

CNR-IRSA, Istituto di Ricerca sulle Acque

**CORSO DI FORMAZIONE SPECIALISTICO**  
Attuazione della Direttiva 2000/60/CE in Italia:  
Metodi Biologici per la valutazione dello stato di qualità dei  
corsi d'acqua.

Andrea Buffagni & Stefania Erba

Viterbo, 11 ottobre 2010



## Stato dell'arte: invertebrati bentonici

- Metodo di campionamento: completato
- Criteri per la selezione dei siti di riferimento: completati
- Metodo di classificazione monitoraggio operativo: MacrOper completato
- Software per l'applicazione del sistema MacrOper: in fase di ultimazione

- Metodo di campionamento: completato
- Criteri per la selezione dei siti di riferimento: completati
- Metodo di classificazione monitorata: completato
- Software per l'applicazione del sistema di classificazione: in ultimazione

*istituto di ricerca sulle acque - cnr*

## NOTIZIARIO DEI METODI ANALITICI

*n° 1, Marzo 2007*



*MACROINVERTEBRATI ACQUATICI E  
DIRETTIVA 2000/60/EC (WFD)*



- Metodo di campionamento: completato
- Criteri per la selezione dei siti di riferimento: completati
- Metodo di classificazione monitoraggio operativo: MacrOper completato
- Software per l'applicazione del sistema MacrOper: in fase di ultimazione

• **Livelli successivi di approfondimento** possono corrispondere a: Giudizio dell'esperto, Sopralluogo in campo, Stima, Misura.

• In relazione alla **qualità ed alla quantità di informazione** disponibile si potrà procedere ad una valutazione dell'accettabilità di un sito come sito di riferimento

Tipo di informazione disponibile	Definizione
0	Mancanza di informazioni
1	Criterio non utilizzato: specificare
2	Criterio alternativo: specificare
3	Giudizio dell'esperto
4	Sopralluogo in campo
5	Stimato
6	Misurato

## Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la WFD 1/3

codice	Scala di applicazione	Criterio	Tipo risposta		
A1	<b>INQUINAMENTO PUNTIFORME</b>	bacino	% di uso artificiale (soglia <0.4; se fino < 0.8%: verifica qualità acqua)	Numerico:%	
A2			È presente qualche fonte particolare di inquinamento industriale (e.g. NaCl, inq	No/Si	
A3		tratto		Le variabili chimico-fisiche di base mostrano concentrazioni pari a quelle tipo-s	Si/Parzialmente/No (si veda Allegato C; Numerico: valore delle concentrazioni)
A4				Sono presenti inquinanti sintetici specifici (e.g. pesticidi)?	No/In tracce/Si
A5				Sono presenti inquinanti specifici non sintetici (e.g. metalli)?	No/In tracce/Si
B1	<b>INQUINAMENTO DIFFUSO</b>		C'è rischio significativo di erosione del suolo nel bacino?	No/Modesto/Elevato	
B2			Il fondo valle è principalmente occupato da aree naturali, semi-naturali e/o agric	Si/No	
B3		bacino		% di agricoltura intensiva (soglia < 20%; in aree di pianura fino < 50%: verifica	valore delle concentrazioni)
B4				% Vigneti, frutteti (soglia < 1% e non situati nella zona riparia)	Numerico: %
B5				% Campi irrigati (soglia ? 10%; in aree di pianura fino < 25%: verifica qualità a	valore delle concentrazioni)
B6				% Silvicultura (e.g. conifere, eucalpti; soglia < 30%)	Numerico: %
B7				Allevamento di bovini: solo allevamento non intensivo - indicare criteri	Assente / Sporadico / Significativo
B8				Allevamento di suini: solo allevamento non intensivo - indicare i criteri	Assente / Sporadico / Significativo
B9				Allevamento di ovini/capri: solo allevamento non intensivo - indicare i criteri	Assente / Sporadico / Significativo
B10				Allevamento di pollame: solo allevamento non intensivo - indicare i criteri	Assente / Sporadico / Significativo
B11				Allevamento di altro: solo allevamento non intensivo - indicare i criteri	Assente / Sporadico / Significativo
B12			tratto		Sono evidenti segni di eutrofizzazione (e.g. proliferazione di vegetazione acqua
B13				Il pH è > 6? Se pH < 6 , è necessario determinare se il sito è acido per ragioni n	Numerico: misura del pH

## Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la WFD 2/3

C1	<b>AREA RIPARIA</b>	tratto	% Uso naturale (sponda, berm, piana di esondazione, aree perfluviali; 15-100 m)	Numerico: %	
C2			% Uso agricolo non intensivo	Numerico: %	
C3			% Agricoltura intensiva oltre la sommità di sponda (sommata alle aree artificiali)	Numerico: %	
C4			% Agricoltura intensiva sulla sponda (sommata alle aree artificiali: soglia < 1%)	Numerico: %	
C5			% Aree artificiali oltre la sommità di sponda (sommata alle aree ad agricoltura intensiva)	Numerico: %	
C6			% Aree artificiali sulla sponda (sommata alle aree ad agricoltura intensiva: soglia < 1%)	Numerico: %	
C7		sito	Il sito è (quasi) interamente delimitato dalla vegetazione naturale (o seminaturali)?	Si / Parzialmente / No	
C8			La vegetazione riparia è Continua, Semi-continua, A gruppi irregolari, Piante invasive?	Co/Sc/Gr/Is	
C9			Le rive sono alterate (smosse) dal calpestio dovuto alla presenza di bestiame?	No / Poco / Si	
D1	<b>ALTERAZIONI MORFOLOGICHE</b>	bacino	Sono presenti dighe a monte? Se no: 0; se si, indicare quante	Numerico	
D2			A quale distanza è la diga più vicina a monte? (in % della distanza del sito dalla sorgente)	Numerico %	
D3			La continuità del fiume permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici (e ittiche naturali) e il trasporto del sedimento?	Si / Parzialmente / No	
D4		tratto	Sono presenti barriere a valle del sito che impediscano la migrazione longitudinale?	No/poche/molte	
D5			Sono presenti barriere a monte del sito che impediscano la migrazione longitudinale?	No/poche/molte	
D6			Le condizioni del substrato corrispondono a quelle specifiche del tipo (o sottotipo)?	Si / Parzialmente / No	
D7			Sono evidenziabili nell'alveo bagnato aree con forte deposito e/o accumulo di limo e argilla?	No / Poche / Si	
D8			Sono evidenti segni di incisione dell'alveo dovuti a fattori non naturali (e.g. per erosione)?	No / Lievi / Si	
D9			Il profilo del fiume (e.g. larghezza, profondità) corrisponde alle condizioni specifiche del tipo?	Si / Parzialmente / No	
D10			Sono garantite le naturali interazioni e connessioni laterali e verticali con la falda freatica?	Si / Parzialmente / No	
D11			% del tratto eventualmente interessato da impedimento del flusso ( <i>flow impediment</i> )	Numerico%	
D12			% Risezionamento di alveo e sponde (soglia < 15%)	Numerico%	
D13			% Rinforzo sponde e alveo (soglia < 10%)	Numerico%	
D14			% Arginatura con argini arretrati (soglia < 20% )	Numerico%	
D15			% Arginatura con argini addossati (soglia < 1% )	Numerico%	
D16			sito	Il sito è direttamente influenzato dalla presenza di una struttura artificiale vicina?	No/Co/Gr/Is
D17				È presente qualche modificazione strutturale (e.g. traverse, pennelli, rinforzi)?	No/Co/Gr/Is

## Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la WFD 3/3

E1	<b>PRELIEVI IDRICI</b>	bacino	Riduzione di portata in periodi di magra a carico di dighe eventualmente presenti deve essere comunque garantito un deflusso in alveo, se atteso secondo il regime	Numerico: %	
E2		tratto	Vengono effettuati prelievi d'acqua significativi? Se si, indicare la % (riduzione <	Numerico: %	
F1	<b>REGOLAZIONI DEL FLUSSO</b>		Si verificano variazioni del regime annuale naturale (e.g. stagionalità del flusso d	No / Lievi / Si	
F2		bacino	Ci sono dighe a monte che modificano significativamente il regime idrologico naturale (immagazzinamento invasi nel bacino < 5% della portata media annuale al sito)	Numerico: %	
F3			Il tratto in esame è soggetto a regolazione della portata?	No / Lievemente / Si	
F4		tratto	Si verificano fenomeni di picchi improvvisi di portata dovuti a regolazione del fl	No/Si	
G1	<b>PRESSIONI BIOLOGICHE</b>		Sono presenti specie invasive (flora e fauna)? Se si, quali?	No / Poche / Molte	
G2			La comunità acquatica tipo-specifica è alterata dalla presenza di specie alloctone?	No / Lievemente / Si	
G3		sito	Sono normalmente presenti pescatori, nelle stagioni idonee alla pesca?	No / Occasionalmente / Si	
G4			Sono presenti attività intensive di pesca?	No / Occasionalmente / Si	
G5			È stata effettuata biomanipolazione nel sito?	No/Si/	
H1	<b>ALTRE PRESSIONI</b>	tratto	È operato un uso ricreativo intensivo?	No/Si/	
H2			Ci sono altri usi che potrebbero interferire con la naturalità del sito?	No/Si/	
			...		
			...		

