

Regione Piemonte

Provincia di Vercelli

**Committente:
Comune di Rassa
13020 Rassa (VC)**

IMPIANTO IDROELETTRICO "SORBA"

LOCALIZZATO TRA LOC. CAMPELLO ED IL CENTRO ABITATO DI RASSA

E9 - MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM



REVISIONE 10-2017

GRAIA SRL
VIA REPUBBLICA 1
VARANO BORGHESI (VA)
IT - 21020



Tel: 0332 – 961097
Fax: 0332 – 961162
e-mail: info@graia.eu
http: www.graia.eu

IMPIANTO IDROELETTRICO "SORBA"

LOCALIZZATO TRA LOC. CAMPELLO ED IL CENTRO ABITATO DI RASSA

E9 - MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM

AUTORI:

DR. CESARE PUZZI

DR. ENRICO GALLINA

REVISIONE 10-2017

GRAIA SRL
VIA REPUBBLICA 1
VARANO BORGHESI (VA)
IT - 21020



Tel: 0332 – 961097
Fax: 0332 – 961162
e-mail: info@graia.eu
http: www.graia.eu

INDICE

INDICE.....	1
1. PREMESSA.....	2
2. L'AREA DI INDAGINE	3
2.1. INQUADRAMENTO DEL TRATTO SECONDO GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ AMBIENTALE DI CUI ALLA DIRETTIVA 2000/60/CE	6
2.2. PIANO DI MONITORAGGIO	7
3. METODOLOGIE DI INDAGINE.....	8
3.1. STUDIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE.....	8
4. RISULTATI E DISCUSSIONE.....	17
4.1. QUALITÀ CHIMICO - FISICA DELLE ACQUE.....	17
4.2. COMUNITÀ MACROBENTONICA	18
4.3. COMUNITÀ ITTICA	22
5. CONCLUSIONI.....	30

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il piano di monitoraggio Ante Operam effettuato nel tratto di torrente Sorba interessato dall'impianto idroelettrico localizzato tra loc. Campello ed il centro abitato di Rassa.

2. L'AREA DI INDAGINE

Il torrente Sorba è un torrente alpino, che scorre in un alveo piuttosto ripido e prevalentemente roccioso. Il tratto indagato, di seguito rappresentato su base cartografica GoogleEarth®, è sito a monte dell'abitato di Rassa ed è compreso tra la zona dell'opera di presa e la restituzione delle acque turbinate.

Figura 2-1. Inquadramento del tratto sotteso dal progetto in esame su base Google Earth®. Sono indicate le aree di indagine scelte per rappresentare il tratto derivato. Le due stazioni, in fase di Ante Opera, saranno poste agli estremi del tratto derivato: la stazione SOR1 è sita nei pressi dell'opera di presa mentre la stazione SOR2 nei pressi dell'abitato di Rassa



Sono state scelte due stazioni di monitoraggio, rappresentative della condizione Ante Operam, poste agli estremi del tratto inserito nel progetto idroelettrico.

Figura 2-2. Stazione nei pressi dell'opera di presa (SOR1) in condizioni invernali (gennaio 2017), primaverili (maggio 2017) ed estive (settembre 2017) (dall'alto verso il basso)



Figura 2-3. Stazione nei pressi dell'abitato di Rassa (SOR2) in condizioni invernali (gennaio 2017), primaverili (maggio 2017) ed estive (settembre 2017) (dall'alto verso il basso)



2.1. INQUADRAMENTO DEL TRATTO SECONDO GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ AMBIENTALE DI CUI ALLA DIRETTIVA 2000/60/CE

Il progetto è stato inquadrato nel contesto della direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), come recepita dal D.lgs. 152/2006 e dal Piano di Gestione del Po, tenendo conto della previsione di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale contenuta nella normativa indicata.

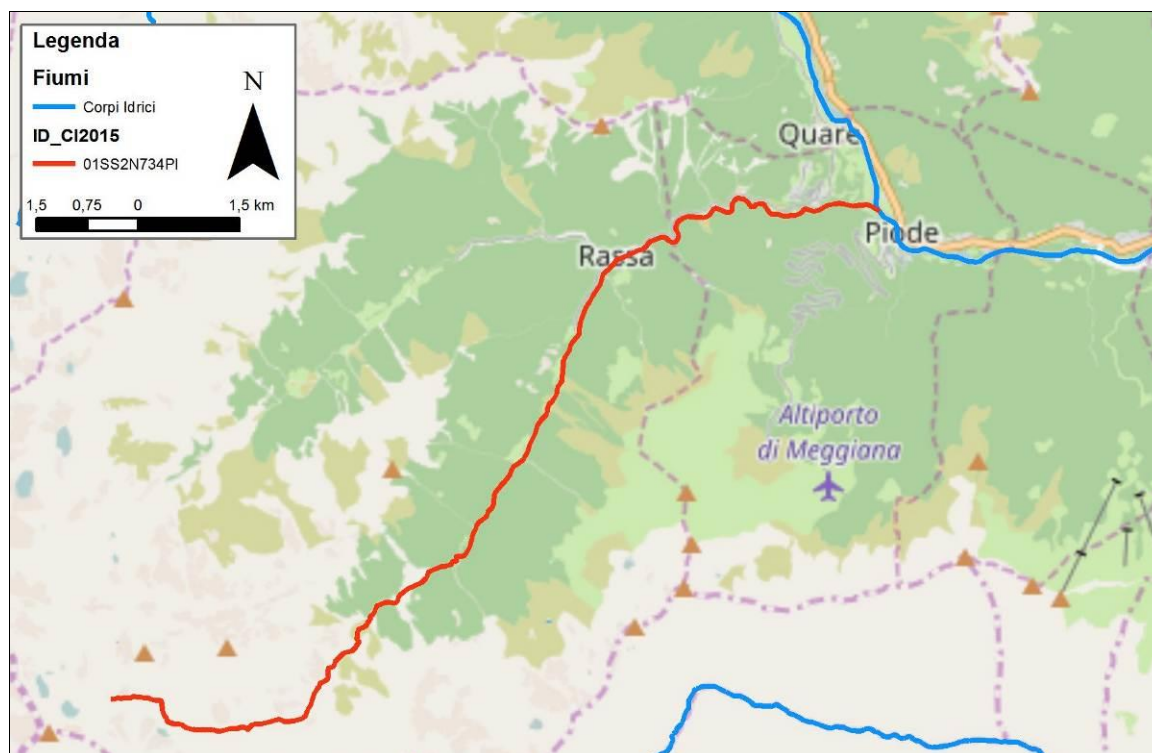
Nel Progetto di Piano di gestione del distretto idrografico del F. Po, riesame e aggiornamento 3 marzo 2016, nell'Elaborato: "Elenco degli obiettivi ambientali per le acque superficiali e sotterranee" viene presentato l'elenco più aggiornato relativo agli obiettivi di qualità dei corpi idrici.

In questo elenco il torrente Sorba è classificato con il codice di corpo idrico 01SS2N734PI.

Il corpo idrico viene classificato per accorpamento e si trova in stato chimico ed ambientale Buono.

La documentazione cartografica disponibile online sul Geoportale di Arpa Piemonte accorpa tutto il torrente nel corpo idrico "Sorba" - 01SS2N734PI, come visibile nella seguente cartografia in cui il corpo idrico in esame viene evidenziato.

Figura 2-4. Evidenziato in rosso il corpo idrico 01SS2N734PI (Sorba)



2.2. PIANO DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio del corso d'acqua avverrà in accordo con le indicazioni del DM 260/2010 per quanto riguarda i parametri ed il numero di campionamenti.

