

DERIVAZIONE IDROELETTRICA SUL FIUME ADDA *a valle del nuovo ponte sulla SS591*

"Piccola derivazione" ai sensi dell'art. 6 del R.D. 1775/1933

Valutazione di impatto ambientale artt. 23-24-25-26 D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

CAMPIONAMENTO IDROBIOLOGICO E APPLICAZIONE DEI METODI STAR ICMi e IBE E ANALISI CHIMICO FISICHE

DATA PROGETTO Dicembre 2012	AGGIORNAMENTO Novembre 2013	SCALA	ELABORATO 27
---------------------------------------	---------------------------------------	-------	------------------------

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

PROPONENTE

Capellino
Studio di ingegneria

STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. ANTONIO CAPELLINO
Via Rosa Bianca, 18
12084 Mondovì - (CN)
☎ 0174/551247
335/6560172
✉ studiocapellino@alice.it

Dott. Arch. DANIELE BORGNA
Via G. Pascoli, 39/6 - 12084 Mondovì (CN)
☎ 339-3131477
✉ arch.borgna@virgilio.it

Geom. ALBERTO BALSAMO
S.S. 28 Nord, 6 - 12084 Mondovì (CN)
☎ 347-4097196
✉ alberto.balsamo@geopec.it

Dott. Ing. ALBERTO BONELLO
Strada di Pascomonti - 12084 Mondovì (CN)
☎ 328-4541205
✉ alberto.bonello@ingpec.eu



Sis.Co. In.
Dott. Ing. BARTOLOMEO DOMINICI
Via Bucci, 2
10022 CARMAGNOLA - (TO)
☎ 011/9711820
337-221887
✉ ing.dominici@virgilio.it

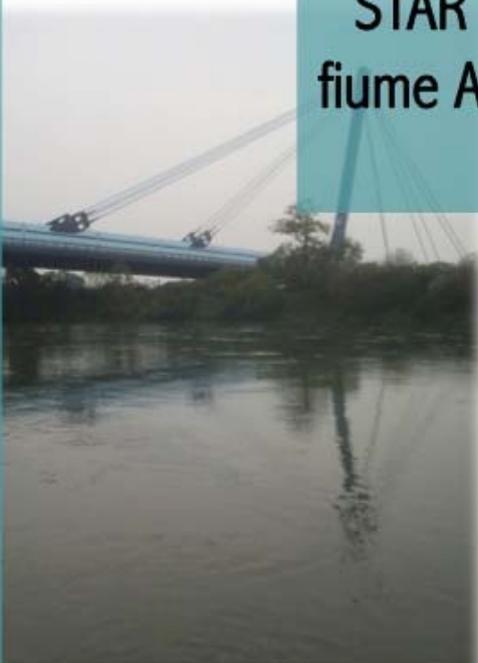
Dott. PhD TIZIANO BO
Via Lunga 11
14040 Mongardino (AT)
☎ 338-5482762
✉ tbo@unipmn.it



EDISON S.p.a.
Sede Legale:
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano
Partita IVA 12921540154
☎ 02/6222.7534
02/6222.8480
www.edison.it
✉ PEC: asee@pec.edison.it



**Campionamento biologico e
applicazione degli Indici
STAR ICMi & IBE in 4 punti del
fiume ADDA a Bertonico/Gombito
(Lo/Cr) (ottobre 2013)**



Il Responsabile del campionamento:

Dott. PhD *Tiziano Bo*

Indice

Premessa	pag. 4
I macroinvertebrati come indicatori ambientali	pag. 4
Raggruppamenti Trofici Funzionali del macrozoobenthos	pag. 5
Multi-Habitat-Sampling e Indice STAR.ICM	pag. 6
L'Indice Biotico Esteso	pag. 7
Stazioni di Campionamento	pag. 10
Risultati	pag. 12
Risultati applicazione Indice IBE	pag. 14
Risultati applicazione Indice Star ICMi	pag. 15
Discussione	pag. 17
Bibliografia di riferimento	pag. 18

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 influenzando in modo importante sulla capacità autodepurativa del fiume. La variazione della struttura di queste biocenosi è un valido indicatore delle caratteristiche ambientali.

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 (morte 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. 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.

