





# Biomonitoraggio come sistema di prevenzione d'inquinamento ambientale: concetto di indicatore e di indice.

 Nel biomonitoraggio gli <u>organismi sono usati come "sentinelle ambientali</u>": se la variazione del loro stato naturale in presenza di sostanze inquinanti sono apprezzabili e rilevabili.

#### Il bioindicatore ideale:

- presente in ogni angolo della terra,
- sensibile a determinati inquinanti e capace di manifestare con gradualità specifica la sua sofferenza in presenza di concentrazioni crescenti di sostanze tossiche,
- Per il <u>bioindicatore ideale</u>:
   devono esistere tecniche di rilevamento adeguate, affidabili, efficaci, ripetibili e
   possibilmente economiche.
- Extended Biotic Index (Indice Biotico Esteso): è l'esperienza più vasta di applicazione di indici biologici, per valutare gli effetti degli impatti ambientali e per la classificazione dello stato di qualità delle acque correnti.











MACROBENTHOS (macroinvertebrati)













- I macroinvertebrati bentonici sono organismi caratterizzati da:
  - una limitata mobilità,
  - da un lungo ciclo vitale,
  - dalla presenza di gruppi con differente sensibilità alle cause di alterazione e da molteplici ruoli nella catena trofica.

- Sono largamente utilizzati come indicatori ambientali per la valutazione degli impatti antropici (inquinamento e/o significative alterazioni fisiche) sulle comunità animali degli ambienti di acque correnti,
- al fine di esprimere un giudizio sulla qualità di tali ecosistemi, grazie alla relativa facilità di campionamento e di identificazione, nonché alla loro ampia diffusione nei corsi d'acqua.



### **Decreto Legislativo 152/99**

- Innovazione:
- definisce lo stato di qualità ambientale (indice SACA) dei corpi idrici superficiali sulla base dello stato ecologico (indice SECA = LIM + IBE) e di quello chimico (microinquinanti) del corpo idrico,
- alle necessarie e insostituibili analisi chimiche, affianca anche analisi biologiche sul "biota" per la valutazione degli effetti integrati degli inquinanti sugli organismi viventi, e quindi nell'ecosistema "in toto", nella valutazione e gestione del rischio ambientale.
- Obiettivi del D.lgs 152/99:
  - Entro il 2003 i Consigli Regionali dovevano approvare i piani di Tutela delle Acque contenenti le misure per raggiungere i seguenti obiettivi di qualità dei corsi d'acqua:
  - il raggiungimento dello Stato Ambientale (SACA) "Sufficiente" entro il 2008,
  - "Buono" entro il 31 ottobre 2016,
  - il mantenimento dello Stato Ambientale "Elevato", per i corpi idrici che già lo presentavano.



### Indice Biotico Esteso (I.B.E.) – Generalità sul metodo.

Questo metodo di analisi deriva dal "Trent Biotic Index" (Woodiwiss, 1964), rielaborato come "Extended Biotic Index – E.B.I." (Woodiwiss, 1978) e adattato per una applicazione standardizzata ai corsi d'acqua italiani: "Indice Biotico Esteso – I.B.E." (Ghetti, Bonazzi, 1981; Ghetti, 1986; IRSA – CNR 1995; Ghetti, 1997).

 A febbraio 2004 è stato presentato il Manuale APAT, IRSA-CNR "Metodi analitici per le acque" n.29/2003. Nel Volume 3, alla Sezione 9000, si riporta il metodo "9010 – Indice Biotico Esteso (IBE)", applicato a partire dall'anno 2004, che introduce alcune modifiche, soprattutto in merito ad alcuni nuovi taxa che andranno a concorrere al calcolo dell'indice finale.



#### IBE - Campagna di Monitoraggio Biologico ARPAV (1999-2008)

- Dall'01/01/2000 era attivo il "Piano di monitoraggio 2000" per le acque superficiali correnti, ossia un Piano di rilevamento della Qualità delle Acque interne, proposto dall'ARPAV alla Regione Veneto nel dicembre 1999 e approvato con D.G.R. 1525 dell'11/04/2000.
- Tale Piano è stato redatto in modo da razionalizzare il monitoraggio dei corsi d'acqua, esistente dal 1986, adeguandolo alle disposizioni del D.Lgs.152/99 e successive modifiche ed integrazioni.
- Il Laboratorio di Biologia ARPAV di Vicenza, a seguito di varie convenzioni con la Provincia di Vicenza, si è impegnato a realizzare a partire dall'anno 1999, e fino all'anno 2008, la campagna di monitoraggio e classificazione delle acque mediante la metodologia I.B.E dei corpi idrici superficiali correnti del vicentino (del Piano Regionale).

	arpav
--	-------

Gruppi faunistici che determinano con la loro presenza l'ingresso orizzontale in tabella (primo			Numero totale delle Unità Sistematiche costituenti la comunità (secondo ingresso)							
<u>ingresso</u> )		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	
Plecotteri	Più di una U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13	14
(Leuctra)*	Una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13
Efemerotteri	Più di una U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
(escludere Baetidae e Caenidae)**	Una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri	Più di una U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
(comprendere Baetidae e Caenidae)	Una sola U.S.	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	1
Asellidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti o Chironomidi	Tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Altri organismi	Tutte le U.S. sopra assenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-

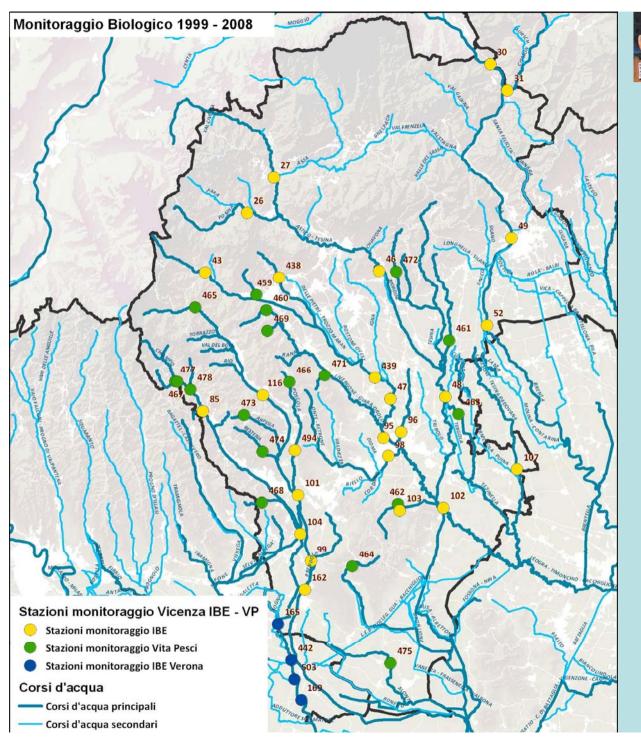
# Tabella IBE a 2 ingressi

(unica per tutti i fiumi italiani)

Classidi qualità	Valori di LB.E.	Giudizio di qualità	Colore relativo alla classe di qualità
Classe I	10-11-12	Ambiente non inquirato o comunque non alterato in modo sensibile	Azzurrc
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	V er de
ClasseIII	6-7	Amb iente inquinato o comunque alterato	Giallo
Classe IV	4-5	Ambiente molto inquirato o comunque molto alterato	Arancione
Classe ♥	1-2-3	Ambiente eccezionalmente inquinato o alterato	Rosso

Dal valore dell'indice IBE

Alla classe di qualità biologica





47 stazioni IBE monitorate nel vicentino (1999-2008), ossia 456 rilievi IBE.

