



## Committente



**Sede sociale:**  
Corso di Porta Romana 6,  
20122 Milano

**Sede operativa:**  
Via Roma, 492  
24013 Oltre il Colle (BG)

**Denominazione Impianto** Miniere del complesso Riso/Parina  
Concessione mineraria "Monica" nei comuni di Gorno, Oltre il Colle e Oneta

**Progetto** Istanza di rinnovo della concessione mineraria "Monica"

**Oggetto** Monitoraggio Ambientale delle componenti biologiche: diatomee, macrofite acquatiche e fauna ittica

**Revisione** 00

**Data** Novembre 2021

## Prestazione Specialistica

Si.Mu. Lab

Via Marconi, 3  
24021 Albino (BG)

**Si.Mu. Lab. srl**  
Via Marconi, 3  
24021 Albino (BG)  
C.F. e P.I. 04164380166



## **INDICE**

1. PREMESSA	3
2. LUOGHI D'INDAGINE	3
3. RISULTATI E ANALISI DEI DATI	6
3.1. COMUNITA' DIATOMICA E INDICE-ICMi	7
3.2. MACROFITE E INDICE IBMR	10
3.3. FAUNA ITTICA E INDICE ISECI	14
4. CONCLUSIONI	20
5. BIBLIOGRAFIA	22

## 1. PREMESSA.

La presente relazione descrive monitoraggio ambientale delle componenti biologiche – diatomee, macrofite acquatiche e fauna ittica - presso le stazioni di campionamento ubicate sui torrenti Val Parina, Val Vedro e torrente Riso, al fine di calcolare gli indici ICMi, IBMR e NISECI nell'ambito della procedura di VIA per il rinnovo della Concessione Mineraria “Monica” nei comuni di Oltre il Colle, Oneta, Gorno, la cui titolarità è della società Energia Minerals Italia srl.

## 2. LUOGHI D'INDAGINE.

La campagna di monitoraggio è stata effettuata nei seguenti punti di prelievo, come indicato nella planimetria qui di seguito riportata:

- Stazione **A-Forcella**
- Stazione **B-Parina**
- Stazione **C-Riso**

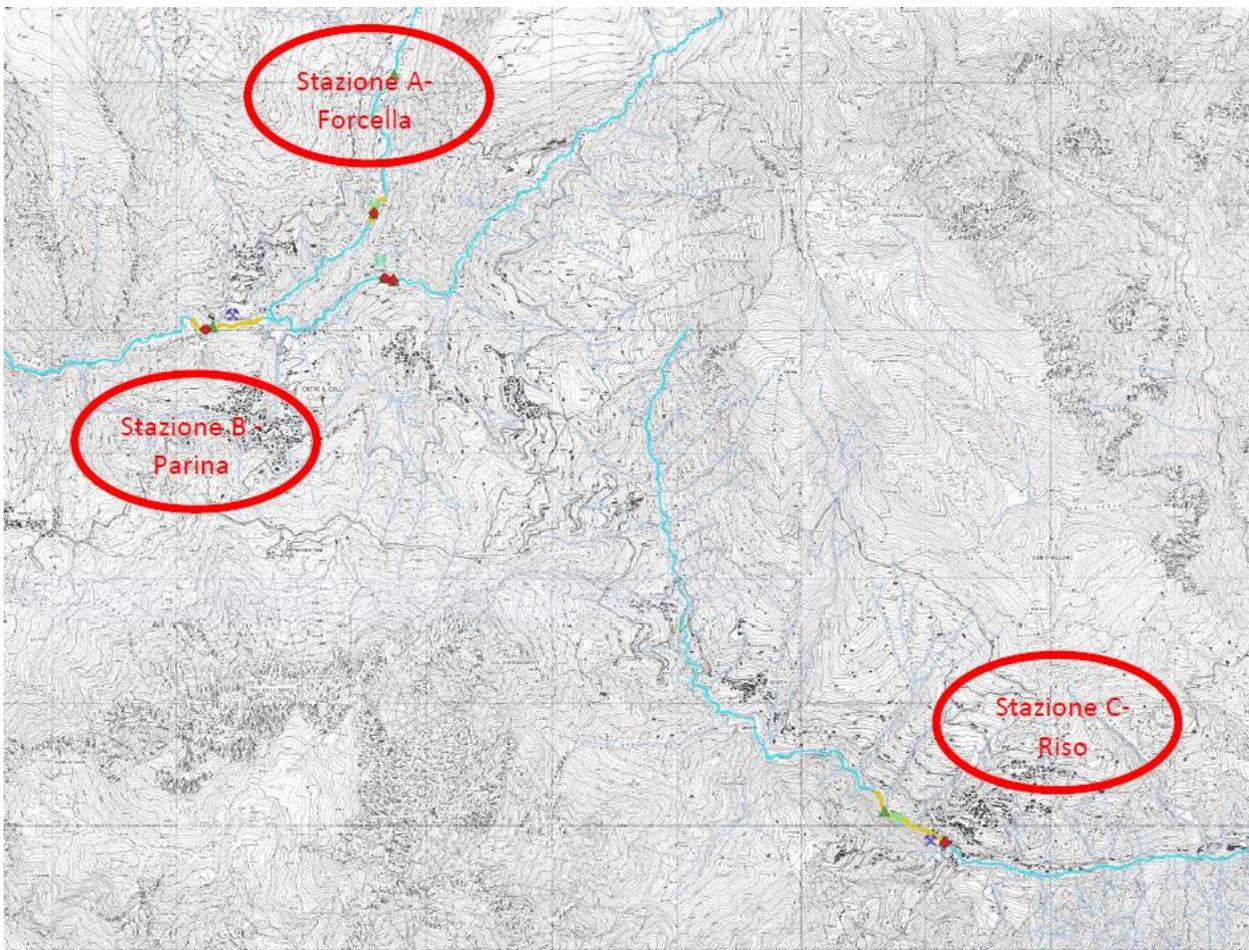


Fig.1: punti prelievo per campagna indagine



*Fig. 2, 3, 4, 5: stazione di campionamento "A" denominata "Forcella"*





Fig. 6, 7, 8, 9: stazione di campionamento "B" denominata "Parina"



Fig. 10, 11, 12, 13: stazione di campionamento "C" denominata "Riso"

### 3. RISULTATI E ANALISI DEI DATI.

Le modalità di valutazione della qualità ecologica dei corpi idrici sono descritte nel Decreto Ministeriale n. 260 del 8 novembre 2010, del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare “Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche D.Lgs 152/2006” (DM 260/2010), che sostituisce integralmente l'allegato I alla parte III del D.Lgs 152/2006, modificando in particolare il punto “Classificazione e presentazione dello stato ecologico”, per renderlo conforme agli obblighi comunitari, attraverso l'inserimento di criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici.

Le attività sono state effettuate secondo quanto previsto dalle metodiche di indagine delle acque correnti messe a punto e pubblicate a cura di A.P.A.T.

Il 26 agosto 2021 si è provveduto ad effettuare i campionamenti e le analisi in situ. Oltre ai parametri biologici (diatomee, macrofite e fauna ittica), sono stati valutati anche alcuni parametri chimico fisici, che integrati ai primi, forniscono una valutazione più ampia e dinamica della qualità ambientale.