2. Raggruppamenti Trofici Funzionali del macrozoobenthos

I macroinvertebrati occupano praticamente tutti i livelli dei consumatori nella struttura trofica degli ambienti lotici. I predatori 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 gruppi trofici funzionali o *functional feeding groups (FFG)*; 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 (Tabella 1.1 - Merritt & Cummins, 1996).

FFG		sigla	Alimento prevalente	Ruolo trofico
<i>Scrapers</i>	Raschiatori	Sc	Periphyton	Erbivori Detritivori
<i>Collectors gatherers</i>	Raccoglitori	Cg	Sedimento di origine organica	Detritivori
<i>Collectors filtereres</i>	Filtratori	F	Particellato organico in sospensione	Detritivori
<i>Predators</i>	Predatori	P	Organismi viventi	Carnivori
<i>Shredders</i>	Tagliuzzatori	Sh	Tessuti vegetali vascolari viventi e non	Erbivori Detritivori

Tabella 1.1: Gruppi trofico-funzionali (Functional Feeding Groups - FFG).

3. Multi-Habitat-Sampling e Indice STAR.ICMi (Standardisation of River Classifications Itercalibration Multimetric Index)

"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 *Surber* (nel nostro caso con un'area di acquisizione pari a 33*33 cm – figura 3.1). In totale, quindi, i dieci campioni paralleli corrispondono ad una superficie d'indagine di circa 1 m². Successivamente i campioni vengono trasferiti in alcool a 75°C e trasferiti in laboratorio per lo smistamento e l'analisi (i 20 campioni vengono tenuti separati in 20 contenitori). Tutti gli organismi presenti vengono contati (per quelli estremamente abbondanti vengono fatti dei sub campioni) e determinati con l'ausilio di uno stereomicroscopio 100X.

In questo modo si ottiene un elenco delle specie con i rispettivi numeri di individui, in base al quale si possono calcolare diversi indici. Gli indici vengono sintetizzati nell'indice STAR.ICM e 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.



Figura 3.1: Esempio di raccolta dei campioni in campo (fiume Adda & torrente Soana - foto A. Moggi).

4 L'Indice Biotico Esteso

L'indice I.B.E. è 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, 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 (Figura 1.1):

- 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.