Staz.	Corpo idrico	ANNO	CLASSE MACRO- DESCR.	IBE	CLASSE IBE (QUALITA' BIOLOGICA)		SECA (STATO ECOLOGICO)	Conc. Inq. Tab.1 (75° perc.) > v.soglia (**)	SACA (STATO AMBIENTALE)
26	T. POSINA	2000	2	12-13	I		2	NO	BUONO
	(Arsiero)	2001	1	11	I		1	NO	ELEVATO
		2002	2	11	I		2	NO	BUONO
		2003	2	10-11	1		2	NO	BUONO
		2004	2	11	1		2	NO	BUONO
		2005	2	10	1		2	NO	BUONO
		2006	1	10	1		1	NO	ELEVATO
		2007	1	10	1		1	NO	ELEVATO
		2008	1	11	1		1	NO	ELEVATO
27	T. ASTICO	2000	2	11-10	I		2	NO	BUONO
	(Valdastico)	2001	2	11-12	I		2	NO	BUONO
		2002	2	10-11	I		2	NO	BUONO
		2003	2	10	1		2	NO	BUONO
		2004	1	10	1		1	NO	ELEVATO
		2005	2	11/10	ı		2	NO	BUONO
		2006	2	10/11	ı		2	NO	BUONO
		2007	2	10	I		2	NO	BUONO
		2008	1	11/10	I		1	NO	ELEVATO
30	F. BRENTA	2000	2	10-11	I		2	NO	BUONO
	(Cismon-Primolano)	2001	1	10	I		1	NO	ELEVATO
		2002	1	10	I		1	NO	ELEVATO
		2003	2	11	1		2	NO	BUONO
		2004	1	10-11	1		1	NO	ELEVATO
		2005	1	11	1		1	NO	ELEVATO
		2006	1	10/11	1		1	NO	ELEVATO
		2007	2	10	1		2	NO	BUONO
		2008	2	11	1		2	NO	BUONO
31	T. CISMON	2000	2	10-9	I-II		1-2	NO	BUONO
	(Cismon)	2001	2	10	I		2	NO	BUONO
		2002	2	10	I		2	NO	BUONO
		2003	1	11	I		1	NO	ELEVATO
		2004	1	10	Ī		1	NO	ELEVATO
		2005	1	11	I		1	NO	ELEVATO
		2006	2	10/11	I		2	NO	BUONO
		2007	2	10	I		2	NO	BUONO
		2008	1	11/10	1		1	NO	ELEVATO





### Direttiva Europea 2000/60/CE

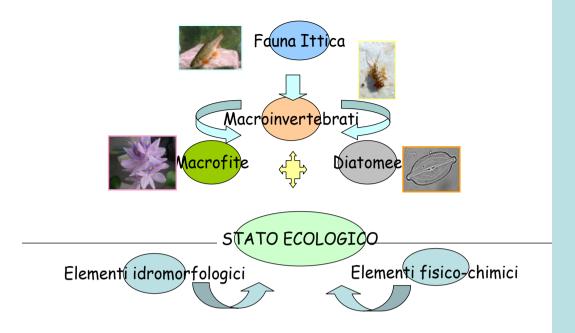
(recepita in Italia con il D.lgs 152/2006)

Il monitoraggio biologico dei fiumi prevede l'analisi delle seguenti componenti riferite a tutti i livelli trofici della catena alimentare:

- Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici;
- Composizione e abbondanza della flora acquatica (macrofite e fitobentos);
- Composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica.

Elementi di Qualità Biologica (EQB) indicati nella Direttiva 2000/60/CE per le acque interne:

Fiumi	Laghi
Diatomee	Fitoplancton
Macrofite	Macrofite
Macroinvertebrati	Macroinvertebrati
Fauna ittica	Fauna ittica





Gli **elementi di qualità biologica (EQB)** assumono pertanto un <u>ruolo centrale</u> e le loro valutazioni devono interessare <u>tutti i livelli dell'ecosistema</u>:

- produttori primari: alghe e flora acquatica (macrofite), (sensibili ai nutrienti e alle alterazioni idromorfologiche: alveo, sponde)
- consumatori primari: macroinvertebrati bentonici, (sensibili all'inquinamento e alle alterazioni idromorfologiche: alveo, sponde)
- consumatori secondari: **fauna ittica** (sensibili alle alterazioni idromorfologiche e alla continuità fluviale: dighe, sbarramenti)



Obiettivi della Direttiva Europea 2000/60/CE (WFD):

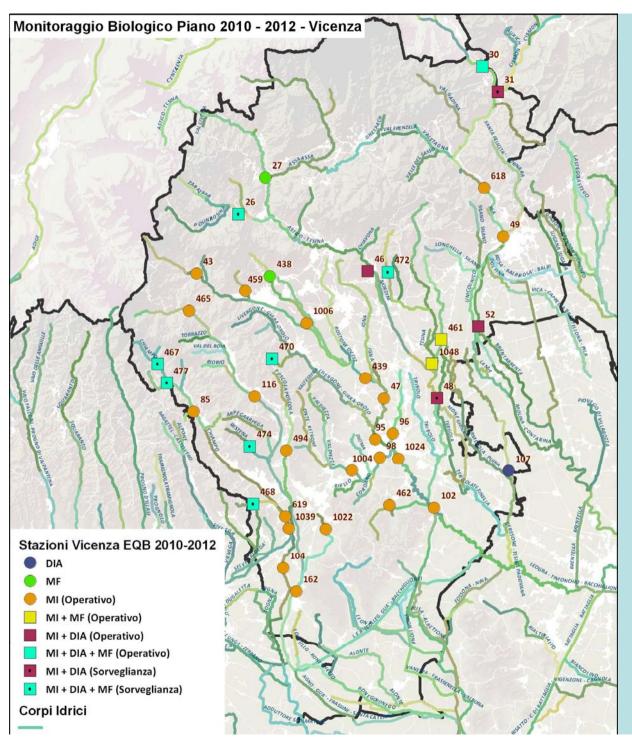
La Direttiva 2000/60/CE tra i suoi obiettivi si prefigge di impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici superficiali e di ripristinare i corpi idrici degradati, al fine di raggiungere un "buono" Stato Ambientale degli stessi entro il 2015.

 La Direttiva Europea impone un nuovo approccio di studio: ciò che viene richiesto è, infatti l'analisi dell'alterazione della comunità osservata rispetto a quella attesa in siti privi di impatti antropici (comunità di riferimento).



#### Attività ARPAV EQB – a partire dagli anni 2008- 2009

- Obiettivo del Progetto 2000/60 II lotto (2008-2009) e Progetto 2000/60 III lotto (2009-2010): attività sperimentali di monitoraggio delle acque superficiali (ai sensi della Direttiva 2000/60), per quanto riguarda gli aspetti biologici e gli elementi a supporto.
- In particolare i laboratori di Biologia ARPAV hanno collaborato per:
  - a) monitoraggio dei corpi idrici superficiali, con particolare riferimento agli elementi di qualità biologica,
  - b) Identificazione preliminare delle condizioni di riferimento per fiumi e laghi e prime classificazioni.
- Nel quadro generale di mancanza di procedure stabili e obbligate per metodologie tecniche e metriche degli EQB, il monitoraggio biologico è stato condotto con lo scopo primario di applicare sperimentalmente i protocolli di campionamento e analisi per Fiumi, nonché gli indici interpretativi.





