

E.B.I. ED I.B.E.: APPLICAZIONI A CONFRONTO

Marco Zanetti¹, Paolo Turin¹, Nada Bortot¹,
Barbara Grava Vanin¹, Maria Fabiana Bilò¹

RIASSUNTO

Su 150 campioni prelevati nelle acque fluenti della provincia di Belluno, nel corso del 1995, sono stati contemporaneamente applicati i due indici biotici E.B.I. ed I.B.E.

L'applicazione dell'I.B.E. comporta una diminuzione sia del numero di unità sistematiche (circa una unità), sia del numero dei casi attestanti una I classe di qualità ed un contemporaneo aumento di quelli in II e III classe; si è registrata inoltre una diminuzione delle classi intermedie (IV-V e II-III).

Si può pertanto affermare, che l'applicazione dell'I.B.E. su ambienti tipicamente rithrali, pur non portando ad uno sconvolgimento della classificazione finale, fornisce comunque uno spostamento verso giudizi qualitativamente peggiori.

PAROLE CHIAVE: Indice Biotico Esteso, Unità Sistematiche, Classi di Qualità.

INTRODUZIONE

A 10 anni di distanza dalla calibrazione per la realtà italiana del metodo Extended Biotic Index ad opera di P.F. GHETTI (1986) si è reso necessario, alla luce dei risultati ottenuti da diverse équipe pubbliche e private, un ulteriore aggiornamento dell'indice. Le esperienze maturate su un'ampia fetta del territorio nazionale ed in ambienti fluviali estremamente diversi, hanno messo in evidenza alcuni aspetti critici del metodo E.B.I., come la scarsa significatività di talune specie indicatrici e la difficoltà di classificazione di alcuni ordini.

Nel 1995 perciò è stata modificata

la metodica E.B.I. (Extended Biotic Index) mod. Ghetti 1986 ed il nuovo metodo è stato definito I.B.E. (Indice Biotico Esteso) mod. Ghetti 1995 (IRSA-CNR, 1995)

MATERIALI E METODI

L'Amministrazione Provinciale di Belluno ha in essere un progetto di monitoraggio della qualità delle acque fluenti, cofinanziato dalla CEE, su 75 stazioni di prelievo. Il progetto prevede due campionamenti annuali, uno nel periodo di morbida e uno nel periodo di magra, per cinque anni consecutivi a partire dal 1995.

Sui dati relativi alla campagna del 1995 (ZANETTI et al., 1996) sono stati applicati contemporaneamente gli indici I.B.E. ed E.B.I. e sono stati calcolati il

¹ BIOPROGRAMM S.C.R.L., Via Vallonto 7 - 31043 Fontanelle (TV)

numero di Unità Sistematiche (U.S.), il valore degli indici (I) e le Classi di Qualità (C.Q.).

La trattazione statistica dei dati, eseguita con l'ausilio dei pacchetti statistici Statgraphics e SPSS, ha come scopo la visualizzazione delle differenze tra le risposte delle due applicazioni.

RISULTATI

Una prima semplice valutazione degli effetti della revisione dell'indice biotico si basa sul confronto delle medie. In tabella I sono riportate le medie campionarie e le deviazioni standard (SD) del numero di unità sistematiche (US), del valore dell'indice (I) e della classe di qualità (CQ) calcolate per entrambi gli indici.

Tab. I. Media campionaria e deviazione standard (SD) del numero di Unità Sistematiche (US), valore dell'Indice Biotico (I) e Classe di Qualità (CQ) calcolate con le due metodologie E.B.I. ed I.B.E.

	E.B.I.			I.B.E.		
	U.S.	I	C.Q.	U.S.	I	C.Q.
Media	15.3	8.9	1.9	14.2	8.6	2.0
SD	23.9	3.4	0.8	21.6	3.4	0.8

I valori medi dell'indice (I) e della classe di qualità (CQ), ottenuti applicando i due metodi I.B.E. ed E.B.I., non discostano significativamente l'uno dall'altro; il numero medio di unità sistematiche (U.S.) risulta invece di circa una unità inferiore rispetto al vecchio metodo.

Il test di verifica dei valori medi del numero di unità sistematiche dei due indici prevede le due ipotesi seguenti (MOOD A.M. et al., 1988):

$$H_0: \mu_{USEBI} = \mu_{USIBE}$$

$$H_1: \mu_{USEBI} \neq \mu_{USIBE}$$

La prima ipotesi (H_0), detta anche ipotesi nulla, suppone che le due medie siano uguali; la seconda ipotesi o ipotesi alternativa (H_1), suppone invece che siano diverse.