# STAR Intercalibration Common Metric index ICMi

## STAR\_ICMi



Tabella 1: metriche selezionate e pesi attribuiti per il calcolo dell'ICMi

<i>Intercalibration Common Metrics (ICMs) selezionate per l'esercizio pilota</i>					
gruppo	tipo di metrica	nome metrica	taxa considerati nella metrica	riferimenti bibliografici	peso
tolleranza	indice	<b>ASPT</b>	intera comunità (a livello di famiglia)	e.g. Armitage et al, 1983	0.333
abbondanza/ habitat	abbondanza	<b>Log<sub>10</sub> (Sel_EPTD +1)</b>	Log (1+ somma di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Dixidae, Empididae, Athericidae & Nemouridae)	Buffagni <i>et al.</i> , 2004; Buffagni & Erba, 2004	0.266
	abbondanza	<b>1-GOLD</b>	1 - (abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	Pinto <i>et al.</i> , 2004	0.067
ricchezza e diversità	numero di taxa	<b>numero totale di Famiglie</b>	somma di tutte le famiglie presenti nel s	e.g. Ofenboch et al., 2004	0.167
	numero di taxa	<b>numero di Famiglie di EPT</b>	somma delle Famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	e.g. Ofenboch et al., 2004; Böhmer et al., 2004.	0.083
	indice di diversità	<b>indice di diversità Shannon-Wiener</b>	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left( \frac{n_i}{A} \right)$	e.g. Hering et al., 2004; Böhmer et al., 2004.	



- Metodo di campionamento
- Criteri per la selezione
- Metodo di classificazione completato
- Software per l'automatizzazione

*istituto di ricerca sulle acque - cnr*

## NOTIZIARIO DEI METODI ANALITICI

ISSN:1974-8345

*numero speciale 2008*



***DIRETTIVA 2000/60/EC (WFD)***

***CONDIZIONI DI RIFERIMENTO PER  
FIUMI E LAGHI***

***CLASSIFICAZIONE DEI FIUMI SULLA BASE  
DEI MACROINVERTEBRATI ACQUATICI***





Tabella 1. Elenco dei tipi fluviali presenti in Italia settentrionale e inclusi nel sistema MacrOper. In molti casi, cioè quando siano disponibili valori di riferimento distinti per le aree di pool, riflette o riferiti ad una raccolta proporzionale generica di invertebrati bentonici, il tipo è riportato in più righe. Ciò è stato ritenuto utile per rendere più agevole associare i valori riportati in Tabella 2 ai tipi fluviali qui elencati.

Ord	Area regionale	HER	Nome HER	Classe di Distanza dalla Sorgente / Morfologia	ood. tipo	Tipo IC	note/sottotipo
1	01LO	01	Alpi Occidentali	25-75 km - medio	01SS3	R-A2	Riochi di macrofite acquatiche. Escluse sorgenti in quota.
2	01LO	01	Alpi Occidentali	25-75 km - medio	01SS3	R-A2	
3	01LO	01	Alpi Occidentali	5-25 km - piccolo	01SR6	R-C1	
4	01PI	01	Alpi Occidentali	0-5 km - molto piccolo	01GH1	R-A2	
5	01PI	01	Alpi Occidentali	0-5 km - molto piccolo	01GH1	R-A2	
6	01PI	01	Alpi Occidentali	75-150 km - grande	01GH4	R-A2	
7	01PI	01	Alpi Occidentali	75-150 km - grande	01GH4	R-A2	
8	01PI	01	Alpi Occidentali	0-5 km - molto piccolo	01SS1	R-A2	
9	01PI	01	Alpi Occidentali	0-5 km - molto piccolo	01SS1	R-A2	
10	01PI	01	Alpi Occidentali	5-25 km - piccolo	01SS2	R-A2	
11	01PI	01	Alpi Occidentali	5-25 km - piccolo	01SS2	R-A2	
12	01PI	01	Alpi Occidentali	25-75 km - medio	01SS3	R-A2	
13	01PI	01	Alpi Occidentali	25-75 km - medio	01SS3	R-A2	
14	01PI	01	Alpi Occidentali	75-150 km - grande	01SS4	R-A2	
15	01PI	01	Alpi Occidentali	75-150 km - grande	01SS4	R-A2	
16	01VA	01	Alpi Occidentali	0-5 km - molto piccolo	01GH1	R-A2	
17	01VA	01	Alpi Occidentali	0-5 km - molto piccolo	01GH1	R-A2	
18	01VA	01	Alpi Occidentali	5-25 km - piccolo	01GH2	R-A2	
19	01VA	01	Alpi Occidentali	5-25 km - piccolo	01GH2	R-A2	
20	01VA	01	Alpi Occidentali	25-75 km - medio	01GH3	R-A2	
21	01VA	01	Alpi Occidentali	25-75 km - medio	01GH3	R-A2	
22	01VA	01	Alpi Occidentali	0-5 km - molto piccolo	01SS1	R-A2	
23	01VA	01	Alpi Occidentali	0-5 km - molto piccolo	01SS1	R-A2	
24	01VA	01	Alpi Occidentali	5-25 km - piccolo	01SS2	R-A2	
25	01VA	01	Alpi Occidentali	5-25 km - piccolo	01SS2	R-A2	
26	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	
27	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	
28	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	
29	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Collinare
30	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	< 10 km	02AS6	R-C1	Riochi di macrofite acquatiche. Escluse sorgenti in quota.
31	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	< 10 km	02AS1	R-C1	Idem
32	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	< 10 km	02AS2	R-C1	Idem
33	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SR6	R-C1	Idem
34	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SR2	R-C1	Idem
35	02FV	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SR3	R-C1	Idem
36	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	
37	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	
38	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	
39	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	
40	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	
41	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	
42	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	
43	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	
44	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	