PIANO DI MONITORAGGIO (2009) 2010-2012

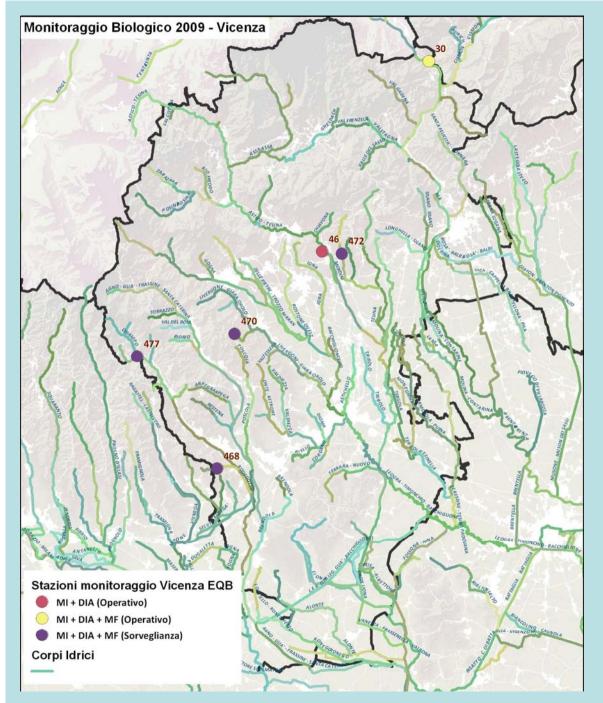
40 stazioni EQB nel vicentino

	Stazione BIO	CODICE TIPO	frequenza (su 40 stazioni)	Comune	NOME C	ORSO D'ACQUA
Acque superficiali della Pianura Padana (06) a	102	06.SS.3.T		Longare	FIUME	BACCHIGLIONE
Scorrimento Superficiale (SS)	104	06.SS.3.T	3	Lonigo	FIUME	ACQUETTA
	1024	06.SS.3.T		Vicenza	FIUME	BACCHIGLIONE
	98	06.SS.2.T		Vicenza	FIUME	RETRONE
	162	06.SS.2.T		Lonigo	FIUME	BRENDOLA
	461	06.SS.2.T	5	Sandrigo	TORRENTE	GHEBO
	1004	06.SS.2.T		Creazzo	FIUME	RETRONE
	107	06.SS.2.T		Camisano Vicentino	FIUME	CERESONE
	48	06.SS.3.D	1	Bolzano Vicentino	FIUME	TESINA
	619	06.SS.2.D		Zermeghedo	TORRENTE	CHIAMPO
	1048	06.SS.2.D	2	Sandrigo	TORRENTE	LAVERDA
	1039	06.SS.1.T		Montebello Vicentino	RIO	RODEGOTTO
	468	06.SS.1.T	2	Montorso Vicentino	RIO	RODEGOTTO
	49	06.SS.3.F	_	Bassano del Grappa	FIUME	BRENTA
	618	06.SS.3.F	2	Campolongo sul Brenta	FIUME	BRENTA
	46	06.SS.3.F.SI.NO	1	Zugliano	FIUME	ASTICO
	52	06.SS.4.F.SI.SI	1	Tezze sul Brenta	FIUME	BRENTA
Acque superficiali della Pianura Padana (06) di	462	06.SR.6.T		Arcugnano	CANALE	FERRARA
Sorgente (SR)	494	06.SR.6.T	3	Montecchio Maggiore	TORRENTE	POSCOLA
	494	06.SR.6.T	3	Monte di Malo	TORRENTE	RANA
	1006	06.SR.6.D		Marano Vicentino	TORRENTE	TIMONCHIO
	472	06.SR.6.D	2	Fara Vicentino	TORRENTE	CHIAVONE BIANCO
	472	06.SR.6.D 06.SR.3.D			FIUME	BACCHIGLIONE
	95	06.SR.3.D	3	Caldogno Vicenza	FIUME	BACCHIGLIONE
	439	06.SR.3.D	3	Caldogno	FIUME	TIMONCHIO
Assessment of the line Disease Declare (00)						1
Acque superficiali della Pianura Padana (06) Intermittenti (IN)	474	06.IN.7.F	1	Arzignano	TORRENTE	RESTENA
` '	1022	06.IN.7.T	1	Brendola	FIUME	BRENDOLA
Acque superficiali della Pianura Padana (06) di origine Sotterranea (AS)	96	06.AS.6.T	1	Vicenza	FIUME	ASTICHELLO
Acque superficiali delle Prealpi_Dolomiti (02) di	40	00 CD C T		Valli del Pasubio	EU INAE	LEOCDA
Sorgente (SR)	43	02.SR.6.T			FIUME	LEOGRA
	85	02.SR.6.T		San Pietro Mussolino	TORRENTE	CHIAMPO
	438	02.SR.6.T	6	Santorso Schio	TORRENTE TORRENTE	TIMONCHIO
	459	02.SR.6.T				
	465	02.SR.6.T		Recoaro Terme	FIUME	AGNO
	467	02.SR.6.T		Crespadoro	TORRENTE	CHIAMPO
	27	02.SR.2.T		Valdastico	FIUME	ASTICO
	116	02.SR.2.T	3	Cornedo Vicentino	FIUME	AGNO
	26	02.SR.2.T		Arsiero	TORRENTE	POSINA
Acque superficiali delle Prealpi_Dolomiti (02) a Scorrimento Superficiale (SS)	477	02.SS.1.T	1	Crespadoro	TORRENTE	CORBIOLO
Section Composition (CC)	31	02.SS.3.D	1	Cismon del Grappa	TORRENTE	CISMON
	30	02.SS.3.T	1	Cismon del Grappa	FIUME	BRENTA



# PIANO DI MONITORAGGIO *(2009)* 2010-2012

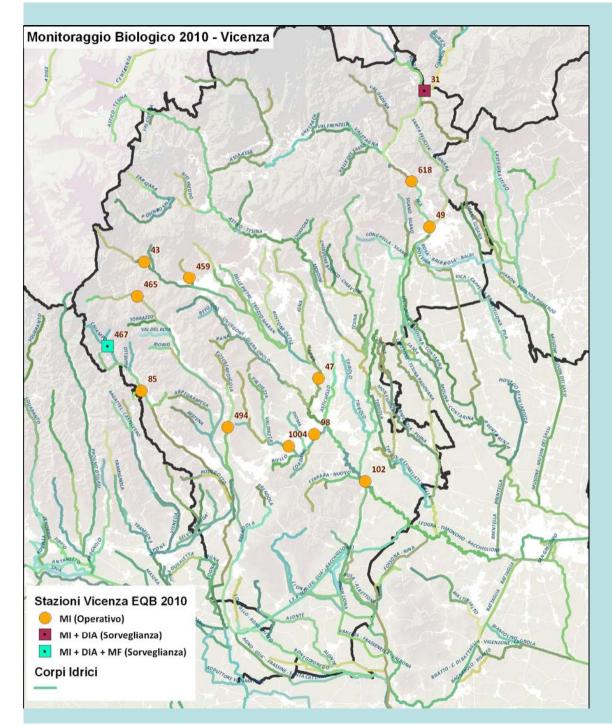
# 40 stazioni EQB nel vicentino





## Monitoraggio biologico 2009 - Vicenza

Stazione BIO	Comune	NOME CO	DRSO D'ACQUA
30	Cismon del Grappa	FIUME	BRENTA
46	Zugliano	FIUME	ASTICO
468	Montorso Vicentino	RIO	RODEGOTTO
470	Monte di Malo	TORRENTE	RANA
472	Fara Vicentino	TORRENTE	CHIAVONE
477	Crespadoro	TORRENTE	CORBIOLO



