | | |
| Dighe a monte | **Nessuna** | | | |
| **CARATT. DEL TERRITORIO SOTTESO** | | | | |
| Agricoltura e allevamento | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Vie di comunicazione | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Insediamenti abitativi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Insediamenti produttivi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Derivazioni | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| **SCARICHI A MONTE** | | | | |
| Civili | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Produttivi | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Inerti | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| Discariche | **Assente** | **Scarso** | **Significativo** | **Esteso** |
| **VINCOLI DI TUTELA** | | | | |
| **Presso la Stazione nessun vincolo di tutela esistente** | | | | |

**Tab. 11.2. Dati di sintesi della stazione ittiologica "CROSC_S1" campionata in data 13/10/2023.**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Data campionamento ittiologico | **13/10/2023** | | | | | |
| Condizioni meteorologiche | **Sereno** | | | | | |
| Regime idrologico | **Magra spinta** | | **Magra** | **Magra/morbida** | | **Morbida** |
| Velocità corrente | **Molto lenta** | **Lenta** | **Media laminare** | **Media con turbolenza** | **Elevata con turbolenza** | **Molto elevata** |
| Lunghezza tratto campionato m | **50** | | | | | |
| Larghezza media alveo bagnato | **1** | | | | | |
| Profondità cm | **Max 45** | | | **Media 10** | | |
| Temperatura acqua C ° | **n.d.** | | | | | |
| pH | **n.d.** | | | | | |
| Conducibilità µS/cm | **n.d.** | | | | | |
| Ossigeno disciolto ppm | **n.d.** | | | | | |
| Granulometria substrato % | **Rocce affioranti** | | | **0** | | |
| | **Massi (>1 m)** | | | **0** | | |
| | **Sassi (1 m/20 cm)** | | | **5** | | |
| | **Ciottoli (3/20 cm)** | | | **55** | | |
| | **Ghiaia (0,2/3 cm)** | | | **35** | | |
| | **Sabbia** | | | **5** | | |
| | **Limo** | | | **0** | | |
| Mesohabitat | **Sequenza step/pool con interposizione brevi tratti a run** | | | | | |
| Ricoveri (0/4) | **3** | | | | | |
| Ombreggiatura sup. (0/4) | **4** | | | | | |
| Vegetazione riparia | **Presente** | | | **Assente** | | |
| | **% copertura rive** | | | **100 Dx; 100 Sx** | | |
| | **Tipologia principale** | | | **Bosco misto mesofilo** | | |
| Periphyton | **Presente** | | | **Assente** | | |
| | **% copertura** | | | **80** | | |

Anche per quanto riguarda la Stazione "CROSC_S1", il campionamento ittiologico ha permesso di accertare la presenza di un popolamento esclusivamente dalla trota fario (*Salmo trutta*) (Fig. 18).



**Fig. 18. Esemplare di trota fario *Salmo trutta* campionato sul Rio Crosascura in data 13/10/2023.**

Presso la Stazione "CROSC_S1", in totale sono stati campionati 34 esemplari di trota (26 al primo passaggio e 8 al secondo), con taglie comprese tra 65 e 215 mm (media 116,18 ± 42,16).

Nella Tabella 12 sono riportati i dati quantitativi di sintesi inerenti il popolamento di *Salmo trutta* rilevata presso la Stazione "CROSC_S1" a confronto con i dati ottenuti nelle annate precedenti.

**Tab. 12 – Dati quantitativi relativi alla trota fario (*Salmo trutta*) per la Stazione "CROSSC_S1".**

| Trota fario (*Salmo trutta*) | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|---|---|---|
| N° esemplari stimati | 51,88 | 40,05 | 37,56 |
| Peso medio esemplari (g) | 30,83 | 31,95 | 27,80 |
| Lunghezza media esemplari (mm) | 135,13 | 138,30 | 131,80 |
| Biomassa probabile (g) | 1599,27 | 1279,52 | 1044,04 |
| Densità (N ind./$m^2$) | 1,04 | 0,80 | 0,75 |
| Standing crop (g/$m^2$) | 31,99 | 25,59 | 20,88 |

**Struttura di popolazione**

Presso la Stazione "CROSC_S1" il popolamento di fario si è mostrato ben strutturato, in considerazione dei limiti dimensionali del corpo idrico (Fig. 19).

