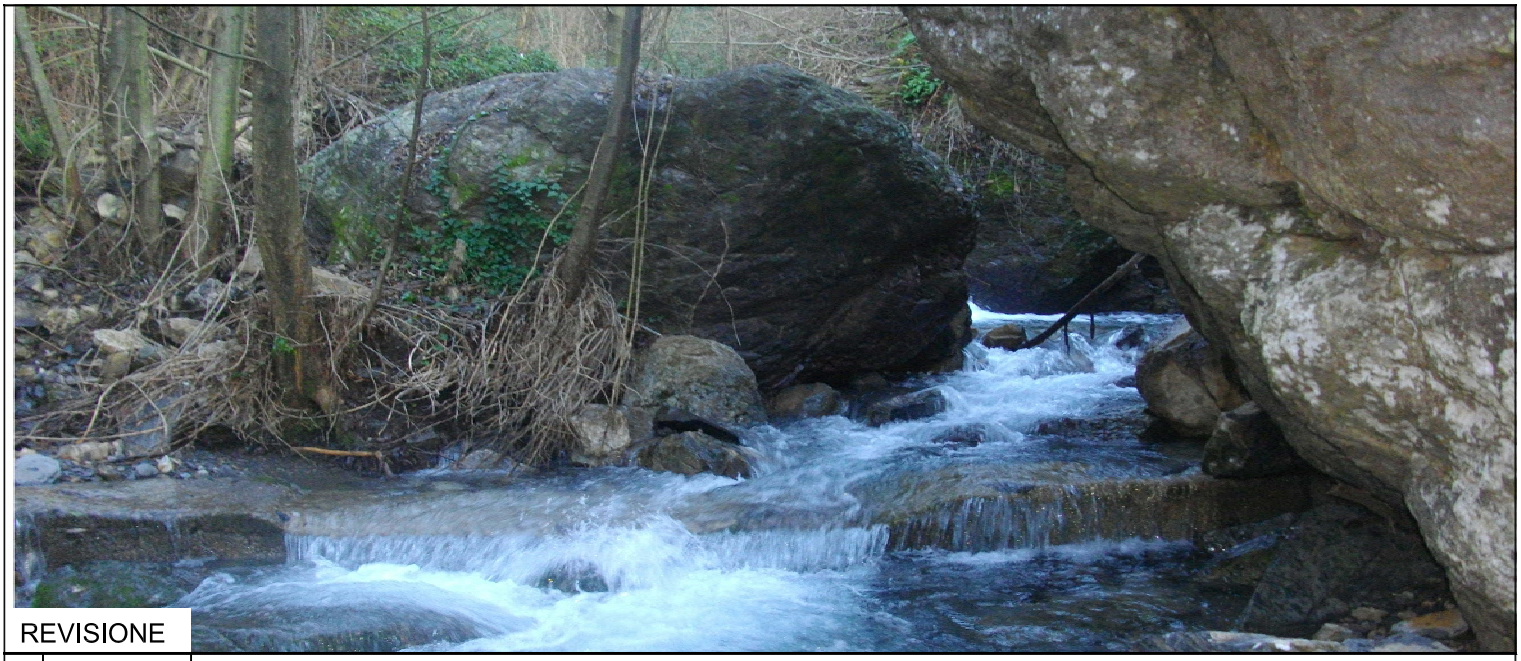


REVISIONE

	DATA	NOTE
REV.1	2016-05	INTEGRAZIONI PROCEDURA SCREENING

NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO DENOMINATO "**STATALE**" SUL RIO STATALE

CITTA METROPOLITANA DI GENOVA
COMUNE DI NE

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

ENERGIAVERDE S.r.l.

VIA VITTORIO VENETO 11 - 15076 OVADA (ALESSANDRIA)

N.

16

RELAZIONE SPECIALISTICA AMBIENTALE: MONITORAGGIO BIOLOGICO STAR ICMI E I.B.E.

PROGETTAZIONE:

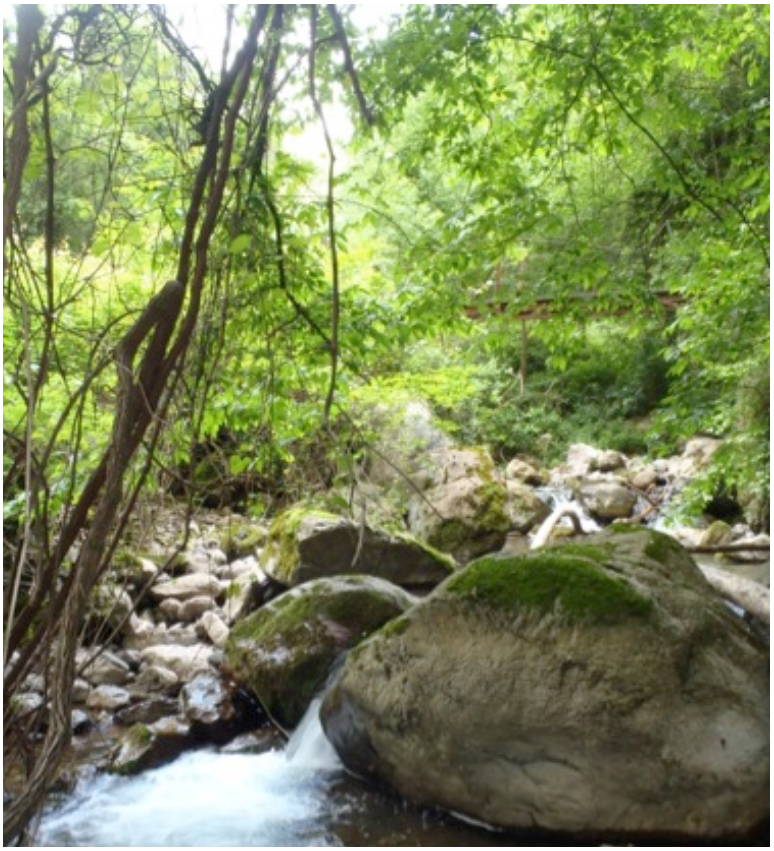
OVADAPROGETTI s.a.s.

ing. SERGIO COLOMBO
VIA VITTORIO VENETO 11 - 15076 OVADA (ALESSANDRIA)
tel/fax +39-0143-81293 - email sergio.colombo@ovadaprogetti.it

ORDINE INGEGNERI PROV. ALESSANDRIA
SETTORI CIVILE-AMB. INDUSTR. INFORM.
COLOMBO SERGIO
INGEGNERE
N° A-1879
SEZIONE A

MAGGIO 2016

QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' DELLA SOCIETA' OVADAPROGETTI s.a.s. - OGNI RIPRODUZIONE DEVE ESSERE ESPRESSAMENTE AUTORIZZATA



Monitoraggio biologico e applicazione degli Indici STAR ICMi e I.B.E. in tre stazioni lungo il Rio STATALE a Ne (Ge) maggio 2016

Dott. Tiziano Bo & Dott. Alessandro Candiotto

E mail: tizianobo@hotmail.com, cell. 338 5482762

INDICE

Premessa	pag. 3
La “salute” di un fiume	pag. 3
I macroinvertebrati come indicatori ambientali	pag. 4
Raggruppamenti Trofici Funzionali del macrozoobenthos	pag. 6
Multi-Habitat-Sampling e Indice STAR ICMi	pag. 7
L’Indice Biotico Esteso - IBE	pag. 8
Stazioni di Campionamento	pag. 10
Risultati	pag. 17
Risultati applicazione Indice STAR ICMi	pag. 19
Risultati applicazione Indice IBE	pag. 21
Elenco delle Famiglie campionate nelle tre stazioni monitorate	pag. 22
Analisi Faunistica e Taxa EPT	pag. 23
Discussione	pag. 27
Bibliografia di riferimento	pag. 29
Allegato fotografico del tratto monitorato il 16 maggio 2016	

N.B.: Questo studio è inserito nel monitoraggio previsto in seguito alla richiesta di realizzazione di un nuovo impianto ad uso idroelettrico.

Premessa

Le acque correnti sono ambienti estremamente eterogenei e complessi, le cui caratteristiche ecologiche sono legate all'interazione di numerosi fattori che agiscono a scale differenti. In particolare, le comunità macrobentoniche possono variare nella loro composizione e struttura a livello spaziale e temporale, rispondendo a numerosi fattori ambientali (Allan, 1995; Fenoglio *et al.*, 2002, 2005, Fenoglio e Bo, 2009). Proprio per questo motivo, i macroinvertebrati bentonici rappresentano il gruppo di riferimento maggiormente impiegato nel monitoraggio ambientale: il loro utilizzo è previsto dal D. Lgs. 152/99 e s.m.i. e dalla Direttiva 2000/60/CE (*Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy*). I macroinvertebrati bentonici costituiscono una componente centrale nelle dinamiche ecologiche degli ambienti lotici, svolgendo un ruolo fondamentale nel riciclo della sostanza organica di origine autoctona e alloctona e influendo in modo importante sulla capacità autodepurativa del fiume. La variazione della struttura di queste biocenosi è un valido indicatore delle caratteristiche ambientali.

La "salute" di un fiume

Definire la qualità di un tratto fluviale è una tra le sfide ambientali più complesse, dibattute e soggettive. Dal punto di vista antropico, un tratto di fiume viene giudicato di buona qualità sulla base di parametri estremamente diversi: per un agricoltore sarà la disponibilità di acqua durante il periodo estivo a determinare il giudizio, per un ingegnere idroelettrico saranno le caratteristiche idro-geomorfologiche del sistema ad essere importanti mentre per molti pescatori un fiume sarà «un bel fiume» se è ricco di pesci (non importa se alloctoni).