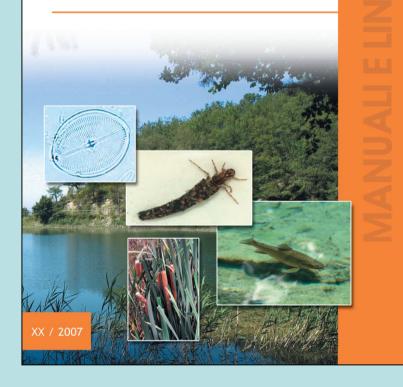


## Monitoraggio biologico 2010 - Vicenza

Stazione BIO	Comune	NOME CORSO D'ACQUA		
31	Cismon del Grappa	TORRENTE	CISMON	
43	Torrebelvicino	FIUME	LEOGRA	
47	Caldogno	FIUME	BACCHIGLIONE	
49	Bassano del Grappa	FIUME	BRENTA	
85	San Pietro Mussolino	TORRENTE	CHIAMPO	
98	Vicenza	FIUME	RETRONE	
102	Longare	FIUME	BACCHIGLIONE	
459	Schio	TORRENTE	GOGNA	
465	Recoaro Terme	FIUME	AGNO	
467	Crespadoro	TORRENTE	CHIAMPO	
494	Montecchio Maggiore	TORRENTE	POSCOLA	
618	Campolongo sul Brenta	FIUME	BRENTA	
1004	Creazzo	FIUME	RETRONE	



Metodi biologici per le acque. Parte I





### Manuale 46/2007

(in fase di pubblicazione...)

MACROINVERTEBRATI: www.apat.gov.it/site/\_files/Pubblicazioni/Metodi\_bio\_acque/fiumi\_macroinvertebrati.pdf

**DIATOMEE:** www.apat.gov.it/site/\_files/Pubblicazioni/Metodi\_bio\_acque/fiumi\_diatomee.pdf

**MACROFITE:** www.apat.gov.it/site/\_files/Pubblicazioni/Metodi\_bio\_acque/laghi\_macrofite.pdf

www.apat.gov.it/site/\_files/Pubblicazioni/Metodi\_bio\_acque/fiumi\_fauna.pdf **PESCI:** 



### MACROINVERTEBRATI METODO: **Metodo Multihabitat Proporzionale**

- Si fa riferimento al metodo APAT riportato sul Manuale XX/2007 (<a href="http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/metodi\_bio\_acque.html">http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/metodi\_bio\_acque.html</a>),
- integrato con il metodo pubblicato sul Notiziario dei Metodi Analitici CNR-IRSA n. 1 marzo 2007 (<a href="http://www.irsa.cnr.it/Notiziario/notiz2007\_(03).pdf">http://www.irsa.cnr.it/Notiziario/notiz2007\_(03).pdf</a>).
- Si tiene inoltre conto delle indicazione e dei suggerimenti ricevuti dal tecnico esperto dell'IRSA-CNR dott. Andrea Buffagni.

Retino surber:





# ANALISI PRELIMINARE DEL SITO, STIMA DELLA COMPOSIZIONE IN MICROHABITAT E ALLOCAZIONE DELLE REPLICHE DI CAMPIONAMENTO

1. Scelta del Sito: rappresentativo di un tratto più ampio del fiume in esame cioè, se possibile, dell'intero corpo idrico come previsto dalla Direttiva 2000/60.

#### 2. Analisi della struttura in habitat del sito:

- l'identificazione dei mesohabitat (R/P/G);
- il riconoscimento dei microhabitat presenti (biotici e abiotici);
- la valutazione della loro estensione relativa (percentuali);
- l'attribuzione del numero di repliche per ciascun microhabitat (adeguatamente distribuite tra centro alveo e rive, habitat lentici ed habitat lotici).

### Fiumi guadabili:



Campionamento in mesolithal



Campionamento in megalithal



Campionamento in XILAL



Campionamento in macrofite emerse





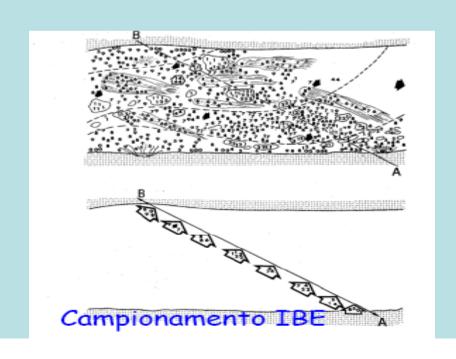
Microhabitat	Codice	Descrizione
Limo/Argilla < 6 μ	ARG	Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine che rende le particelle che lo compongo adesive, compattando il sedimento che arriva talvolta a formare una superficie solida.
Sabbia 6 μ -2 mm	SAB	Sabbia fine e grossolana
Ghi aia 0.2-2 cm	GHI	Ghiaia e sabbia grossolana (con predominanza di ghiaia)
Microlithal* 2- 6 cm	MIC	Pietre piccole
Mesolithal* 6-20 cm	MES	Pietre di medie dimensioni
Macrolithal* 20-40 cm	MAC	Pietre grossolane della dimensione massima di un pallone da rugby
		Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata
Megalithal* > 40 cm	MGL	solo la superficie
Artificiale (e.g. cemento)	ART	Cemento e tutti i substrati immessi artificialmente nel fiume
Igropetrico	IGR	Sottile strato d'acqua su substrato solido generalmente ricoperto di muschi
Alghe	AL	Principalmente alghe filamentose; anche Diatomee o altre alghe in grado di formare spessi feltri perifitici
Macrofite sommerse	50	Macrofite acquatiche sommerse. Sono da includere nella categoria anche muschi, Characeae, etc.
Macrofite emergenti	EM	Macrofite emergenti radicate in alveo (e.g. <i>Thypha, Carex, Phragmites</i> )
Parti vive di piante terrestri	TP	Radici fluitanti di viegetazione riparia (e.g. radici di ontani)
Xylal (legno)	ж	Materiale legnoso grossolano e.g. rami, legno morto, radici (diametro almeno pari a 10 cm)
CPOM	CP	Deposito di materiale organico particellato grossolano (foglie, rametti)
FPOM	FP	Deposito di materiale organico particellato fine
Film batterici	BA	Funighi e sapropel (e.g. <i>Sphaerotilus, Leptomitu</i> s), solfobatteri (e.g. <i>Beggiatoa, Thiothrix</i> )

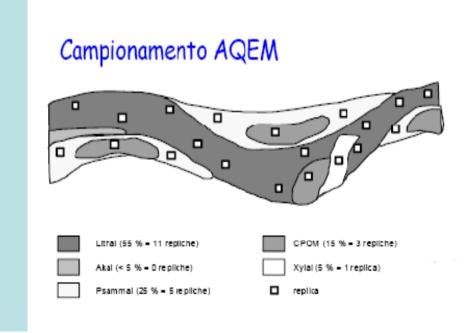
<sup>\* (</sup>le dimensioni indicate si riferiscono all'asse intermedio)



### Differenza IBE e Multihabitat proporzionale

- I.B.E. (Indice Biotico Esteso): previsto dal D.Lgs. 152/99.
- Metodo Multihabitat proporzionale (previsto dal D.Lgs. 152/06): prelevare il macrobenthos attraverso una procedura selettiva per tipologia di habitat presente in alveo e che consenta una determinazione quantitativa o semiquantitativa.





