

Workshop
Macroinvertebrati bentonici:
quale futuro per il monitoraggio
delle acque?

Milano, 15 Dicembre 2006
Sala Assemblée Banca Intesa

La proposta IRSA *WFD compliant*: un nuovo sistema di *assessment* per i macroinvertebrati

A. Buffagni
CNR-IRSA Istituto di Ricerca Sulle Acque, Brugherio (MI) ITALY



Requisiti della Direttiva Quadro (WFD) in merito ai sistemi di valutazione della qualità ecologica

-TOLLERANZA

- RICCHEZZA / DIVERSITA'

-ABBONDANZA

		Lavoro
Lavoro preparatorio	Preselezione del sito di campionamento Posizionamento in campo del sito di campionamento	Fase 3
Attività di campo	Selezione degli habitat nei quali effettuare il campionamento Campionamento Smistamento, raccolta e conservazione invertebrati	Fase 1
Elaborazione dei dati/campioni raccolti	Identificazione	Fase 1
	Archiviazione dati Calcolo di indici sintetici Classificazione di qualità	Fase 2
	Stima dell'errore associato alla classificazione Inferenza sulle potenziali cause d'impatto (Relazione con le pressioni)	Fase 3

Campionamento (WFD compliant)

1) Selezione del sito da campionare

- Il sito deve essere **rappresentativo** del tratto fluviale in esame e rifletterne le seguenti caratteristiche:
 - caratteristiche morfologiche
 - idrologia
 - vegetazione riparia
 - alterazioni antropiche
 - composizione in microhabitat
- Il sito deve coprire una lunghezza di 25-50 m o comprendere una sequenza **riffle (raschi)** / **pool (pozze)**



Dove campionare?

2) Selezione dell'area di campionamento

pool



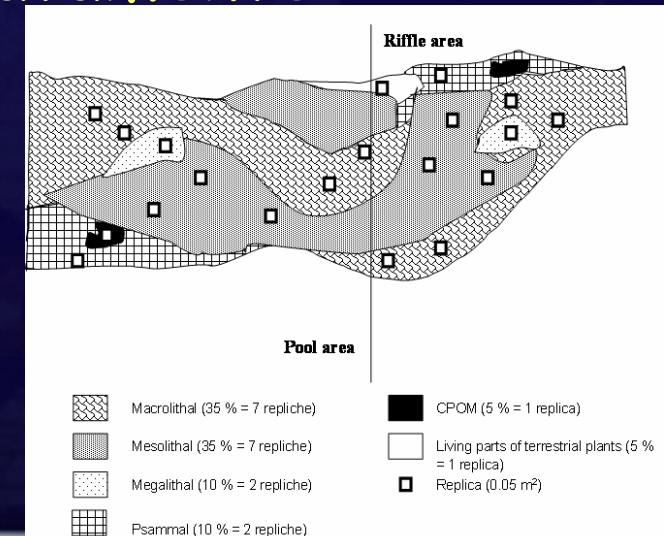
Star riffle

Campionamento (WFD compliant): l'esperienza AQEM/STAR

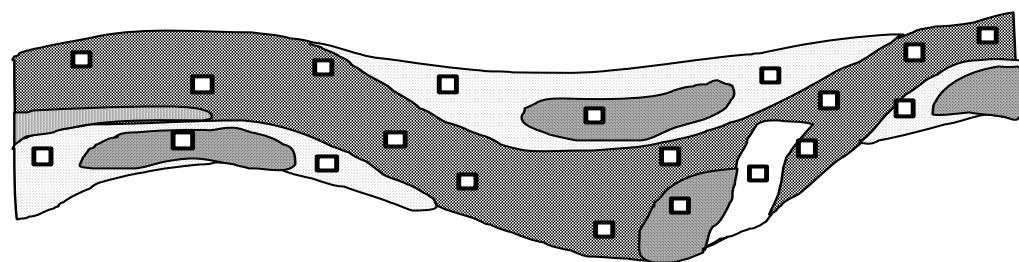
3) Campionamento quantitativo multihabitat proporzionale