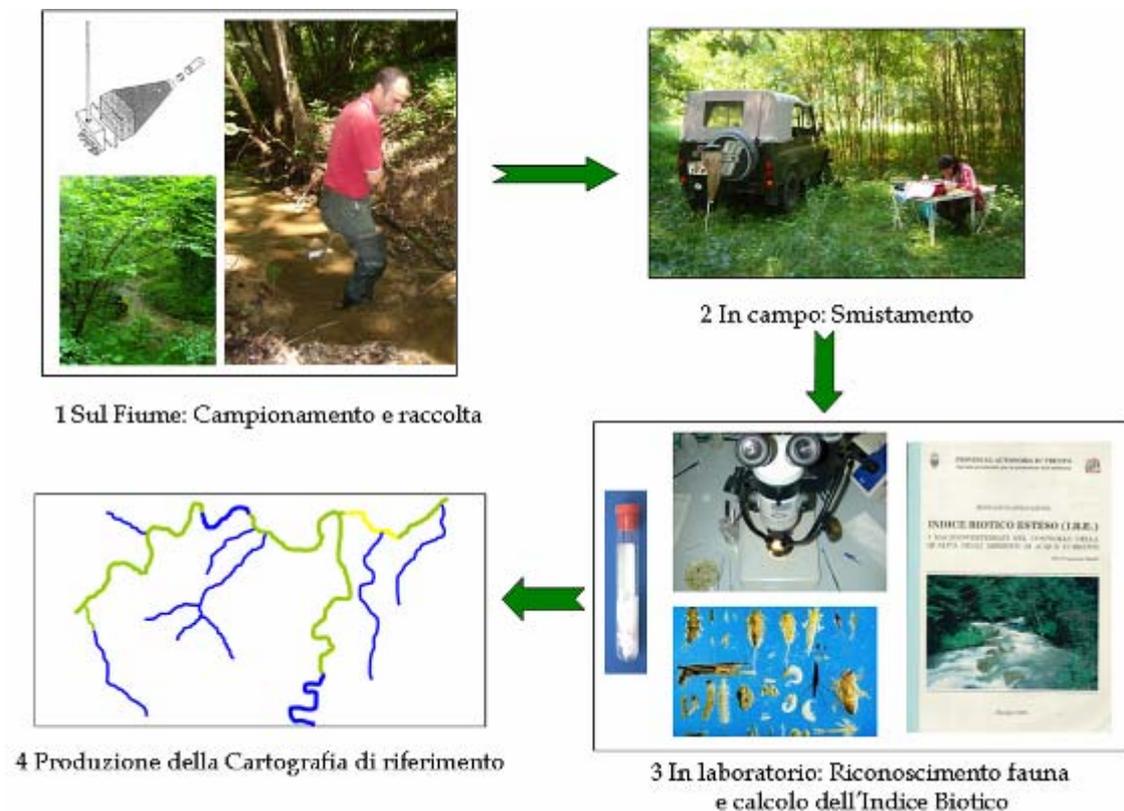


Figura 1.1: Le diverse fasi del monitoraggio biologico degli ambienti acquatici.

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:

- presenza nell'ambiente del taxon più sensibile.
- numero di Unità Sistematiche (U.S.) presenti.

La determinazione tassonomica si arresta nei vari gruppi a livelli differenti.

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.*, 2007a; 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 (Tabella 1.2).

CLASSI DI QUALITA'	VALORE I.B.E.	GIUDIZIO DI QUALITA'	COLORE DI RIFERIMENTO
CLASSE I	10 - 11 - 12...	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	
CLASSE II	8 - 9	Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento	
CLASSE III	6 - 7	Ambiente inquinato	
CLASSE IV	4 - 5	Ambiente molto inquinato	
CLASSE V	0 - 1 - 2 - 3	Ambiente fortemente inquinato	

Tabella 1.2: Classi di qualità e colori di riferimento.

5. Stazioni di Campionamento

In data 15 ottobre 2013 sono state campionate quattro stazioni sul fiume ADDA, nel territorio tra i comuni di Bertonico e Gombito, una a monte della confluenza del fiume Serio (A1), una a valle della confluenza del Serio (A2 – figura 5.6), una circa 300 m a valle del ponte della strada Provinciale (A3) ed una a valle dell’abitato di Gombito (A4 – figure 5.1-5.5).



Figura 5.1: Localizzazione delle 4 stazioni campionate.



Figura 5.2: Stazione A1.



Figura 5.3: Stazione A2.



Figura 5.4: Stazione A3.



Figura 5.5: Stazione A4.



Figura 5.6: Confluenza Serio-Adda.

6. Risultati

Nelle quattro stazioni oggetto dell'indagine sono stati raccolti 40 campioni quantitativi di tipo Surber (10 a stazione, area di acquisizione pari ad 1 m²).

Il numero medio di individui a Surber nella stazione A1 è $120,4 \pm 30,7$, in A2 è di $164,8 \pm 67,4$, nella stazione A3 è di $164,4 \pm 35,7$ mentre nella stazione A4 è $72,6 \pm 30,9$, di conseguenza è stata calcolata una densità pari a circa 1200 ind./m² nella stazione A1, e di circa 1700 ind./m² nella stazione A2 e A3 e di circa 730 ind./m² in A4. In figura 6.2 riporto la ricchezza tassonomica media (numero di famiglie) nelle 4 stazioni campionate.