Allontanandosi da questa posizione esclusivamente antropocentrica, Karr (1999) comprende nella definizione di qualità/salute di un tratto fluviale due concetti fondamentali: 1) valore ecologico: un fiume avrà un elevato valore se mantiene una buona integrità ecologica, ospitando ecosistemi che mostrano buone condizioni a livello strutturale e funzionale. Altra caratteristica fondamentale sarà il mantenimento di un'elevata capacità di resistenza e resilienza agli stress ambientali; 2) valore antropico: la qualità dell'ambiente fluviale è valutata in base alla sua capacità di

fornire beni (acqua potabile o irrigua, ad esempio) e servizi (come la sua importanza nei processi autodepurativi e di ricircolo delle sostanze nutrienti).

All'interno di questa architettura teorica, tuttavia, esistono ancora molte incertezze nel processo di valutazione della qualità e della salute dei sistemi fluviali: la scelta dell'indicatore, della tecnica e del periodo di monitoraggio, unitamente alla soggettività nel processo di raccolta e interpretazione dei dati sono tra i maggiori problemi che permangono tuttora nelle attività di monitoraggio dei fiumi (Fenoglio e Bo, 2009).
Monitorare la qualità dei fiumi è una sfida complessa ma affascinante e imprescindibile, poiché l'uomo non potrebbe vivere senza fiumi (Karr, 2000). Il flusso d'acqua nei fiumi è una parte tanto breve quanto delicata ed essenziale dell'intero ciclo idrologico planetario: controllare le condizioni e lo stato di salute dei fiumi è sicuramente uno dei sistemi più rapidi ed efficaci per valutare l'impatto dell'uomo sui grandi cicli planetari (Fenoglio e Bo, 2009).

1. I macroinvertebrati come indicatori ambientali

L'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati può essere condotta impiegando i classici indici ecologici o tramite apposite tecniche. Infatti, la variazione della struttura di queste biocenosi è un valido indicatore delle caratteristiche ambientali. Nel monitoraggio della qualità di ambienti lotici, oltre ai tradizionali metodi di indagine chimico-fisica vengono attualmente impiegati con una frequenza sempre maggiore i sistemi di monitoraggio biologico.

I principali vantaggi presentati dall'impiego di tali sistemi sono i seguenti:

a) Permettono di rilevare la presenza di fattori di disturbo che sfuggono per esempio all'analisi chimica. Un'alterazione del regime idrologico di un fiume, dovuta alla canalizzazione dell'alveo, può provocare enormi scompensi nell'ecosistema, causando anche l'estinzione di varie specie;

b) Consentono di individuare scarichi saltuari di inquinanti, che proprio a causa della loro episodicità, possono sfuggire ad un controllo chimico, mentre provocano effetti permanenti o di lunga durata sulle comunità (morie degli esemplari più deboli, allontanamento in massa dal luogo inquinato, ecc.);

c) Sono stati ideati per monitorare direttamente le specie animali e vegetali, che costituiscono l'obiettivo diretto della salvaguardia ambientale;

d) Sono molto sensibili alle interazioni tra diversi fattori di stress (per esempio aumento di temperatura e aumento del carico di sostanza organica);

e) Sono di applicazione relativamente semplice, non richiedono costose attrezzature o laboriose analisi.

I sistemi di monitoraggio biologico si basano sul presupposto che un organismo, essendo il prodotto del suo ambiente di vita, fornisce indicazioni precise sulle caratteristiche di quest'ultimo e può quindi essere utilizzato come indicatore ambientale. Numerosi gruppi animali e vegetali possono essere utilizzati come indicatori ambientali, tuttavia gli organismi maggiormente impiegati in queste tecniche di rilevazione sono i macroinvertebrati.

Questi organismi sono considerati da molto tempo efficaci indicatori delle condizioni ambientali (figura 1.1). I macroinvertebrati bentonici sono relativamente facili da campionare e da determinare ed inoltre, essendo relativamente poco mobili ed essendo le loro comunità osservabili per lungo tempo, registrano efficacemente le variazioni nella qualità dell'ambiente.

Numerosi taxa sono notevolmente sensibili all’inquinamento ed inoltre hanno cicli di vita raramente inferiori ad un anno, per cui sono presenti stabilmente nell’alveo fluviale. Essi sono stati perciò utilizzati da molti ricercatori per formulare indici biotici numerici, che assumono valori decrescenti con l'aumentare dell'inquinamento.



Figura 1.1: Due macroinvertebrati con diversa sensibilità ai disturbi ambientali e differente ecologia: Tricottero Glossosomatidae (a sx) e Irudineo Glossiphonidae (a dx).

2. Raggruppamenti Trofico Funzionali del macrozoobenthos

I macroinvertebrati occupano praticamente tutti i livelli dei consumatori nella struttura trofica degli ambienti lotici. I predatori (P) si nutrono generalmente di altri macroinvertebrati, gli erbivori di vegetali (microfite e macrofite) e di fianco a questi è presente un'ampia gamma di macroinvertebrati detritivori che si nutre di detrito organico grossolano o fine. Sulla base della grande varietà di adattamenti utilizzati dagli organismi costituenti le comunità lotiche, si usa classificare i macroinvertebrati in gruppi funzionali definiti in base al tipo di risorsa utilizzata e al modo con cui questa viene recuperata. In questo contesto, vengono distinti cinque (o sei*) gruppi trofici funzionali o

functional feeding groups (FFG - P: predatori, Cg: raccoglitori, Sh: tagliuzzatori, Sc: Raschiatori, F: filtratori, Par: parassiti*); questi possono essere anche molto eterogenei dal punto di vista tassonomico, ma sono definiti dalla modalità di reperimento e utilizzazione delle risorse trofiche e quindi da analogie strutturali e comportamentali (Merritt & Cummins, 1996).

3. Multi-Habitat-Sampling e Indice STAR.ICMi

"*Multi habitat sampling*" significa campionamento in diversi habitat presenti nel tratto fluviale da indagare. In sostanza, prima di iniziare a raccogliere i campioni, nel tratto del corso d'acqua da esaminare si esegue una stima della composizione del substrato dell'alveo, rilevando il grado di copertura delle componenti minerali (fango, sabbia, ghiaia, pietre di vari classi di grandezza) e delle componenti biotiche (come foglie cadute, macrofite e legno morto). Poi si stabilisce in quali punti prelevare i dieci campioni quantitativi paralleli, ponderati in base alla frequenza delle categorie di substrato nel corpo idrico. Per esempio, se il 30 % del fondo dell'alveo è coperto da ciottoli grandi, tre campioni verranno prelevati da questo substrato ossia dal habitat di "grandi ciottoli". Il campionamento si esegue utilizzando un retino di tipo quantitativo (nel nostro caso di tipo *Surber* figure 5.7 -5.8). In seguito i campioni vengono smistati in campo oppure trasferiti in alcool a 75/80° e portati in laboratorio per lo smistamento e l'analisi (i campioni vengono in genere tenuti separati in diversi contenitori).

Tutti gli organismi presenti vengono determinati almeno a livello di famiglia, in questo modo si ottiene un elenco delle famiglie (più genere o specie) con i rispettivi numeri di individui, in base al quale si possono calcolare diversi indici. Gli indici vengono sintetizzati nell'indice STAR.ICMi ed il risultato viene assegnato ad una classe di qualità.

La base della classificazione di un corpo idrico è la comparazione del sito da indagare con un sito di riferimento (corpo idrico naturale, non influenzato dall'uomo). Più un corpo idrico è simile al sito di riferimento, più buona è la sua qualità biologica. La qualità biologica delle acque è suddivisa in cinque classi.

4. L'Indice Biotico Esteso

L'indice I.B.E. era lo strumento previsto dalla normativa italiana per l'analisi della qualità dei sistemi di acqua corrente (D. Lgs. 152/99). Questo indice deriva dal Trent Biotic Index – T.B.I. (Woodiwiss, 1964), aggiornato come Extended Biotic Index – E.B.I. (Woodiwiss, 1981) ed è stato adattato successivamente per una applicazione standardizzata ai corsi d'acqua italiani (Ghetti, 1997; APAT – IRSA, 2003). Questo strumento si basa sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati fluviali, e permette di formulare una diagnosi della qualità di ambienti lotici sulla base delle modificazioni nella composizione delle sopra citate comunità.
Essendo i macroinvertebrati legati ai substrati, con la presenza di numerosi taxa che mostrano differenti livelli di sensibilità alle modificazioni ambientali e differenti ruoli trofici (figura 4.1), e avendo cicli vitali relativamente lunghi, l'indice è particolarmente adatto a rilevare nel tempo gli effetti dovuti al complesso dei fattori di stress sull'ambiente. L'indice rileva quindi lo stato di qualità di un determinato tratto di corso d'acqua integrando nel tempo gli effetti di differenti cause di turbativa (fisiche, chimiche, biologiche), la fauna macrobentonica risponde ad impatti di natura idraulica, organica e tossica con riduzione di specie tolleranti, l'azione di inquinanti induce cambiamenti nella comunità animale e di conseguenza nella funzionalità dell'ecosistema.

L'applicazione del metodo I.B.E. prevede alcune fasi di analisi:

- *Fase 1: campionamento (sampling), cioè raccolta in situ del macro-zoobenthos, con la finalità di caratterizzare tassonomicamente la cenosi macrobentonica;*
- *Fase 2: sorting, cioè separazione del campione in campo;*
- *Fase 3: identificazione tassonomica del materiale raccolto in laboratorio;*
- *Fase 4: applicazione dell'Indice Biotico Esteso e definizione della Classe di Qualità del corpo idrico.*

L'I.B.E. valuta il grado di inquinamento di un ambiente acquatico in base ad un punteggio, il quale è determinato da due fattori: 1) presenza nell'ambiente del taxon più sensibile; 2) numero di Unità Sistematiche (U.S.) presenti.