### Attività di campo:













#### **REGIONALIZZAZIONE**





Tre Idro-ecoregioni (HER) in Veneto:

02 Prealpi\_Dolomiti

03 Alpi Centro-Orientali

06 Pianura Padana

	Idroecoregioni
Cod_	Denominazione
1	Alpi Occidentali
2	Prealpi_Dolomiti
3	Alpi Centro-Orientali
4	Alpi Meridionali
5	Monferrato
6	Pianura Padana
7	Carso
8	Appennino Piemontese
9	Alpi Mediterranee
10	Appennino Settentrionale
11	Toscana
12	Costa Adriatica
13	Appennino Centrale
14	Roma_Viterbese
15	Basso Lazio
14	Vesuvio
16	Basilicata_Tavoliere
17	Puglia_Carsica
18	Appennino Meridionale
19	Calabria_Nebrodi
20	Sicilia
21	Sardegna



#### Scelta del mesohabitat nel quale effettuare il campionamento:

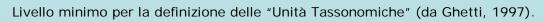
cod. HER	Idro-Ecoregione (HER)	Totale superficie campionamento m²	Riffle/Pool/Generico
02	Prealpi_Dolomiti	1	Riffle/G
03	Alpi Centro-Orientali	1	Riffle/G
06	Pianura Padana	0.5	G

Estratto dal Notiziario dei Metodi Analitici CNR-IRSA n. 1 marzo 2007.

Tipi di monitoraggio e relativo numero di repliche e livello tassonomico.

tipo monitoraggio	n. repliche	livello tassonomico di determinazione
operativo	10 R	IBE
sorveglianza	10 R + 10 R + RQ (*)	IBE + U.O.
potenziale sito di riferimento	10 R + 10 R + RQ (*)	IBE + U.O.

(\*) Trattasi di variazione (introdotta e suggerita dal tecnico esperto) rispetto a quanto riportato sul Notiziario dei Metodi Analitici CNR-IRSA n. 1 marzo 2007, che prevede di effettuare 4 repliche aggiuntive (nel monitoraggio di sorveglianza e nei siti di riferimento), oltre alle 10 repliche proporzionali (previste per il monitoraggio operativo).



Gruppi faunistici	Livelli di determinazione tassonomica per definire le "Unità Tassonomiche"				
Plecotteri	genere				
Tricotteri	famiglia				
Efemerotteri	genere				
Coleotteri	famiglia				
Odonati	genere				
Ditteri	famiglia				
Eterotteri	famiglia				
Crostacei	famiglia				
Gasteropodi	famiglia				
Bivalvi	famiglia				
Tricladi	genere				
Irudinei	genere				
Oligocheti	famiglia				
Altri taxa rinvenibile nel campionamento:					
Sialidae (Megalotteri)					
Osmylidae (Planipenni)					
Prostoma (Nemertini)					
Gordiidae (Nematomorfi)					

Per il gruppo faunistico degli Efemerotteri (in particolare per i generi *Baetis, Caenis* e *Rhithrogena*) è stato approfondito il livello minimo di determinazione tassonomica fino a quello delle Unità Operazionali (U.O.), che sono dei particolari raggruppamenti basati su affinità tassonomiche, morfologiche o ecologiche tra le specie

(Buffagni A., ottobre 1999. Qualità ecologica, pregio naturalistico e integrità della comunità degli Efemerotteri – Un indice per la classificazione dei fiumi italiani. Acqua e Aria, pp. 10).

Rio Rodegoto - Stazione 468				
Comune: Montorso Vicentino		22/07/2009		
Località: Derramara				
Tipo di monitoraggio:	Potenziale Sito di Riferimento			

Superficie totale comm	ianata.	2.5.2			
Superficie totale camp	ionata:	0.5 m <sup>2</sup>			
	Campionamento qualitativo				
Raccolta repliche in:			proporzionale generico (1° tratto)	proporzionale generico (2° tratto)	Retinata in:
Totale repliche:			10	10	
	sabbia	n. repliche:		1	
Microhabitat:	ghiaia	n. repliche:	2		parti vive di piante terrestri
	microlithal	n. repliche:	1	1	
	mesolithal	n. repliche:	7	7	
	macrolithal	n. repliche:		1	
<b>Gruppo Tassonomico</b>		Taxa	N°individui	N°individui	Presenza
PLECOTTERI	Leuctridae	Leuctra	8	12	
	Perlidae	Perla	1		
		Dinocras		1	
TRICOTTERI	Goeridae		12	1	
	Hydropsychidae		290	331	X
	Hydroptilidae		3		X
	Psychomyidae		1	1	X
	Rhyacophilidae		12	21	
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	471	351	X
		Pseudocentroptilum		3	
	Caenidae	Caenis	5	3	
	Ephemerellidae	Ephemerella	24	5	
	Heptageniidae	Ecdyonurus	117	70	X
	Leptophlebiidae	Habrophlebia	9	1	X
ODONATI	Gomphidae	Ophiogomphus	9	6	
COLEOTTERI	Dryopidae			3	
	Dytiscidae		1		
	Elmidae		130	83	
	Helodidae		1	1	
	Hydraenidae		28	27	
	Sphaeridiidae			1	
ETEROTTERI	Hydrometridae		1		
DITTERI	Ceratopogonidae		8	3	X
	Chironomidae		70	47	X
	Empididae			1	
	Limoniidae		1		
	Simuliidae		60	203	Х
00007405	Tipulidae		1		.,
CROSTACEI	Asellidae		2		Х
OACTEDODODI	Gammaridae		209	110	
GASTEROPODI	Ancylidae		96	35	
	Hydrobioidea		2	1	
IDLIDINE	Lymnaeidae	Dina	3		
IRUDINEI	Erpobdellidae	Dina	7	_	
OLIGOCHETI	Lumbricidae		14	7	
	Lumbriculidae		2		
AL TO	Tubificidae		2		
ALTRI	Collembola			2	
	Trichoniscidae	TOTAL C /	32	3 <b>28</b>	10
		TOTALE taxa	32	20	10



# Attività Macroinvertebrati 2009 (Veneto):

• Siti: 24

Campioni MI: 130

MO: 1 campione; 2 volte/anno

MS: 3 campioni; 2 volte/anno SR: 3 campioni; 3 volte/anno

Liste faunistiche

RAPPRESENTANO LA BASE PER L'APPLICAZIONE DEGLI INDICI STANDARDIZZATI

Nel Vicentino:

- 6 siti
- Campioni 47

#### Alcuni macroinvertebrati raccolti:



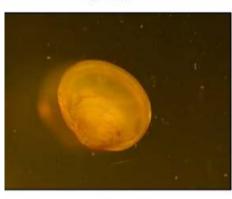








Gammaridae









Baetis sp.

Pisidiidae Ceratopogonidae









Elmidae larve

Chironomidae



# Punti critici (1):

• Fiumi "parzialmente" guadabili:

(tipi fluviali: 06.AS.6.T, 06.SS.2.T)

- Sperimentazione "surber da sponda":
  - 5 repliche con retino "grande" (area di 0.1 m<sub>2</sub>);
  - Addentrarsi in alveo fino a che le condizioni di sicurezza lo permettono;
  - Da sponda fare la valutazione % dei microhabitat.