Per quanto riguarda i parametri fisico-chimici il monitoraggio sarà trimestrale, volto all'applicazione dell'indice LIMeco e LIM.

Per quanto riguarda le componenti biotiche le indagini di campo sono iniziate per la componente fauna macrobentonica,. Per quanto riguarda i macroinvertebrati il monitoraggio avverrà 3 volte: in periodo invernale, di morbida primaverile e di magra estiva, secondo il metodo Multihabitat proporzionale, volto all'applicazione dell'indice STAR_ICMi.

Le macrofite acquatiche non verranno indagate, in quanto l'ambiente in questione non si presta ad una colonizzazione significativa da parte di questa componente. La combinazione velocità di corrente forte, turbolenza accentuata e soprattutto substrato molto grossolano non consente, infatti, uno sviluppo abbondante e ben diversificato delle macrofite . Si può affermare con certezza che diversità e copertura siano insufficienti all'applicazione dell'Indice IBMR.

Per la fauna ittica è stata effettuata un'indagine sulle due stazioni in periodo tardo estivo ovvero ottimale, per massimizzare le catture. È stata inoltre effettuata un'indagine immediatamente a valle della confluenza con il T. Gronda. Le svariate impercorribilità totali allo spostamento della fauna ittica lungo il tratto potrebbero determinare la presenza di comunità ittiche differenti nelle due stazioni, in particolare per le specie non gestite mediante immissioni determinate dall'interesse alieutico quali lo scazzone (*Cottus gobio*), presente nella stazione di valle (SOR2) in base ai risultati relativi ai campionamenti effettuati in marzo 2014.

3. METODOLOGIE DI INDAGINE

In questo capitolo si fornisce una descrizione sintetica dei metodi di studio applicati e delle strumentazioni utilizzate.

3.1. STUDIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE

La qualità delle acque è indagata attraverso il rilevamento in campo dei principali parametri chimico – fisici e lo studio della comunità macrobentonica in due tratti, rispettivamente posizionati nella zona prevista per la captazione e in quella prevista per la restituzione.

3.1.1. L'ANALISI DEI PARAMETRI CHIMICO – FISICI

Sono rilevati direttamente sul campo, tramite sonde portatili, i principali parametri chimico – fisici di qualità delle acque: temperatura, concentrazione e percentuale di saturazione di ossigeno, conducibilità elettrica e pH; gli strumenti utilizzati sono stati i seguenti:

- Termometro a termistore modello “*Hanna Instruments HI93510N*”.
- Ossimetro dotato di sonda termica, regolazione per l'altitudine e la salinità, modello “*Hanna Instruments HI 9146-04*”.
- pH metro modello “*Hanna Instruments HI 9025*” dotato di elettrodo pH modello HI 1230B (modello HI 1617D per acque a bassa conducibilità) e sonda di temperatura modello HI 7669/2W.
- Conducimetro con regolazione manuale della temperatura modello “*WTW LF90*”.

Prelievo del campione di acqua e analisi chimico-fisiche delle acque

In corrispondenza di ciascuna stazione di indagine è prelevato un campione di acqua mediante utilizzo di apposita bottiglia in polietilene da 500 ml per l'analisi dei seguenti parametri:

- BOD₅ (mg/l O₂);
- COD (mg/l O₂);
- Azoto nitrico (N - mg/l);
- Azoto ammoniacale (N - mg/l);
- Azoto totale (N - mg/l);
- Fosforo totale (P - mg/l).
- E.coli.

Infine, un campione di acqua è prelevato mediante apposita bottiglia in polietilene da litro per l'analisi dei solidi sospesi (mg/l).

Per il campionamento, il trasporto e la conservazione dei campioni di acqua, sono osservate le indicazioni metodologiche presenti nel documento APAT/IRSA-CNR, 2003 e APAT, 2007.

I campioni di acqua raccolti nelle bottiglie di polietilene, trattate con acido cloridrico, sono conservati in frigorifero e sottoposti ad analisi entro 24 ore dal campionamento. In laboratorio le metodiche analitiche utilizzate sono spettrofotometriche, mediante utilizzo di spettrofotometro marca HACH-LANGHE modello DR3800 con kit di analisi dedicati preconfezionati in cuvette "test in tube".

Figura 3-1. Spettrofotometro Hach Lange DR3800



Le metodiche corrispondono a quelle previste da APAT-IRSA/CNR, del 2003.

- **Fosforo totale:** *IRSA 4110 del 2004 (APAT-IRSA/CNR, 2003) metodo A2.* Principio: preliminare trasformazione di tutti i composti del fosforo, organici ed inorganici, a orto fosfati mediante idrolisi; successivamente gli ioni fosfati formano in soluzione acida con ioni molibdato e antimonio un complesso antimonil-fosfomolibdato che con acido ascorbico si riconduce in blu fosfomolibdato (limite strumentale 0,010 mg/l).
- **Azoto ammoniacale:** *IRSA 4030 del 2004 (APAT-IRSA/CNR, 2003) metodo A1.* Principio: gli ioni ammonio reagiscono a un pH 12,6 con ioni di ipoclorito e di salicilato, in presenza di nitro prussiato sodico quale catalizzatore, dando il blu indo fenolo (limite strumentale 0,015 mg/l).

- **Azoto nitrico:** *IRSA 4040 del 2004 (APAT-IRSA/CNR, 2003) metodo A1*. Principio: ioni nitrato reagiscono in soluzione di acido solforico-fosforico con 2.6-dimetilfenolo dando 4-nitro-2.6-dimetilfenolo (limite strumentale 0,23 mg/l).
- **Azoto totale:** *IRSA 4060 del 2004 (APAT-IRSA/CNR, 2003)*. Principio: l'azoto in associazione organica ed inorganica viene ossidato in nitrato dissociandolo col perossidi solfato. Gli ioni nitrato reagiscono in soluzione solforica e fosforica col 2.6-dimetilfenolo dando il nitro fenolo (limite strumentale 1,0 mg/l).
- **BOD₅**. Principio: determinazione della domanda biochimica di ossigeno in 5 giorni con inibizione attraverso 5 mg/l di Alliltiurea. L'ossigeno disciolto forma in soluzione alcalina, con un derivato pirocatecolico e in presenza di Fe²⁺, un colorante rosso.
- **COD:** *IRSA 5130 del 2004 (APAT-IRSA/CNR, 2003)*. Principio: reazione con soluzione di acido solforico e dicromato potassico più solfato di argento quale catalizzatore. I cloruri vengono mascherati col solfato di mercurio. La colorazione gialla del Cr⁶⁺ viene letta fotometricamente (limite strumentale 5 mg/l).
- **Solidi sospesi:** *IRSA 2090, metodo B e C, del 2003 (APAT-IRSA/CNR, 2003)*. Principio metodo B: i solidi sospesi totali presenti in un'aliquota di campione d'acqua vengono raccolti per filtrazione su apposito filtro a membrana e determinati per via gravimetrica dopo essiccamento del filtro ad una temperatura di 103-105°C fino a peso costante. Se il tempo richiesto per la filtrazione risulta troppo lungo (superiore a un'ora) è opportuno operare una prefiltrazione del campione su filtro avente porosità superiore a 0,45 µm. Principio metodo C: la misura dei solidi sedimentabili può essere effettuata per via volumetrica o gravimetrica. Nel primo caso i solidi sedimentabili vengono determinati mediante immissione in un cono Imhoff da 1000 ml di acqua in esame e successiva misura del volume occupato sul fondo del cono dai solidi sedimentati in un periodo di tempo determinato. Nel secondo caso si determina il peso della parte solida dello stesso volume di fango.
- **E.coli:** Procedura d'analisi tramite impiego di Colilert[®]18/Quanti-Tray[®] per l'enumerazione in MPN. Principio: Colilert-18 rileva simultaneamente coliformi totali ed *E.coli* in acqua. Si basa su una tecnologia di substrato definito brevettata IDEXX* (DST*). Quando i coliformi totali o fecali metabolizzano il nutriente indicatore ONPG di Colilert-18, il campione diventa giallo. Quando l'*E.coli* metabolizza il nutriente-indicatore MUG, il campione presenta anche fluorescenza. Il Colilert-18 è in grado di rilevare simultaneamente questi batteri in concentrazioni di 1 cfu/100ml entro 18 ore anche se sono presenti addirittura 2 milioni di batteri eterotrofi per 100 ml. La miscela reagente/campione viene inserita in una sacca Quanti-Tray, chiusa mediante sigillatore e messa in incubatrice. Il metodo Quanti-Tray[®]