Fissato un livello di errore del 5% ($=0.05$), il T-test rifiuta l'ipotesi H_0 e accetta quindi l'ipotesi alternativa che le due medie siano diverse.

Ciò è imputabile al nuovo livello di determinazione tassonomica richiesto dall'indice I.B.E. che, per quasi tutti gli ordini, ad eccezione di Plecotteri ed Ephemeropteri, richiede una classificazione a livello di famiglie.

Con il metodo I.B.E. viene inoltre dato maggior peso al fenomeno di drift, ciò contribuisce quindi a diminuire il numero di Unità Sistematiche valide e quindi utilizzabili per l'entrata orizzontale in tabella per il calcolo dell'I.B.E.

Nelle figure 1-6 sono riportati gli istogrammi di frequenza dei valori di indice biotico, unità sistematiche e classi di qualità forniti dall'applicazione dei due metodi su 150 campionamenti effettuati sul reticolo idrografico bellunese.

È evidente che con il nuovo metodo diminuisce il numero di casi attestanti una I classe di qualità, mentre aumenta il numero di quelli in II e III classe. Per quanto riguarda le altre classi si può notare come vi sia la sparizione di quelle intermedie (IV-V e II-III). Si può quindi affermare che l'I.B.E. fornisce uno spostamento verso giudizi qualitativi peggiori.

Ciò è avvalorato anche dall'analisi della distribuzione effettuata tramite i box-plots (Fig. 7).

All'interno del box troviamo il 50% dei campioni, compresi tra il 1° ($x_{0,25}$) e il 3° ($x_{0,75}$) quartile. La linea interna al box è la mediana, cioè il 2° quartile ($x_{0,50}$). Le code del box delimitano i casi compresi

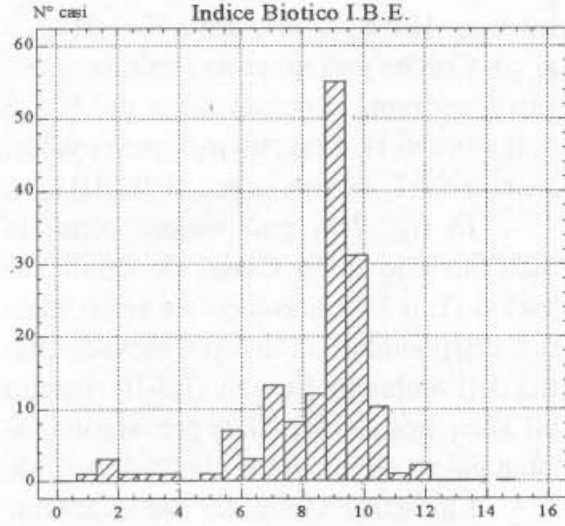
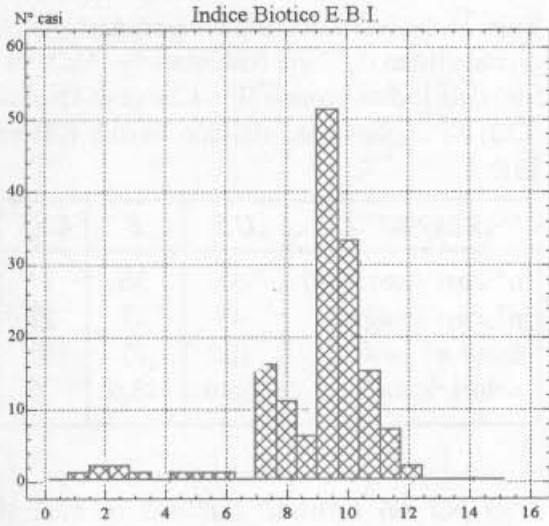


Fig. 1 e 2. Comparazione degli istogrammi di frequenza dei valori di E.B.I. e di I.B.E.