Ord	Area regionale	HER	Nome HER	Classe di Distanza dalla Sorgente / Morfologia	ood. tipo	Tipo IC	note/sottotipo
45	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02AS6	R-C1	Riochi di macrofite acquatiche. Escluse sorgenti in quota.
46	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SR6	R-C1	Idem
47	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SR3	R-C1	Idem
48	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	Meandriiforme, sinuoso o confinato	02IN7		
49	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	Semiconfinato, Meandriiforme, sinuoso o confinato	02IN7		
50	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	Meandriiforme, sinuoso o confinato	02IN8		
51	02LO	02	Prealpi_Dolomiti	Meandriiforme, sinuoso o confinato	02IN8		
52	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Altitudini moderate
53	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Altitudini moderate
54	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Altitudini elevate
55	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Altitudini moderate
56	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	Altitudini elevate
57	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	Altitudini moderate
58	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	Altitudini moderate
59	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	Altitudini moderate
60	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	Altitudini moderate
61	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	Altitudini moderate
62	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	Altitudini moderate
63	02TA	02	Prealpi_Dolomiti	75-150 km - grande	02SS4	R-A1	Altitudini moderate
64	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Altitudini moderate
65	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Altitudini moderate
66	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Altitudini elevate
67	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	0-5 km - molto piccolo	02SS1	R-A1	Altitudini moderate
68	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	Altitudini elevate
69	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	Altitudini moderate
70	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	Altitudini moderate
71	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SS2	R-A1	Altitudini moderate
72	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	Altitudini moderate
73	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	Altitudini moderate
74	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	25-75 km - medio	02SS3	R-A1	Altitudini moderate
75	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	75-150 km - grande	02SS4	R-A1	Altitudini moderate
76	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	> 150 km - molto grande	02SS5		
77	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SR6	R-C1	Riochi di macrofite acquatiche. Escluse sorgenti in quota.
78	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SR2	R-C1	Idem
79	02VE	02	Prealpi_Dolomiti	5-25 km - piccolo	02SR3	R-C1	Idem
80	03FV	03	Alpi Centro-Orientali	0-5 km - molto piccolo	03SS1	R-A2	Complessivo
81	03FV	03	Alpi Centro-Orientali	0-5 km - molto piccolo	03SS1	R-A1	Calcareo
82	03FV	03	Alpi Centro-Orientali	0-5 km - molto piccolo	03SS1	R-A2	Siliceo
83	03FV	03	Alpi Centro-Orientali	5-25 km - piccolo	03SS2	R-A2	Complessivo
84	03FV	03	Alpi Centro-Orientali	5-25 km - piccolo	03SS2	R-A1	Calcareo
85	03FV	03	Alpi Centro-Orientali	5-25 km - piccolo	03SS2	R-A2	Siliceo
86	03LO	03	Alpi Centro-Orientali	< 10 km	03GH6	R-A2	Siliceo
87	03LO	03	Alpi Centro-Orientali	0-5 km - molto piccolo	03SS1	R-A2	Complessivo
88	03LO	03	Alpi Centro-Orientali	0-5 km - molto piccolo	03SS1	R-A1	Calcareo
89	03LO	03	Alpi Centro-Orientali	5-25 km - piccolo	03SS2	R-A2	Complessivo



....grazie...

la discussione continua nei prossimi giorni

....