Considerando due diversi fattori, come la presenza di specie sensibili ed il numero di Unità Sistematiche, si è potuto rendere questo indice utilizzabile in ambienti dalle caratteristiche naturali anche molto diverse. I taxa considerati dall'Indice vengono ordinati in base alla loro diversa tolleranza alla caduta dell'ossigeno disciolto. I Plecotteri (Ordine fondamentale soprattutto nei sistemi di basso ordine, Bo *et al.*, 2007; 2009, 2010), che non tollerano diminuzioni di tale parametro, sono quindi posti al primo livello mentre i Ditteri, che possono sopravvivere in acque molto povere di ossigeno, vengono assegnati al livello più basso. Ai taxa delle righe superiori vengono assegnati punteggi più alti, a quelli delle righe inferiori punteggi più bassi. E' possibile poi operare una conversione dei valori I.B.E. in modo da poter dividere gli ambienti acquatici in Classi di Qualità, dalle caratteristiche tipiche e da un colore di riferimento ben definito, per la rappresentazione in cartografia.



Figura 4.1: Ninfa di Ephemerellidae *Torleya major*, taxon stenoecio presente negli ambienti lotici appenninici di ottima qualità (foto A. Mogliotti, Euroflyangler).

5. Stazioni di Campionamento

In data 16 maggio 2016 sono state campionate tre stazioni (figura 5.1) lungo il Rio Statale, a Ne (GE), una denominata "STATALE Monte - S1", (figura 5.2)", una denominata "STATALE Sotteso – S2" (figura 5.3) ed una denominata "STATALE Valle – S3" (figura 5.4). Il campionamento è stato effettuato in condizioni di "morbida" e di buona visibilità del fondo fluviale (figure 5.5 - 5.6).

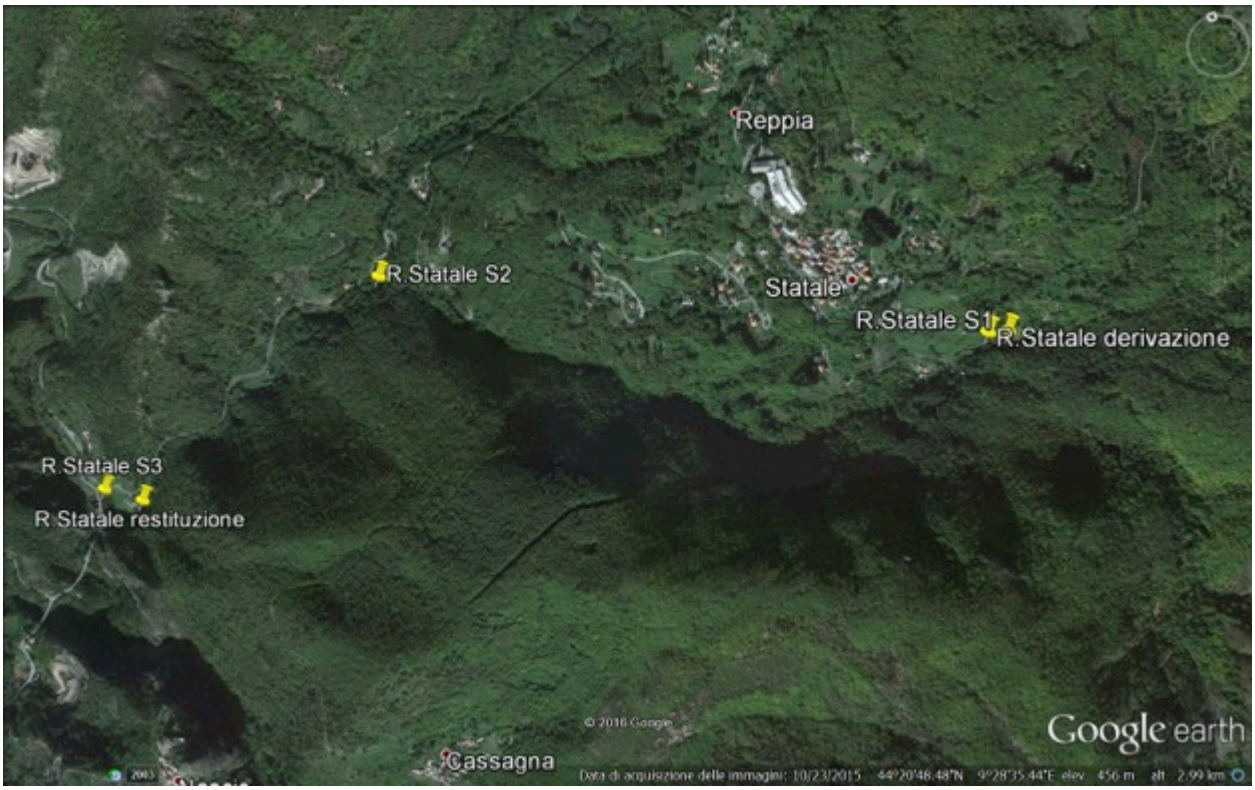


Figura 5.1: Localizzazione delle 3 stazioni monitorate a maggio 2016 (S1: monte derivazione, S2: tratto sotteso, S3 valle restituzione – *fonte Google Earth*).

S1: N: 44°20'46,39" - E: 9° 29'13,39", quota 582 m s.l.m.	**(monte derivazione)**
S2: N: 44°21'0,950" - E: 9°28'10,63", quota 348 m s.l.m.	**(tratto sotteso)**
S3: N: 44°20'49,15" - E: 9°27'34,00", quota 253 m s.l.m.	**(valle restituzione)**

STAZIONE S1 MONTE



Figura 5.2: Stazione RIO STATALE (S1), a sx vista verso monte, a dx vista verso valle.

Data: 16 maggio 2016

Ora: 15,10

Temperatura Aria: 12,8°C

Temperatura Acqua: 11,0°C

Larghezza media alveo bagnato: 2 metri

Profondità media: 20 cm

Acqua limpida

Campioni prelevati su: IGR (1 replica) MGL (1 replica), MAC (1 replica), MES (3 repliche), MIC (3 repliche),

GHI (1 replica)

STAZIONE S2 SOTTESO



Figura 5.3: Stazione RIO STATALE (S2), a sx vista verso monte, a dx vista verso valle.

Data: 16 maggio 2016

Ora: 12,10

Temperatura Aria: 16,2°C

Temperatura Acqua: 11,9°C

Larghezza media alveo bagnato: 4 metri

Profondità media: 25 cm

Acqua limpida (modesta torbidità dopo breve temporale)

Campioni prelevati su: IGR (1 replica), MGL (2 repliche), MAC (1 replica), MES (2 repliche), MIC (2 repliche),

GHI (2 repliche)

STAZIONE S3 VALLE



Figura 5.4: Stazione RIO STATALE (S3), a sx vista verso monte, a dx vista verso valle.

Data: 16 maggio 2016

Ora: 9,40

Temperatura Aria: 15,1°C

Temperatura Acqua: 11,9°C

Larghezza media alveo bagnato: 2,5 metri

Profondità media: 25 cm

Acqua limpida

Campioni prelevati su: IGR (1 replica), MGL (1 replica), MAC (2 repliche), MES (3 repliche), MIC (2 repliche),

GHI (1 replica)

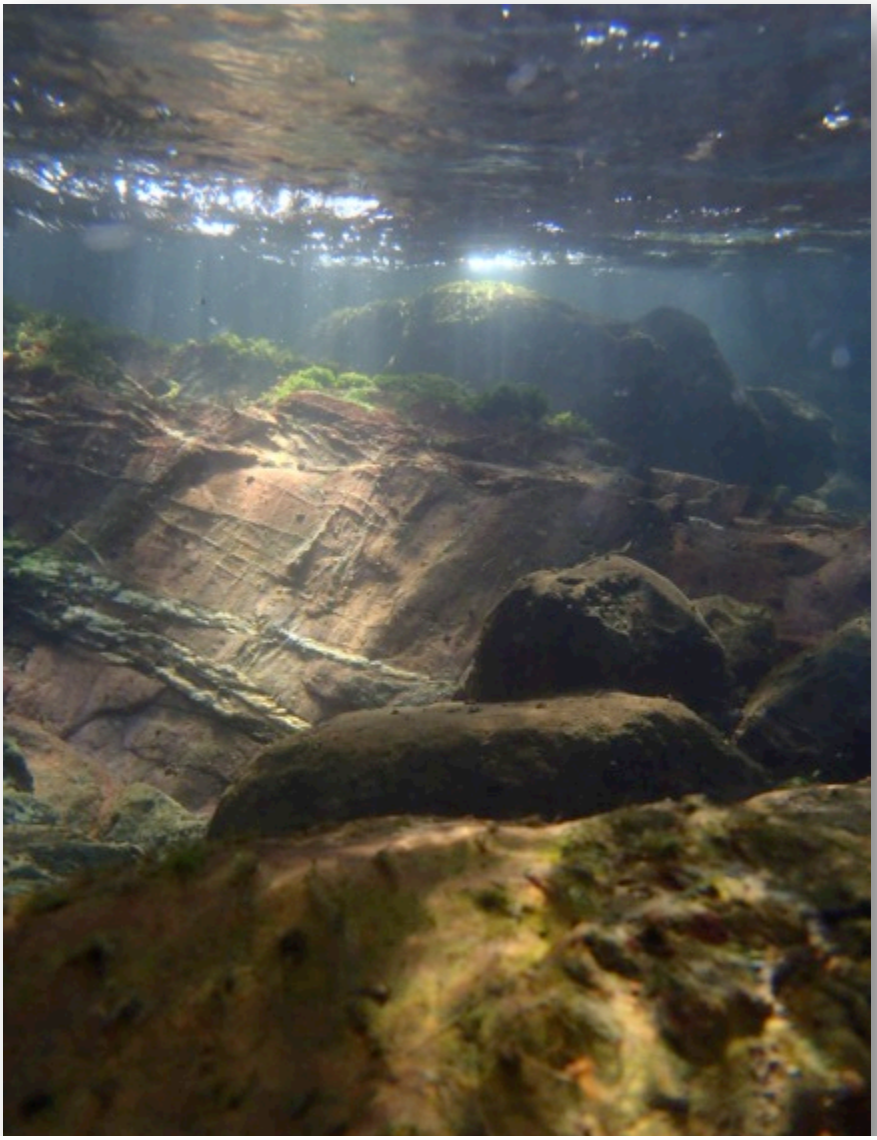


Figura 5.5: Il fondo del rio Statale a maggio 2016 (nella stazione S3).