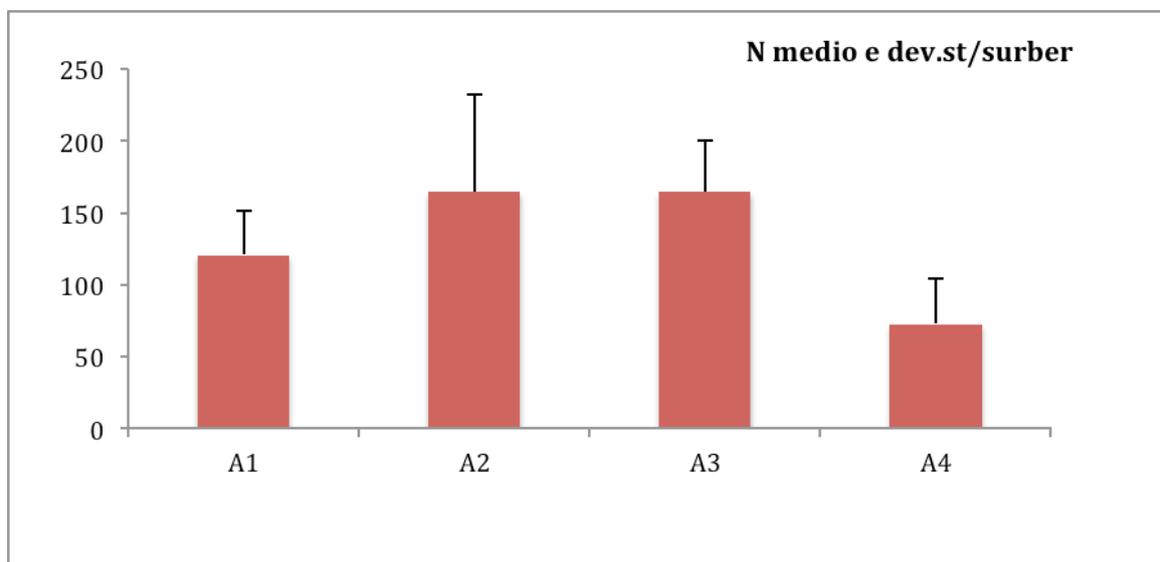


Figura 6.1: Numero medio (e dev. st) degli organismi/Surber nelle quattro stazioni.

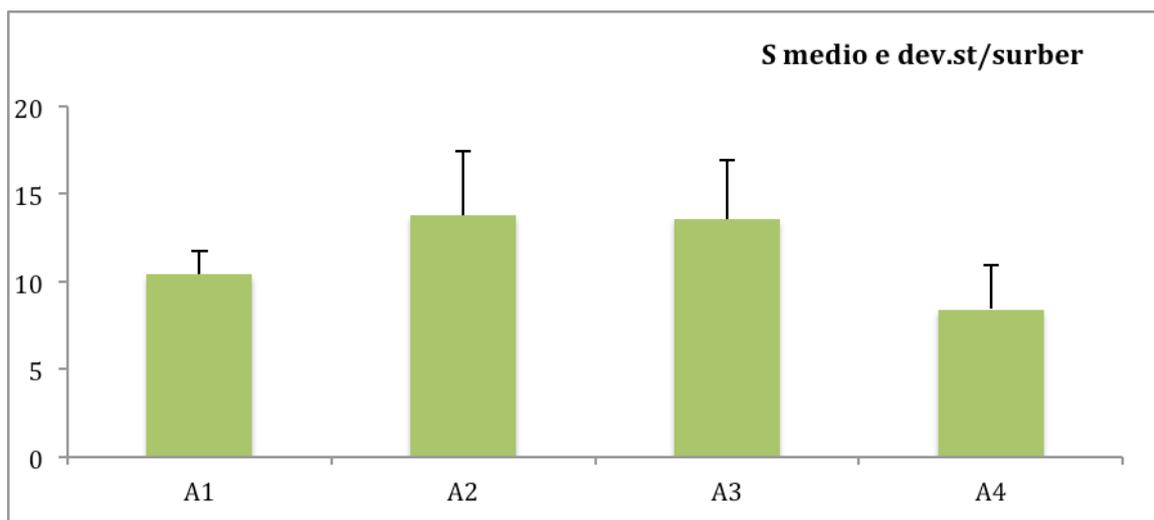


Figura 6.2: Ricchezza tassonomica media (famiglie) nelle quattro stazioni.