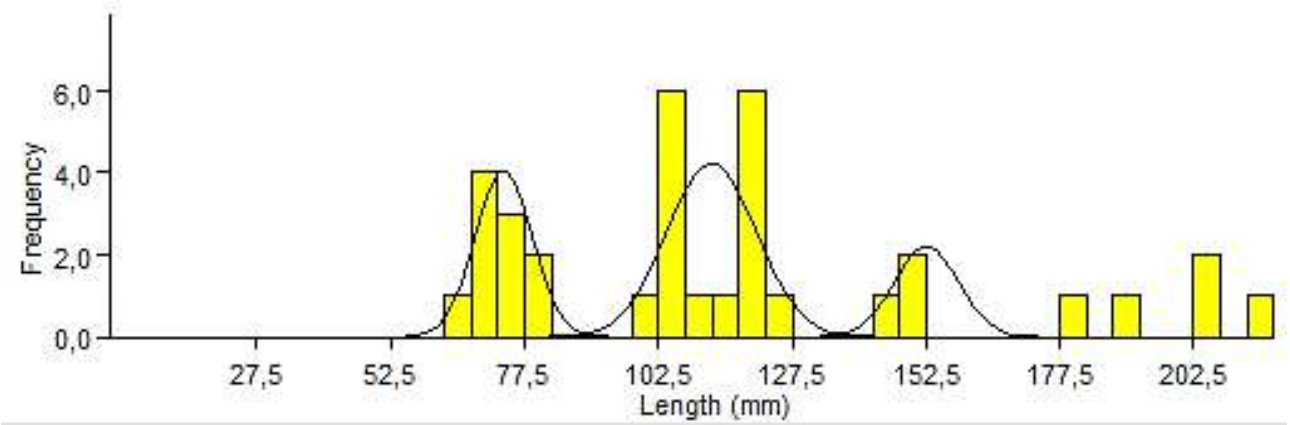



**Fig. 19. Struttura della popolazione di trota fario monitorata presso la stazione "CROSC_S1".**

## Relazione lunghezza/peso ed accrescimento

Infine, anche per il Rio Crosascura, Stazione "CROSC_S1", la curva ottenuta dalla relazione lunghezza/peso (Fig. 20) ha un valore di $R^2$ (0,9896) che denota la buona significatività con cui la curva approssima i dati. Il valore "b" = 3,056 non risulta significativamente diverso da 3 (*t Student test*, p>0,05), evidenziando un accrescimento isometrico, cioè di tipo regolare.

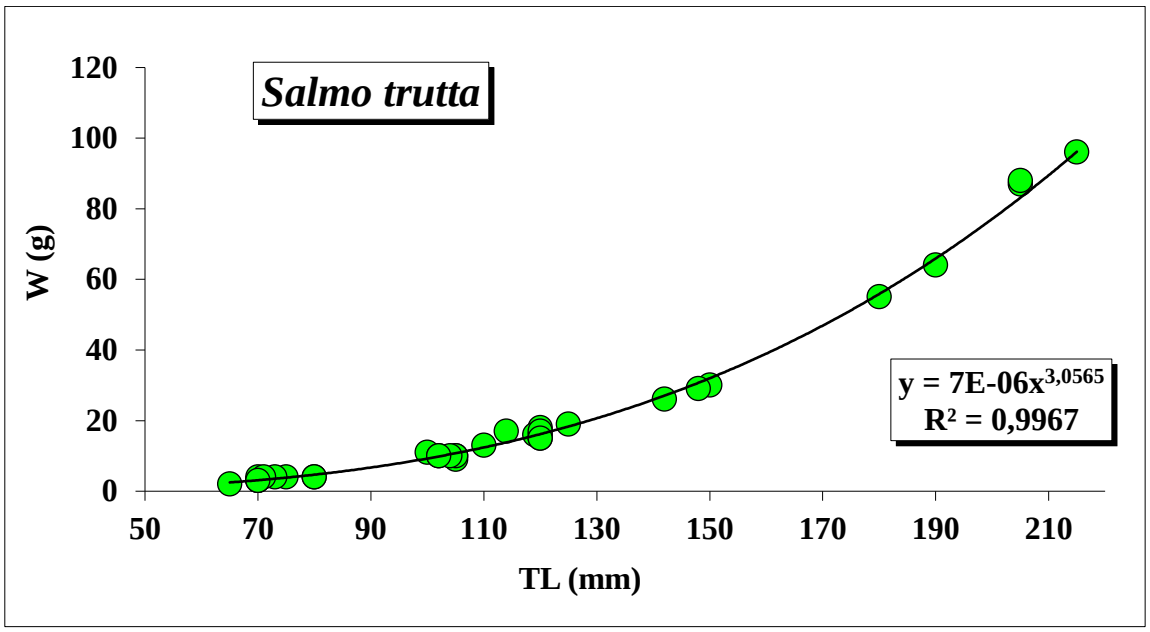



**Fig. 20. Curva di regressione lunghezza (TL)/peso (W) della popolazione di trota fario (*Salmo trutta*) rilevato sul Rio Crosascura, Stazione "CROSC_S1", in occasione del campionamento del 13/10/2023.**

Per quanto riguarda i popolamenti troticoli rilevati presso la stazione "CROSC_S1", da un confronto tra le rette di regressione lunghezza/peso riferite ai campionamenti 2022 e 2021, non sono emerse differenze statisticamente significative tra le annate (One-Way ANCOVA, F=0,7263, p>0,05) (Fig. 21).