permette una conta batterica quantitativa: terminato il tempo di incubazione vengono contati i pozzetti positivi (di colore giallo e che mostrano fluorescenza ai raggi UV) e, con l'ausilio di un'apposita tabella, viene determinato l'MPN dei batteri coliformi e/o *E. coli*.

I parametri relativi all'ossigeno disciolto, ai nutrienti verranno utilizzati per calcolare l'indice LIMeco, per gli altri parametri non compresi nell'indice LIMeco si farà riferimento alla tabella dei limiti considerati dall'indice LIM.

Per quanto riguarda il **LIM** (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori) si tratta di un indice sintetico di inquinamento introdotto dal D.Lgs. 152/99 ed abrogato dal D.Lgs. 152/06. È un valore numerico, rappresentabile in cinque livelli (1=ottimo; 5=pessimo), derivato dalla somma dei valori corrispondenti al 75° percentile di 7 parametri detti macrodescrittori (100-OD, BOD₅, COD, NH₄, NH₃, Fosforo totale, *Escherichia coli*) calcolato sulla base dei risultati delle analisi dei campionamenti effettuati nel corso di un anno. I macrodescrittori sono indicatori dello stato chimico e microbiologico di un corso d'acqua, come parametri obbligatori per il monitoraggio. Essi concorrono appunto a determinare il valore dell'indice LIM, che rappresenta il livello d'inquinamento dovuto essenzialmente a scarichi civili, misti e a fonti diffuse d'inquinamento da nutrienti. Per ogni descrittore sono previsti intervalli di concentrazione corrispondenti a classi di qualità, che originano punteggi (da 5 punti per la classe peggiore a 80 per la migliore). La qualità complessiva viene determinata sommando i punteggi di ciascun parametro (Tabella 3.1). Valutando il livello dei singoli macrodescrittori è possibile individuare i parametri che, influenzando maggiormente l'indice LIM, possono essere considerati fattori limitanti.

Ai sensi del DM 260/2010, il **LIMeco** (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo Stato Ecologico) classifica le acque fluviali sulla base dei valori riguardanti il grado di saturazione dell'ossigeno disciolto, l'azoto ammoniacale, l'azoto nitrico e il fosforo totale, che vengono integrati in un singolo descrittore, denominato appunto LIMeco, utilizzato per derivare la classe di qualità.

Tabella 3.1. Punteggi dei macrodescrittori LIM

LIVELLO DI INQUINAMENTO ESPRESSO DAI MACRODESCRITTORI					
Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	≤ 10 (#)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/l)	< 2.5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/l)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/l)	< 0.03	≤ 0.1	≤ 0.5	≤ 1,5	> 1,5
NO ₃ (N mg/l) (°)	< 0.30	≤ 1.5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0.07	≤ 0.15	≤ 0.30	≤ 0.6	> 0.6
Escherichia coli (UFC/100 ml)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentuale del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento dai macrodescrittori	480-560	270-475	120-235	60-115	< 60
(#) in assenza di fenomeni di eutrofia; (*) la misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto.					

La procedura prevede che sia calcolato un punteggio sulla base della concentrazione, osservata nel sito in esame, dei macrodescrittori N-NH₄, N-NO₃, Fosforo totale e Ossigeno disciolto (100 - % di saturazione O₂). Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella seguente tabella (Tab. 4.1.2/a dell'Allegato 1 al DM 260/2012), in base alla concentrazione osservata.

Tabella 3.2. Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco (Tab. 4.1.2/a DM 260/2010-All 1)

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Parametro	Punteggio*	1	0,5	0,25	0,125	0
100-O ₂ % sat	Soglie**	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH ₄ (mg/l)		< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO ₃ (mg/l)		< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
P _{tot} (µg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400
* Punteggio da attribuire al singolo parametro ** Le soglie di concentrazione corrispondenti al Livello 1 sono state definite sulla base delle concentrazioni osservate in campioni (115) prelevati in siti di riferimento (49), appartenenti a diversi tipi fluviali. In particolare, tali soglie, che permettono l'attribuzione di un punteggio pari a 1, corrispondono al 75° percentile (N-NH ₄ , N-NO ₃ , e Ossigeno disciolto) o al 90° (Fosforo totale) della distribuzione delle concentrazioni di ciascun parametro nei siti di riferimento. I siti di riferimento considerati fanno parte di un database disponibile presso CNR-IRSA						

I punteggi di riferimento utilizzati per la definizione dello stato di qualità secondo i valori di LIMeco sono i seguenti (Tab. 4.1.2/b dell'Allegato 1 al DM 260/2012).

Stato	LIMeco
Elevato	≥ 0,66
Buono	≥ 0,50
Sufficiente	≥ 0,33
Scarso	≥ 0,17
Cattivo	< 0,17

3.1.2. IL METODO MULTIHABITAT APAT-ISPRA E L'INDICE STAR_ICMI

Le attività di monitoraggio sono effettuate secondo quanto previsto dalle metodiche di indagine delle acque correnti messe a punto e pubblicate a cura di APAT e disponibili nel sito <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/metodi-biologici-per-le-acque-superficiali-interne>.

Il campionamento di macroinvertebrati è stato effettuato mediante apposito retino Surber immanicato; il prelievo è avvenuto all'interno dei microhabitat identificati come rappresentativi tra quelli rilevati (cioè con superficie pari ad almeno il 10% di quella complessiva del tratto indagato). Il campione viene sortato e riconosciuto in vivo; gli organismi che richiedono ausili ottici per la classificazione vengono fissati e portati in laboratorio. L'area indagata è pari ad 1 m² per ciascuno sito di indagine. Nella Tabella 3.3 sono elencate e descritte le diverse tipologie di microhabitat che si possono rinvenire in alveo.

Tabella 3.3: tipologia dei microhabitat rinvenibili e breve descrizione

Microhabitat	Codice	Definizione substrato
Igropetrico	IGR	Igropetrico strato d'acqua su roccia spesso ricoperta da muschi
Megalithal	MGL	Megalithal massi che superano i 40 cm*
Macrolithal	MAC	Macrolithal massi compresi tra 20 e 40 cm*
Mesolithal	MES	Mesolithal ciottoli compresi tra 6 e 20 cm*
Microlithal	MIC	Microlithal ghiaia compresa tra 2 e 6 cm*
Ghiaia	GHI	Ghiaia fine (tra 2 mm e 2 cm)
Sabbia	SAB	Sabbia (tra 6µ e 2 mm)
Argilla	ARG	Argilla (minore di 6µm)
Artificiale	ART	Artificiale
Alghe	AL	Macro-micro alghe verdi visibili macroscopicamente
Macrofite sommerse	SO	Macrofite sommerse inclusi muschi e Characeae
Macrofite emergenti	EM	Macrofite emergenti (<i>Thypha</i> , <i>Carex</i> , <i>Phragmites</i>)
Terrestri	TP	Parti vive di piante terrestri radici fluitanti di vegetazione riparia
Xylal (legno)	XY	Xylal (legno) legno morto, rami, radici
CPOM	CP	CPOM depositi di materiale organico grossolano
FPOM	FP	FPOM depositi di materiale organico fine
Film Batterici	BA	Film batterici, funghi e sapropel

*: le dimensioni si riferiscono all'asse intermedio

Il sistema di classificazione utile per la definizione dello stato ecologico dei campioni prelevati secondo il protocollo A.P.A.T. è denominato MacrOPer (Buffagni, Erba e Pagnotta, 2008).