Figura 5.6: Il fondo del rio Statale a maggio 2016 (nella stazione S1).



Figura 5.7: Fasi di campo del presente monitoraggio.



Figura 5.8: Fasi di raccolta degli invertebrati fluviali con retino di tipo "*Surber*" (esempio: nel Rio Statale, a Ne il 16 maggio 2016, a sx in S3, a dx in S2).

6. Risultati

Nelle tre stazioni oggetto dell'indagine lungo il Rio Statale sono stati raccolti 30 campioni quantitativi di tipo Surber (10 a stazione – figura 5.8). Il numero medio di individui a "*Surber*" nella stazione **Statale Monte** (S1) è risultato essere di 74,3 ± 14,6, in quella **Statale Sotteso** (S2) è pari a 71,7 ± 40,2, mentre nella stazione **Statale Valle** (S3) è risultato essere pari a 116,1 ± 74,1 ind./*Surber* (figura 6.1).

In figura 6.2 riportiamo la ricchezza tassonomica media (intesa come numero di famiglie campionate/*Surber*) nelle tre stazioni monitorate (Aracnidi Hydracarina inclusi).

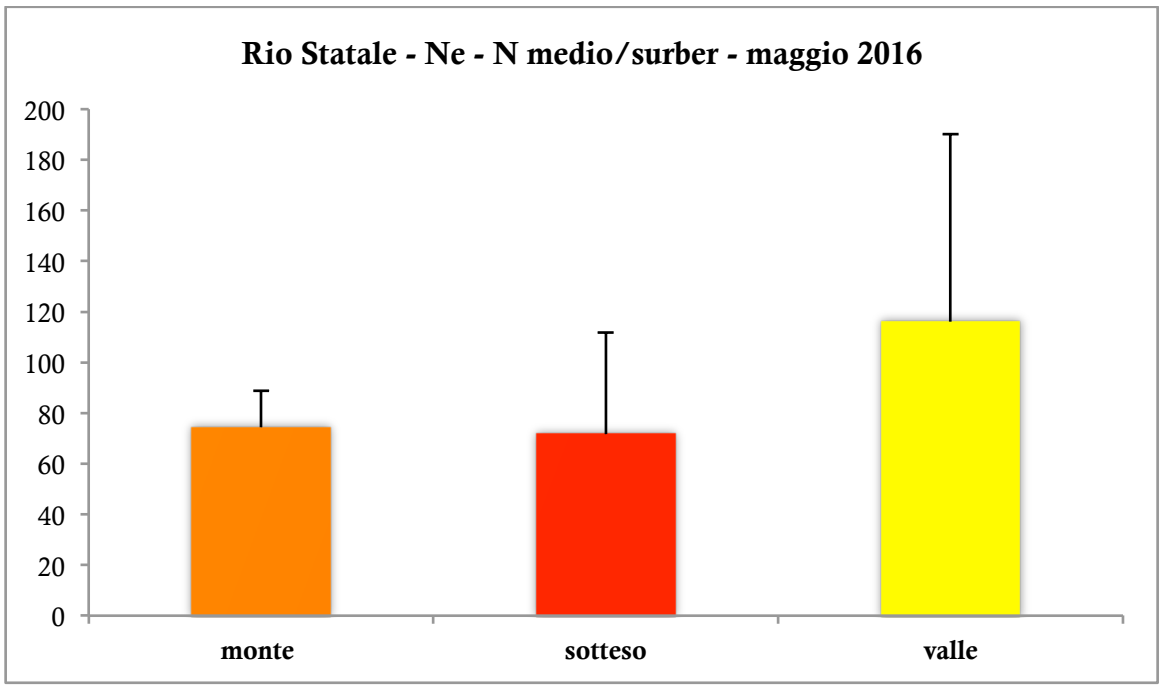


Figura 6.1: Numero medio di individui/*Surber* nelle tre stazioni monitorate – maggio 2016 (media e dev. st.).

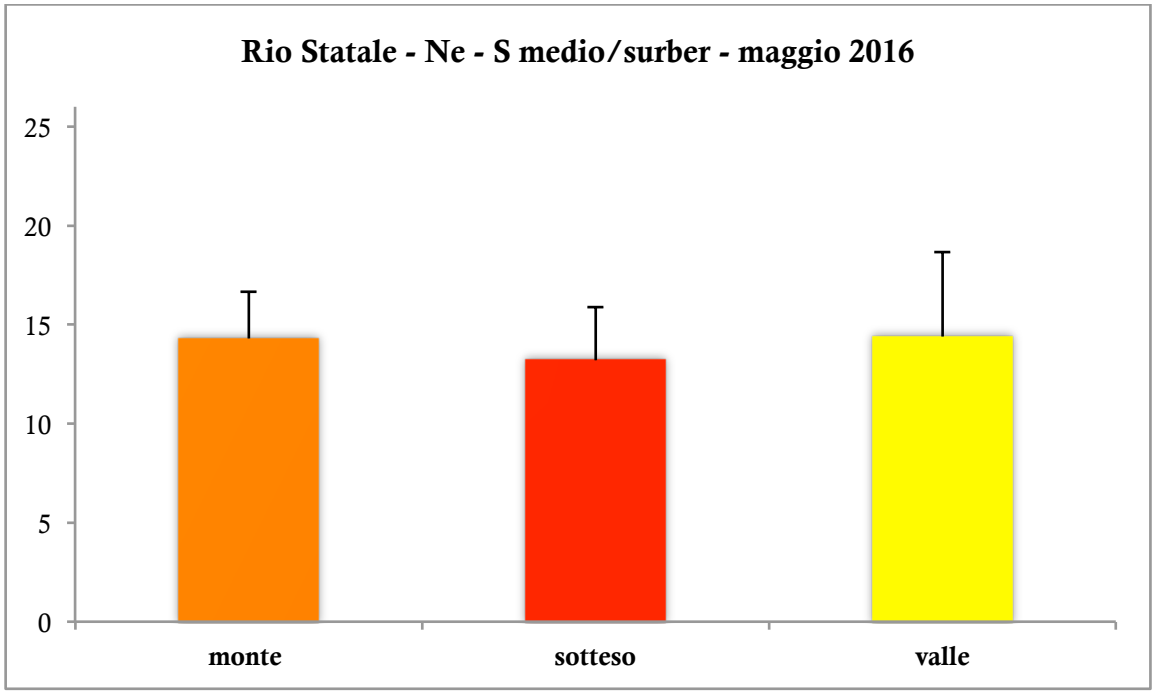


Figura 6.2: Numero medio di famiglie/*Surber* nelle tre stazioni monitorate – maggio 2016 (media e dev. st.).

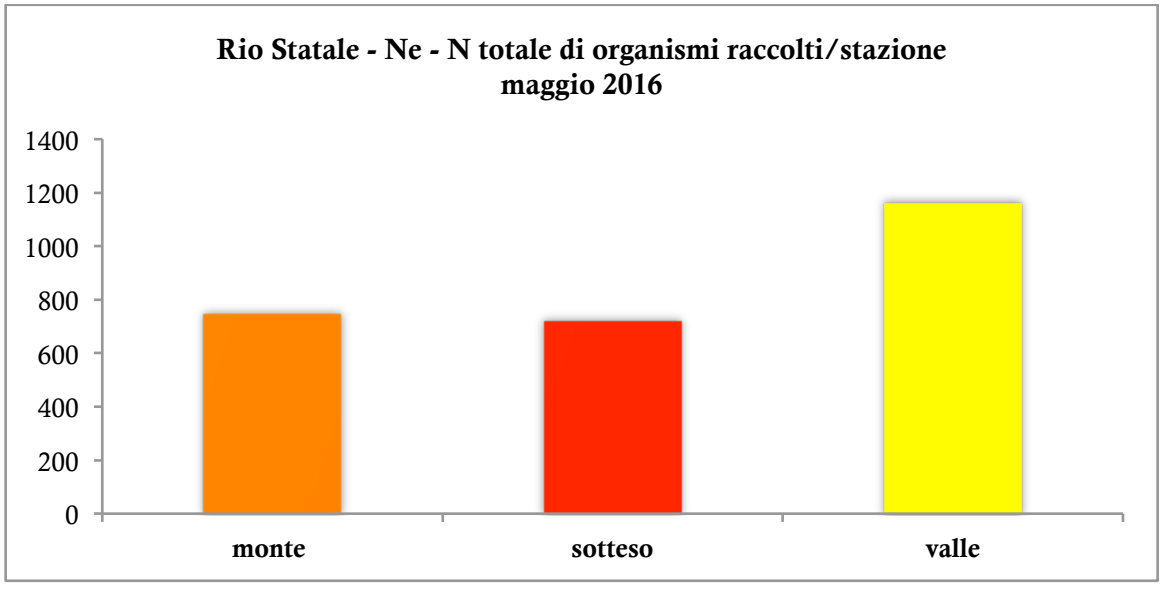


Figura 6.3: Numero totale di organismi invertebrati raccolti e determinati/stazione – maggio 2016.