Es: F. Retrone – Creazzo VI; tipo fluviale: 06.SS.2.T









# Punti critici (2)::

• Fiumi "naturalmente" torbidi

(Es: fiume Marzenego – VE; tipo fluviale 06.SS.2.T)





# Punti critici (3):

Fiumi NON guadabili: substrati artificiali

Oltre ai fiumi "grandi" e "molto grandi", anche il tipo fluviale 06.SS.3.T

(Es: fiume Bacchiglione – Longare VI; staz 102 tipo fluviale 06.SS.3.T)





#### Fiumi NON guadabili - Substrati artificiali:



CNR IRSA *Notiziario* dei *Metodi Analitici*, *Marzo 2007* (1): PARTE D METODO DI CAMPIONAMENTO FIUMI NON GUADABILI, 69 - 92

#### **CONDIZIONI OTTIMALI:**

1. profondità: 1/3 dal fondo

2. Velocità corrente: > 50-80 cm/s









Fiumi NON guadabili Substrati artificiali:





arpav







### <u>INDICE PER I MACROINVERTEBRATI BENTONICI</u>

- Indice per l'individuazione dello stato ecologico mediante i macroinvertebrati bentonici: lo Star\_ICMi
  (Standardisation of river classification-Intercalibration Common Metric Index), utilizzato nel sistema (software)
  di classificazione MacrOper.
- Lo STAR\_ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati.
- Lo Star\_ICMi è un indice multimetrico composto da sei metriche:
  - ASPT
  - Log10 (sel\_EPTD+1)
  - 1-GOLD
  - Numero di Famiglie di EPT
  - Numero totale di Famiglie
  - Indice di diversità di Shannon-Weiner.
- Calcolo di tutte le metriche (secondo il "peso" previsto) e normalizzazione: il valore osservato deve essere diviso per il valore della metrica del sito di riferimento.
- La normalizzazione garantisce la comparabilità dei risultati ottenuti in aree diverse.
- I valori di indice rappresentativi della qualità ecologica, devono essere riportati ad una scala ideale da 0 a 1.
   L'indice multimetrico finale (Star\_ICMi), si ottiene dalla somma delle sei metriche normalizzate, ciascuna delle quali è moltiplicata per il proprio peso.

## ALGHE (MACROFITE)

- Per alghe si intendono essenzialmente le macrofite, sia vascolari che non vascolari, sommerse o emergenti.
- La loro attività è legata alla disponibilità di nutrienti e di luce
- Forniscono l'habitat di rifugi e supporti per la fauna acquatica
- Rivestono un ruolo importante come sostanza organica utilizzabile













Raccolta di campioni di macrofite a mano (A) e con l'utilizzo di particolari forbici in corsi d'acqua guadabili (B)



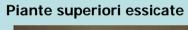








Fase di campionamento con l'ausilio di sommozzatori

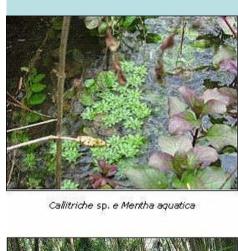


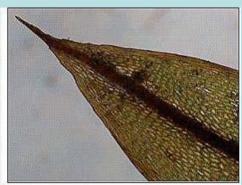












Bryum sp.- particolare apiœ fogliare (visione al microscopio ottico)



Cladophora sp.



Cladophora sp. – particolare (visione al microscopio ottico)



Graminacee



Alisma sp.



Fontinalis antipiretica - particolare (visione al microscopio stereoscopico)



Fontinalis antipyretica



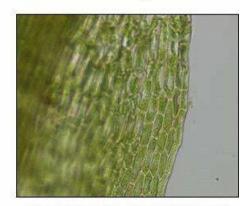
Callitriche sp.



Elodea canadensis



Cratoneuron filicinum (visione al microscopio stereoscopico)



Cratoneuron filicinum – particolare della lamina fogliare (visione al microscopio ottico)



## **RISULTATI:**

## LE LISTE FLORISTICHE RAPPRESENTANO LA BASE PER L'APPLICAZIONE DEGLI INDICI STANDARDIZZATI

Corso d'acqua	RANA Stazione			е	BIO	470	
Comune:	MALO				22/07/	/2010	
Località:	LOC. CHERLE	AL CAPITELLO A SX)					
Copertura totale a macrofite	Copertura totale a macrofite % 25						
Copertura algale %				<5			
		Elenco floristico stazionale					
Gruppo tassonomico		Таха		copertura reale	coefficiente di copertura Ki	taxa indicatori IBMR	
ALGHE	_	Cladophora sp. Kützing		1	3	si	
BRIOFITE	MUSCI	Cinclidotus aquaticus (Jaeg.) B. e.		1	3	si	
BRIOFITE	MUSCI	Cratoneuron filicinum Hedw.		+	1	si	
BRIOFITE	MUSCI	Fissidens crassipes Br. Eur.		+	1	si	
BRIOFITE	MUSCI	Fissidens rivularis (Spruce) Schimp.		4	3		
BRIOFITE	MUSCI	Platyhypnidium rusciforme (Br. Eur.) Fleisch.		19	4	si	
BRIOFITE	MUSCI	Rhynchostegiella curviseta (Brid.) Limpr.	cfr	+	1		
n° taxa totali 7							
	% taxa indicatori	ndicatori 71					
Affidabilità campione	% copertura relat	pertura relativa taxa indicatori			85		

ENEA, RT/2009/23/ENEA "Metodo per la valutazione e la classificazione dei corsi d'acqua utilizzando la comunità delle macrofite acquatiche".

## INDICI MACROFITICI

Ideati a partire dagli anni '70 (Irlanda, Inghilterra, Francia, Germania) Finalizzati genericamente

- valutazione delle cenosi a macrofite acquatiche
- valutazione della qualità dell'acqua
- valutazione dell'integrità ecosistemica del corso d'acqua
- in particolare, danno indicazioni circa lo STATO TROFICO (intensità di produzione primaria)

Attualmente ampiamente utilizzati in molti paesi europei (Francia, Inghilterra, Irlanda, Germania, Lussemburgo, Belgio, Austria, Spagna, Portogallo).

SOLO ALCUNI consentono di classificare i corsi d'acqua.

## STRUTTURA DEGLI INDICI



- Indici basati su una valutazione di presenza/assenza e (solo in alcuni casi) abbondanza di un limitato set di taxa indicatori raggruppati in classi di sensibilità/tolleranza (es: <u>Macrophyte Index Scheme, Nutrient</u> <u>Status Order</u>)
- Indici fondati sull'uso di un maggior numero di taxa indicatori a ciascuno dei quali è associato un coefficiente (score) di tolleranza/sensibilità e, talvolta, un valore indicatore (reliability) (es: Plant score, Trophyc index, Indici GIS, Indice IBMR, Mean Trophyc Rank; Trophyc Index of Macrophytes).
- Indici finalizzati alla valutazione del grado di scostamento da una potenziale comunità ottimale (es: <u>Il Damage Rating Method</u>)
- Tutti gli indici macrofitici prevedono in comune la gran parte delle procedure di rilevamento, definite in ambito CEN (Guidance Standard for the surveying of aquatic macrophyte in running water prEN 14184)

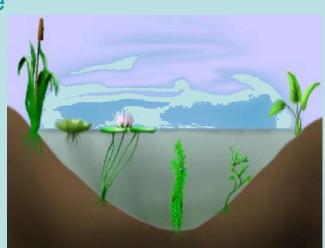
## APPLICAZIONE DEGLI INDICI MACROFITICI