Risultati applicazione Indice IBE

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dall'applicazione del metodo IBE (Ghetti, 1997).

stazione	A1	A2	A3	A4
US TOTALI	19	25	23	17
US VALIDE	13	19	18	13
IBE	6	9	8	6
CQ	III	II	II	III

Risultati applicazione Indice Star ICMi

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

codice	campione	PARAMETRI	MacrOper.ICMi	CLASSE	STATO ECOLOGICO
ADDA	Bertonico	A1	0,546	3	moderato
ADDA	Bertonico	A2	0,743	2	buono
ADDA	Bertonico	A3	0,722	2	buono
ADDA	Bertonico	A4	0,544	3	moderato

MacrOper 0.1.1 beta

GUIDA INFO WEB

HER: 6 AR: Lombardia TIPO: C (CENTRALE - Fiumi accessibili (tutti i tipi))

CAMPIONI SELEZIONE CAMPIONI Medie SITI copia

COD	CAMPIONE	PARAM.	STAR_ICMi	CLASSE
A1	111111	G	0,546	3 - MODERATO
A2	111112	G	0,743	2 - BUONO
A3	111113	G	0,722	2 - BUONO
A4	111114	G	0,544	3 - MODERATO

Per questo tipo fluviale sono disponibili dati indicativi (!)

Limiti di classe:
(macrotipo IC: R-C)

BUONO/ELEVATO: 0,96
 MODERATO/BUONO: 0,72
 SCARSO/MODERATO: 0,48
 CATTIVO/SCARSO: 0,24

Numero di Famiglie: 135
 Numero di Siti: 4
 Numero di Campioni: 4

File di input
[ADDA BERTONICO ottobre 2013 star icm_adi.txt](#)

File di output
[ADDA BERTONICO ottobre 2013 star icm_adi.OUT](#)

Directory
 C:\Users\stefano\Desktop\

MacrOper ICM
 ©2011 andrea buffagni carlo belfiore
 IRSA CNR
 DEB

	A1	A2	A3	A4
Hydracarina	*	*	*	*
Baetidae	*			*
Bithyniidae				
Caenidae				
Ceratopogonidae				
Chironomidae				
Corbiculidae		*		
Corixidae			*	
Dolichopodidae				
Elmidae				
Empididae				
Ephemerellidae			*	
Erpobdellidae				
Gammaridae				
Gerridae	*			
Glossiphonidae				
Goeridae		*		
Heptageniidae				*
Hydrophilidae			*	
Hydropsychidae	*			*
Hydroptilidae		*		
Leptoceridae	*			
Limoniidae				
Lumbricidae				
Lumbriculidae				
Lymnaeidae				
Muscidae		*		
Naididae				
Physidae				
Piscicolidae				
Potamanthidae	*	*		
Rhyacophilidae			*	
Simuliidae				
Tabanidae				
Tipulidae				
Tubificidae				

Tabella 6.1: Elenco delle famiglie campionate nelle quattro stazioni.

7. Discussione

Il fiume Adda nella porzione monitorata presenta le caratteristiche tipiche dei tratti fluviali potamali. La comunità a macroinvertebrati bentonici è dominata da pochi taxa, eurieci, eurossibionti e tipicamente planiziali quali: Efemerotteri Baetidae, Tricotteri Hydropsychidae, Ditteri Chironomidae, Eterotteri Corixidae e varie famiglie di Anellidi.

Due stazioni (A1 e A4) sono caratterizzate (nel tratto monitorato) da acque con velocità “moderata” e da abbondanti sedimenti fini, le stazioni A2 e A3 presentano acque più veloci e substrato più vario. Questa condizione si ripercuote sulle comunità e sulla qualità ambientale, infatti entrambe i metodi utilizzati (IBE e STAR ICMi) segnalano, con una perdita di una classe di qualità biologica, questa situazione ambientale.

Va però ricordato che in tratti fluviali di questo ordine il campionamento dei vari microhabitat è limitato dalla portata e dalle dimensioni dell'alveo. I dati raccolti sono quindi da considerarsi preliminari, un monitoraggio futuro dovrebbe prevedere anche l'uso di substrati artificiali.

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.

Bo T., Fenoglio S. & Malacarne G., 2007a. Diet of *Dinocras cephalotes* and *Perla marginata* (Plecoptera: Perlidae) in an Apennine stream (northwestern Italy). *The Canadian Entomologist*, 139: 358-364.

Bo T., Fenoglio S., Malacarne G., Pessino M., Sgariboldi F., 2007b. Effects of clogging on stream macroinvertebrates: An experimental approach. *Limnologia*, 37: 186-192.

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., 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.

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., Agosta P., Bo T. & Cucco M., 2002. Field experiments on colonization and movements of stream invertebrates in an Apennine river (Visone, NW Italy). *Hydrobiologia*, 474: 125-130.