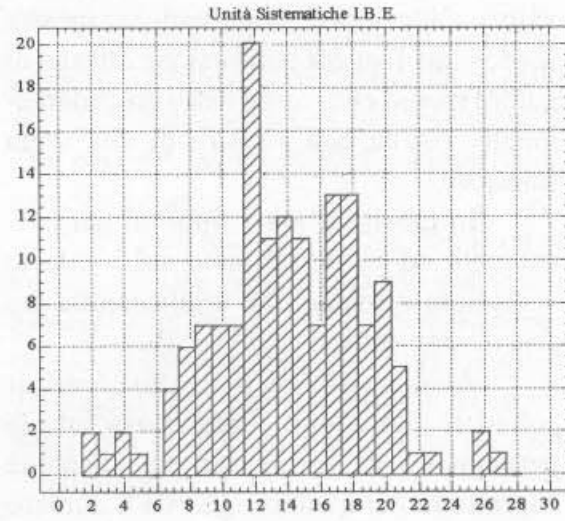
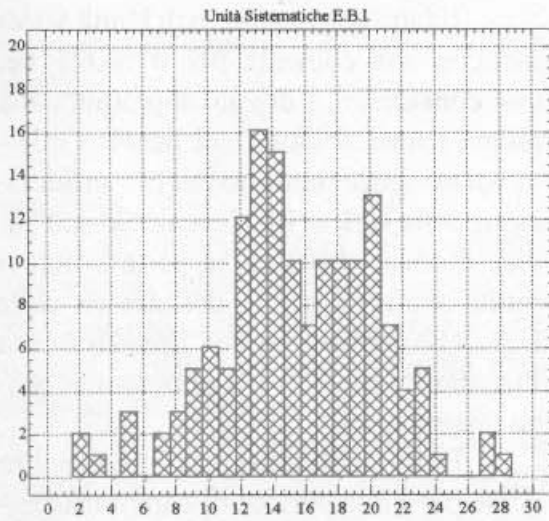


Fig. 3 e 4. Comparazione degli istogrammi di frequenza del numero di U.S. E.B.I. ed I.B.E.

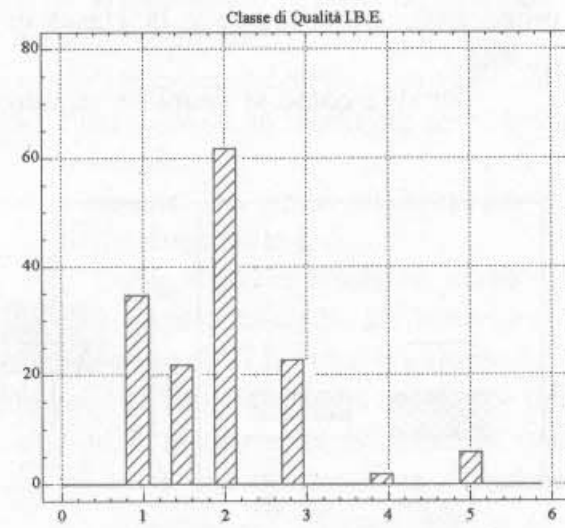
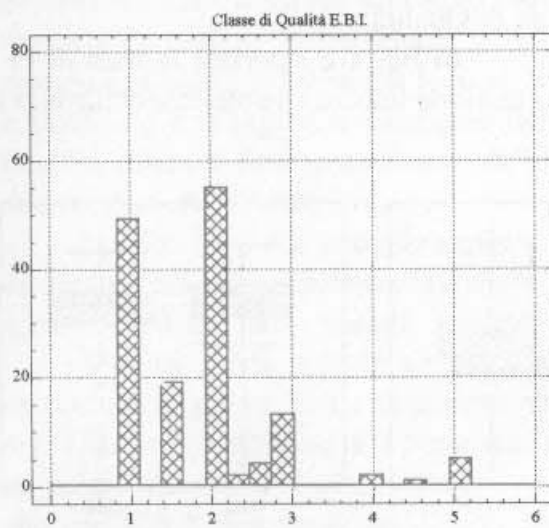


Fig. 5 e 6. Comparazione degli istogrammi di frequenza delle C.Q. E.B.I. ed I.B.E.

tra $x_{0,25} - H$ e $x_{0,75} + H$, dove $H = 1,5(x_{0,75} - x_{0,25})$. Con un pallino sono contrassegnati i casi estremi, la cui distanza dal box è maggiore di H , e con un asterisco i valori lontani che si trovano a più di $2H$ dal box.

In fig. 7 si può vedere come la distribuzione delle Classi di Qualità – metodo E.B.I. – siano spostate verso valori corrispondenti ad una più elevata qualità dell'ambiente fluviale (I, I-II) rispetto all'altro metodo nel quale prevalgono invece valori vicini alla II classe di qualità.

La distribuzione dei valori assunti dall'Indice biotico calcolato con le due metodologie è simile; la distribuzione dei valori dalle Unità Sistematiche mostra invece una leggera contrazione attorno al valore medio che, come detto precedentemente, risulta con l'I.B.E. di una unità inferiore.

In tabella II sono riportati numericamente ed in percentuale sul totale le variazioni ottenute dall'applicazione dei due diversi indici.

Analizzando nel dettaglio questi risultati si può notare come in assoluto la percentuale di variazione sia cospicua soprattutto per quanto riguarda il numero delle Unità Sistematiche considerate, mentre vi sono cambiamenti in minor proporzione per l'indice e la classe di qualità.