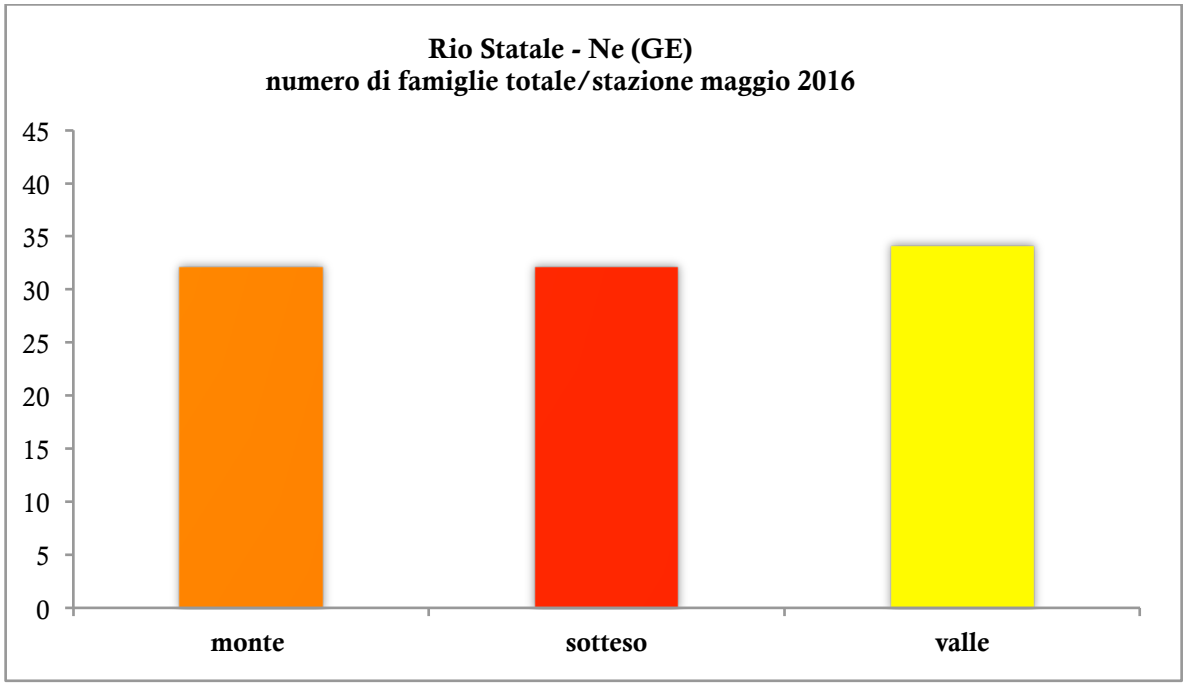


Figura 6.4: Numero totale di famiglie di invertebrati raccolte e determinate/stazione (Aracnidi Hydracarina inclusi).

- *Risultati applicazione Indice Star ICMi*

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dall'applicazione del metodo Star ICMi e del relativo software MACROPER.

codice	campione	PARAMETRI	MacrOper.ICM	CLASSE - STATO ECOLOGICO	
S1	STATALE Monte	111111 G	1,015	1	ELEVATO
S2	STATALE Sotteso	111112 G	0,949	1	BUONO
S3	STATALE Valle	111113 G	1,041	1	ELEVATO

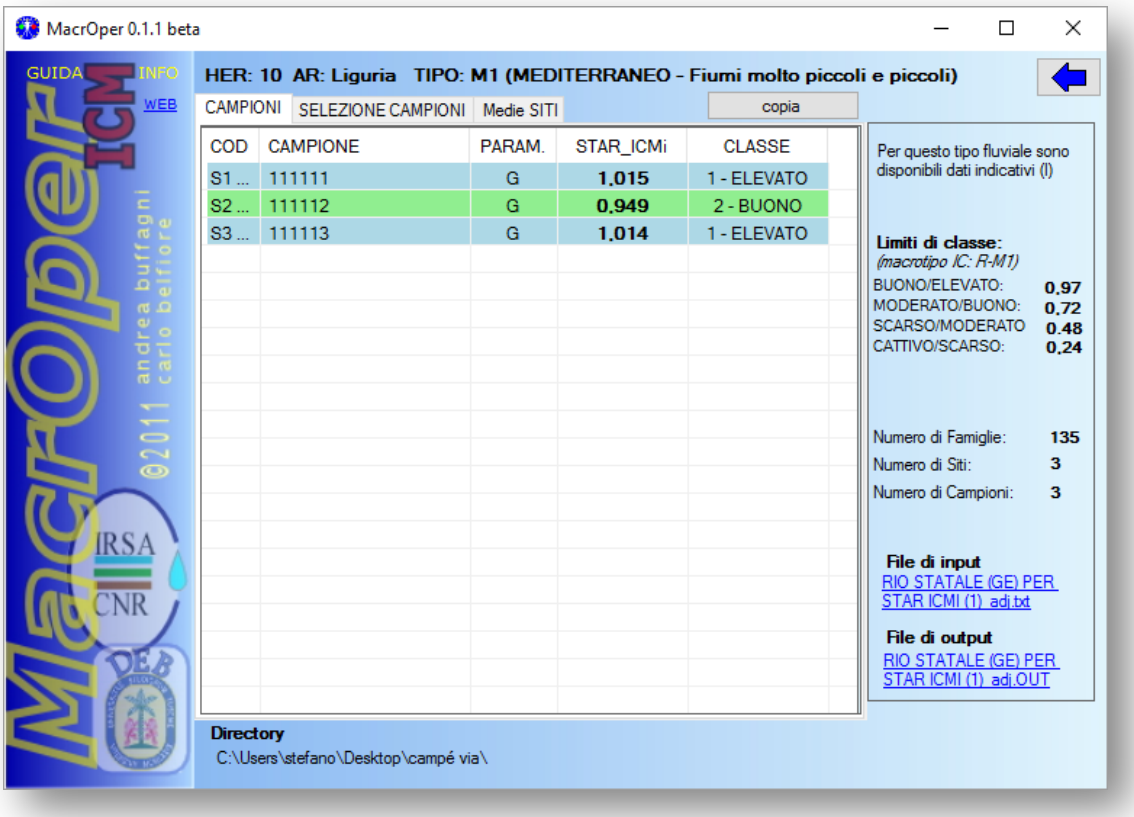


Figura 6.5: Risultati Indice STAR ICMi – Macroper.

Valori RQE	STAR ICMi	Colore convenzionale
RQE ≥ 0,95	elevato	
0,71 ≤ RQE < 0,95	buono	
0,48 ≤ RQE < 0,71	sufficiente	
0,24 ≤ RQE < 0,48	scarso	
RQE < 0,24	cattivo	

- *Risultati applicazione Indice I.B.E.*

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dall'applicazione del metodo IBE (Ghetti, 1997). L'Indice è stato calcolato attraverso i dati raccolti con il retino Surber e con la "ricerca diretta" tra gli elementi del substrato.

RIO STATALE NE (GE) – maggio 2016	MONTE	SOTTESO	VALLE
US TOTALI	33	33	35
US VALIDE	29	27	31
IBE	12	12	13/12
CLASSE DI QUALITA'	I	I	I

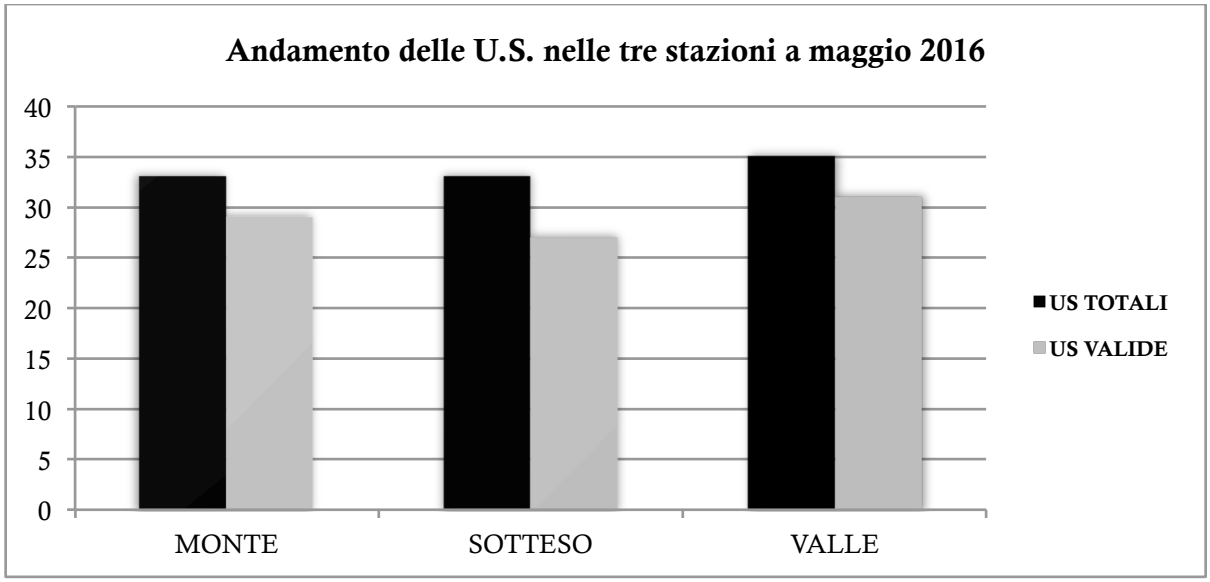


Figura 6.6: Andamento delle Unità Sistematiche (Totali e Valide) nel Rio Statale e maggio 2016.