Tale sistema combina le informazioni relative ad i seguenti elementi fondamentali:

- sistema tipologico nazionale;
- limiti di classe definiti all'interno del processo di intercalibrazione europeo;
- valori numerici di riferimento tipo specifici per sei metriche selezionate;
- calcolo dell'indice STAR_ICMi;

E' successivamente applicato a questi dati l'indice STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione). L'indice è composto di sei metriche (Tabella 3.4), le quali forniscono informazioni in merito ai principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di considerare per gli organismi macrobentonici.

Tabella 3.4: metriche che compongono lo STAR_ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da Buffagni, Erba e Pagnotta, 2008)

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Rif. Bibliografico	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di famiglia)	e.g. Armitage et al., 1983	0.333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	$\text{Log}_{10}(\text{Sel_EPTD} + 1)$	Log_{10} (somma di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	Buffagni et al., 2004; Buffagni & Erba, 2004	0.266
	Abbondanza	1-GOLD	1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	Pinto et al., 2004	0.067
Ricchezza /Diversità	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	e.g. Ofenböck et al., 2004	0.167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	e.g. Ofenböck et al., 2004; Böhmer et al., 2004.	0.083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$	e.g. Hering et al., 2004; Böhmer et al., 2004.	0.083

I valori dell'indice STAR_ICMi e delle sei metriche che lo costituiscono sono stati calcolati attraverso l'utilizzo del software MacrOper versione 1.0.5.

3.1.3. STUDIO DELLA COMUNITÀ ITTICA

I censimenti ittici si svolgono secondo le indicazioni metodologiche di raccolta ed elaborazioni dati presenti nel manuale APAT. Data la guadabilità dei tratti fluviali in esame si utilizza la pesca elettrica mediante elettrostorditore spallabile con motore a scoppio modello "Ittiosanitaria ELT-IIE" da 1300 W, con doppio passaggio per stazione. Le stazioni di campionamento vengono

preventivamente contrassegnate agli estremi di valle e di monte con spray rosso per una più facile e precisa individuazione.

La pesca elettrica è il 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, infatti, generato un campo elettrico tra due elettrodi, lancia (anodo) e massa (catodo), tra i quali si stabilisce una corrente elettrica nell'acqua. L'efficienza della pesca elettrica è influenzata da alcuni fattori ambientali, primo dei quali la conducibilità elettrica dell'acqua: valori troppo bassi (come accade per esempio in acque di bacini cristallini, povere di sali disciolti, dove si registrano valori inferiori a 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$) fanno sì che l'acqua non conduca adeguatamente la corrente elettrica e l'elettropesca risulti inefficace. Di contro, valori di conducibilità troppo alti (per esempio nelle acque salmastre o comunque ricche di soluti) danno luogo ad una dispersione eccessiva di corrente, cosicché, anche in questo caso, l'elettropesca diventa inefficace. Un altro fattore che condiziona il successo della pesca elettrica è la natura del substrato di fondo: maggiore è la sua conducibilità, come nel caso di fondali fangosi, e più il campo elettrico si disperde, risultandone una minore efficienza di cattura; fondali rocciosi, poco conduttivi, sono invece ottimali. È importante anche la profondità dell'acqua, al crescere della quale diminuiscono le possibilità di cattura sia per una maggiore dispersione di corrente conseguente alla maggiore distanza tra gli elettrodi, sia per le difficoltà insite quando si opera nelle acque profonde.

Il campionamento tramite elettropesca in genere viene condotto da un gruppo di cinque persone: una che aziona lo storditore, una che utilizza la lancia, due che raccolgono i pesci storditi con una guada e una che trasporta i pesci catturati nei contenitori per lo stoccaggio provvisorio in attesa degli esami.

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, avente un'approssimazione di ± 1 mm.
- Peso, mediante bilancia elettronica, avente un'approssimazione di $\pm 0,1$ g (± 1 g per le specie di peso maggiore di 0,5 kg).

I dati così ricavati sono utilizzati per ottenere i seguenti parametri:

- **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 adulti, cioè pesci sessualmente maturi, che in genere hanno almeno tre anni di vita. Lo stato di salute di una popolazione dipende, infatti, non solo dalla sua abbondanza numerica, ma anche da un corretto rapporto di equilibrio tra individui delle diverse età: una popolazione costituita quasi esclusivamente da giovani indica o una situazione di espansione demografica, oppure la presenza di problemi ambientali che non consentono la presenza di pesci di maggiore taglia, o ancora un eccessivo prelievo di adulti operato dalla pesca; questo si può tradurre in una grave limitazione per la possibilità di riproduzione naturale nel tratto, venendo a scarseggiare o a mancare i riproduttori fino a quando i giovani presenti avranno la possibilità di raggiungere la maturità sessuale. Viceversa, una popolazione con pochi giovani indica la presenza di problemi nel successo della riproduzione naturale a livello di sopravvivenza di uova o avannotti.
- **Densità delle diverse specie ittiche**, calcolata come numero di pesci catturati rapportato alla superficie del tratto di corso d'acqua campionato. Questo parametro è un indice della quantità di pesci presenti; confrontando le densità ittiche di vari tratti si può stabilire dove il numero di pesci è adeguato alle potenzialità ambientali e dove invece è inferiore.
- **Biomassa**, calcolata come peso complessivo dei pesci presenti rapportato alla superficie del tratto di corso d'acqua campionato. Anche questo parametro è un indice di abbondanza, ma è fortemente influenzato dalla taglia dei pesci presenti, più che dal loro numero.
- **Relazione lunghezza – peso**, rappresentata dall'equazione (Klemm *et al.*, 1993): $P = a L^b$; dove: "P" è il peso del pesce in grammi, "L" è la lunghezza del pesce in millimetri, "b" è un esponente generalmente compreso tra 2 e 4 ed è pari a 3 nel caso di una crescita perfettamente isometrica, tale cioè per cui il pesce non cambia forma del corpo e peso specifico nel corso della vita. La relazione lunghezza – peso può essere impiegata, nel caso di campioni molto numerosi di pesci, per ricavare il peso degli esemplari dei quali è stata misurata solamente la lunghezza (Busacker *et al.*, 1990).

4. RISULTATI E DISCUSSIONE

4.1. QUALITÀ CHIMICO - FISICA DELLE ACQUE

Tabella 4.1: valori dei principali parametri di qualità chimico - fisica delle acque rilevati in campo e applicazione degli indici LIMeco e LIM per la stazione SOR1. Si ricorda che in coerenza al DM260/2010 manca il quarto campionamento annuale.