- Individuazione corretta della stazione
- ricerca della comunità indicatrice
- Studio quali-quantitativo della comunità presente
  - campionamento
  - attribuzione indici di copertura in campo
  - determinazione dei taxa rinvenuti
  - elaborazione di schede stazionali
- Applicazione delle formula di calcolo
- EVENTUALE Classificazione della stazione







## arpav arpav

## **PERIPHYTON**

Consiste in un insieme di diversi elementi biotici costituito soprattutto da:

- diatomee
- alghe brune e gialle
- euglenofite
- batteri filamentosi e alghe azzurre
  - Può essere distinto come:
- EPILITON (su pietre o ciottoli)
- EPIPELON (su depositi di limo in acque a lento scorrimento)
- EPIPHYTON (su macrofite acquatiche)



## DIATOMEE COME BIOINDICATORI

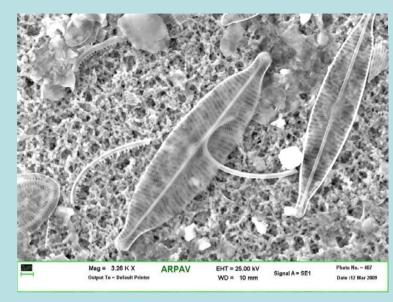
Le diatomee possiedono tutti i requisiti che contraddistinguono un buon indicatore ambientale:

- sono presenti tutto l'anno in tutti gli ambienti fluviali
- sono molto sensibili a variazioni dei parametri chimico-fisici del mezzo ambiente
- sono fisse al substrato e facili da campionare
- sono ben conosciute sia sistematicamente sia ecologicamente

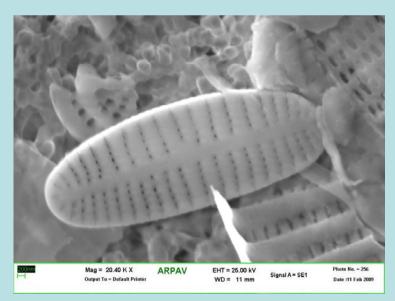
Le diatomee bentoniche maggiormente utilizzate per il monitoraggio fluviale sono quelle epilitiche.



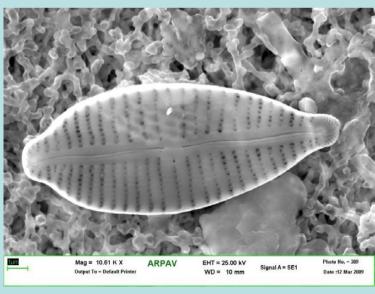
Cymbella excisa Kützing



Navicula amphiceropsis Lange-Bertalot & Rumrich



Achnanthidium atomoides Monnier, Lange-Bertalot & Ector



Gomphonema innocens Reichardt



## **SUBSTRATI CAMPIONATI (2009)**



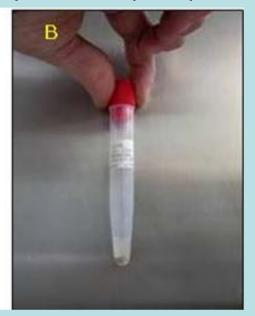


- Substrati naturali movibili (ciottoli): 70%
- Macrofite (sommerse ed emergenti): 30%
- Substrati artificiali in situ o substrati artificiali: non campionati



### Ossidazione a caldo della sostanza organica (A); campione ossidato pronto per l'archiviazione (B)





### Lettura del vetrino di diatomee al microscopio ottico (A) e visione delle diatomee a 1000x (B)





## **RISULTATI:**

DIATOMEE					
Corso d'acqua: CORBIOLO	Stazione BIO 477				
Comune: CRESPADORO					
Località: FERRAZZA (PARCHEGGIO RISTORANTE)	25/05/2009				
Substrato: Ciottoli					
Таха	n. valve				
Achnanthidium minutissimum (Kützing) Czarnecki	219				
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	52				
Cocconeis euglypta Ehrenberg	145				
Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot	1				
Diatoma ehrenbergii Kützing	2				
Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	10				
Gomphonema minutum (Agardh) Agardh	4				
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum	9				
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	1				
Meridion circulare (Greville) Agardh	2				
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	1				
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot	3				
Navicula tripunctata (Müller) Bory	1				
Nitzschia fonticola Grunow	3				
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	4				
Planothidium lanceolatum (Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot	9				
Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer et Lange-Bertalot	3				
n. totale valve	469				



- Liste floristiche con conteggi delle valve a 400 unità;
- Raccolta di immagini al microscopio ottico ed elettrico a scansione per verifiche con esperti;

LE LISTE
FLORISTICHE
RAPPRESENTANO
LA BASE PER
L'APPLICAZIONE
DEGLI INDICI
STANDARDIZZATI

# INDICI DIATOMICI APPLICAZIONI A LIVELLO EUROPEO

A livello europeo molti stati hanno da tempo adottato indicatori algali per la sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua.

nazione	metodo	scopo	taxa considerat
Belgio e Francia	CEC (Descy & Coste, 1988)	fenomeni di eutrofizzazione naturale e inquinamento organico di origine antropica	208
Belgio	<b>DES</b> (Descy, 1979)	rileva soprattutto fenomeni di inquinamento organico di origine antropica	106
Germania	SHE (Steinberg & Schiefele, 1988)	fenomeni di eutrofizzazione naturale e inquinamento organico di origine antropica	più di 600
Francia	IPS (Coste in Cemagref, 1982)	rileva soprattutto fenomeni di inquinamento organico di origine antropica	più di 600
Francia	IDG (Rumeau & Coste, 1988)	rileva soprattutto fenomeni di inquinamento organico di origine antropica	oltre 200
Francia	IBD (Prygiel & Coste, 1993)	valuta la qualità globale dell'acqua	600
paesi dell'Est	SLA (Sladecek, 1986)	rileva soprattutto fenomeni di inquinamento organico di origine antropica	323
Belgio	L&M (Leclercq & Maquet, 1987)	rileva soprattutto fenomeni di inquinamento organico di origine antropica	210
Austria	Saprobic Index (Rott & al., 1997)	rileva soprattutto fenomeni di inquinamento organico di origine antropica	614
Austria	Trophic Index (Rott, 1999)	fenomeni di eutrofizzazione naturale e inquinamento organico di origine antropica	circa 600



## INDICI DIATOMICI IN EUROPA

## A livello europeo le procedure sono standardizzate da norme CEN:

- EN 13946 Water quality Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers (2003).
- EN 14407 Water quality Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters (2004).

Tutte queste metodiche hanno lo scopo di valutare gli effetti del carico di nutrienti ed inquinanti sulla comunità diatomica.



## L'INDICE EPI-D (ITALIA)

- L'EPI-D (Eutrophication/Pollution Index Diatom based) (Dell'Uomo, 1996, 1999) è stato elaborato dopo un lungo periodo di studi sulle comunità algali dei corsi d'acqua dell'Appennino centrale.
- Si basa, come la maggior parte degli indici diatomici europei, sulla formula di Zelinka e Marvan (1961).
- A ciascuna specie è associato un valore di i (indice integrato di sensibilità) e un valore di r (grado di affidabilità come bioindicatore), attraverso i quali è possibile calcolare il valore numerico di EPI-D.