Parametro	U.d.m.	Valori misurati		
		Staz. A	Staz. B	Staz. C
T <sub>acq</sub>	°C	11	12	14.8
pH	-	8.38	8.28	8.46
Conducibilità	uS/cm	431	614	368
S.S.	mg/l	307	436	262

Tab. 15: Valori di alcuni parametri chimico-fisici misurati ad agosto 2021



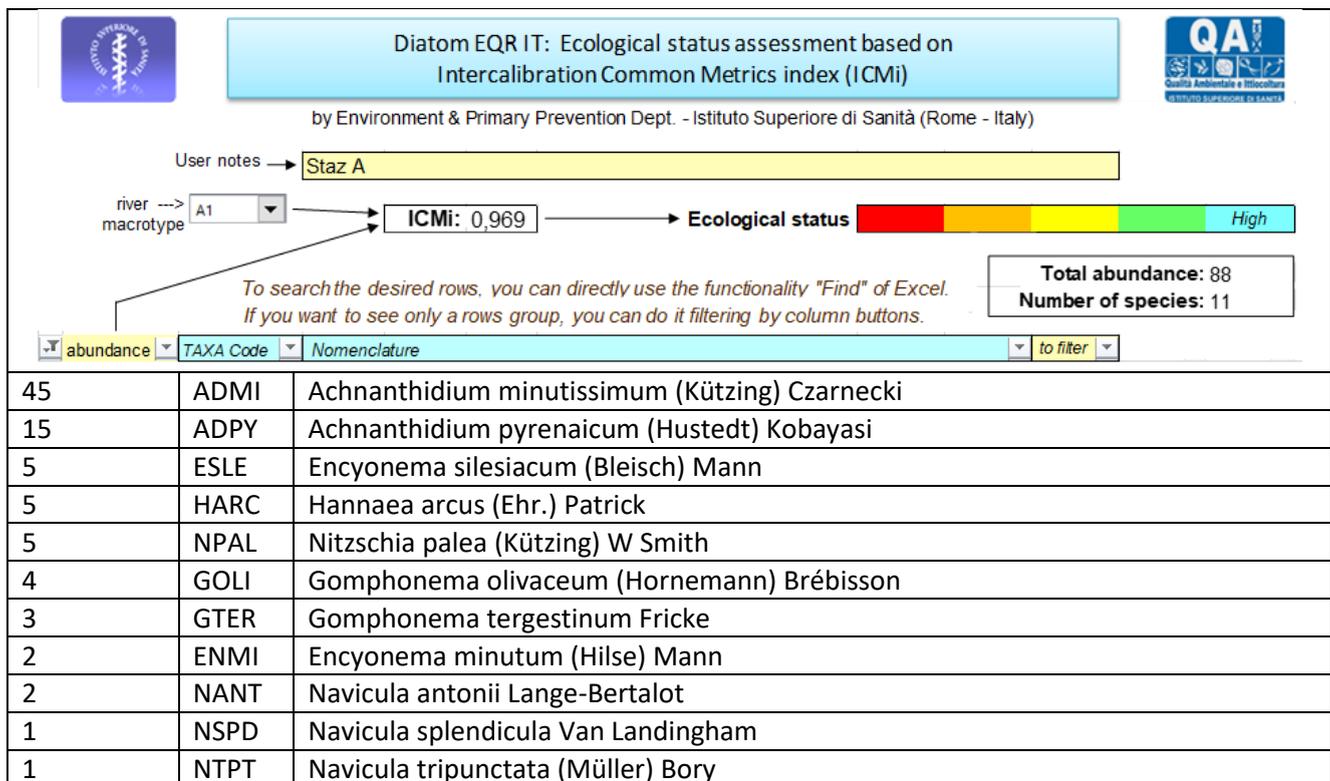
Fig. 14: strumenti portatili per la determinazione di alcuni parametri chimico-fisici a supporto delle analisi biologiche

### 3.1 COMUNITA' DIATOMICA e INDICE ICMi

Nell'ambito del processo di tipizzazione dei corsi d'acqua, il torrente Val Vedra e Parina, nei pressi delle 2 stazioni di campionamento, ricadono nell'idroecoregione delle Prealpi-Dolomiti (HER 02). Il corso d'acqua è naturale a carattere perenne e si origina dal piccole sorgenti e da scorrimento superficiale. La distanza dalla sorgente è inferiore ai 5 km e la valutazione dell'influenza del bacino a monte non è applicabile. Il codice di riferimento del tratto è 02SS1N. Il torrente Riso viene assegnato, per una maggiore distanza dalla sorgente, al codice tipo 02SS2.

Nella campagna di agosto 2021, presso le stazioni di campionamento individuate, sono state rinvenute le diatomee qui di seguito elencate:

#### STAZIONE ST-A



Lo stato ecologico della stazione di monte ST-A, da un punto di vista dell'analisi della comunità diatomica, è risultato **elevato**, a fronte di un valore medio dell'Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi) pari a 0,969.

Generalmente i metodi attualmente sviluppati prevedono la conta di 300-500 unità, sebbene numeri più bassi o più elevati possano andare bene per alcuni scopi, come quello in esame. Infatti la stazione di campionamento è caratterizzata dalla concomitante presenza di condizioni di scarsa produttività e inforamento (con conseguente scarsa illuminazione per tutto il corso dell'anno). Per i motivi appena descritti e in ragione dell'esiguo numero di valve rinvenuto nel campione sono stati considerati, al fine del calcolo dell'indice, solo 88 individui.

La comunità è dominata da diatomee appartenenti al genere Achnantheidium (minutissimum e pyrenaicum), la prima delle quali caratteristica di acque oligotrofiche è specie ad alta sensibilità.

Sono ben rappresentati nella stazione i taxa indicatori di buona qualità ambientale come Encyonema minutum e Hannaea arcus, specie che predilige acque oligotrofiche, con basso inquinamento e prossime alla neutralità o alcaline (pH misurato durante il campionamento pari a 8,38).

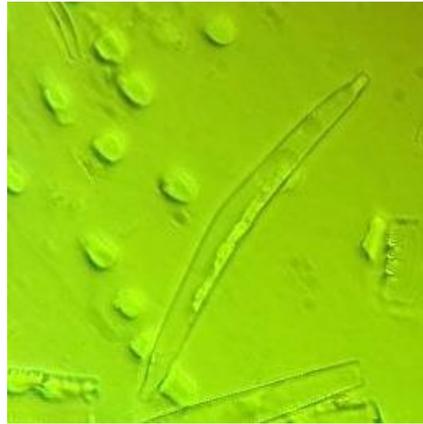
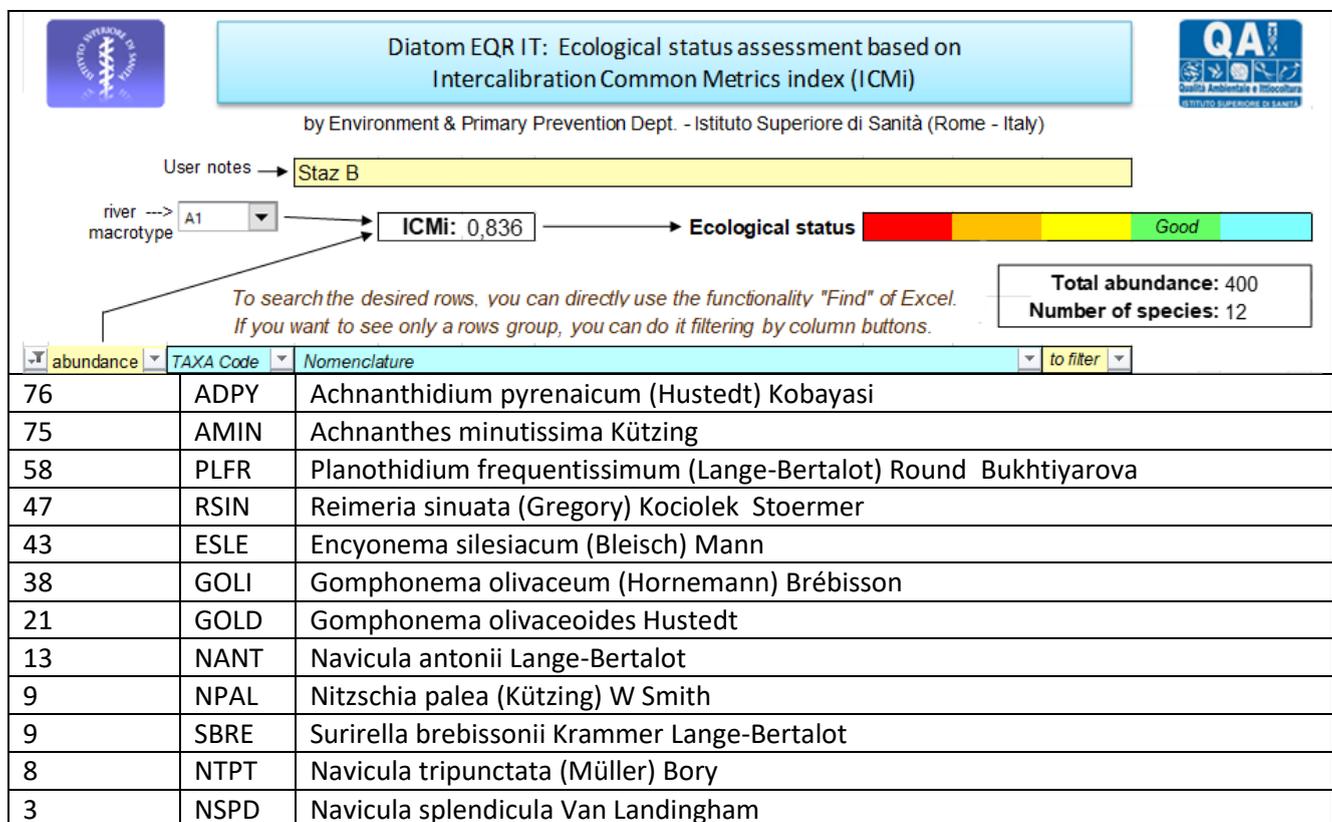