4) Mappatura microhabitat

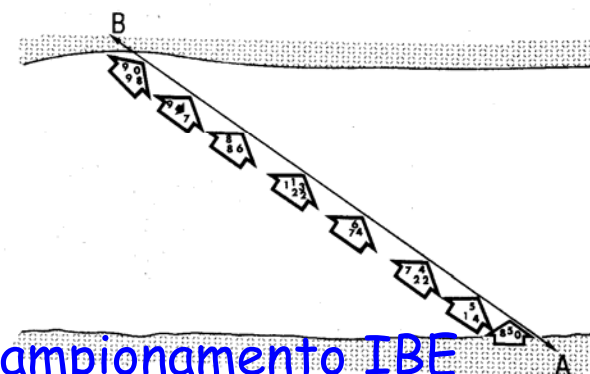
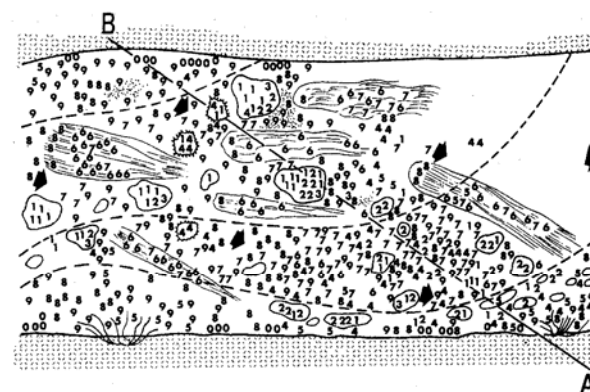
- Stima percentuale dei microhabitat presenti sulla base della copertura vegetale o minerale a intervalli del 10% per l'area di pool e per l'area di riffle, separatamente



Campionamento AQEM



- | | |
|---|--|
|  Lithal (55 % = 11 repliche) |  CPOM (15 % = 3 repliche) |
|  Akal (< 5 % = 0 repliche) |  Xylal (5 % = 1 replica) |
|  Psammal (25 % = 5 repliche) |  replica |



Campionamento IBE



AQEM/STAR Lista Microhabitat Campionamento Benthos WFD

MICROHABITAT MINERALI (le dimensioni indicate si riferiscono all'asse intermedio)	igropetrico - sottile strato d'acqua su substrato solido megalithal > 40 cm macrolithal > 20 cm to 40 cm mesolithal > 6 cm to 20 cm microlithal > 2 cm to 6 cm ghiaia > 2 mm to 2 cm sabbia > 6m to 2 mm argilla < 6m artificiale (e.g. cemento)
MICROHABITAT BIOTICI	macro-algae filamentous algae, algal tufts micro-algae diatoms and other algae macrofite sommerse (anche muschi, Characeae, etc.) macrofite emergenti (e.g. Thypha, Carex, Phragmites) parti vive di piante terrestri piccole radici, veget, riparia fluitante xylal (legno) rami, legno morto, radici CPOM materiale organico particellato grossolano (foglie, rametti) FPOM materiale organico particellato fine film batterici, funghi e sapropel (e.g. Sphaerotilus, Leptomitius), solfobatteri (e.g. Beggiatoa, Thiothrix),



Esempi di microhabitat

Mesolithal 6-20 cm



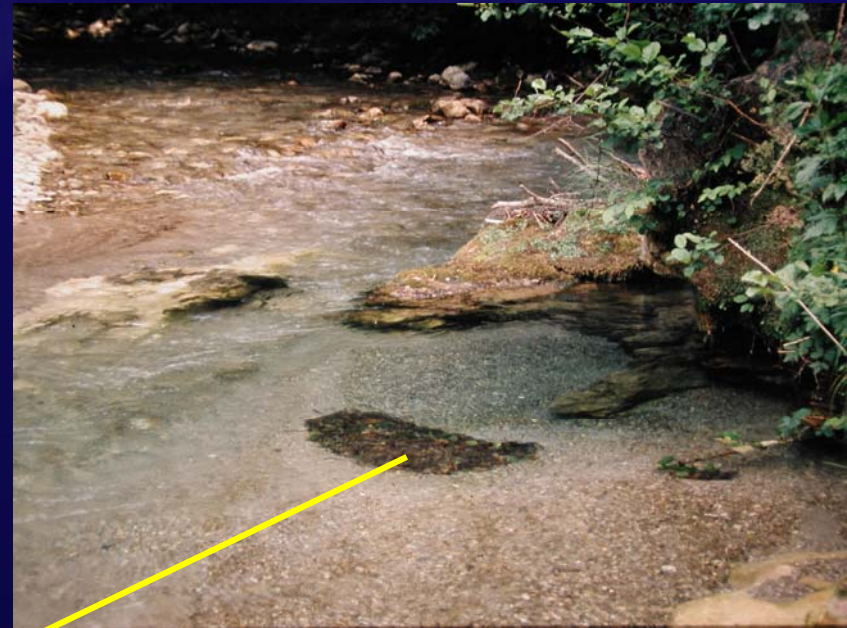
Parti vive di piante terrestri TP



Altri esempi di microhabitat



Algae



CPOM

Retino di campionamento?