0.0 <epi-d≤ 1.0<="" th=""><th>eccellente</th><th>celeste</th></epi-d≤>	eccellente	celeste
1.0 <b>←EPI-D</b> ≤ 1.5	buono	blu
1.5 ∢EPI-D≤ 1.8	sufficiente	verde scuro
1.8 <b>←EPI-D≤</b> 2.0	leggermente alterato	verde chiaro
2.0 <b>←EPI-D</b> ≤ 2.2	moderatamente inquinato	giallo
2.2 <b>←EPI-D</b> ≤ 2.5	fortemente inquinato	arancione
2.5 <epi-d≤ 3.0<="" td=""><td>pesantemente inquinato</td><td>rosso</td></epi-d≤>	pesantemente inquinato	rosso
3.0 <b>∢EPI-</b> D≤ 4.0	completamente degradato	marrone

## **Diatomee-Metodo**



•Mancini L, Sollazzo C. (Ed.).

Metodo per la valutazione dello
stato ecologico delle acque
correnti: comunità diatomiche.
Roma: Istituto Superiore di Sanità;
2009.

(Rapporti ISTISAN 09/19: <a href="http://www.iss.it/binary/publ/cont/0919web.pdf">http://www.iss.it/binary/publ/cont/0919web.pdf</a>)

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche

A cura di

Laura Mancini (a) e Caterina Sollazzo (b)

(a) Dipartimento di ambiente e Connessa Prievenzione Primaria,
Istituto Superiore di Santita, Roma
b) Direzione per la Quatta della Vita, Ministero dell'Ambiente
e della Tubela del Territorio e del Mare Roma

Rapporti ISTISAN 09/19



## L'INDICE ICMI

- Nel rapporto ISTISAN 09/19 del 2009 è stato proposto, a livello sperimentale, l'utilizzo dell'Intercalibration Common Metric Index (ICMi), messo a punto durante il processo di intercalibrazione del GIG dell'area Centrale/Baltica.
- L'ICMi deriva dall'Indice di <u>Sensibilità agli Inquinanti</u> IPS (CEMAGREF, 1982) e dall'<u>Indice Trofico</u> TI (Rott et al., 1999)

### Software OMNIDIA

Omnidia è un software in continuo aggiornamento che permette il calcolo di una decina di indici diatomici, tra cui IPS e TI.

Questo software risulta essere un valido strumento per l'archiviazione dei dati, fornisce informazioni sull'autoecologia delle specie e dei generi e rende immediatamente confrontabili i risultati dei diversi indici.

## Lago di Fimon (VI)



### Corpo idrico lacustre monitorato nel Bacino "fiume Bacchiglione"

NOME CORPO IDRICO DIRETTIVA 2000/60	NOME LAGO STORICO	TIPO CORPO IDRICO	CODICE TIPIZZAZIONE	CODICE STAZIONE	PROVINCIA
LAGO DI FIMON	LAGO DI FIMON	N	AL-4	310	VI

AL-4: Laghi/invasi sudalpini, polimittici.
 Laghi/invasi dell'Italia Settentrionale, situati a quota inferiore a 800 m s.l.m., aventi profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m, caratterizzati da assenza di stratificazione termica stabile (regime polimittico)









## Campionamento di macrofite (lago)





## Campionamento di macroinvertebrati (lago)







#### STAZIONE 310 - LAGO DI FIMON

### **FITOPLANCTON**



Comune: Arcugnano (VI) Località: Massima profondità

### **MACROFITE**



Codice transetto: 500025952 Comune: Arcugnano (VI) Località: Zona nord-est

#### **MACROINVERTEBRATI**



Il lago di Fimon, data la bassa profondità, è caratterizzato interamente dalla zona litorale; di conseguenza i punti di prelievo dei macroinvertebrati non sono necessariamente posizionati lungo un transetto ma sono in funzione dei diversi habitat riscontrati.

#### Punti A, B, C

Comune: Arcugnano (VI) Località: Zona est

### Punti D. E

Comune: Arcugnano (VI) Località: zona ovest+centro lago



310: il codice della stazione rappresentativa, ubicata nel punto di massima profondità e corrispondente al punto di prelievo del fitoplancton



## Classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 (1)

- La Direttiva 2000/60/CE cambia profondamente il sistema di giudizio della qualità delle acque: definisce lo «stato delle acque superficiali» come l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale, determinato dal valore più basso del suo stato Ecologico e Chimico.
- Lo «Stato Chimico» viene determinato attraverso il confronto delle concentrazioni degli inquinanti con i rispettivi standard di qualità ambientali fissati dalla normativa vigente (D.M. n. 56 del 14/04/2009).
- Lo «Stato Ecologico» è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali; la biologia diventa il criterio dominante mentre gli altri elementi monitorati (morfologici e idrologici) vengono considerati "a sostegno" degli elementi biologici.



## Classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 (2)

 Gli elementi di qualità biologica definiti dall'allegato V della Direttiva non sono inquadrati in tabelle di classificazione predefinite ma vanno riferiti a condizioni di riferimento espresse attraverso comunità attese tipospecifiche.

 Le comunità attese, su cui vengono elaborate le metriche di calcolo degli indici, sono cercate in siti di riferimento idonei, individuati su corpi idrici non impattati dall'attività antropica e sottoposte al processo di intercalibrazione tra gli Stati membri della Comunità Europea.



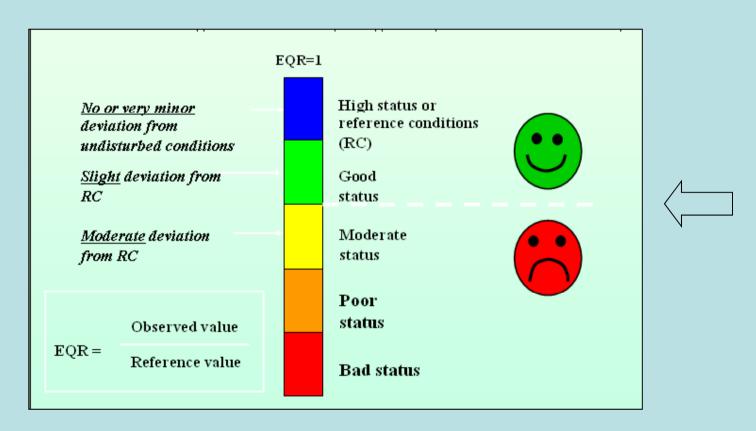




## Classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 (3)

• Il giudizio di qualità per ciascun elemento biologico viene espresso attraverso il rapporto tra il valore osservato e quello rilevato nei siti di riferimento (Rapporto di Qualità Ecologica, RQE).

Il rapporto è espresso come valore numerico compreso tra 0 e 1.





## Limiti di classe fra gli stati per i diversi macrotipi fluviali

## Es.: per Macroinvertebrati

Macrotipo	Limiti di classe					
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo		
A1	0,97	0,73	0,49	0,24		
A2	0,95	0,71	0,48	0,24		
С	0,96	0,72	0,48	0,24		
M1	0,97	0,72	0,48	0,24		
M2-M3-M4	0,94	0,70	0,47	0,24		
M5	0,97	0,73	0,49	0,24		



## Risultati della classificazione

- Decreto 8 novembre 2010, n. 260
  - "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo"
  - Supplemento alla G.U. n. 30 del 7 febbraio 2011
  - vigente da febbraio 2011
  - regolamenta i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali

 I risultati della classificazione saranno disponibili alla fine del 2012 (termine dell'attività prevista dal Piano 2010-2012)



## Grazie per l'attenzione

## Dr.ssa Franca Turco - Dr. Concetto Stefano Cannavà

ARPAV-Dipartimento Regionale Laboratori Servizio Laboratorio Provinciale di Vicenza

U.O. Biologia di base

dlvi@arpa.veneto.it

tel. 0444 217331-332

fax 0444 217371