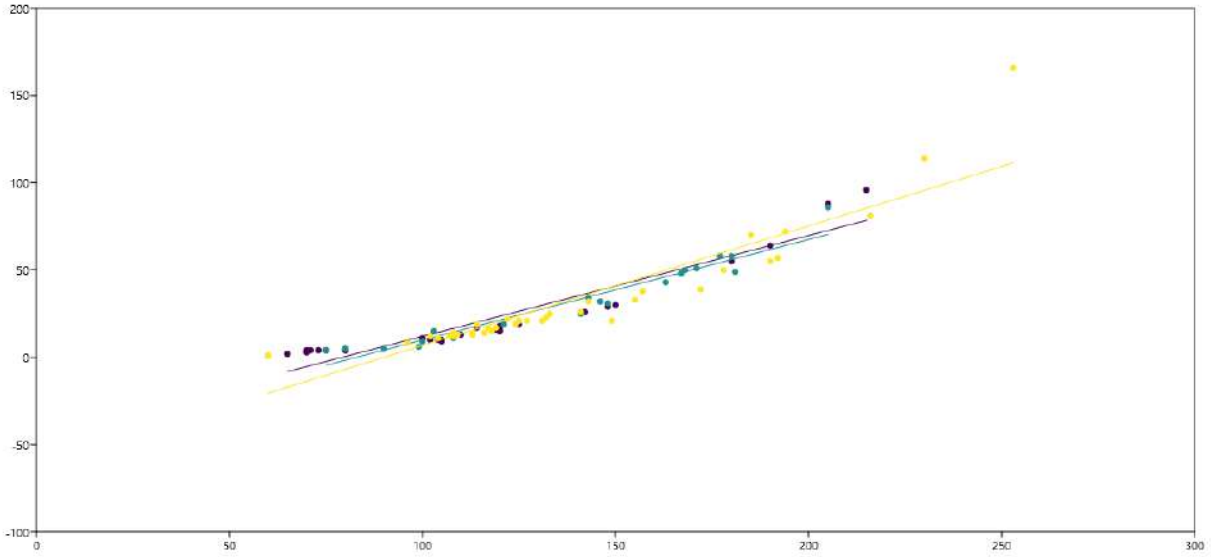



**Fig. 21 – Confronto tra le rette di regressione lunghezza/peso delle popolazioni di trota fario (*Salmo trutta*) rilevate sul Rio Crosascura (GE) durante le annualità di campionamento *post operam*.**

# MONITORAGGIO AMBIENTALE RIO DUGAIA
# COMPONENTE HABITAT E VEGETAZIONE



## OTTOBRE 2023

| | |
|---|---|
| **COMMITTENTE** | **SKIAREA MIARA Srl**<br>Str. Plan de Corones 76<br>39030 Marebbe-Enneberg (BZ)<br>c.f./part. IVA 00420590218 |
| **RELAZIONE TECNICA** | |
| e.S.Bi.N. srl<br>Ce.S.BiN. S.r.l.<br>Via San Vincenzo 2 - 16121 Genova<br>+39 3406298028 - info@cesbin.it<br>C.F/P.I. 02135030993 | **A cura di:**<br>**Agr. Dott. Claudia Turcato**<br>**e-mail: claudia.turcato@gmail.com**<br>**Dott. Davide Dagnino**<br>**e-mail: dagnino.botanica@gmail.com** |

**Centro Studi BioNaturalistici** - Società a Responsabilità Limitata
Sede operativa c/o DISTAV - Università di Genova, Corso Europa 26 - 16132 Genova
CF/Piva: 02135030993
Tel. 3406298028 Società
info@cesbin.it
www.cesbin.it

Spin off Università di Genova

# COMPONENTE VEGETAZIONE

**Premessa**

La presente relazione è di supporto all'interpretazione dei rilievi fitosociologici presentati di seguito e realizzati ai fini dell'inquadramento delle fitocenosi di interesse naturalistico presenti nell'area interessata dal prelievo idrico relativamente all'opera di presa lungo il corso del Rio Dugaia nel comune di Rezzoaglio (GE).

Le indagini di campo sono state svolte in data 10 agosto 2023.

**Area di indagine**

Le indagini sulla vegetazione sono state svolte sia a monte che a valle dell'impianto al fine di monitorare la situazione dopo cinque anni dall'ultimo monitoraggio della vegetazione. Sono stati realizzati complessivamente tre rilievi, due a valle e uno a monte dell'intervento come indicato nella cartografia in figura 1, nelle stesse aree in cui erano stati svolti i rilievi nell'agosto 2016.