Fig. 15: Hannaea arcus rinvenuta nel campione presso la stazione St-A

## STAZIONE ST-B



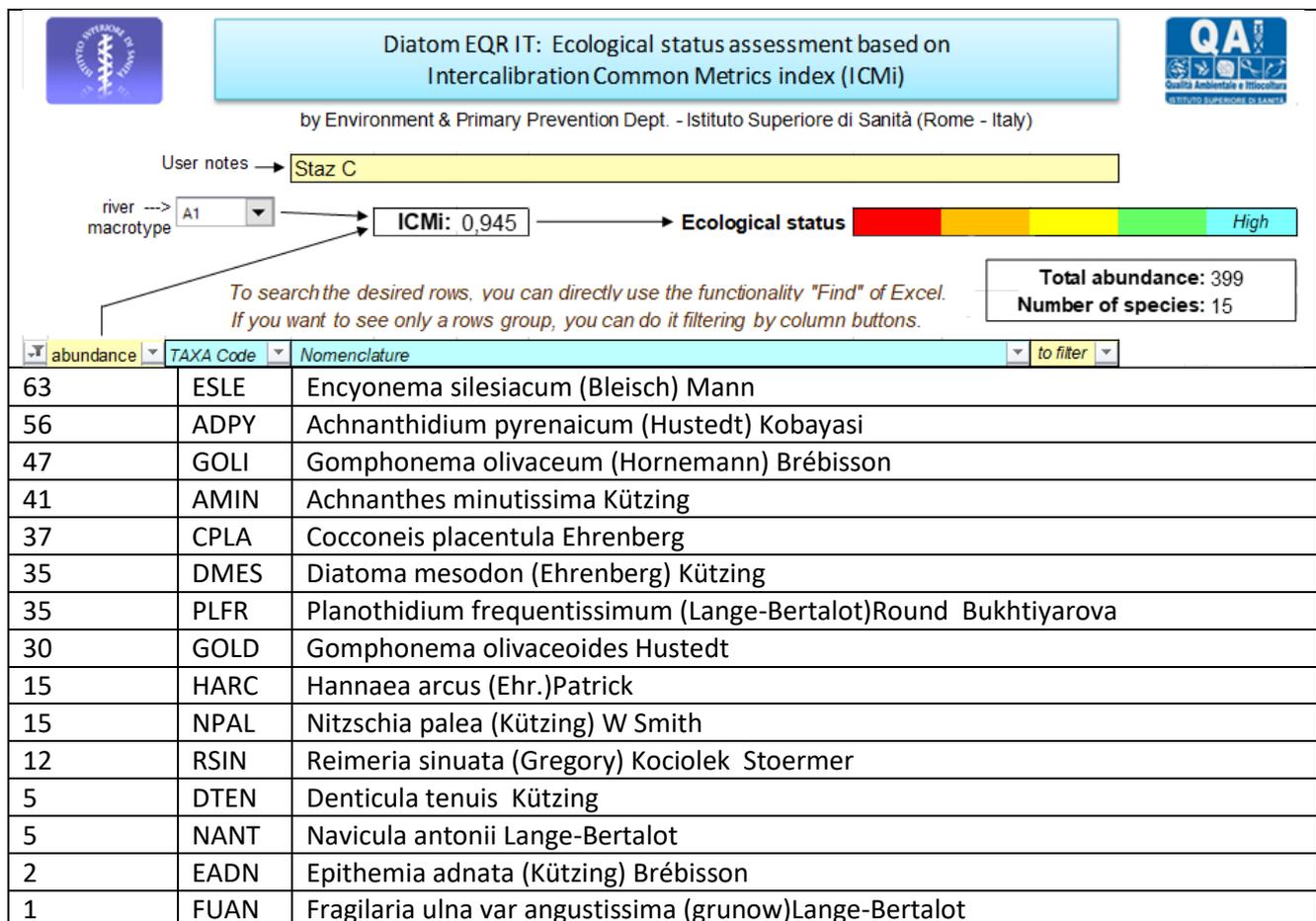
Lo stato ecologico della stazione ST-B, da un punto di vista dell'analisi della comunità diatomica, è risultato **buono** a fronte di un valore medio dell'Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi) pari a 0,836.

Anche in questa stazione i taxa più abbondanti appartengono al genere *Achnantheidium pyrenaicum* e *Achnanthes minutissima* seguiti da *Planothidium frequentissimum*.

Ben rappresentate sono anche *Reimeria sinuata* e *Encyonema silesiacum*, considerate specie sensibili all'inquinamento e diffuse nei corsi d'acqua caratterizzati da concentrazioni di nutrienti non elevate. Convivono nella stazione taxa sensibili come quelli appena descritti con specie più tolleranti nei confronti del carico trofico come *Surirella* e *Nitzschia palea*, a testimonianza della presenza di alcuni scarichi non collettati.

Fig. 16: *Reimeria sinuata* rinvenuta nel campione

## STAZIONE ST-C



Lo stato ecologico della stazione C, da un punto di vista dell'analisi della comunità diatomica, è risultato **elevato** a fronte di un valore medio dell'Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi) pari a 0,945.

Il taxa più abbondante è risultato essere *Encyonema silesiacum*, seguito da *Achnantheidium pyrenaicum* e *Gomphonema olivaceum*.

*Reimeria sinuata* e *Encyonema silesiacum*, considerate specie sensibili all'inquinamento e diffuse nei corsi d'acqua caratterizzati da concentrazioni di nutrienti non elevate, sono presenti nel sito di campionamento.

Convive con le specie sensibili appena descritte anche *Cocconeis placentula*, specie, ad ampia distribuzione, che colonizza tutti gli ambienti acquatici con pH prossimi alla neutralità o alcalini; considerata specie pioniera, è tollerante ad un inquinamento di modesta entità.

Segnaliamo l'abbondante fioritura del taxa *Diatoma mesodon* che non è risultato preponderante in questa analisi in quanto, secondo la metodica, eventuali film algali o batterici presenti sulle rocce devono essere rimossi tramite risciacquo. La presenza della specie è documentata nelle foto successive e considerata nell'analisi della comunità macrofitica della stazione.



Fig. 17: alcune diatomee campionate nel sito tra le quali spiccano *Cocconeis placentula* e il taxa indicatore di buona qualità *Denticula tenuis*

### 3.2 MACROFITE e INDICE IBMR

Di seguito la lista floristica generale con indicazione dei coefficienti di sensibilità, stenoecia e copertura per le tre stazioni considerate.