Fenoglio S., Bo T., Agosta P. & Cucco M., 2005. Mass loss and macroinvertebrate colonisation of fish carcasses in riffles and pools of a NW Italian stream. *Hydrobiologia*, 532: 111-122.

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.

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.

Woodiwiss F.S., 1964. The Biological System of Stream Classification Used by the Trent River Board, *Chemistry and Industry*, 14, pp. 443-47.

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

Mongardino, 04 novembre 2013

Tierno B.



|

**RAPPORTO DI PROVA N° 4867
del 05/11/2013****Spett.le Dott. Tiziano Bo**Via Lunga 11
14040 - MONGARDINO - AT**Dati del Campionamento:**

Produttore: Dott. Tiziano Bo
Prelievo eseguito da: Personale Skylab Energia s.r.l.
Luogo di prelievo: Fiume Adda - Castiglione d'Adda
Modalità di prelievo: APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003
Data prelievo: 15/10/2013 Data ricevimento: 16/10/2013
Data inizio analisi: 15/10/2013 Data fine analisi: 31/10/2013
Limiti di riferimento:

Campione nr.: **1811 / 899 A3-VALLE PONTE**

Parametro ricercato	Metodo di Analisi	Unità di Misura	Valore	Incertezza Misura	Valori limite
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	14,9		
pH	APHA Standard Methods ed 21st 2005 4500-H+B	unità di pH	7,88	±0,39	
Conduttività	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µs/cm	320,0	±16,00	
Ossigeno Disciolto	APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	mg/l	12,1	±1,21	
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 3	---	
BOD5	APHA Standard Methods 5210B	mg/l	< 5	---	
Azoto Nitrico (come N)	UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	10,4	---	
Nitriti	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 20	---	
Fosforo Totale	APAT CNR IRSA 4110A2 Man 29 2003	mg/l	< 0,010	---	
Escherichia Coli	* UNI EN ISO 9308-1:2002	UFC/100ml	3	---	

* Le prove evidenziate non sono eseguite all'interno dei laboratori Skylab Energia Srl, ma affidate in subappalto a laboratorio esterno

Il Responsabile del Laboratorio

Le analisi sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale. L'incertezza di misura indicata sul rapporto di prova viene espressa come incertezza estesa con fattore di copertura k= 2 ad un livello di probabilità p= 95%;

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi come descritto. Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in tutto o parzialmente, a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta di Skylab Energia S.r.l..

Pagina 1 di 1

**RAPPORTO DI PROVA N° 4868
del 05/11/2013****Spett.le Dott. Tiziano Bo**Via Lunga 11
14040 - MONGARDINO - AT**Dati del Campionamento:**

Produttore: Dott. Tiziano Bo
Prelievo eseguito da: Personale Skylab Energia s.r.l.
Luogo di prelievo: Fiume Adda - Castiglione d'Adda
Modalità di prelievo: APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003
Data prelievo: 15/10/2013 Data ricevimento: 16/10/2013
Data inizio analisi: 15/10/2013 Data fine analisi: 31/10/2013
Limiti di riferimento:

Campione nr.: **1812 / 899 A4-VALLE PAESE**

Parametro ricercato	Metodo di Analisi	Unità di Misura	Valore	Incertezza Misura	Valori limite
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	15,1		
pH	APHA Standard Methods ed 21st 2005 4500-H+B	unità di pH	7,98	±0,40	
Conduttività	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µs/cm	307,0	±15,35	
Ossigeno Disciolto	APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	mg/l	11,9	±1,19	
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 27	±5	
BOD5	APHA Standard Methods 5210B	mg/l	< 5	---	
Azoto Nitrico (come N)	UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	< 4,6	---	
Nitriti	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 20	---	
Fosforo Totale	APAT CNR IRSA 4110A2 Man 29 2003	mg/l	< 0,010	---	
Escherichia Coli	* UNI EN ISO 9308-1:2002	UFC/100ml	3	---	

* Le prove evidenziate non sono eseguite all'interno dei laboratori Skylab Energia Srl, ma affidate in subappalto a laboratorio esterno

Il Responsabile del Laboratorio

Le analisi sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale. L'incertezza di misura indicata sul rapporto di prova viene espressa come incertezza estesa con fattore di copertura k= 2 ad un livello di probabilità p= 95%;

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi come descritto. Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in tutto o parzialmente, a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta di Skylab Energia S.r.l..