Nelle pagine seguenti riportiamo l'elenco delle Famiglie rinvenute nelle tre stazioni (lungo il Rio Statale) monitorate a maggio 2016.

RIO STATALE NE (GE)	MONTE	SOTTESO	VALLE
16 maggio '16			
TAXA			
Plecotteri			
Nemouridae (*Protonemura* sp.)	I	I	*
Perlidae (*Dinocras cephalotes*)	I		I
Leuctridae (*Leuctra* sp.)	I	I	I
Efemerotteri			
Baetidae (*Baetis* sp.)	I	I	I
Leptophlebiidae (*Habroleptoides* sp.)	I	I	I
Ephemeridae (*Ephemera* sp.)	I	I	I
Heptageniidae (*Ecdyonurus* sp. e *Electrogena* sp.)	I-I	I-I	I-I
Ephemerellidae (*Serratella* sp.)	I	I	I
Tricotteri			
Goeridae	I	I	I
Glossosomatidae	I	I	I
Beraeidae			I
Hydroptilidae	I		I
Lepidostomatidae	I		I
Polycentropodidae	I	I	I
Philopotamidae			I
Leptoceridae			*
Sericostomatidae (*Sericostoma* sp.)	I	I	I
Odontoceridae (*Odontocerum* sp.)		I	
Limnephilidae	I		
Rhyacophilidae (*Rhyacophila* sp.)	I	I	I
Hydropsychidae (*Hydropsyche* sp.)		*	*
Ditteri			
Chironomidae	I	I	I
Ceratopogonidae	I	I	I
Empididae			I
Dixidae		*	
Psychodidae		*	
Athericidae (*Atherix* sp.)	I	I	I
Stratiomyidae	*	*	
Simuliidae	*	I	I
Limoniidae	I	I	I

Eterotteri			
Hydrometridae (*Hydrometra stagnorum*)		*	
Coleotteri			
Dytiscidae	I		I
Scirtidae	I		
Elmidae	I	I	I
Hydraenidae	I	I	I
Molluschi			
Ancylidae (*Ancylus* sp.)	I	I	I
Lymnaeidae (*Lymnaea* sp.)		I	I
Platelminti			
Dugesiidae (*Dugesia* sp.)			I
Irudinei			
Erpobdelllidae	I	I	
Oligocheti			
Lumbriculidae	I	I	I
Lumbricidae	I	I	
Naididae	*	I	I
Hydracarina	*	*	*

Elenco faunistico complessivo

**** Inoltre sono stati osservati in campo: Eterotteri Gerridae, Odonati Calopterygidae, Megalotteri Sialidae.***

Analisi Faunistica e taxa EPT

Sulla base dei dati quantitativi raccolti (sono stati raccolti, conteggiati e determinati complessivamente 2621 individui di cui: 743 a monte, 717 nel sotteso e 1161 a valle) è stata condotta anche un'analisi faunistica relativa all'importanza percentuale dei vari gruppi all'interno della comunità macrobentonica. Di seguito riportiamo i grafici suddivisi per stazione (figure 6.7, 6.8, 6.9) e l'importanza % dei taxa EPT (Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera) all'interno della comunità (figure 6.10, 6.11, 6.12). I taxa EPT, in questa tipologia fluviale, dovrebbero costituire la componente principale della comunità ad invertebrati.

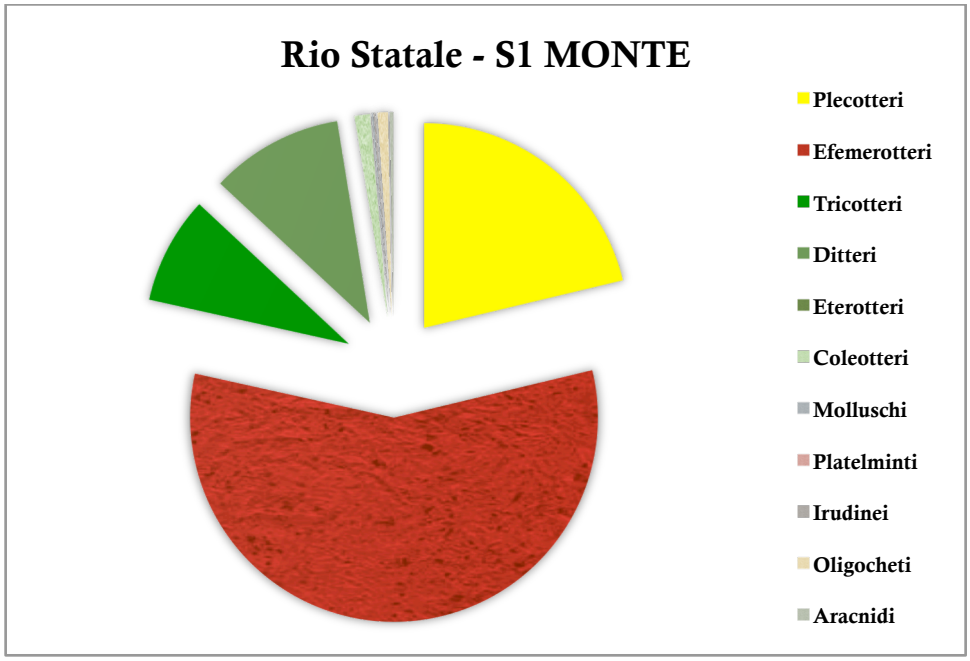


Figura 6.7: Importanza percentuale dei vari gruppi in S1.

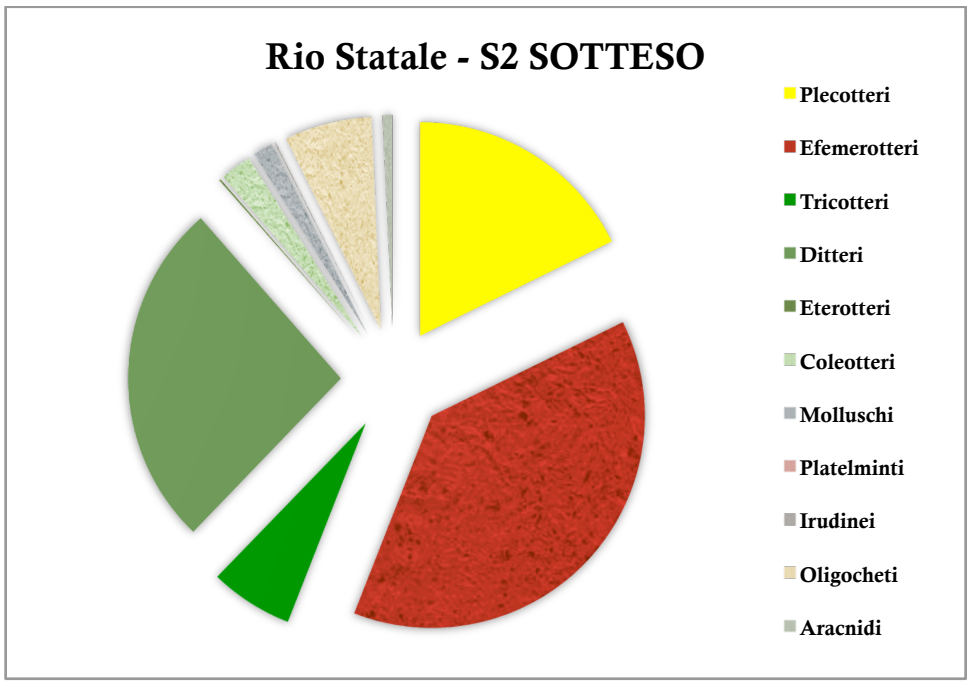


Figura 6.8: Importanza percentuale dei vari gruppi in S2.

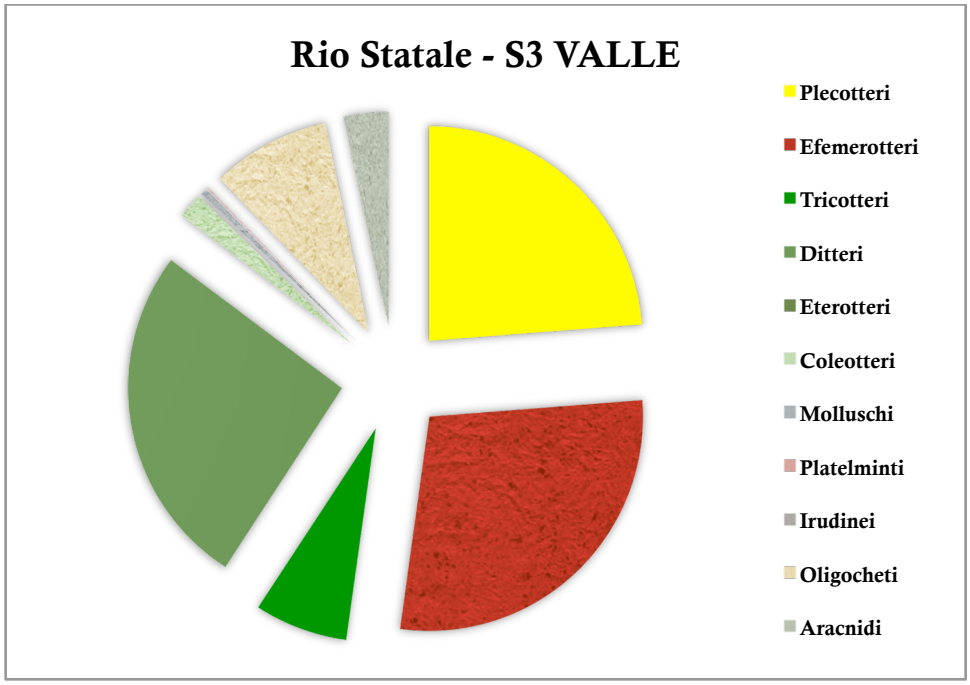


Figura 6.9: Importanza percentuale dei vari gruppi in S3.