		Taxa	Csi	Ei	Ki St. A	Ki St. B	Ki St. C
ALGAE		<i>Diatoma</i> sp.	12	2	-	-	5
LICHENI		<i>Dermatocarpon weberi</i>	16	3	1	-	-
BRIOPHYTA	<i>Musci</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	10	1	1	1	2
PTERIDOPHYTA		<i>Equisetum fluviatile</i>	12	2	-	1	-



Fig. 18: essenze rinvenute presso le stazioni di campionamento

**STAZIONE A**

Rappresentazione grafica della distribuzione delle macrofite presso la stazione A.

	Copertura totale %	Cop. % SP. 1	Cop. % SP. 2		Tot.
S t a z i o n e  A		F. antipyretica	D. Weberi		
	5	95	5		100
	Copertura Reale	4,75	0,25		
	Coeff. Coperura Ki	3	2		
	Ei*Ki*Ci	96	30		126
	Ei*ki	6	3		9
				INDICE IBMR	14
				LIVELLO TROFICO	molto lieve
				RQE	0,97
				STATO ECOLOGICO	ELEVATO

Tab. 1: matrice di calcolo dell'indice IBMR presso la ST\_A

Come si può evincere dai dati riportati in tabella, il tratto in corrispondenza della stazioni di campionamento A presenta un livello di trofia **molto lieve** con valore dell'indice IBMR pari a 14, corrispondente ad uno stato ecologico **elevato** (classe I).

Il tratto presenta, rispetto alle stazioni di valle fenomeni di inforramento ed erosione spondale più marcati. Le sponde si presentano, inoltre, caratterizzata da un'elevata pendenza e risultano colonizzate nella fascia perifluviale primaria da essenze vegetali interessanti: *Saxifraga cuneifolia*, *Saxifraga rotundifolia*, *Thalictrum pubescens*, *Cirsium oleraceum*, e le piante del genere *Didymoglossum*, non considerate per il calcolo dell'indice. La comunità delle macrofite acquatiche risente sicuramente della scarsa illuminazione dipendente dall'elevata copertura delle essenze arboree delle sponde e dalla cattiva esposizione dovuta alla vicinanza e all'altezza delle sponde. Altro fattore importante da considerare è l'altitudine del sito che influenza le temperature e la produttività dell'ambiente.

A causa di questi fattori, la comunità delle macrofite acquatiche è limitata a pochi taxa, caratterizzati in prevalenza da organismi con buona sensibilità e presenti nell'ambiente con percentuali di copertura molto basse. Il livello trofico rinvenuto, risulta comunque coerente con le condizioni chimico/fisiche evidenziate dall'analisi a supporto.

## **STAZIONE B**

Rappresentazione grafica della distribuzione delle macrofite presso la stazione B.

	Copertura totale %	Cop. % SP. 1	Cop. % SP. 2		Tot.
S t a z i o n e  B		F. antipyretica	E. fluviatile		
	5	95	5		100
	Copertura Reale	4,75	0,25		
	Coeff. Coperura Ki	3	2		
	Ei*Ki*Ci	30	48		78
	Ei*ki	3	4		7
				INDICE IBMR	11,142857
				LIVELLO TROFICO	lieve
				RQE	0,77
				STATO ECOLOGICO	BUONO

Tab. 2: matrice di calcolo dell'indice IBMR presso la ST-B

Il livello di trofia presso la stazione sul torrente Parina è risultato **lieve**, con un valore dell'indice IBMR pari a 11,1, corrispondente ad uno stato ecologico **buono**.

Presso questa stazione, in ragione di un minore inforramento con conseguente aumento dell'irradiazione solare durante tutto il periodo dell'anno rispetto alla stazione St-A, sono presenti in fascia perifluviale primaria essenze erbacee (non considerate per il calcolo dell'indice) come *Alliaria petiolata*, *Saponaria officinalis* e la dominante *Petasites hybridus* che colonizza i suoli umiferi periodicamente inondati dal torrente. In generale, la vegetazione si presenta con discreta ampiezza e continuità soprattutto per la sponda destra.

La comunità macrofita con coperture totali del 5% è dominata dal muschio *Fontinalis antipyretica* (copertura % della specie del 95%) e dalla felce acquatica *Equisetum fluviatile*, entrambe con elevato coefficiente di sensibilità specifica e basso coefficiente di stenoecia.

**STAZIONE C**

Rappresentazione grafica della distribuzione delle macrofite presso la stazione C.

	Copertura totale %	Cop. % SP. 1	Cop. % SP. 2		Tot.
S t a z i o n e  C		F. antipyretic	Diatoma sp.		
	90	90	10		100
	Copertura Reale	81	9		
	Coeff. Coperura Ki	4	5		
	Ei*Ki*Ci	40	100		140
	Ei*ki	4	10		14
				INDICE IBMR	10
				LIVELLO TROFICO	media
				RQE	0,69
				STATO ECOLOGICO	BUONO-SUFFICIENTE

Tab. 3: matrice di calcolo dell'indice IBMR presso la ST-C

Il tratto sul torrente Riso presenta un livello di trofia **medio** con un valore dell'indice IBMR pari a 10, corrispondente ad uno stato ecologico **buono-sufficiente**.

Anche in questa stazione di fondovalle, caratterizzata da una maggiore ampiezza della piana inondabile, sono presenti in fascia perfluviale primaria essenze erbacee come Alliaria petiolata e Saponaria officinalis alle quali si aggiungono alcuni taxa alloctoni come Robinia pseudoacacia e Buddledja davidii. L'ampiezza delle formazioni è limitata dalla presenza di opere antropiche come la strada e le difese spondali in corrispondenza del ponte e della successiva briglia.

La comunità macrofitica è costituita dal muschio Fontinalis antipyretica e dalle diatomee del genere Diatoma, in modo particolare Diatoma mesodon. Per entrambi i taxa l'indice di sensibilità è elevato ma la copertura totale percentuale elevata (90%) soprattutto per Diatoma, che si presentava in uno spesso film su tutta la superficie della stazione, limita il valore finale dell'indice IBMR; quindi il livello trofico della stazione risulta medio ed è coerente con la presenza di diversi scarichi visibili in corrispondenza del ponte e delle abitazioni situate a ridosso del torrente.



Fig. 19: film algale presso la stazione esaminata



Fig. 20: uno degli scarichi presenti nel tratto

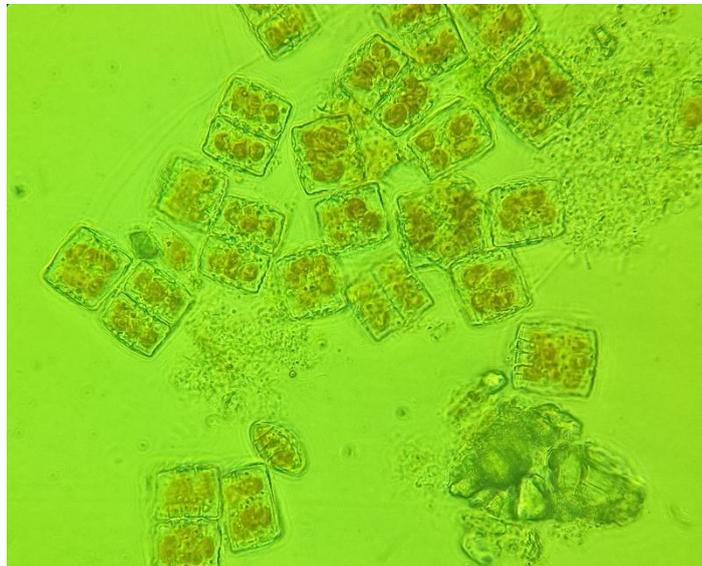


Fig. 21: visione in vista connettivale al microscopio ottico del film algale "fresco" (non sottoposto a trattamenti chimici) dominato da Diatoma.