Stazione	SOR1	SOR1	SOR1
Data	13/01/2017	03/05/2017	06/09/2017
Temperatura aria (°C)	-2,0	10,0	18,0
Temperatura acqua (°C)	0,2	4,9	11,0
Ossigeno disciolto (mg/l)	11,70	11,10	9,60
Saturazione ossigeno (%)	91,00	98,20	98,10
Deficit saturazione ossigeno (%)	9,00	1,80	1,90
pH	7,99	7,43	8,21
Conducibilità (mS/cm)	50,00	41,00	47,00
Solidi sospesi (mg/l)	<5	<5	<5
BOD ₅ (mg/l O ₂)	0,80	1,27	1,80
COD (mg/l O ₂)	<5	<5	<5
Azoto nitrico N-NO ₃ (mg/l)	0,39	0,46	0,45
Azoto ammoniacale N-NH ₄ (mg/l)	<0,015	0,02	<0,015
Azoto totale N (mg/l)	<1	<1	<1
Fosforo totale P (mg/l)	0,04	<0,01	<0,01
Fosforo ortofosfato P (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)	1,00	<1	4,00
LIMeco punteggio	1,000	1,000	1,000
LIMeco giudizio	elevato	elevato	elevato
LIM punteggio	520	520	520
LIM classe	livello 1	livello 1	livello 1
Punteggio e giudizio medio annuale LIMeco			
	1,00	elevato	
Punteggio e giudizio medio annuale LIM			
	520	livello 1	

Tabella 4.2: valori dei principali parametri di qualità chimico - fisica delle acque rilevati in campo e applicazione degli indici LIMeco e LIM per la stazione SOR2. Si ricorda che in coerenza al DM260/2010 manca il quarto campionamento annuale.

Stazione	SOR2	SOR2	SOR2
Data	13/01/2017	03/05/2017	06/09/2017
Temperatura aria (°C)	-2,0	10,0	20,0
Temperatura acqua (°C)	0,2	5,3	10,0
Ossigeno disciolto (mg/l)	11,80	11,28	9,70
Saturazione ossigeno (%)	92,00	99,80	100,00
Deficit saturazione ossigeno (%)	8,00	0,20	0,00
pH	8,08	7,33	7,90
Conducibilità (mS/cm)	51,00	38,00	32,00
Durezza (°d)	<1	<1	<1
Solidi sospesi (mg/l)	<5	<5	0,00
BOD ₅ (mg/l O ₂)	0,76	1,40	1,60
COD (mg/l O ₂)	<5	<5	<5
Azoto nitrico N-NO ₃ (mg/l)	0,44	0,46	0,37
Azoto ammoniacale N-NH ₄ (mg/l)	<0,015	0,02	<0,015
Azoto totale N (mg/l)	<1	<1	<1
Fosforo totale P (mg/l)	0,04	0,01	<0,01

Stazione	SOR2	SOR2	SOR2
Data	13/01/2017	03/05/2017	06/09/2017
Fosforo ortofosfato P (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01
Coliformi totali (MPN/100 ml)	0,00	0,00	0,00
<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)	2,00	<1	2,00
LIMeco punteggio	1,000	1,000	1,000
LIMeco giudizio	elevato	elevato	elevato
LIM punteggio	520	520	520
LIM classe	livello 1	livello 1	livello 1
Punteggio e giudizio medio annuale LIMeco			
1,00	elevato		
Punteggio e giudizio medio annuale LIM			
520	livello 1		

I risultati evidenziano una situazione tipica per un corso d'acqua alpino, che scorre in un bacino privo di fonti inquinanti rilevanti: la temperatura è bassa, lo stato di ossigenazione delle acque è ottimale, la conducibilità elettrica è molto bassa e il pH presenta valori debolmente basici.

Come si può vedere nelle tabelle sopra riportate, gli unici parametri che presentano punteggi in seconda classe di qualità sono l'azoto nitrico secondo l'indice LIM.

4.2. COMUNITÀ MACROBENTONICA

Per il calcolo di questo indice è stata utilizzata la tipizzazione del corpo idrico secondo quanto descritto in paragrafo 2.1 e di seguito presentata.

Tabella 4.3: tipizzazione del macrotipo fluviale del torrente Sorba nelle zone campionate

Idroecoregione	01 Alpi Occidentali
Area regione	01PI
Codice tipo	01SS2
Macrotipo	A2
Classe di distanza dalla sorgente	5-25 km piccolo
ORD MacrOper	N_11

Di seguito si riportano i dati commentati relativi al primo campionamento, effettuato in gennaio 2017.

Tabella 4.4: tipologie di microhabitat selezionate per le indagini sui macroinvertebrati nel torrente Sorba

Stazione	SOR1		SOR2		SOR1		SOR2		SOR1		SOR2	
Data	13-gen-17		13-gen-17		3-mag-17		3-mag-17		6-set-17		6-set-17	
Replica 1 (substrato/flusso)	MGL	CH	MGL	CH	IGR	CH	MGL	CH	MGL	CH	MGL	CH
Replica 2 (substrato/flusso)	MGL	UW	MGL	UW	MGL	CH	MGL	UW	MGL	UW	MGL	UW
Replica 3 (substrato/flusso)	MGL	CH	MAC	CH	MGL	UW	MGL	UW	MGL	BW	MGL	RP
Replica 4 (substrato/flusso)	MAC	RP	MAC	RP	MGL	UW	MGL	UW	MAC	UW	MAC	UW
Replica 5 (substrato/flusso)	MAC	UW	MAC	UW	MAC	UW	MAC	UW	MAC	BW	MAC	BW
Replica 6 (substrato/flusso)	MAC	UW	MES	RP	MAC	RP	MAC	BW	MES	BW	MAC	BW
Replica 7 (substrato/flusso)	MES	RP	MES	RP	MAC	RP	MAC	UW	MES	UW	MES	BW
Replica 8 (substrato/flusso)	MES	RP	MES	UW	MES	UW	MES	RP	MES	RP	MES	RP
Replica 9 (substrato/flusso)	MES	UW	MES	UW	MES	RP	MES	UW	MES	UW	MES	UW
Replica 10 (substrato/flusso)	MES	UW	MES	UW	MES	SM	MES	RP	MIC	RP	MIC	RP

Tabella 4.5: risultato dell'applicazione dell'Indice STAR_ICMi suddiviso per stazione

Stazione		SOR01	SOR01	SOR01
Data		13-gen-17	03-mag-17	06-set-17
Metrica	Valori di riferimento	Punteggio	Punteggio	Punteggio
Indice ASPT	6,8240	6,706	6,476	7,105
Indice EPTD	2,6820	2,441	2,544	2,299
Indice GOLD	0,8610	0,950	0,654	0,856
N° famiglie	19,0000	21	27	21
Indice EPT	11,0000	12	12	13
Indice di Shannon	1,7830	2,181	2,173	2,137
STAR_ICMi punteggio	1,008	1,010	1,034	1,022
STAR_ICMi giudizio		elevato	elevato	elevato

Stazione		SOR02	SOR02	SOR02
Data		13-gen-17	03-mag-17	06-set-17
Metrica	Valori di riferimento	Punteggio	Punteggio	Punteggio
Indice ASPT	6,8240	6,889	6,632	7,533
Indice EPTD	2,6820	2,446	2,365	2,312
Indice GOLD	0,8610	0,941	0,559	0,834
N° famiglie	19,0000	20	24	17
Indice EPT	11,0000	12	12	12
Indice di Shannon	1,7830	2,253	2,020	2,353
STAR_ICMi punteggio	1,008	1,017	0,986	1,019
STAR_ICMi giudizio		elevato	elevato	elevato

La comunità macrobentonica rinvenuta nelle due stazioni di monitoraggio presenta in condizioni ottimali per quanto riguarda la complessità e la sensibilità degli esemplari riscontrati.

I valori delle metriche sono tutti prossimi o superiori ai valori di riferimento dell'indice STAR_ICMi.