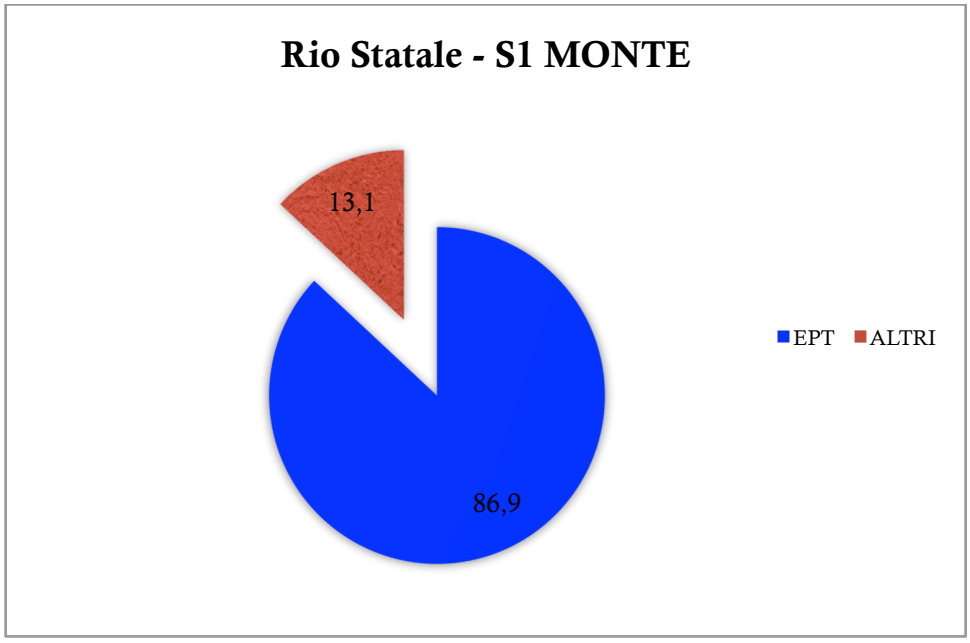


Figura 6.10: Importanza percentuale dei taxa EPT all'interno della comunità macrobentonica in S1.

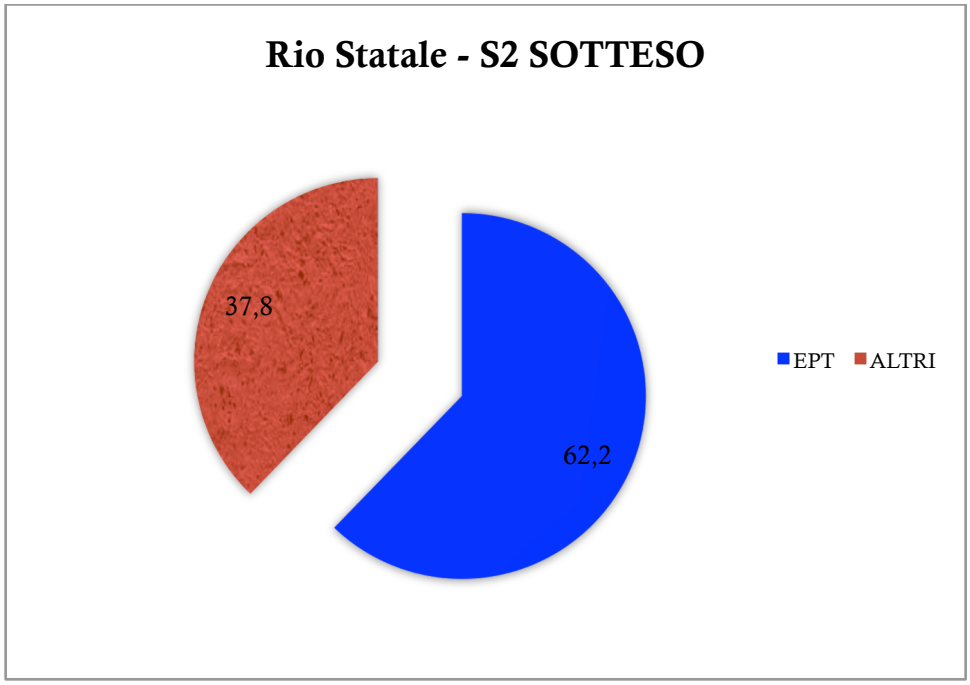


Figura 6.11: Importanza percentuale dei taxa EPT all'interno della comunità macrobentonica in S2.

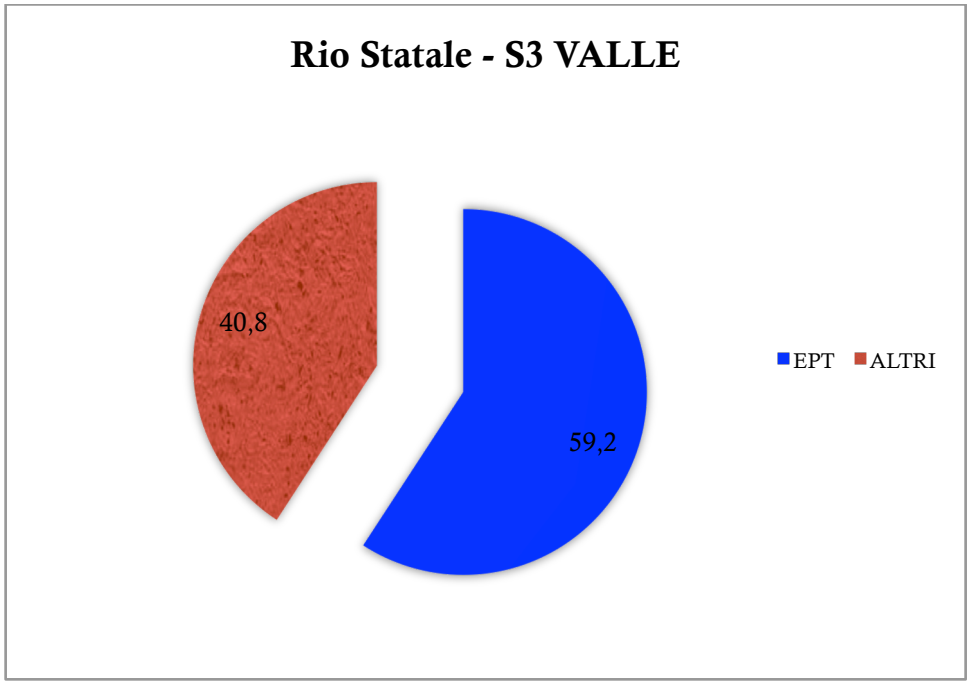


Figura 6.12: Importanza percentuale dei taxa EPT all'interno della comunità macrobentonica in S3.

7. Discussione

Il tratto di Rio Statale monitorato in data 16 maggio 2016 (ed insistente nel territorio comunale di Ne) si presenta come un tipico ambiente lotico appenninico di basso ordine, ben strutturato, ed in buona condizione sia dal punto di vista morfologico che dal punto di vista faunistico (macroinvertebrati bentonici – figura 7.2).

Le tre stazioni monitorate non presentano differenze biologiche significative, la comunità ad invertebrati appare diversificata, molto ricca e consona alla tipologia fluviale.

Dal punto di vista della qualità biologica e dello *status* ecologico le tre stazioni campionate (S1, monte; S2, sotteso; S3 valle) sono caratterizzate da un'elevata qualità ambientale (Indice IBE: I° Classe in tutte e tre le stazioni, e Indice STAR ICMi – Stato ecologico: ELEVATO in S1 e S3 e Stato ecologico BUONO in S2) e dalla presenza di numerosi taxa stenoeci, stenossibionti e tipicamente legati ad ambienti ricchi di *meso*- e *micro*-habitat (es. Efemerotteri Heptageniidae, Ephemeridae e Leptophlebiidae, ben 13 famiglie di Tricotteri e 9 di Ditteri). **Tra le tre stazioni non si evidenziano differenze significative in termini di qualità biologica, la stazione S2 ha ottenuto un giudizio BUONO (*sensu* metodo STAR ICMi) con un punteggio pari a 0,949, quindi a soli 0,001 punti dal valore ELEVATO.**

Per quanto concerne l'abbondanza numerica (intesa come numero di individui al m^2) i risultati sono buoni e si collocano con quanto osservato in precedenti lavori di ricerca e monitoraggio in altri ambienti fluviali appenninici riportati e citati ad esempio in: Fenoglio S. e Bo T., 2009 (*Lineamenti di Ecologia Fluviale*, DeAgostini).

Tra le tre stazioni non sono rilevabili differenze significative, sia in termini di biodiversità (figure 6.2 e 6.4) che in termini di abbondanza numerica (figure 6.1-6.3), anche se nella stazione S3 (valle restituzione) sono stati raccolti mediamente più organismi. Tale situazione è probabilmente legata ad un livello di eterogeneità ambientale leggermente maggiore.