- Retino Surber: consente il campionamento quantitativo su un'area di 0.05/0.1 m²
- Retino immanicato



CODICE UTILIZZATO	TIPO DI FLUSSO
NP	not perceptible
SM	smooth
RP	rippled
UW	unbroken waves
CH	chute
BW	broken waves
CF	caotic flow

Tipi di flusso

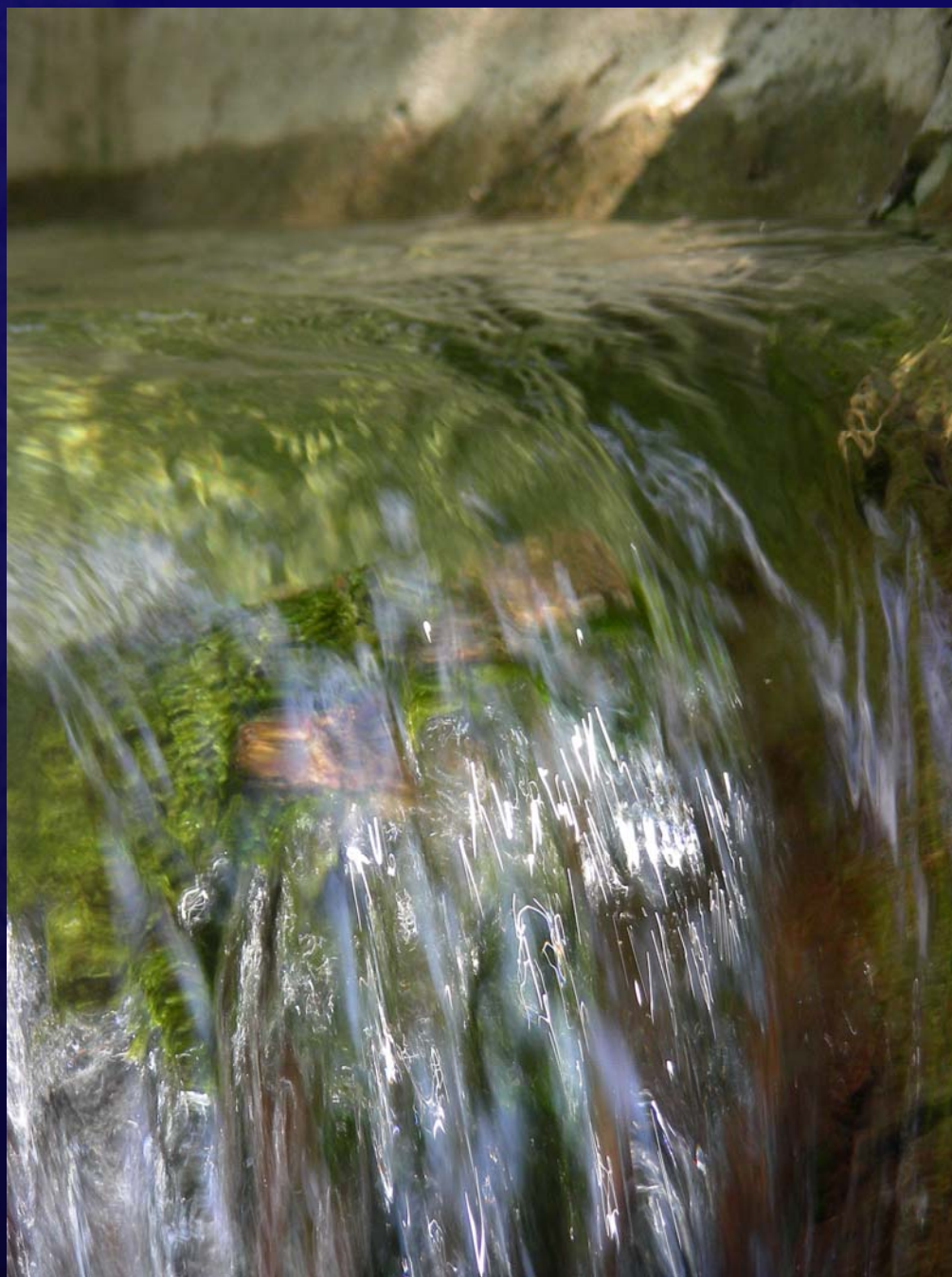
SM = smooth



RP = rippled



CH = chute
flow



Sistema di valutazione piccoli fiumi mediterranei

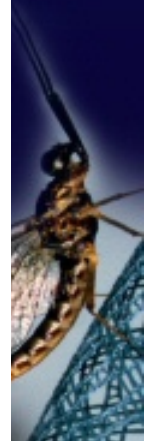
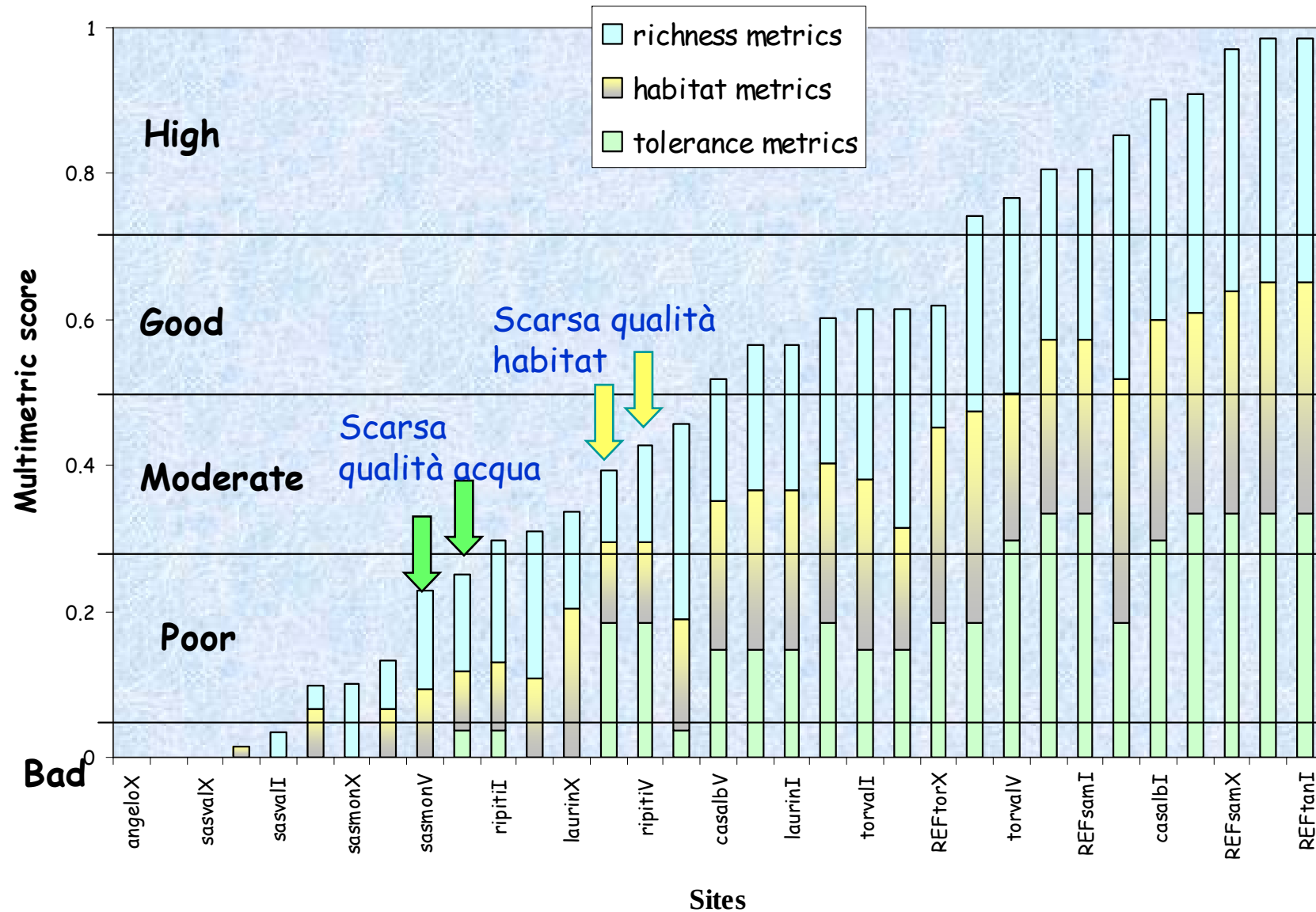
Appennino meridionale

		Metrics selected to assess ecological quality (mainly organic pollution and habitat degradation)	Metrics thresholds for depositional units		
Information type	Metric type	Metric name	Metric score		
			1	3	5
Tolerance	Index	ASPT	<6.2	6.2-6.8	>6.8
	Abundance	DIPTERA_Bad_SIPH_G		>4	0-4
Habitat - Trophic role	Index	MTS (Mayfly Total Score)	<11	11-23	>23
	Abundance	Amuticus_Ndigitatus	<10	10-45	>45
	Abundance	Leptophlebiidae	<2	2-10	>10