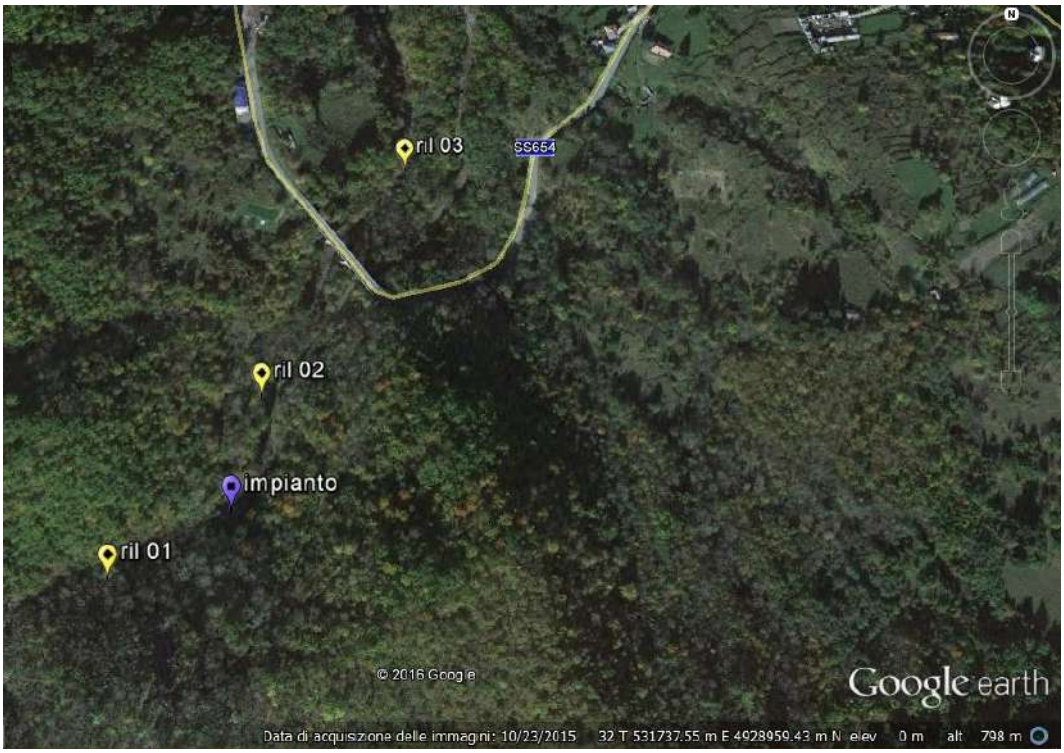



**Figura 1: inquadramento area di indagine e localizzazione dei rilievi fitosociologici (da Google Earth)**

**Metodologie di indagine**

Le indagini hanno riguardato l'esecuzione dei rilievi fitosociologici e il conteggio dei giovani esemplari di essenze arboree presenti nel sottobosco all'interno delle aree sottoposte a rilievo fitosociologico.

I rilievi fitosociologici sono stati effettuati secondo il metodo Braun-Blanquet (1951), e hanno permesso di individuare le associazioni vegetazionali presenti e di ascriverle ad habitat della Rete Natura 2000 (allegato I, Direttiva 92/43/CEE), qualora siano state riscontrate le caratteristiche proprie di tali formazioni. Rispetto alle indagini svolte nel 2016 i valori di copertura delle specie sono stati attribuiti in scala percentuale.

Per quanto riguarda il conteggio delle giovani piante di essenze arboree, sono stati conteggiati giovani individui di altezza inferiore ai 20 centimetri delle specie arboree rinvenute ovvero: ontano bianco (*Alnus incana* (L.) Moench.), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), acero di monte

(*Acer pseudoplatanus* L.), nocciolo (*Corylus avellana* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.), abete bianco (*Abies alba* L.), sambuco (*Sambucus nigra* L.) e faggio (*Fagus sylvatica* L.). Tali conteggi sono stati realizzati all'interno di tutti i rilievi. L'area di rilievo n.3 si trova in un bosco innalzato rispetto all'alveo bagnato del corso d'acqua di circa 10 m e quindi di scarso interesse per il monitoraggio di eventuali fluttuazioni del livello di acqua del corso d'acqua. Nell'area n. 3 si è deciso comunque di realizzare un rilievo fitosociologico al fine di fornire maggiori informazioni sulla vegetazione dell'area che cinque anni fa risultava caratterizzata da una formazione forestale a dominanza di ontano bianco (*Alnus incana*). La presenza di ontano bianco in questa zona era favorita non tanto dalle acque di falda del rio Dugaia quanto dalla presenza di acque percolanti provenienti dal versante sovrastante che però attualmente non risultano più presenti per motivi non derivanti dalla presenza dell'impianto. Tale riduzione di umidità del terreno ha causato la morte di alcuni esemplari di ontano bianco già evidenziate nella relazione del 2021, e conseguente riduzione della copertura di tale specie.

**Discussione**

Nell'area d'indagine la formazione di maggior pregio naturalistico è il bosco ripariale di ontano bianco (*Alnus incana* (L.) Moench.) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.) dell'alleanza *Alnion incanae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928 che è ascrivibile all'habitat prioritario della Rete Natura 2000 (allegato I, Direttiva 92/43/CEE) 91E0* - "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)". Si tratta di comunità boschive che si sviluppano nelle piane (anche di modeste superfici) che vengono interessate da fenomeni di inondazione solo durante le piene dei corsi d'acqua e sono per loro natura formazioni azonali essendo condizionati dal livello della falda e dagli episodi ciclici di morbida e di magra. Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti sempre meno frequenti tendono ad evolvere verso cenosi forestali mesofile più stabili. Tali formazioni diffuse lungo il reticolo idrografico di quasi tutta la Liguria, formano una fascia sottile al margine di corsi d'acqua, che spesso (come in questo caso) presentano alvei incassati, e si trovano inseriti fra il corso d'acqua e il bosco mesofilo di versante; in questi casi l'alneto s'impoverisce di specie tipiche delle formazioni ripariali, e si arricchisce di specie più tipiche del bosco mesofilo.

All'interno dell'area perlustrata, lungo l'asta del torrente Dugaia, la formazione forestale ad ontaneto risulta perlopiù frammentata.

In tutta l'area indagata l'ontaneto risulta più abbondante e ben caratterizzato in sponda destra idrografica del Rio Dugaia, prevalentemente a causa della morfologia dell'alveo.