Tuttavia come si vedrà in seguito

Tab. II. Numero dei casi e valori percentuali di variazione di Unità Sistematiche (US), valore dell'Indice biotico (I) e Classe di Qualità (CQ) all'applicazione dei due metodi EBI ed IBE.

VARIAZIONI	U.S.	I	C.Q.
<i>n° casi (morbida)</i>	51	36	17
<i>n° casi (magra)</i>	49	37	22
<i>totali n° casi</i>	100	73	39
<i>valori % tot.</i>	66.6	48.6	26

solo per un limitato numero di casi si hanno variazioni significative del giudizio finale.

Il fatto che il numero di Unità Sistematiche non coincida per il 66,6% dei casi considerati, è dovuto soprattutto alla nuova riformulazione del numero minimo di presenze richiesto per la considerazione delle U.S. ai fini del calcolo dell'Indice biotico (drift) ed in parte ai nuovi limiti obbligati per la definizione delle U.S., che tranne che per Efemeroteri e Plecotteri porta i livelli di determinazione tassonomica a famiglie.

Dalla tabella II si può notare inoltre come per i due periodi di campionamento, magra e morbida, non vi siano differenze significative tranne che per la Classe di Qualità.

In fig. 8 è riportata la retta di regressione lineare che mette a confronto i

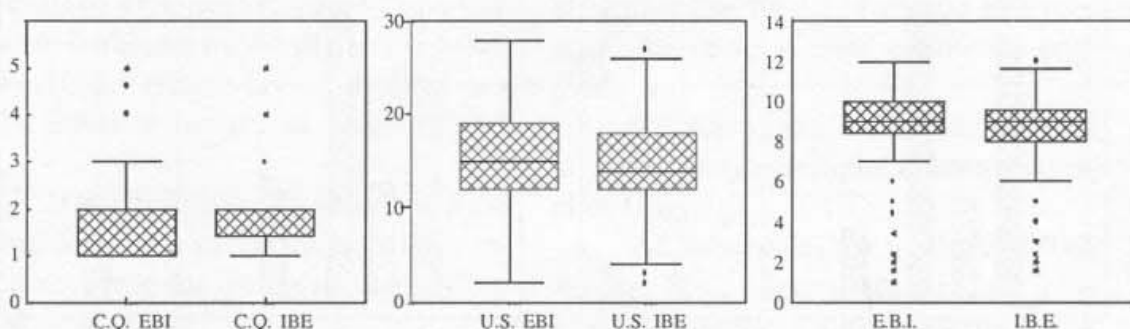


Fig. 7. Box-plot comparativi, della distribuzione delle Classi di Qualità, delle Unità Sistematiche e degli Indici biotici, calcolate con i due metodi. (N= 50).

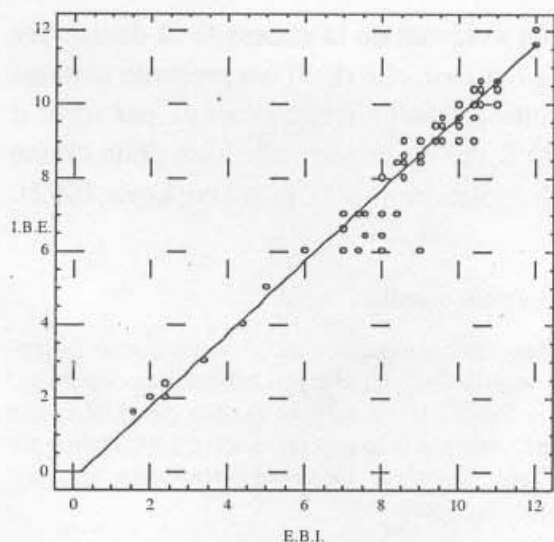


Fig. 8. Regressione lineare tra i valori assunti dall'indice (I) I.B.E. ed E.B.I.

valori di indice biotico (I) forniti dai due metodi:

$$I_{I.B.E.} = -0.082 + 0.98 I_{E.B.I.}$$

con $r^2=94,2\%$.

La correlazione tra i valori dell'indice assunti dalle due metodologie è ovviamente molto alta ($r=0.97$); solo alcune stazioni risultano lontane dalla retta, cioè dalla perfetta linearità.

Il grafico in fig. 9 riporta in ascissa i valori dell'E.B.I. e in ordinata i residui delle rette di regressione dei valori dell'I.B.E.; i punti più lontani dal valore "0", evidenziato dalla linea più scura che rappresenta la perfetta correlazione, corrispondono a quelle stazioni per le quali si è verificato il maggior scostamento dei risultati ottenuti dall'applicazione delle due versioni dell'indice.