	Abundance	Sel_Ephemeroptera_GS	<3	3-15	>15
	Abundance	Sel_Trichoptera_GS		0-1	>1
	Abundance	DIPTERA_Good_G	<11	11-30	>30
	Abundance	TROPHIC_Sel_Grazers	<23	23-65	>65
	Abundance	Cordulegaster and Dinocras	0	1-5	>5
	Abundance	Amphinemura and Protonemura		0-5	>5
Richness	Index	BMWP	<105	105-160	>160
	Taxa number	number of Ephemeroptera taxa	<5	5-8	>8
	Taxa number	number of Plecoptera taxa	<2	2-4	>4
	Taxa number	number of Trichoptera taxa	<2	2-5	>5



Sistema di valutazione fiumi mediterranei

Classificazione - Appennino meridionale



Habitat quality

1,00

HIGH

0,75

INTERMEDIATE

0,25

LOW

Bad
0,00



REF



Moderate



INTERMEDIATE

0,25

0,50

0,75

HIGH

1,00

Water quality



Assessment di Stato Ecologico mediante Macroinvertebrati bentonici - CNR-IRSA 2007

SCHEMA DI CAMPO_taxa

Modulo per fiumi perenni, da scorrimento superficiale/acque sotterranee/sorgenti, di piccole dimensioni, a carattere sinuoso dell' Appennino Meridionale (HER 66).