### 3.3 FAUNA ITTICA e INDICE NISECI

La raccolta dei dati di campo sulla fauna ittica è stata svolta mediante pesca elettrica. Si tratta del metodo più efficace nei corsi d'acqua di piccole e medie dimensioni, oltre ad essere innocuo per i pesci, che possono così essere rimessi in libertà, una volta effettuate le analisi necessarie. Questo sistema di pesca si basa sull'effetto che un campo elettrico produce sul pesce: mediante un elettrostorditore alimentato da un motore a scoppio viene generato un campo elettrico tra due elettrodi, lancia (anodo) e massa (catodo), tra i quali si stabilisce una corrente elettrica nell'acqua.

Il campionamento tramite elettropesca è stato condotto da un gruppo di quattro persone: una che portava e azionava l'elettrostorditore, una che utilizzava la lancia, una che raccoglieva i pesci storditi con una guada e una che trasportava i pesci catturati nei contenitori per lo stoccaggio provvisorio in attesa degli esami.



Fig. 22 e 23: operatori al lavoro con elettroscorditore spallabile

I pesci catturati sono sottoposti alle seguenti determinazioni:

- Identificazione della specie di appartenenza.
- Misura della lunghezza totale - cioè dall'apice del muso all'estremità della coda tenuta distesa mediante un apposito strumento, l'ittiometro, con un'approssimazione di  $\pm 1$  mm.

I dati così ricavati sono stati utilizzati per ottenere:

- **Composizione della comunità ittica**, espressa come percentuale di abbondanza degli individui delle diverse specie ittiche rilevate.
- **Struttura delle popolazioni ittiche**: si valuta attraverso l'abbondanza relativa tra individui giovani di un anno di vita o meno (detti anche "0+"), giovani di oltre un anno di vita (detti anche "individui subadulti") e individui adulti.

Nel capitolo 1 del testo sul nuovo NISECI (*stato ecologico e condizioni di riferimento*) molto opportunamente si afferma che "...nell'ambito del processo di affinamento della zonazione ittica, possono essere individuate zone in cui la comunità ittica naturale attesa è nulla (ad esempio: presenza di ostacoli naturali insormontabili, altitudine, pendenza e condizioni di glacialità) oppure è costituita da una singola specie. In tali aree non è attualmente prevista la possibilità di classificare lo stato ecologico tramite la versione corrente di NISECI".

Non verrà calcolato l'indice NISECI in quanto, nel corso d'acqua in esame, essendo la fauna ittica costituita da una sola specie, la Trota fario, frutto anche di immissioni reiterate da parte delle locali associazioni di pescatori, tale indice fornirebbe risultati poco attendibili. Verranno invece calcolati alcuni parametri relativi alla popolazione ittica presente (individuo/m<sup>2</sup>; biomassa/m<sup>2</sup>) che potranno essere utilizzati per mostrare eventuali scostamenti nelle successive fasi di monitoraggio.

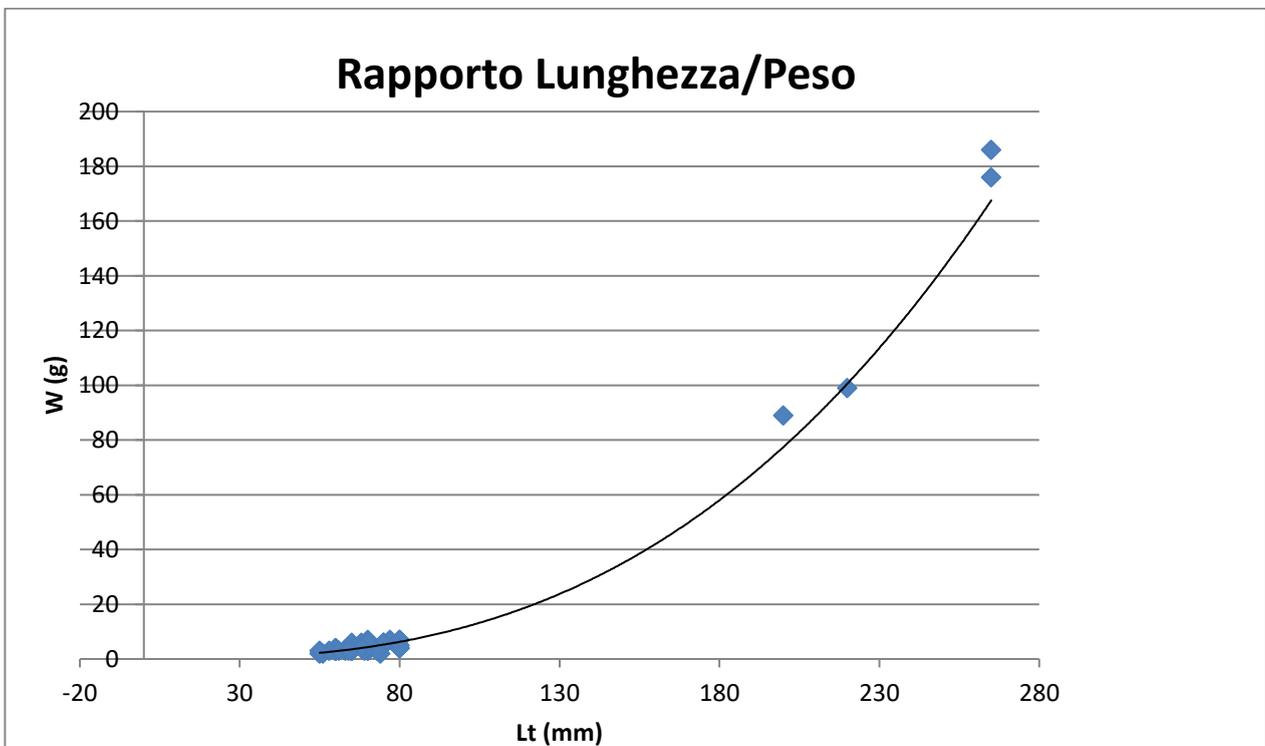
## **STAZIONE A**

Nonostante la portata ridotta del corso d'acqua (torrente a monte della confluenza col torrente Parina) l'alveo profondamente inciso e l'alternanza regolare di mesohabitat a pool e step-pool produce una situazione con buona idoneità ittica. Sono infatti presenti zone di rifugio nelle buche più profonde e zone adatte anche all'attività riproduttiva dei salmonidi, caratterizzate da basse profondità e granulometria medio piccola del substrato. Per questi motivi la popolazione presente, costituita dalla sola specie *Salmo trutta fario* si presenta con buona consistenza demografica e con diverse classi d'età rappresentate; la fauna ittica presente è sicuramente frutto dell'interazione tra una riproduzione naturale che avviene in situ e il contributo di immissioni effettuate dalle locali associazioni di pescatori.