La comunità macrobentonica (figure 6.10, 6.11 e 6.12) è dominata dai taxa EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) ed appare del tutto coerente con quanto atteso in un corso d'acqua appenninico (in questo tratto poco

e nulla alterato), inserito nel bellissimo contesto territoriale dell'entroterra ligure. Inoltre l'andamento di questi gruppi faunistici, proseguendo da monte verso valle, rispecchia quanto atteso e previsto dal *River Continuum Concept* (figura 7.1).

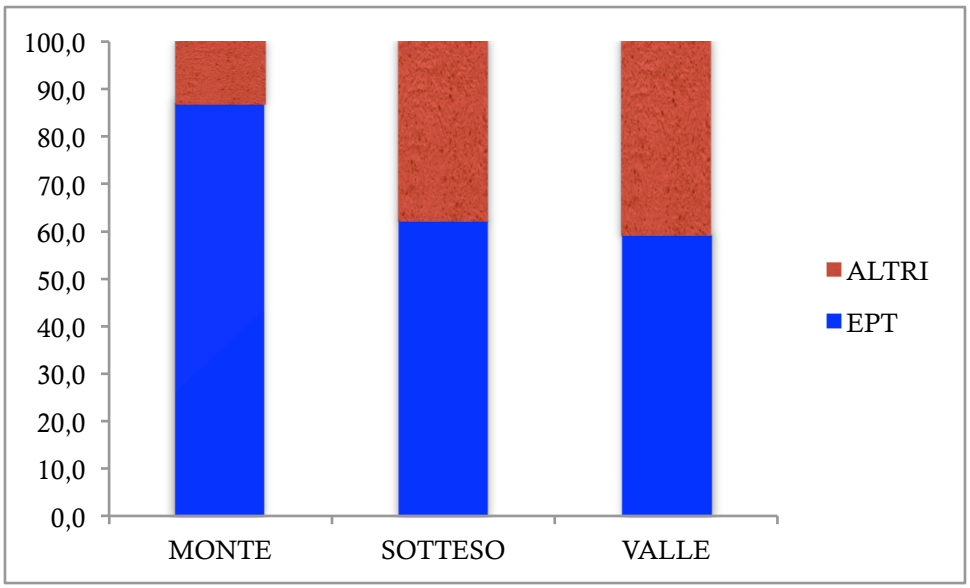


Figura 7.1: Andamento dell'importanza percentuale dei TAXA EPT procedendo da monte verso valle.



Figura 7.2. Larva di Tricottero Sericostomatidae e adulto di Efemerottero Leptophlebiidae (Rio Statale V/16).

Bibliografia di riferimento

Allan J.D., 1995. Stream Ecology, Chapman e Hall, Londra.

APAT - I.R.S.A. – Istituto di Ricerca sulle Acque, 2003. Metodi analitici per le acque. Volume Terzo. Manuali e linee guida. A.P.A.T., N. 29.

Armanini A., 1999. Principi di idraulica fluviale, Vol. 1, Bios Ed., Cosenza.

Baltieri M., 2006, Quando l'acqua non c'è. L'impatto delle derivazioni irrigue e idroelettriche sugli ecosistemi acquatici, Legambiente, Rete Fiumi, Torino.

Bo T., Fenoglio S., López-Rodríguez M.J. & Tierno de Figueroa J.M., 2009. Phenology of Adult Stoneflies (Plecoptera) of the Curone Stream (Northern Apennines, Italy). Journal of Freshwater Ecology, 24(2): 279-283.

Bo T., 2013. Campionamento biologico ed applicazione degli Indici STAR ICMi e IBE in tre punti del torrente Soana – Valprato (To) – giugno 2013. Relazione tecnica.

Bo T., 2014a. Campionamento biologico ed applicazione degli Indici STAR ICMi e IBE in due punti del torrente Corsaglia (Frabosa - CN) – febbraio 2014. Relazione tecnica.

Bo T., 2014b. Campionamento biologico ed applicazione degli Indici STAR ICMi e IBE in due punti del torrente Corsaglia (Bossea - CN) – febbraio 2014. Relazione tecnica.

Bo T., 2014c. Campionamento biologico ed applicazione degli Indici STAR ICMi e IBE in tre punti del torrente Bedale (Celle di Macra - CN) – agosto 2014. Relazione tecnica.

Bo T., 2014d. Campionamento biologico ed applicazione dell'Indice IBE in due punti del canale Brobbio-Pesio (Margarita - CN) – ottobre 2014. Relazione tecnica.

Bo T., Fenoglio S., 2011. Impacts of a micro-sewage effluent on the biota of a small Apennine creek. Journal of Freshwater Ecology, 26 (4): 537-545.

Bo T. e Fenoglio S., 2013. Campionamento biologico ed applicazione degli Indici STAR ICMi e IBE in tre punti del torrente Stura di Viù a Usseglio (To) – dicembre 2013. Relazione tecnica.

Bo T., Fenoglio S., López-Rodríguez M.J., Tierno de Figueroa J.M., Grenna M., Cucco M., 2010. Do predators condition the distribution of prey within micro habitats? An experiment with stoneflies (Plecoptera). International Review of Hydrobiology, 95 (3): 285-295.

Bo T., Cammarata M., López-Rodríguez M.J., Tierno de Figueroa J.M., Baltieri M., Varese P., Fenoglio S., 2014. The influence of water quality and macroinvertebrate colonization on the breakdown process of native and exotic leaf types in sub-alpine stream. Journal of Freshwater Ecology, DOI 10.1080/02705060.2013.879538.

D. Lgs. 152, 1999. Decreto Legislativo N. 152, 11 maggio 1999. Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/676/CEE, Supplemento ordinario n101/L alla Gazzetta Ufficiale, n. 124, Roma.

Fenoglio S., Bo T., Cucco M., Malacarne G., 2007. Response of benthic invertebrate assemblages to varying drought conditions in the Po river (NW Italy). Italian Journal of Zoology, 74: 191-201.

Fenoglio S. & Bo T., 2009. Lineamenti di Ecologia Fluviale. DeAgostini Scuola s.p.a. CittàStudi Edizioni - Novara, 252 pp.

Ghetti P.F., 1997. Manuale di applicazione Indice Biotico Esteso (I.B.E.), Provincia Autonoma di Trento, Trento.

Hamrsky J., 2015. Freshwater Life: Macro Photography of Aquatic Insects and other Freshwater Invertebrates. ISBN-13: 9781320589116.

Lampert W., Sommer U., 2007. Limnoecology - 2nd ed. ISBN 978–0–19–921392–4 (Hbk.)

Merritt R.W. & Cummins K.W., 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America, Kendall Hunt, Dubuque.

Pessino M., Bo T., Fenoglio S., Rua R., Malacarne G., 2006. Distribuzione spaziale e variazione temporale della comunità macrobentonica in un tratto del fiume Po (Parco del Po Cuneese). Abstract Book XVII Convegno del Gruppo per l'Ecologia di Base "G. Gadio" - 6-8 maggio 2006, Cetraro (Cs), pag. 71.

Siligardi M., Avolio F., Baldaccini G., Bernabei S., Bucci M.S., Cappelletti C., Chierici E., Ciutti F., Sansoni G., Floris B., Franceschini A., Mancini L., Minciardi M.R., Monauni C., Negri P., Pineschi G., Pozzi S., Rossi G.L., Spaggiari R., Tamburro C., Zanetti M., 2007. Indice di Funzionalità Fluviale I.F.F. 2007. APAT, Roma.

Woodiwiss F.S., 1981. Biological Monitoring of Surface Water, Quality Summery Report. ENV/ 787 /80, CEC, Brussels.

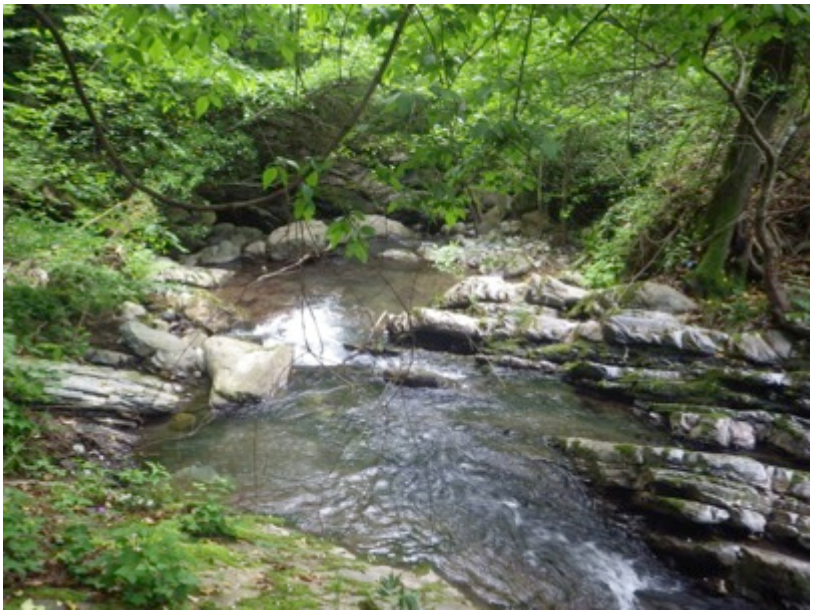
Allegato fotografico del tratto monitorato il 16 maggio 2016 (da monte verso valle)















Mongardino (At), 18 maggio 2016

Via Lunga n.11 - 14040 Mongardino (AT)

C.F.: BOX TZN 75R21 F902B - P.IVA: 01605160058

Cell.: 338 5482762

E-Mail: tizianobo@hotmail.com - Pec: tizianobo@pec.it