Nelle aree oggetto dei rilievi l'ontano bianco (*Alnus incana* (L.) Moench.) domina lo strato arboreo con esemplari di piccole e medie dimensioni, insieme al frassino maggiore che tuttavia durante questa annualità di monitoraggio è stato rinvenuto in cattivo stato fitosanitario, con vistosa ed estesa defoliazione (vedi figura 2), probabilmente causata da patogeno fungino.

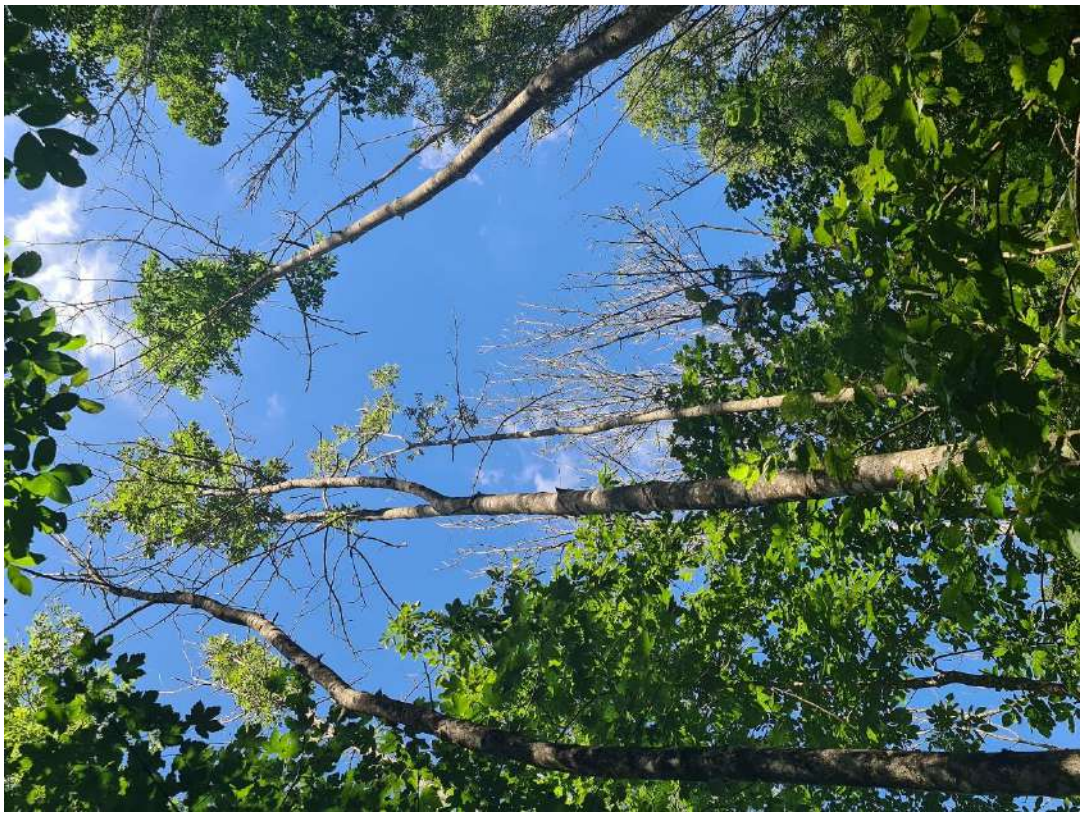


**Figura 2: defoliazione del frassino maggiore (Fraxinus excelsior)**

Le formazioni indagate risultano ben caratterizzate dalla presenza e dalla copertura delle specie guida dell'habitat quali *Alnus incana, Fraxinus excelsior, Salix alba, Acer campestre, Acer pseudoplatanus, Equisetum arvense, Petasites albus, Rubus caesius, Sambucus nigra, Stachys sylvatica, Hedera helix, Mycelis muralis.*

Sulla base dei parametri indicati di seguito si fornisce un giudizio sullo **stato conservativo dell'habitat** indagato:

1. Estensione dell'habitat nell'area indagata: minimo 330 mq circa.
2. Presenza e consistenza dei popolamenti delle specie guida vegetali: ottimo (sito 1,2) scarso (sito 3).
3. Sviluppo dello strato arboreo: buono sviluppo.
4. Presenza di specie alloctone, invasive e di specie del tutto estranee all'habitat: completa assenza di specie invasive e alloctone, scarsa presenza di specie del tutto estranee all'habitat.
5. Grado di frammentazione: le tessere in cui è presente l'habitat hanno piccole dimensioni, tuttavia la continuità delle tessere in cui è riscontrabile la presenza dell'ontaneto è abbastanza buona. Inoltre in mezzo alle zone dove l'habitat è ben rappresentato e strutturato si rileva la presenza di alcuni esemplari arborei di ontano bianco e/o di frassino maggiore inframmezzati a specie arboree caratteristiche di formazioni mesofile che forniscono di fatto continuità all'habitat.
6. Ricchezza generale della biodiversità come numero di specie vegetali: elevato numero di specie vegetali proprie dell'habitat.
7. Rinnovamento naturale di ontano bianco, salici e frassini: buon rinnovamento di specie arboree indicatrici dell'habitat.
8. Presenza e la consistenza del legno morto: buona presenza di legno morto (soprattutto nella stazione di rilievo n. 1 e n. 3).
10. Presenza e l'incidenza di fenomeni patologici su ontani, salici e pioppi: assenza di fenomeni patologici di rilievo a carico delle alberature.