I risultati ottenuti evidenziano che la comunità macrobentonica è in salute ed in condizioni pressochè ottimali.

Si può quindi concludere che non si riscontrano problemi circa lo stato di qualità del torrente Sorba secondo lo stato ecologico per la componente “fauna macrobentonica”.

Si riportano i risultati di dettaglio circa i campionamenti eseguiti anche in relazione alla composizione della comunità macrobentonica.

Figura 4-1. Composizione dei popolamenti macrobentonic

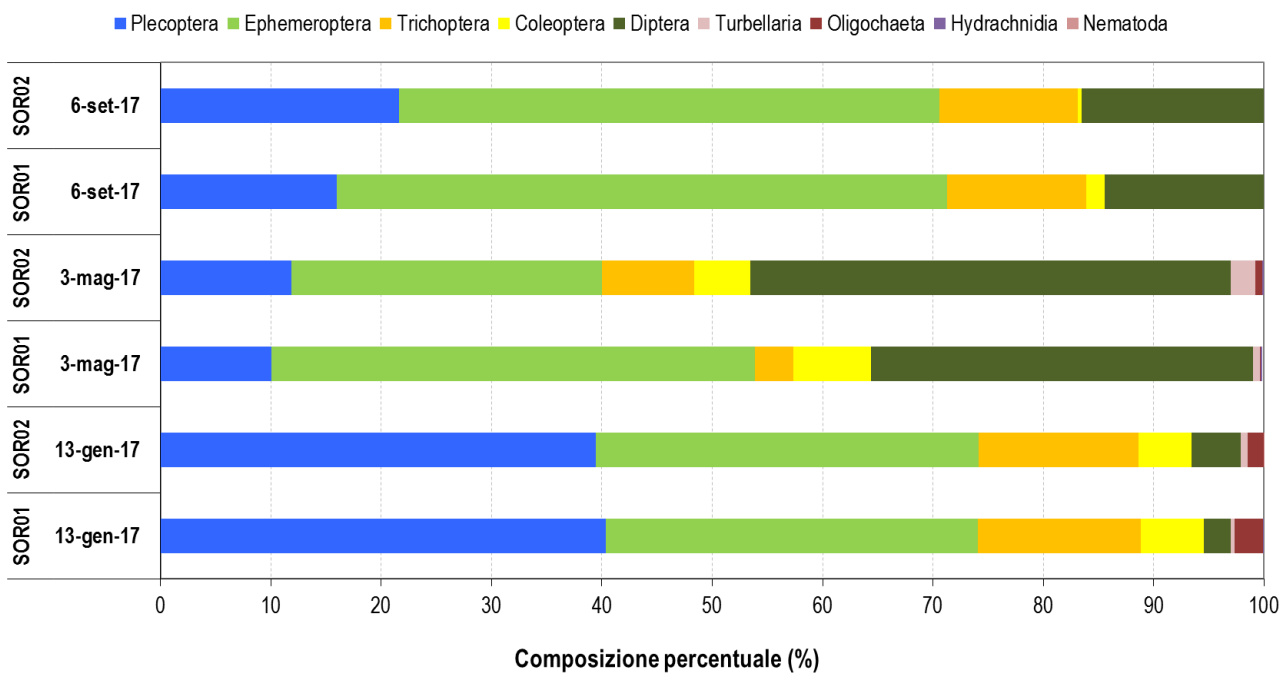
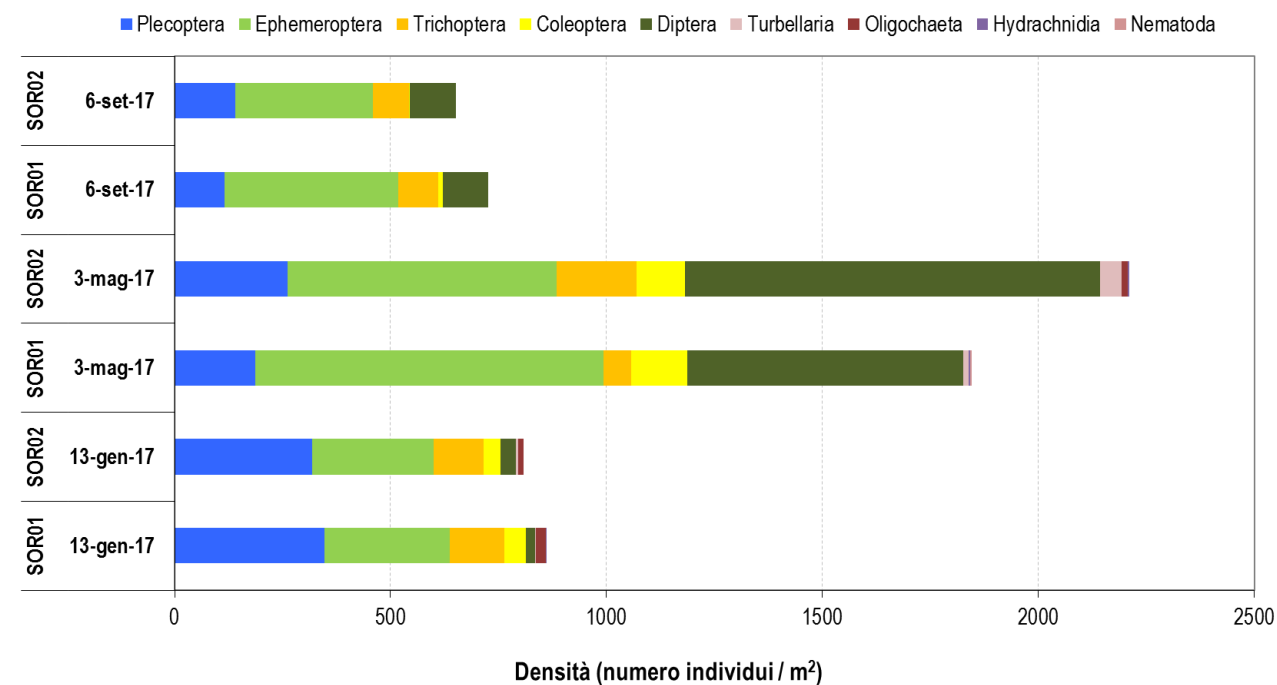