Pagina 1 di 1

**RAPPORTO DI PROVA N° 4869
del 05/11/2013****Spett.le Dott. Tiziano Bo**Via Lunga 11
14040 - MONGARDINO - AT**Dati del Campionamento:**

Produttore: Dott. Tiziano Bo
Prelievo eseguito da: Personale Skylab Energia s.r.l.
Luogo di prelievo: Fiume Adda - Castiglione d'Adda
Modalità di prelievo: APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003
Data prelievo: 15/10/2013 Data ricevimento: 16/10/2013
Data inizio analisi: 15/10/2013 Data fine analisi: 31/10/2013
Limiti di riferimento:

Campione nr.: **1813 / 899 A2-VALLE SERIO**

Parametro ricercato	Metodo di Analisi	Unità di Misura	Valore	Incertezza Misura	Valori limite
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	15,0		
pH	APHA Standard Methods ed 21st 2005 4500-H+B	unità di pH	8,02	±0,40	
Conduttività	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µs/cm	336,0	±16,80	
Ossigeno Disciolto	APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	mg/l	12,8	±1,28	
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 30	±6	
BOD5	APHA Standard Methods 5210B	mg/l	< 5	---	
Azoto Nitrico (come N)	UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	5,7	---	
Nitriti	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 20	---	
Fosforo Totale	APAT CNR IRSA 4110A2 Man 29 2003	mg/l	< 0,010	---	
Escherichia Coli	* UNI EN ISO 9308-1:2002	UFC/100ml	0	---	

* Le prove evidenziate non sono eseguite all'interno dei laboratori Skylab Energia Srl, ma affidate in subappalto a laboratorio esterno

Il Responsabile del Laboratorio

Le analisi sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale. L'incertezza di misura indicata sul rapporto di prova viene espressa come incertezza estesa con fattore di copertura k= 2 ad un livello di probabilità p= 95%;

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi come descritto. Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in tutto o parzialmente, a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta di Skylab Energia S.r.l.

Pagina 1 di 1

**RAPPORTO DI PROVA N° 4870
del 05/11/2013****Spett.le Dott. Tiziano Bo**Via Lunga 11
14040 - MONGARDINO - AT**Dati del Campionamento:**

Produttore: Dott. Tiziano Bo
Prelievo eseguito da: Personale Skylab Energia s.r.l.
Luogo di prelievo: Fiume Adda - Castiglione d'Adda
Modalità di prelievo: APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003
Data prelievo: 15/10/2013 Data ricevimento: 16/10/2013
Data inizio analisi: 15/10/2013 Data fine analisi: 31/10/2013
Limiti di riferimento:

Campione nr.: **1814 / 899 A1-MONTE SERIO**

Parametro ricercato	Metodo di Analisi	Unità di Misura	Valore	Incertezza Misura	Valori limite
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	15,5		
pH	APHA Standard Methods ed 21st 2005 4500-H+B	unità di pH	8,01	±0,40	
Conduttività	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µs/cm	266,0	±13,30	
Ossigeno Disciolto	APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	mg/l	12,6	±1,26	
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 31	±6	
BOD5	APHA Standard Methods 5210B	mg/l	< 5	---	
Azoto Nitrico (come N)	UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	3,5	---	
Nitriti	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 20	---	
Fosforo Totale	APAT CNR IRSA 4110A2 Man 29 2003	mg/l	< 0,100	±0,01	
Escherichia Coli	* UNI EN ISO 9308-1:2002	UFC/100ml	0	---	

* Le prove evidenziate non sono eseguite all'interno dei laboratori Skylab Energia Srl, ma affidate in subappalto a laboratorio esterno

Il Responsabile del Laboratorio

Le analisi sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale. L'incertezza di misura indicata sul rapporto di prova viene espressa come incertezza estesa con fattore di copertura k= 2 ad un livello di probabilità p= 95%;

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi come descritto. Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in tutto o parzialmente, a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta di Skylab Energia S.r.l.

Pagina 1 di 1