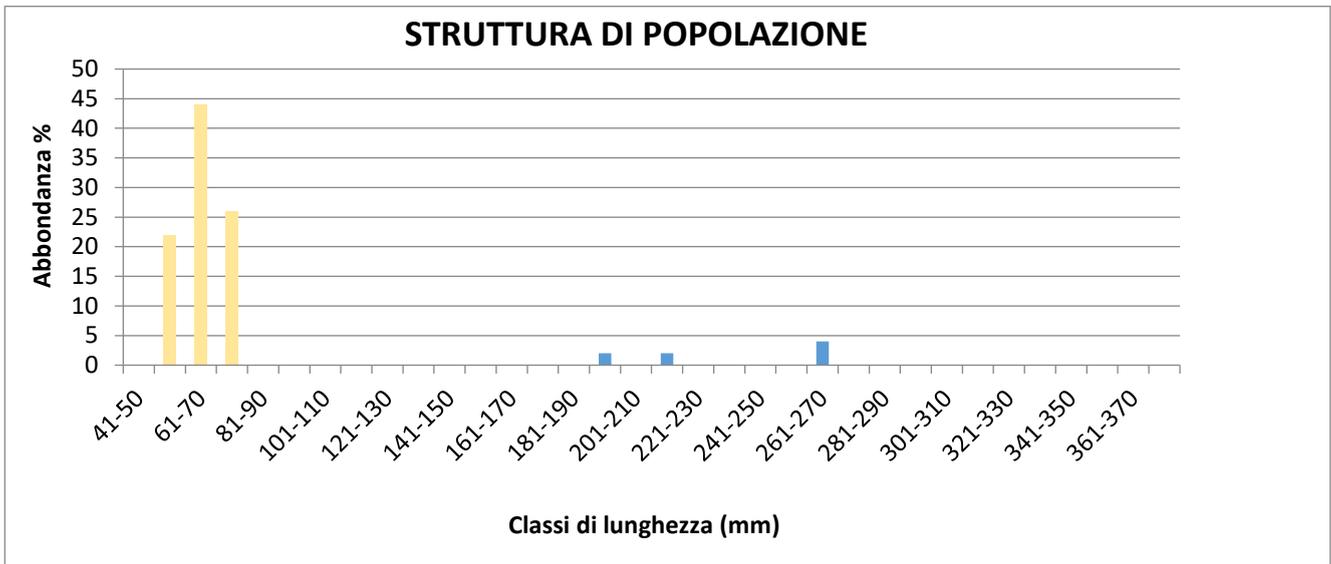
La densità per m<sup>2</sup> risulta essere di 1,31 individui mentre la biomassa è pari a 19,44 g/m<sup>2</sup>.



Fig. 24 e 25: alcuni esemplari di trota rinvenuti nella stazione



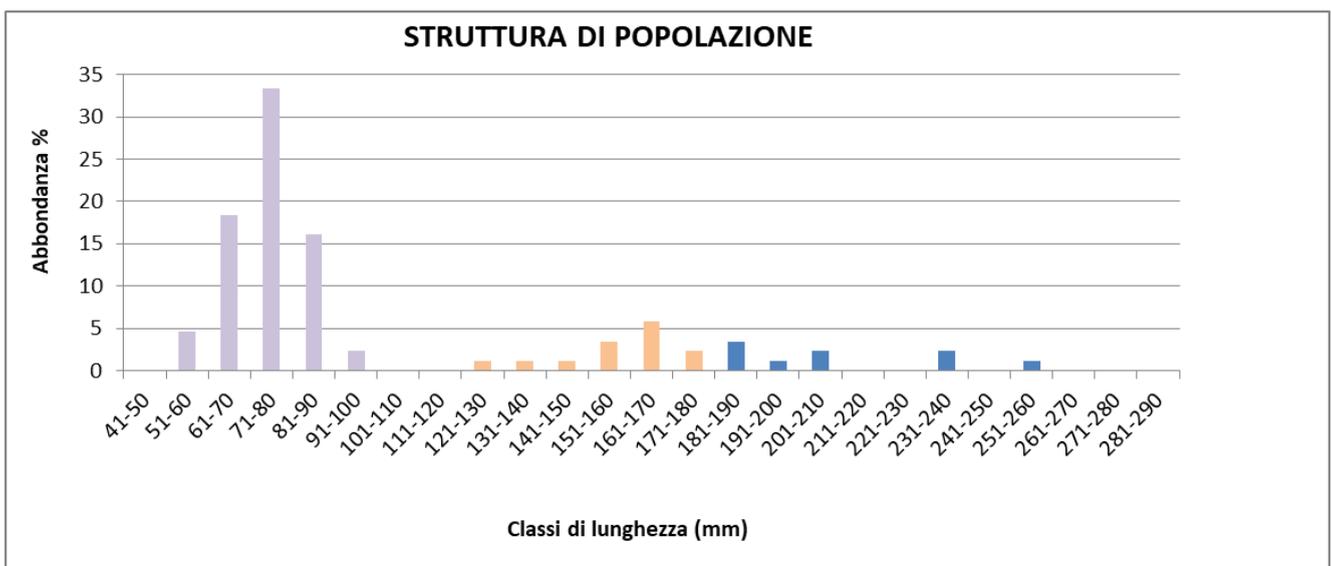
Tab. 4: rappresentazione grafica del rapporto lunghezza/peso rappresentativo della popolazione ittica rinvenuta presso la stazione A



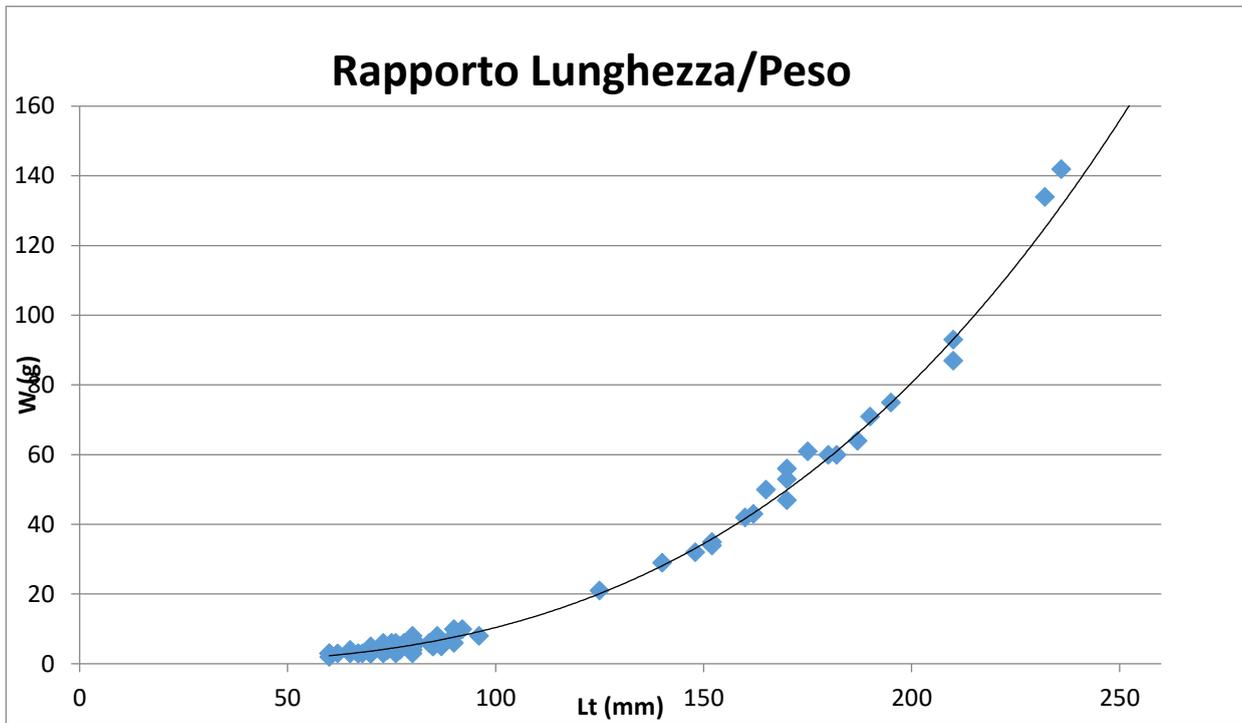
Tab. 5: distribuzione nelle diverse classi d'età della popolazione ittica rinvenuta presso la stazione A

## **STAZIONE B**

La stazione di campionamento, situata tra il ponte di via Capriana e la confluenza con il torrente Val Vedra, è caratterizzata da una maggiore ampiezza dell'alveo e da una portata leggermente superiore rispetto alla stazione di monte. Anche la pendenza risulta leggermente inferiore rispetto alla stazione A, determinando una prevalenza netta del mesohabitat a riffle. Essendo la quantità d'acqua distribuita su una superficie più ampia ne consegue che anche la profondità media del tratto risulta inferiore rispetto a quella della stazione Forcella. L'idoneità ittica della stazione B risulta quindi leggermente più bassa: scarseggiano nel tratto esaminato le zone di rifugio soprattutto per gli individui di una certa dimensione, se si escludono alcuni punti dove l'erosione mette in luce l'apparato radicale della vegetazione riparia. I dati di densità ittica per m<sup>2</sup> (0,72) e di biomassa al m<sup>2</sup> (14,66) rappresentano, anche in conseguenza a quanto appena esposto, una comunità ittica con una discreta consistenza demografica e con un bilanciamento tra le diverse classi d'età coerente con l'ambiente indagato.