I dodici casi che maggiormente si discostano dal valore di linearità, rappresentano l'8% dei casi indagati.

Di questo 8% solo in un caso la situazione migliora con l'applicazione dell'I.B.E. e ciò è dovuto alla presenza di un'unità sistematica in più, Niphargidae, che nell'E.B.I. non venivano distinti da Gammaridae.

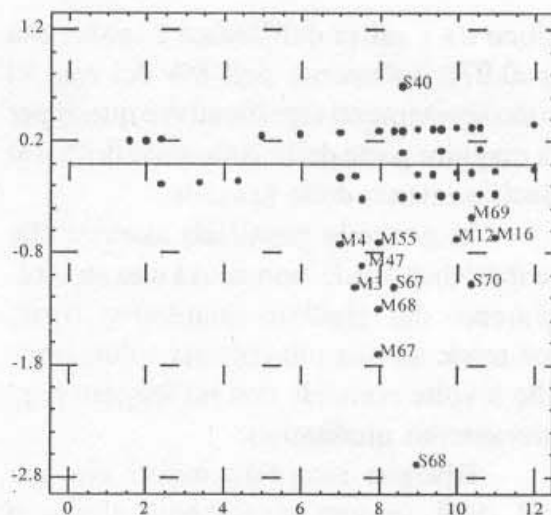


Fig. 9. Scostamento dalla linearità tra i due indici.

Nei rimanenti casi la situazione peggiora, il 37% per la variazione in negativo del numero totale di unità sistematiche, e il 63% delle volte per declassamento della *Leuctra*.

Va ricordato infatti che con il nuovo metodo tale genere, quando non siano presenti altri Plecotteri e contemporaneamente gli Efemerotteri, viene declassato a Tricottero per l'entrata orizzontale in tabella per il calcolo dell'I.B.E., entrata qualitativa.

CONCLUSIONI

Il metodo I.B.E. propone tre fondamentali modifiche:

- declassamento del Plecottero *Leuctra*;
- ridefinizione, in modo più restrittivo, del drift.
- variazioni dei limiti obbligati per la definizione delle U.S.

Dalla nostra esperienza, condotta su tipici ecosistemi alpini, abbiamo osservato rispetto all'E.B.I. che: il numero delle unità sistematiche varia nel 66,6% dei casi ed è mediamente inferiore di una unità; vi è una diminuzione di prime classi di qualità ed un conseguente aumento di seconde e terze classi; la correla-

zione tra i valori dell'Indice è molto alta ($r=0,97$); solamente nell'8% dei casi vi sono scostamenti significativi e questi per la maggior parte delle volte sono dovuti al declassamento della *Leuctra*

In generale possiamo asserire che la metodica I.B.E. non causa uno stravolgimento del giudizio qualitativo finale ma tende ad una più corretta valutazione che a volte coincide con un leggero miglioramento qualitativo.

Bisogna ricordare infatti che già dal 1989, sempre su ambienti alpini, si

era evidenziata la necessità di declassare la *Leuctra*, che risultava presente in quasi tutte le stazioni e provocava per oltre il 25% dei casi una variazione della classe di qualità biologica. (ZANETTI, LORO, 1992).

Ringraziamenti

Un doveroso ringraziamento all'Amministrazione provinciale di Belluno ed in particolare all'assessore Caccia, Pesca e Tutela delle Acque, Sig. Sergio Reolon e al capo ufficio competente, nonché coordinatore per l'ente provincia del monitoraggio biologico, Sig. Rusino Guglielmo.

Bibliografia

- GHETTI P. F., 1986. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. *Provincia Autonoma di Trento. Stazione Sperimentale Agraria Forestale*, Trento, 105pp.
- IRSA-CNR, 1995. Indice Biotico Esteso (P.F. Ghetti) - *Notiziario dei metodi analitici*. ISSN:0392-1425, 1-24.
- MOOD A.M., GRAYBILL F.A., BOES D.C., 1988. Introduzione alla statistica. *McGraw-Hill Libri Italia srl*, Milano: 403-480.
- ZANETTI M., LORO R., 1992. Utilizzazione degli indicatori biologici nella gestione dei bacini montani. Atti del corso/convegno Workshop di biologia ambientale ed ecotossicologia. Pordenone 26 novembre 1990. pp 53-64.
- ZANETTI M., TURIN P., LORO R., SILIGARDI M., 1996. La qualità biologica delle acque della provincia di Belluno. *Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato caccia, pesca e tutela delle acque*. Belluno, 16pp.