Nome sito Sito1				Intervalli di classe per singola metrica			Punteggio 1,3,5
Data 3 luglio 2006				1 (scadente)	3	5 (elevata)	
	Metrica	Taxa considerati	N_ind				
Sull'abbondanza dei taxa	TROPIC_Sel_Grazers	<i>Centroptilum</i>	0	<23	23-65	>65	5
		<i>Epeorus</i>	14				
		<i>Rhithrogena</i>	25				
		Goeridae	11				
		Elmidae	6				
		Hydraenidae	10				
		Totale metrica	66				
	Abbondanza di <i>A.muticus</i> & <i>N.digitatus</i>	<i>A. muticus</i> & <i>N. digitatus</i>	50	<10	10-45	>45	5
	Leptophlebiidae (escluso <i>Choroterpes</i>)	<i>Habroleptoides</i>	4	<2	2-10	>10	3
		<i>Habrophlebia</i>	4				
		<i>Paraleptophlebia</i>	0				
		Totale metrica	8				
	Sel_Ephemeroptera_GS	<i>Ecdyonurus</i>	6	<3	3-15	>15	5
		<i>Rhithrogena</i>	7				
		<i>Ephemera</i>	4				
		Totale metrica	17				
	<i>Cordulegaster</i> _ <i>Dinocras</i>	<i>Cordulegaster</i>	2	<1	1-5	>5	3
		<i>Dinocras</i>	2				
		Totale metrica	4				

Metriche basate su

Metriche basate su	Amphinemura_Protonemura	Amphinemura	2	-	0-5	>5	5
		Protonemura	6				
		Totale metrica	8				
	Sel_Trichoptera_GS	Brachycentridae	0	-	0-1	>1	3
		Goeridae	0				
		Odontoceridae	1				
		Totale metrica	1				
	DIPTERA_Good_G	Athericidae	12	<11	11-30	>30	5
		Dixidae	6				
		Dolichopodidae	0				
		Empididae	0				
		Stratiomyidae	15				
		Totale metrica	33				
	DIPTERA_Bad_SIPH_G	Ceratopogonidae	5	-	>4	0-4	3
		Culicidae	0				
		Syrphidae	0				
		Siphonurus ¹	0				
		Totale metrica	5				

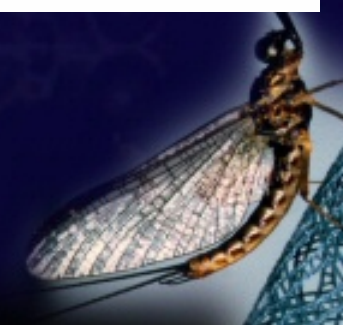


	Metrica	Taxa considerati	Punteggio				
Metriche basate su presenza/assenza dei taxa	ASPT (Average Score PerTaxon)	Intera comunità (a livello di famiglia)	7**	<6,2	6.2-6.8	>6.8	5
	BMWP (Biological Monitoring Working Party)	Intera comunità (a livello di famiglia)	170**	<105	105-160	>160	5
	MTS (Mayfly Total Score)	Efemerotteri (a livello di OU)	25**	<11	11-23	>23	5
	Plecoptera_taxa	numero di generi di Plecotteri	6**	<3	2-4	>4	5
	Trichoptera_taxa	numero di famiglie di Tricotteri	7**	<2	2-5	>5	5
	Number of OU (MAS Operational Units)	Efemerotteri (a livello di OU)	10**	<5	5-8	>8	5

						Punteggio totale	67** /70
						EQR	0.97**
CQ_WFD		Bad	Poor	Moderate	Good	High	High**
(esempio)		≤0.24	>0.24	>0.48	>0.72	>0.96	0.97**

¹ escludere *Siphonurus* dal calcolo della metrica 'DIPTERA_Bad_SIPH_G' se sono presenti due OU da 5 punti

** valori indicativi in campo (se previsto)



Protocolli applicati (Progetto STAR):