Tab. 6: distribuzione nelle diverse classi d'età della popolazione ittica rinvenuta presso la stazione B



Tab. 7: rappresentazione grafica del rapporto lunghezza/peso rappresentativo della popolazione ittica rinvenuta presso la stazione B



Fig. 26, 27, 28, 29: alcuni esemplari di trota rinvenuti nella stazione

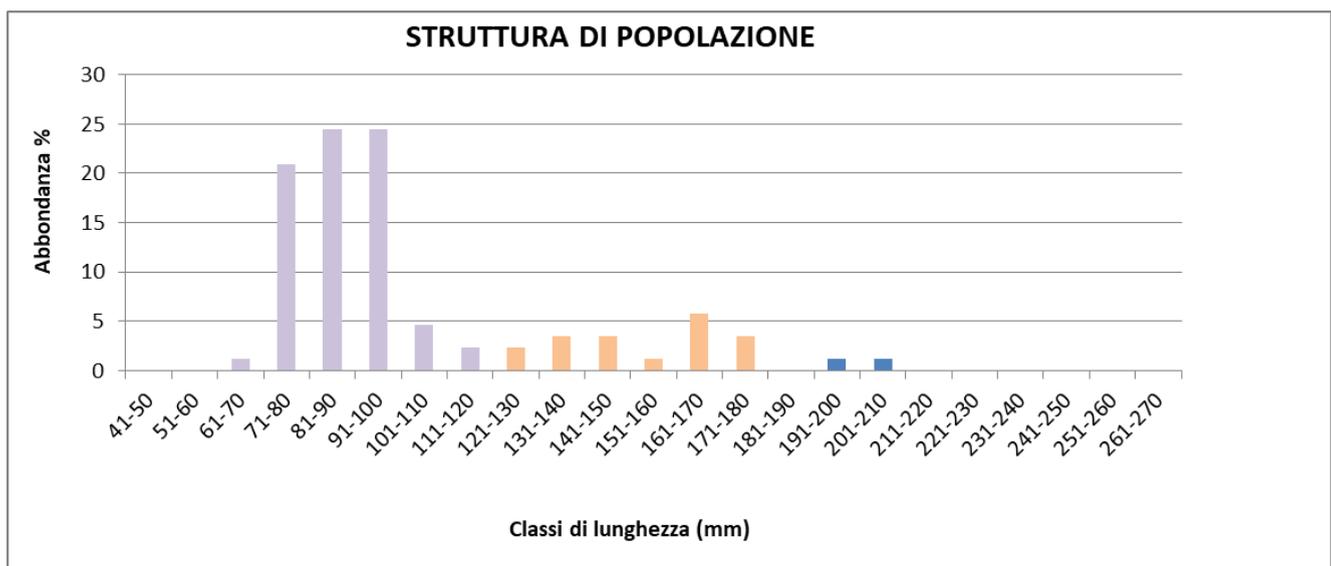
## STAZIONE C

La stazione di campionamento è situata nel tratto di fondovalle del torrente Riso, qualche chilometro a monte dell'immissione nel fiume Serio. La pendenza del tratto molto scarsa e l'ampiezza dell'alveo creano un ambiente costituito in prevalenza dal mesohabitat a riffle. L'idoneità ittica risulta sufficiente ed è garantita esclusivamente per individui di piccole dimensioni da alcune rocce affioranti e da zone leggermente più profonde che si creano in corrispondenza della sponda, laddove l'erosione risulta più importante.

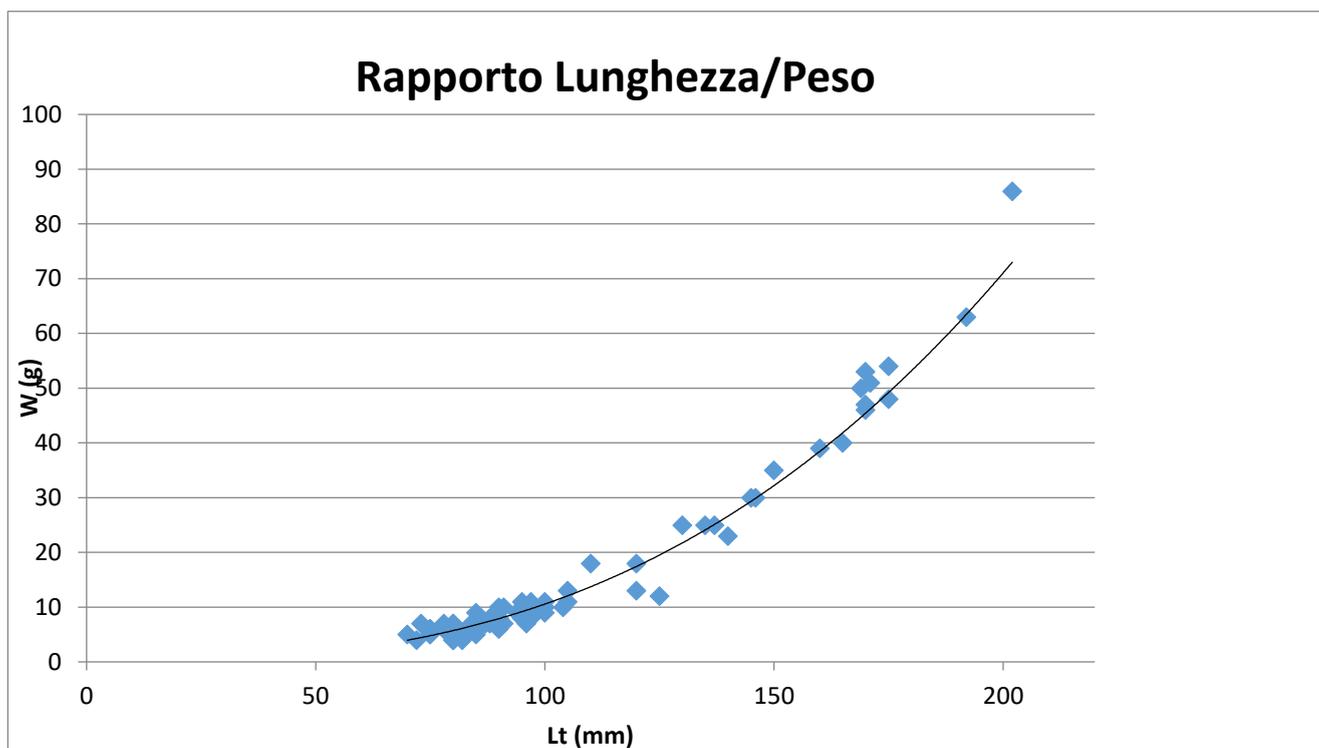
Come nelle altre stazioni la popolazione è frutto di interazioni tra ripopolamenti effettuati dalle associazioni di pescatori e dall'efficacia della riproduzione naturale. I dati di biomassa per m<sup>2</sup> (0,28) e di individui per m<sup>2</sup> (4,22) risultano inferiori rispetto alle due altre stazioni, ma comunque coerenti con un ambiente poco diversificato come quello indagato. Per la facile accessibilità del luogo non è da escludere un'ulteriore pressione sulla popolazione ittica presente derivante dall'attività di pesca sportiva, soprattutto per gli individui di taglia superiore alla misura minima di cattura (25 cm).