11. Attività umane e l’intensità della loro influenza con particolare riguardo alla frammentazione: le attività umane presenti nell'area sono di modesto impatto (presenza di impianto idroelettrico ben inserito naturalisticamente e strada sterrata a servizio dell’impianto idroelettrico).

Da evidenziare la modifica delle coperture relative delle specie all’interno del sito di rilievo n. 3 causato dalla morte di alcuni individui di ontano bianco, per una variazione del livello di umidità del terreno (non più presente acqua percolante dal versante).

In sintesi quindi è possibile attribuire all'habitat in generale un **buono stato di conservazione**, soprattutto alla luce del buon grado di strutturazione presente nella comunità, e dalla completa assenza di specie esotiche nel corteggio floristico complessivo dei rilievi. Purtroppo, l'esigua estensione dell'habitat, che risulta di fatto frammentato, e la presenza di individui arborei di modeste dimensioni non permette l'attribuzione di un ottimo stato di conservazione alle formazioni.

## Tabelle dei rilievi

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Data** | 16/08/2021 | **Cod. rilievo** | 2023081001 |
| **Rilevatore** | Turcato C., Dagnino D. | **Comune** | Rezzoaglio |
| **Superficie rilevata (mq)** | 13x13 (169 mq) | **Località** | Rio Dugaia |
| **Tipo vegetazionale** | ontaneto | **Coord UTM** | 531498 |
| **Habitat Natura 2000** | 91E0 | **WGS84** | 4928826 |
| **Substrato geologico** | polilitico | **Esposizione** | N |
| **Morfologia** | Alveo torrentizio | **Altitudine (m)** | 819 |
| **Note** | Frassini fortemente defogliati probabilmente per fungo patogeno | **Inclinazione (°)** | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Copert. Tot (%) | 75 |
| A - strato arboreo | h media (m) | 15 | | Copert. (%) | 60 |
| B1 -strato arbustivo alto | h media (m) | 2 | | Copert. (%) | 5 |
| B2 -strato arbustivo basso | h media (m) | 0,50 | | Copert. (%) | 25 |
| C - strato erbaceo | h media (m) | 0,40 | | Copert. (%) | 40 |
| D - strato muscinale | h media (cm) | 1 | | Copert. (%) | 10 |

**CONTEGGIO RINNOVAZIONE PIANTE ARBOREE** (individui di altezza inferiore ai 20 cm)
Fraxinus excelsior: 123 individui
Alnus incana: 3 individui
Acer pseudoplatanus: 20 individui
Acer campestre: 64 individui
Fagus sylvatica : 1 individui
Abies alba : 1 individuo

| SPECIE | A | B1 | B2 | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** *Alnus incana* (L.) Moench. | 35 | 5 | + | | |
| **2** *Acer campestre* L. | 5 | 1 | 1 | | |
| **3** *Corylus avellana* L. | 5 | | + | | |
| **4** *Crataegus monogyna* Jacq. | 1 | | | | |
| **5** *Fraxinus excelsior* L. | 15 | | 10 | | |
| **6** *Acer pseudoplatanus* L. | | | 5 | | |
| **7** *Fagus sylvatica* L. | | 1 | + | | |
| **8** Rubus gr. hirtus | | | 1 | | |
| **9** *Rubus idaeus L.* | | | 5 | | |
| **10** *Sambucus nigra* | | | 5 | | |
| **11** *Adenostyles alpina* (L.) Bluff & Fingerh. subsp. *alpina* | | | | 10 | |
| **12** *Geum urbanum* L. | | | | + | |
| **13** *Urtica dioica* L. subsp. *dioica* | | | | + | |
| **14** *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau | | | | + | |
| **15** *Pulmonaria vallarsae* A. Kern. subsp. *apennina* (Cristof. & Puppi) L. Cecchi & *Selvi* | | | | + | |
| **16** *Geranium nodosum* L. | | | | + | |
| **17** *Geranium robertianum* L. | | | | 1 | |
| **18** *Primula vulgaris* Huds. subsp. *vulgaris* | | | | + | |
| **19** *Digitalis lutea* L. | | | | + | |
| **20** *Mycelis muralis* (L.) Dumort. | | | | + | |
| **21** *Clematis vitalba* L. | | | | 5 | |
| **22** *Stellaria nemorum* L. subsp. *montana* (Pierrat) Berher | | | | 1 | |
| **23** *Fragaria vesca* L. | | | | 1 | |
| **24** *Galeopsis bifida* Boenn. | | | | 1 | |
| **25** *Petasites albus* (L.) Gaertn. | | | | 10 | |
| **26** *Hedera helix* L. subsp. *helix* | | | | 1 | |
| **27** *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald | | | | + | |
| **28** *Ranunculus lanuginosus* L. | | | | + | |
| **29** *Ajuga reptans* L. | | | | 1 | |
| **30** *Omphalodes verna* Moench. | | | | + | |
| **31** Carex sylvatica Huds. | | | | + | |
| **31** *Aegopodium podagraria* L. | | | | 1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **32** *Melica uniflora* Retz. | | | | 1 | |
| **33** *Sesleria autumnalis* (Scop.) F.W. Schultz | | | | + | |
| **34** *Mercurialis perennis L.* | | | | 1 | |
| **35** *Campanula trachelium* L. subsp. *trachelium* | | | | + | |
| **36** *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott | | | | 1 | |
| **37** Circaea lutetiana L. | | | | 5 | |
| **38** *Potentilla reptans* L. | | | | 5 | |
| **39** *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *cannabinum* | | | | 1 | |
| **40** *Veronica officinalis* L. | | | | + | |
| **41** *Equisetum arvense* L. | | | | + | |
| **42** *Cruciata glabra* (L.) C. Bauhin ex Opiz | | | | + | |
| **43** *Calamagrostis varia* (Schrad.) Host | | | | + | |
| **44** *Knautia drymeja* Heuff. subsp. *centrifrons* (Borbás) Ehrend. | | | | + | |
| **45** *Euphorbia dulcis* L. | | | | + | |
| **46** *Stachys sylvatica* L. | | | | 1 | |
| **47** *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata* | | | | 1 | |
| **48** *Asperula taurina* L. subsp. taurina | | | | + | |
| **49** Clinopodium vulgare L. | | | | + | |
| **50** *Salvia glutinosa* L. | | | | 1 | |
| **51** *Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.* | | | | 1 | |
| **52** *Cardamine impatiens L.* | | | | + | |
| **53** *Lamium galeobdolon (L.) L.* | | | | + | |
| **54** *Aquilegia sp.* | | | | + | |
| **55** *Anemonoides nemorosa L. Holub* | | | | + | |
| **56** *Helleborus viridis L.* | | | | + | |
| | | | | | |