- Protocollo standard **STAR/AQEM** (multihabitat, proporzionale, unico campione di 20 repliche , sottocampionamento)
- Protocollo **AQEM_Italy** (multihabitat, proporzionale, 20 repliche tenute separate, senza sottocampionamento)
- Metodo italiano **IBE** (Indice Biotico Esteso)

Campioni integrativi raccolti per testare il **Sistema di Valutazione AQEM assessment (Italy)**

		CAMPIONAMENTO			SMISTAMENTO										IDENTIFICAZIONE	
metodo	DIMENSIONE CAMPIONE m ²	campionamento standard	multihabitat	habitat specifico	smistamento standard	in vivo	fissato	su campo	in lab	quantitativo	semiquantitativo	smistamento dell'intero campione	smistamento di un sottocampione (e.g.1/6)	raccolta di un numero limitato di individui	raccolta di tutti gli individui	livello tassonomico
IBE	variabile 0,30 - 1,00			X	X	X		X			X	X		X		Genere/Famiglia
AQEM assesment (Italy)	0,80	X	X		X	X		X		X		X		X		Unità Operazionali di Efemerotteri /Genere/Famiglia
STAR/AQEM	1,00	X	X		X		X		X	X			X		X	Genere/Famiglia
AQEM Italy	1,00	X	X		X	X		X	(P)	X		X			X	Genere/Famiglia



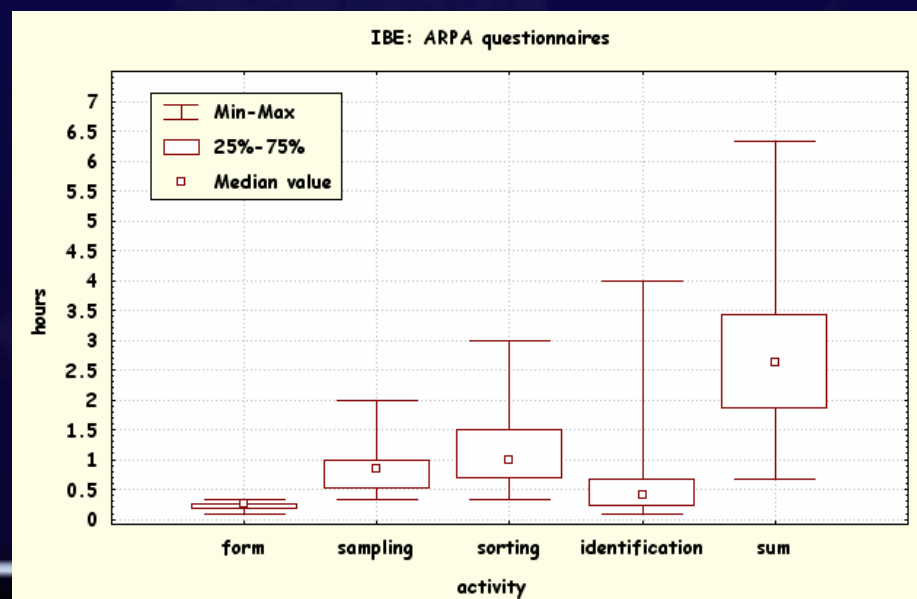
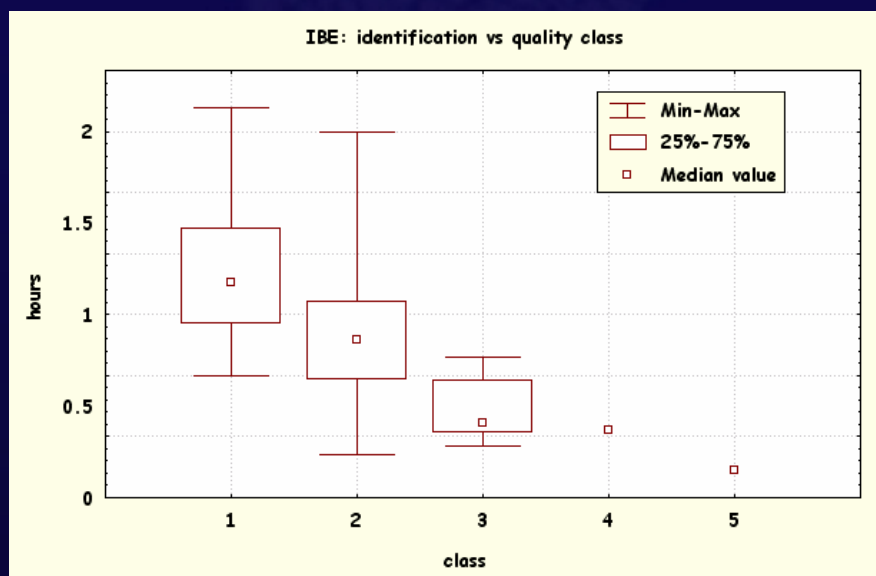
Fasi di applicazione considerate