Fig. 30: esemplare rinvenuto nel tratto campionato



Tab. 8: distribuzione nelle diverse classi d'età della popolazione ittica rinvenuta presso la stazione C



Tab. 9: rappresentazione grafica del rapporto lunghezza/peso rappresentativo della popolazione ittica rinvenuta presso la stazione C

#### 4. CONCLUSIONI.

Dai rilevamenti effettuati e dal campionamento condotto è possibile concludere quanto segue:

- **COMUNITA' DIATOMICA:** la classificazione dello stato ecologico delle tre stazioni, nonostante alcune criticità riscontrate durante l'attività di campionamento, come la scarsa produttività dovuta all'inframmento e alla ridotta quantità di radiazione solare ricevuta, caratteristiche della stazione A e la difficile gestione del film algale (Diatoma mesodon) presente nella stazione C, ha prodotto i risultati indicati nella tabella seguente:

	<b>Valore ICMi</b>	<b>Classe di qualità</b>	<b>Numero di taxa</b>
<b>Stazione-A</b>	0,969	Elevato	11
<b>Stazione-B</b>	0,836	Buono	12
<b>Stazione-C</b>	0,945	Elevato	15

In generale sono presenti nei diversi siti di campionamento specie indicatrici di buona qualità ambientale che potranno fornire un riferimento importante per determinare eventuali variazioni ambientali. Il valore elevato della stazione C potrebbe risultare leggermente sovrastimato in quanto non è stata presa in considerazione l'abbondante fioritura del genere Diatoma poiché, secondo la metodica, eventuali film algali o batterici presenti sulle rocce devono essere rimossi tramite risciacquo prima della raccolta del campione. Il livello trofico della stazione C emerge con più precisione dall'analisi della comunità macrofitica.

- **COMUNITA' MACROFITICA:** le comunità sono limitate a pochi taxa, per la maggior parte costituite da organismi sensibili e, fatta eccezione per la stazione C nella quale le diatomee del genere *Diatoma* sono presenti con una copertura importante, gli altri taxa si limitano a presenze sporadiche e colonizzano le zone prossime alla sponda o i microhabitat in cui la velocità della corrente e l'illuminazione ne permettono l'attecchimento. Il livello trofico rinvenuto, nonostante alcune criticità nella raccolta dei campioni (scarsa produttività ambientale nella stazione A e presenza del film algale nella stazione C), bene rappresenta la condizione ambientale e lo stato ecologico generale.

	Indice IBMR	Livello trofico	Stato ecologico
<b>Stazione-A</b>	14	Molto lieve	Elevato
<b>Stazione-B</b>	11,1	Lieve	Buono
<b>Stazione-C</b>	10	Medio	Buono-sufficiente

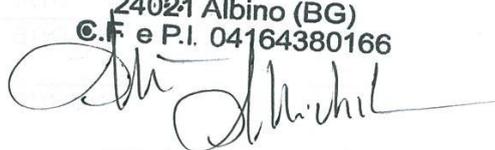
- **COMUNITÀ ITTICA:** la fauna ittica presente nelle tre stazioni indagate è costituita unicamente dalla trota di torrente (*Salmo trutta fario*) nei suoi ecofenotipi atlantico e mediterraneo; per questo motivo, in base alle indicazioni del testo sul nuovo NISECI, non è attualmente prevista la possibilità di classificare lo stato ecologico dei corsi d'acqua in esame tramite la versione corrente di NISECI. Sono quindi stati raccolti ed analizzati i dati relativi alla lunghezza e peso degli esemplari catturati che hanno permesso di determinare i parametri di densità individuo/m<sup>2</sup> e biomassa g/m<sup>2</sup> che potranno essere utilizzati come riferimento per determinare eventuali scostamenti nelle fasi successive di monitoraggio.

	DENSITA' (individui/m <sup>2</sup> )	BIOMASSA (g/m <sup>2</sup> )
<b>Stazione-A</b>	1.31	19.44
<b>Stazione-B</b>	0.72	14.66
<b>Stazione-C</b>	0.28	4.22

In generale le popolazioni nei diversi tratti esaminati si presentano in buona salute con consistenza demografica e distribuzione nelle diverse classi d'età in linea con la tipologia di ambiente esaminato e con la relativa idoneità ittica. Le popolazioni sono attive anche da un punto di vista riproduttivo: la grande variabilità di dimensioni nelle classi di età giovanili indica un'interazione tra ripopolamenti, derivanti da riproduzione artificiale effettuata negli incubatoi di valle, gestiti dalle associazioni di pescatori, e un'efficace riproduzione naturale.

Albino (BG), 15/11/2021

**Si.Mu. Lab. srl**  
 Via Marconi, 3  
 24021 Albino (BG)  
 C.F. e P.I. 04164380166




## 5. BIBLIOGRAFIA.

1. **APAT-IRSA/CNR, 2003.** Metodologie analitiche per il controllo della qualità delle acque. *Manuali e linee guida - 29/2003.*
2. **A.P.A.T. IRSA-CNR, 2003.** Manuali e linee guida 29/2003. *Metodi analitici per le acque -Sezione 2000 - Parametri fisici, chimici e chimico-fisici.* pp. 1113-1136, IRSA - CNR, Roma.
3. **A.P.A.T. IRSA-CNR, 2003.** Manuali e linee guida 29/2003. *Metodi analitici per le acque. Sezione 9000 - Indicatori Biologici.* pp. 115-176, IRSA - CNR, Roma.
4. **ISPRA, 2017.** Manuali e linee guida 159/2017. *Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI).*
5. **Buffagni A., Erba S., Aste F., Mignuoli C., Scanu G., Sollazzo C. & Pagnotta R., 2008.** Criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC. *Notiziario dei Metodi Analitici numero speciale (2008)*, CNR-IRSA, Brugherio (MI).
6. **Gregoire A.M. & Champeau A.M., 1984.** Physico-chemical parameters of a regulated river: the Verdon (France), in *Regulated Rivers. Proceedings of the Second International Symposium on Regulated Streams*, Lillehammer A. & Saltveit S.J. Eds., Universitetsforlaget, Oslo, pp 41-52.
7. **Petersen R.C., 1982.** The RCE: a Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology* **27**: 295-306.
8. **Siligardi M. & Maiolini B., 1993.** L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini: guida all'uso della scheda RCE-2. *Biologia ambientale* **VII, 30**: 18-24.
9. **Vismara R., 1988.** *Ecologia applicata.* Editore Ulrico Hoepli, Milano, 694 pp.
10. **BUFFAGNI A., MUNAFÒ M., TORNATORE F., BONAMINI I., DIDOMENICANTONIO A., MANCINI L., MARTINELLI A., SCANU G. & SOLLAZZO C., 2006.** *Elementi di base per la definizione di una tipologia per i fiumi italiani in applicazione della Direttiva 2000/60/EC.* IRSA- CNR. Notiziario dei Metodi Analitici 2006. pp. 2-19.
11. **Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/2006.** *Norme in materia ambientale.* Supplemento Ordinario n. 96 alla G. U. n. 96 del 14/04/2006.
12. **DECRETO MINISTERIALE n. 260 del 08/11/2010.** *Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, dello stesso decreto.*
13. **DIRETTIVA 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2000** *che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.* Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee n. 327 del 22/12/2000.
14. **ISPRA, 2014 – Metodi Biologici per le acque dolci superficiali.** MLG 111
15. **Macchio S., Rossi G.L., Balzamo S., Martone C., 2017 -** *Fitting the revised assessment method for rivers in Italy using fishes to the results of the completed intercalibration exercise.* – Rapporto ISPRA-ENEA
16. **Zerunian S., 2002.** *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia.* Edagricole, Bologna, X + 220 pp
17. **Zerunian S., 2004 -** *Pesci delle acque interne d'Italia.* Quaderni Conservazione della Natura 20, Ministero dell' Ambiente - Istituto Nazionale Fauna Selvatica.
18. **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.