**Figura 3: panoramica stazione di rilevo n.1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Data** | 10/08/2023 | **Cod. rilievo** | 2021081602 |
| **Rilevatore** | Turcato C., Dagnino D. | **Comune** | Rezzoaglio |
| **Superficie rilevata (mq)** | 12x5 (60 mq) | **Località** | Rio Dugaia |
| **Tipo vegetazionale** | ontaneto | **Coord UTM** | 531607 |
| **Habitat Natura 2000** | 91E0 | **WGS84** | 4928926 |
| **Substrato geologico** | calcare | **Esposizione** | N |
| **Morfologia** | Alveo torrentizio | **Altitudine (m)** | 798 |
| **Note** | | **Inclinazione (°)** | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Copert. (%) | 85 |
| A - strato arboreo | h media (m) | 10 | | | Copert. (%) | 80 |
| B1 - strato arbustivo alto | h media (m) | 3 | | | Copert. (%) | 5 |
| B2 - strato arbustivo basso | h media (m) | 1 | | | Copert. (%) | 5 |
| C - strato erbaceo | h media (m) | 0,20 | | | Copert. (%) | 40 |
| D - strato muscinale | h media (cm) | 0,5 | | | Copert. (%) | 10 |

**CONTEGGIO RINNOVAZIONE PIANTE ARBOREE** (individui di altezza inferiore ai 20 cm)
Alnus incana: 2 individui
Fraxinus excelsior: 9 individui
Acer pseudoplatanus: 5 individui
Abies alba : 8 individui
Acer campestre : 5 individui

| SPECIE | A | B1 | B2 | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** *Alnus incana* (L.) Moench. | 35 | | | | |
| **2** *Sambucus nigra* L. | | 5 | | | |
| **3** *Acer pseudoplatanus* L. | 10 | | 1 | | |
| **4** *Corylus avellana* L. | 10 | | | | |
| **5** *Fraxinus excelsior* L. | 25 | + | | | |
| **6** *Crataegus monogyna* Jacq. | | 1 | | | |
| **7** *Clematis vitalba* L. | | | + | | |
| **8** *Rubus caesius* L. | | | 5 | | |
| **9** *Chaerophyllum temulum* L. | | | | + | |
| **10** *Melica uniflora* Retz. | | | | 10 | |
| **11** *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. subsp. *sylvaticum* | | | | 5 | |
| **12** *Poa trivialis* L. | | | | + | |
| **13** *Geranium robertianum* L. | | | | + | |
| **14** *Asarum europaeum* L. | | | | 5 | |
| **15** Polygonatum sp. | | | | + | |
| **16** *Pulmonaria vallarsae* A. Kern. subsp. *apennina* (Cristof. & Puppi) L. Cecchi & *Selvi* | | | | + | |
| **17** *Campanula trachelium* L. subsp. *trachelium* | | | | + | |
| **18** *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau | | | | + | |
| **19** *Cardamine chelidonia* L. | | | | + | |
| **20** *Asperula taurina* L. subsp. taurina | | | | 10 | |
| **21** *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. | | | | + | |
| **22** *Mercurialis perennis* L. | | | | + | |
| **23** *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *cannabinum* | | | | + | |
| **24** *Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.* | | | | + | |
| **25** *Omphalodes verna* Moench. | | | | 5 | |
| **26** *Urtica dioica* L. subsp. *dioica* | | | | + | |
| **27** *Geranium nodosum* L. | | | | 5 | |
| **28** *Adenostyles alpina* (L.) Bluff & Fingerh. subsp. *alpina* | | | | 1 | |
| **29** *Galeopsis bifida* Boenn. | | | | + | |
| **30** *Aegopodium podagraria* L. | | | | + | |
| **31** *Calamagrostis varia* (Schrad.) Host | | | | 1 | |
| **32** *Knautia drymeja* Heuff. subsp. *centrifrons* (Borbás) Ehrend. | | | | + | |
| **33** *Hedera helix* L. subsp. *helix* | | | | + | |
| **34** *Galium sp.* | | | | + | |
| **35** *Moehringia muscosa* L. | | | | + | |
| **36** *Angelica sylvestris* L. | | | | + | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **37** *Euphorbia dulcis* L. | | | | + | |
| **38** *Lamium galeobdolon (L.) L.* | | | | 1 | |
| **39** *Mycelis muralis (L.) Dumort. subsp. muralis* | | | | + | |
| **40** *Thalictrum aquilegiifolium L. subsp. aquilegiifolium* | | | | + | |
| **41** *Acer campestre* L. | | | + | | |
| **42** *Heracleum sphondylium* L. s.l. | | | | + | |
| **43** *Abies alba* L. | | | + | | |
| **44** *Equisetum arvense L.* | | | | + | |