Compilazione scheda

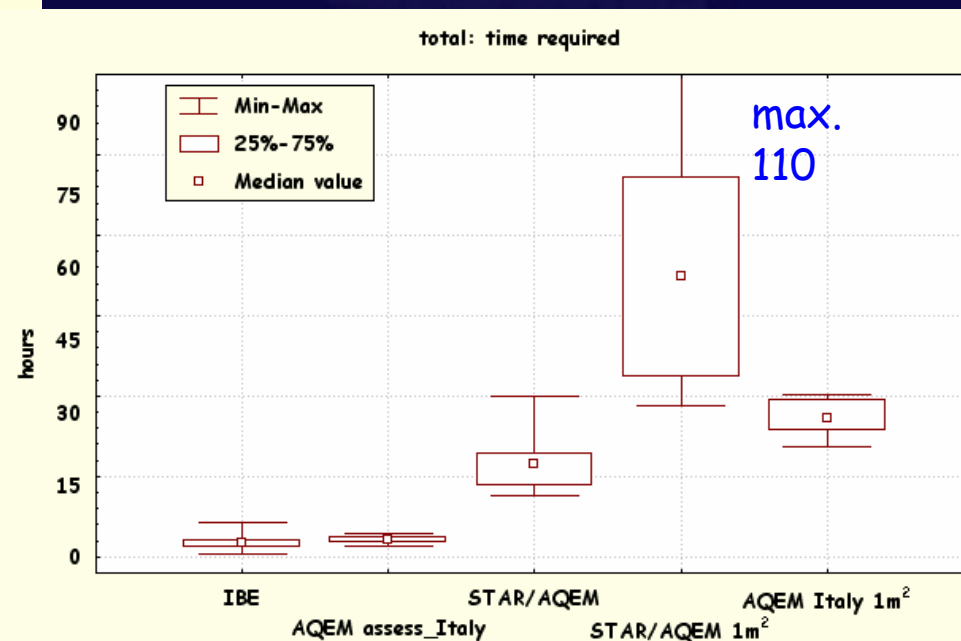
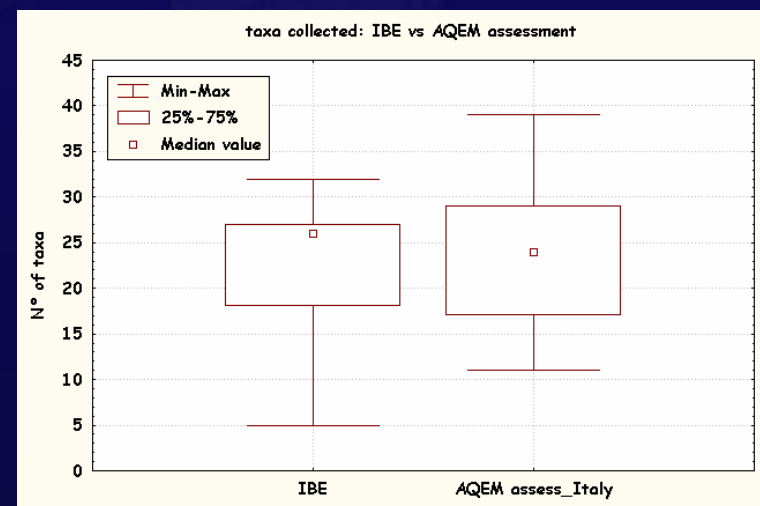
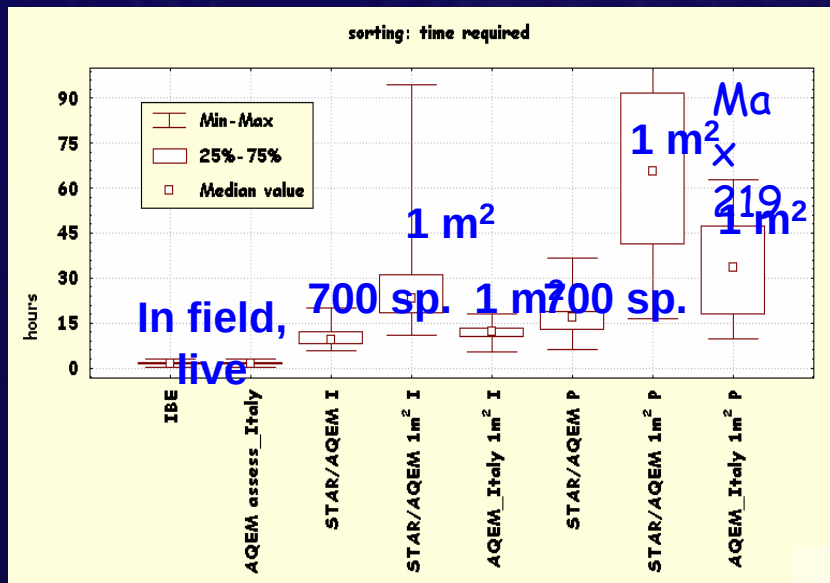
Campionamento macroinvertebrati