Figura 4-2. Risultati di dettaglio dei campionamenti effettuati

Stazione			SOR01	SOR02	SOR01	SOR02	SOR01	SOR02
Data			13-gen-17	13-gen-17	3-mag-17	3-mag-17	6-set-17	6-set-17
N° taxa								
GRUPPO	FAMIGLIA	GENERE	N° individui	N° individui	N° individui	N° individui	N° individui	N° individui
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Chloroperla</i>	0	2	0	0	0	0
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	174	153	52	161	31	71
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	8	12	29	42	0	0
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura</i>	5	4	2	0	1	6
Plecoptera	Nemouridae	<i>Protonemura</i>	3	8	44	9	71	43
Plecoptera	Perlidae	<i>Perla</i>	1	8	1	2	7	6
Plecoptera	Perlodidae	<i>Dictyogenus</i>	1	0	0	0	0	0
Plecoptera	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	128	110	58	46	5	3
Plecoptera	Perlodidae	<i>Perlodes</i>	27	22	0	2	1	12
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i>	36	30	572	482	298	174
Ephemeroptera	Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	0	0	0	0	7	31
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	104	98	135	70	29	72
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Epeorus</i>	27	22	11	8	61	16
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Rhithrogena</i>	75	85	84	38	0	0
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i>	48	45	6	24	7	26
Trichoptera	Glossosomatidae	-	1	0	0	0	0	0
Trichoptera	Hydropsychidae	-	85	70	7	120	33	44
Trichoptera	Limnephilidae	-	0	0	5	1	1	0
Trichoptera	Odontoceridae	-	1	2	15	21	10	7
Trichoptera	Philopotamidae	-	23	18	5	16	13	5
Trichoptera	Rhyacophilidae	-	17	27	32	27	35	26
Coleoptera	Dytiscidae	-	0	0	2	0	1	0
Coleoptera	Elmidae	-	49	39	117	107	8	0
Coleoptera	Hydraenidae	-	0	0	6	6	0	0
Coleoptera	Scirtidae	-	0	0	5	0	3	2
Diptera	Athericidae	-	4	2	15	9	18	34
Diptera	Blephariceridae	-	0	0	15	7	3	0
Diptera	Ceratopogonidae	-	0	0	0	0	0	3
Diptera	Chironomidae	-	8	26	313	886	47	56
Diptera	Empididae	-	0	0	3	9	0	0
Diptera	Limoniidae	-	5	1	3	18	7	15
Diptera	Psychodidae	-	3	2	37	1	0	0
Diptera	Simuliidae	-	1	5	252	31	30	0
Turbellaria	Planariidae	<i>Crenobia</i>	1	0	12	50	0	0
Turbellaria	Planariidae	<i>Polycelis</i>	2	5	0	0	0	0
Oligochaeta	Lumbriculidae	-	22	12	1	14	0	0
Hydrachnidia	Hydracarina	-	1	0	3	3	0	0
Nematoda	Mermithidae	-	0	0	3	0	0	0
TOTALE	TOTALE	TOTALE	860	808	1845	2210	727	652
N° taxa			28	25	31	28	24	20

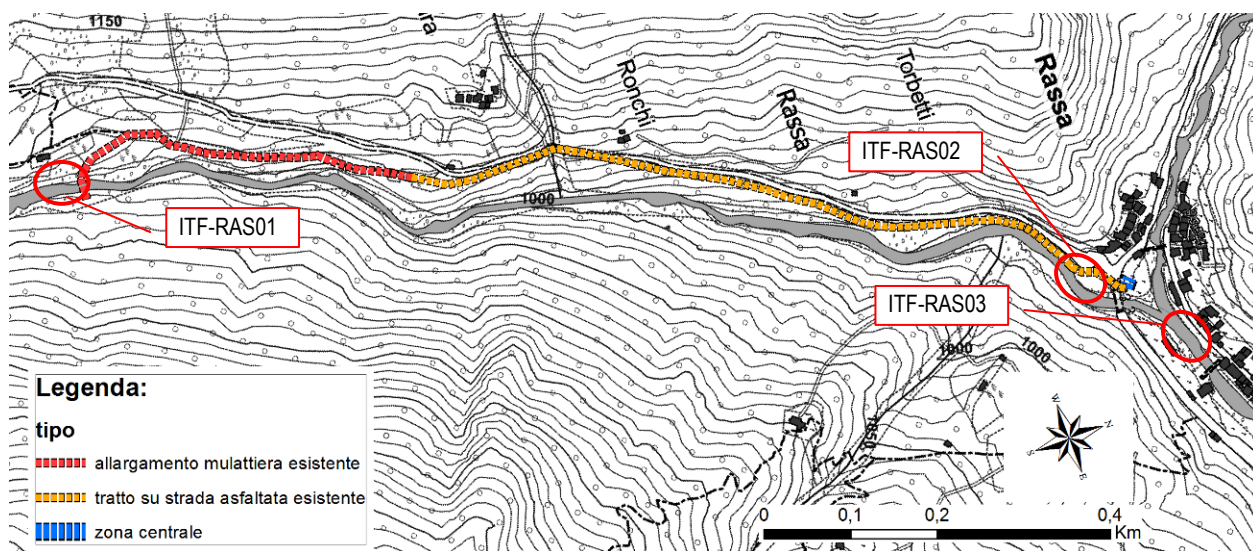
4.3. COMUNITÀ ITTICA

La fauna ittica presente nel tratto interessato dal progetto è stata censita con catturapesci elettrico in data 27 luglio 2017 in 3 tratti siti: a valle della confluenza tra il torrente Sorba ed il torrente Gronda (valle restituzione acque turbinate), nella porzione terminale del tratto sotteso ed in prossimità della prevista opera di presa in modo da caratterizzare il popolamento ittico lungo il tratto derivato.

La restante porzione del tratto derivato è di difficile accesso in considerazione della conformazione morfologica.

I tratti sono di seguito presentati sulla base cartografica indicante l'opera in progetto, numerati con codice univoco.

Figura 4-3. Localizzazione dei tratti indagati per il popolamento ittico



I risultati sono di seguito riassunti in tabella. Per trota fario e scazzone si fornisce la struttura di popolazione, mentre la trota iridea è presente sporadicamente con individui giovani o subadulti, probabilmente frutto di immissioni di novellame.

Le acque dei torrenti della Valsesia sono infatti gestite dalla Società Valsesiana Pescatori Sportivi che provvede al ripopolamento con salmonidi per fini alieutici.

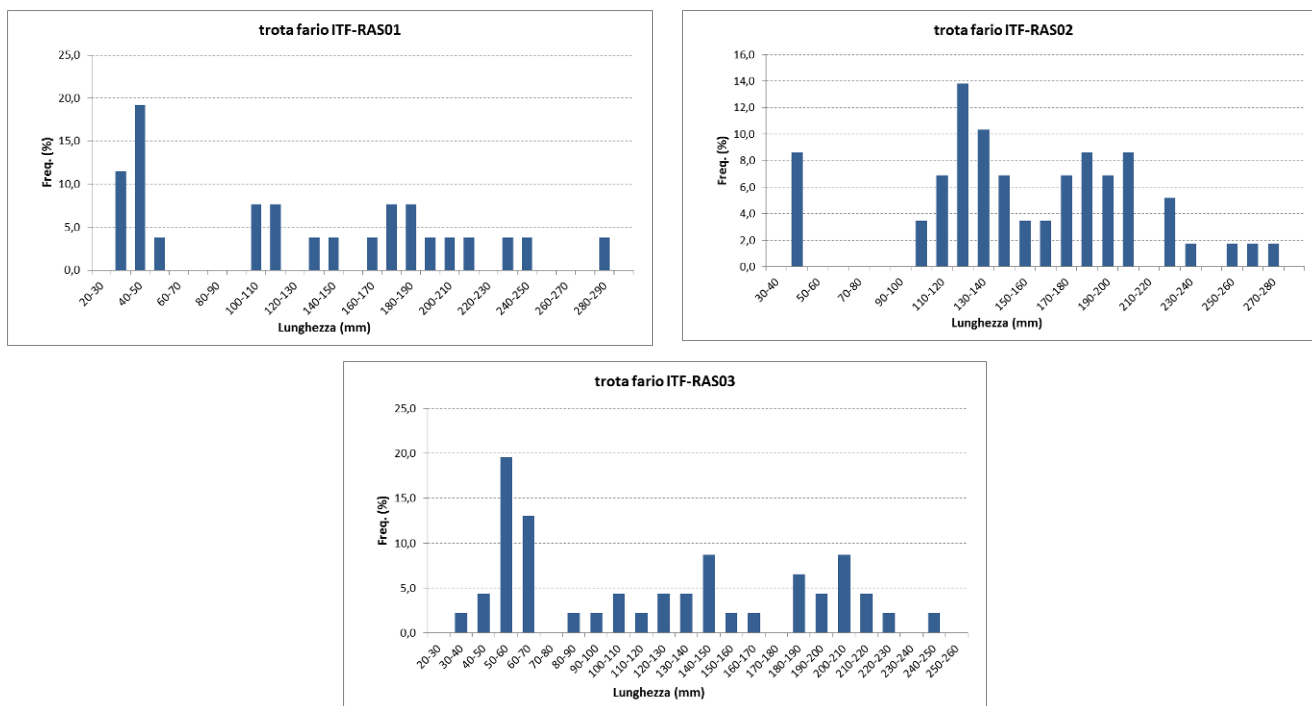
Figura 4-4. Tratti censiti e attività di elettropesca