**Figura 4: panoramica stazione di rilevo n.2**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Data** | 10/08/2023 | **Cod. rilievo** | 2023081003 |
| **Rilevatore** | Turcato C., Dagnino D. | **Comune** | Rezzoaglio |
| **Superficie rilevata (mq)** | 14x7 (98 mq) | **Località** | Rio Dugaia |
| **Tipo vegetazionale** | ontaneto | **Coord UTM** | 531719 |
| **Habitat Natura 2000** | 91E0 | **WGS84** | 4929128 |
| **Substrato geologico** | calcare | **Esposizione** | N |
| **Morfologia** | Alveo torrentizio | **Altitudine (m)** | 794 |
| **Note** | Rilievo a valle dell'intervento | **Inclinazione (°)** | 10 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Copert. Tot. (%) | 90 |
| A - strato arboreo | h media (m) | 10 | | | | Copert. (%) | 75 |
| B1 - strato arbustivo alto | h media (m) | 2,5 | | | | Copert. (%) | 10 |
| B2 - strato arbustivo basso | h media (m) | 1 | | | | Copert. (%) | 5 |
| C - strato erbaceo | h media (m) | 0,20 | | | | Copert. (%) | 25 |
| D - strato muscinale | h media (cm) | 0.5 | | | | Copert. (%) | 5 |

**CONTEGGIO RINNOVAZIONE PIANTE ARBOREE** (individui di altezza inferiore ai 20 cm)

Alnus incana: 2 individui
Corylus avellana: 2 individui
Fraxinus excelsior: 12 individui
Acer campestre: 7 individui
Acer pseudoplatanus: 10 individui

| SPECIE | A | B1 | B2 | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** *Alnus incana* (L.) Moench. | 20 | | 5 | + | |
| **2** *Corylus avellana* L. | 10 | 5 | | | |
| **3** *Acer pseudoplatanus* L. | 10 | | + | | |
| **4** *Fraxinus excelsior* L. | 25 | | | | |
| **5** *Crataegus monogyna* Jacq. | 5 | 5 | | | |
| **6** *Acer campestre* L. | 1 | | | | |
| **7** *Ostrya carpinifolia* Scop. | 5 | | + | | |
| **8** Lamium galeobdolon (L.) L. | | | | + | |
| **9** *Rubus* gr. *hirtus* | | | + | | |
| **10** *Hedera helix* L. subsp. *helix* | | | 1 | 1 | |
| **11** *Helleborus viridis* L. s.l. | | | | 5 | |
| **12** *Melica uniflora* Retz. | | | | 1 | |
| **13** *Carex sylvatica* Huds. | | | | + | |
| **14** *Salvia glutinosa* L. | | | | 1 | |
| **15** *Asperula taurina* L. subsp. taurina | | | | 10 | |
| **16** *Asarum europaeum* L. | | | | 5 | |
| **17** *Aegopodium podagraria* L. | | | | 5 | |
| **18** *Geranium nodosum* L. | | | | 1 | |
| **19** *Primula vulgaris* Huds. subsp. *vulgaris* | | | | + | |
| **20** *Aquilegia* sp. | | | | + | |
| **21** *Ranunculus lanuginosus* L. | | | | + | |
| **22** *Viola* sp. | | | | + | |
| **23** *Veratrum album* L. | | | | + | |
| **24** *Pulmonaria vallarsae* A. Kern. subsp. *apennina* (Cristof. & Puppi) L. Cecchi & *Selvi* | | | | + | |
| **25** *Clematis vitalba* L. | | | | + | |
| **26** Mycelis muralis L. | | | | + | |
| **27** *Urtica dioica* L. subsp. *dioica* | | | | + | |
| **28** *Paris quadrifolia* | | | | + | |
| **29** *Sanicula europaea* L. | | | | + | |
| **30** *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. | | | | + | |
| **31** *Polygonatum* sp. | | | | + | |
| **32** *Equisetum arvense* L. | | | | + | |
| **33** *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub | | | | + | |



**Figura 5: panoramica stazione di rilevo n.3**