Tabella 4-6. Risultati sintetici dei campionamenti ittici sui tre tratti

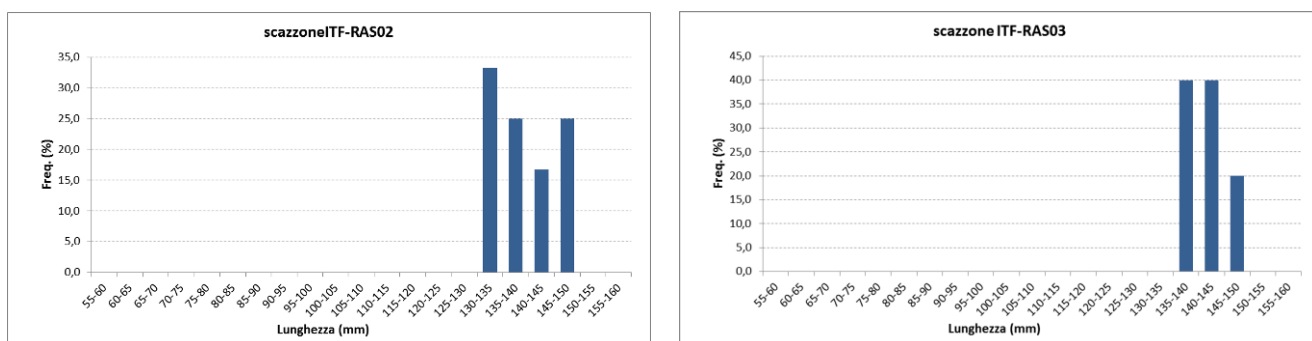
Specie ittica	Tratto ITF-RAS01	Tratto ITF-RAS02	Tratto ITF-RAS03
	N° esemplari	N° esemplari	N° esemplari
Trota fario (<i>Salmo trutta</i>)	26	58	46
Trota iridea (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	0	2	4
Scazzone (<i>Cottus gobio</i>)	0	12	5

Figura 4-5. Struttura di popolazione della trota fario nei tre tratti indagati



La trota fario presenta una struttura di popolazione pressochè completa nei tre tratti di indagine. Solo il tratto ITF-RAS01 presenta un popolamento meno abbondante, probabilmente a causa della frammentazione dell’ambiente a causa della presenza di svariati dislivelli insormontabili dalla fauna ittica.

Figura 4-6. Struttura di popolazione dello scazzone nei due tratti dove è presente



La struttura di popolazione dello scazzone evidenzia la presenza di un popolamento scarso e costituito unicamente da esemplari adulti. La situazione è tipica di una popolazione in cui il successo riproduttivo è scarso o nullo o ancora quando l’ambiente non è particolarmente idoneo al

mantenimento di una popolazione stabile, ma solo di alcuni esemplari che possono esservi giunti. Probabilmente il tratto censito si trova al limite dell'areale di distribuzione della specie.

La gestione dell'ittiofauna per scopi alieutici può essere un'ulteriore fattore di disturbo in ragione dell'aumento della predazione specie sui giovani esemplari.

Complessivamente il popolamento ittico è tipico di un torrente alpino caratterizzato da elevate pendenze e ambiente influenzato dalle caratteristiche morfologiche della valle nonché dalla gestione delle acque.

La presenza dello scazzone (*Cottus gobio*) è interessante siccome la specie è inserita in All. II della dir. 92/43/CEE nonché nel formulario della ZPS in esame.

Peraltro la struttura della popolazione individuata e la sua abbondanza sitospecifica risultano in linea con i dati del formulario standard precedentemente menzionati e relativi all'intera estensione della ZPS. La popolazione non è abbondante né strutturata inoltre rispetto alle popolazioni presenti sul territorio nazionale è presente sul sito in questione in modo non significativo. E non appartiene alle specie rappresentative degli habitat più rappresentati della ZPS in esame.

Segue una documentazione fotografica della fauna ittica censita.

Figura 4-7. Esempari catturati nella stazione ITF-RAS01. Esempari adulti, subadulti e giovani di trota fario



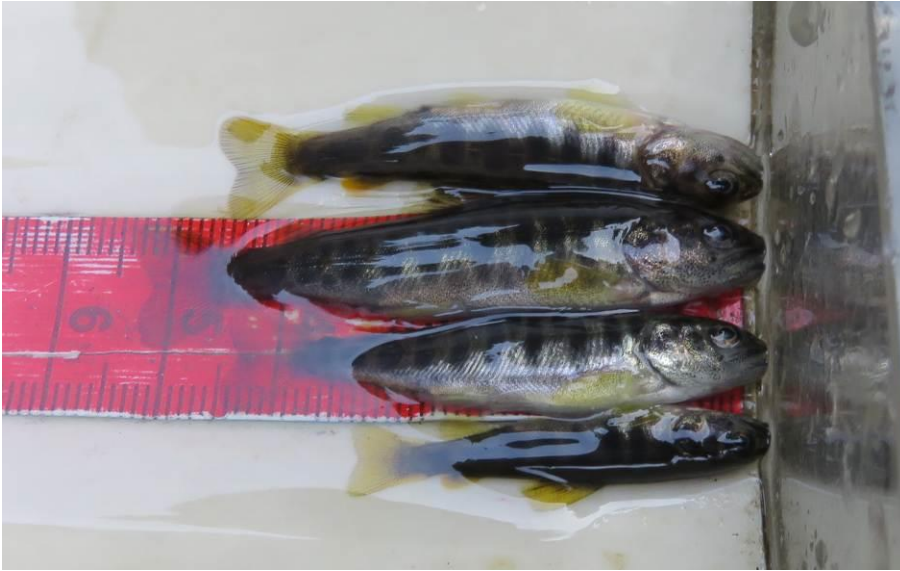


Figura 4-8. Esempjari catturati nella stazione ITF-RAS02.

Esempjari di Trota fario (*Salmo trutta*)





Esemplare di Trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*)



Esemplare di Scazzone (*Cottus gobio*)



Figura 4-9. Alcuni esemplari di scazzone nel tratto di indagine



Figura 4-10. Esemplari catturati nella stazione ITF-RAS03

Esemplare di Scazzone (*Cottus gobio*)



Esemplari di Trota fario (*Salmo trutta*)





Esemplare giovanile di Trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*)



5. CONCLUSIONI

Si può concludere che il monitoraggio dello stato di qualità in fase di Ante Operam è stato svolto regolarmente, con cadenze che hanno seguito quanto indicato dal DM 260/2010.

Al momento manca ancora una campagna di monitoraggio chimico per concludere i 4 campionamenti/anno.

I risultati finora ottenuti denotano uno stato di qualità ottimale dal punto di vista fisico-chimico, microbiologico e relativo alla fauna macrobentonica presente.

Per quanto riguarda la fauna ittica, lo scazzone (*Cottus gobio*) è presente con un numero limitato di esemplari, tutti adulti. La specie non è presente nella stazione di monitoraggio prossima all'opera di presa.

I salmonidi sono presenti con una popolazione strutturata di trota fario (*Salmo trutta*) in tutte le stazioni di monitoraggio. Presente inoltre la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*).