Smistamento

Identificazione taxa



Tempo necessario per l'applicazione delle singole fasi nei diversi metodi



**NECESSITA' DI
PARTIRE DA
UNA BASE
COMUNE**

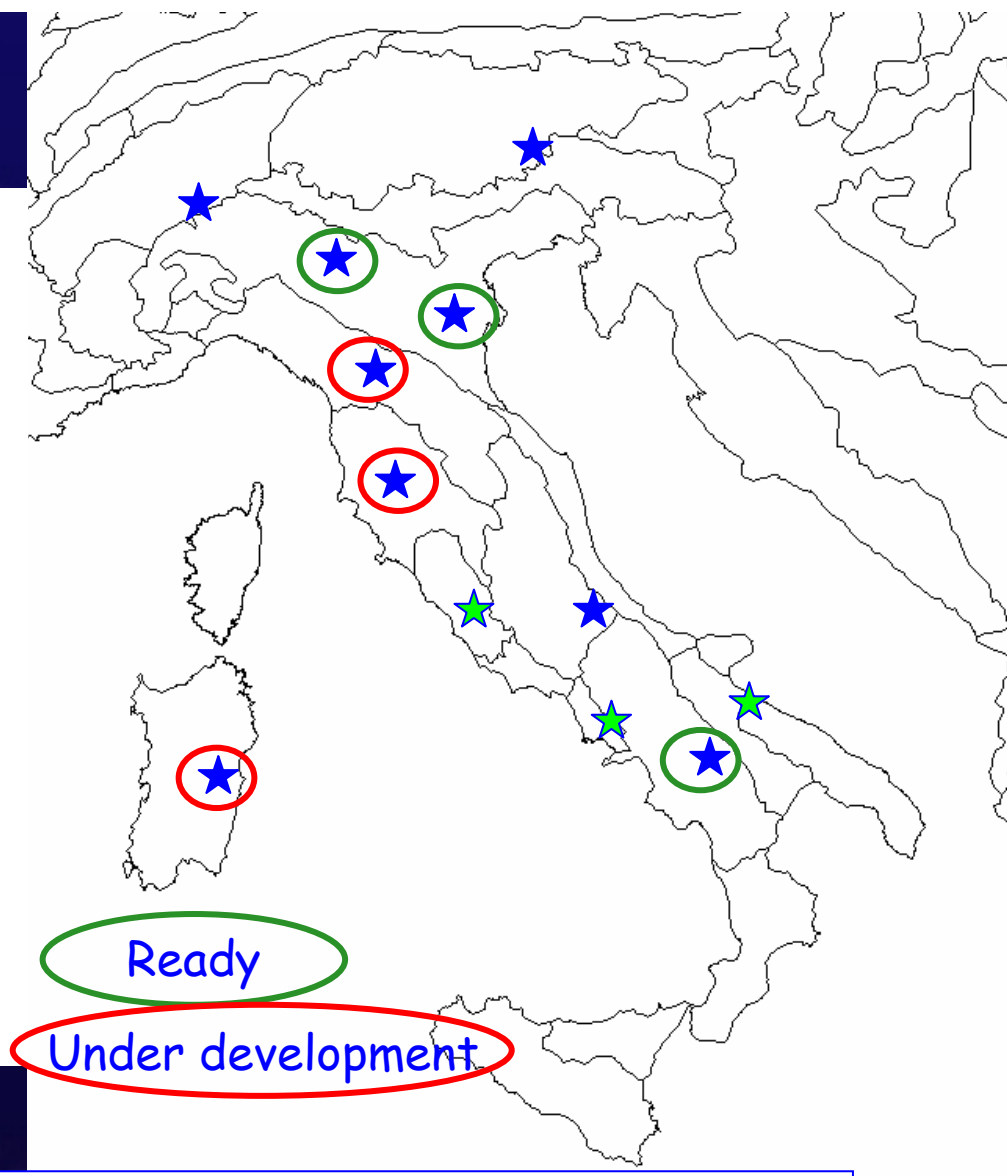
**Idro-Ecoregioni
(HER) italiane**



AQEM_Italy

Sistemi di valutazione basati sulla fauna macrobentonica in fase di sviluppo presso il CNR-IRSA in collaborazione con ARPA (BZ, NO, MI, AT, TO), Università (Perugia, Viterbo), Hydrocontrol (Cagliari):

- In linea con WFD
- Multimetrici
- Intercalibrati con altri metodi in Europa



Dati disponibili - AQEM, STAR, MICARI, CNR-IRSA



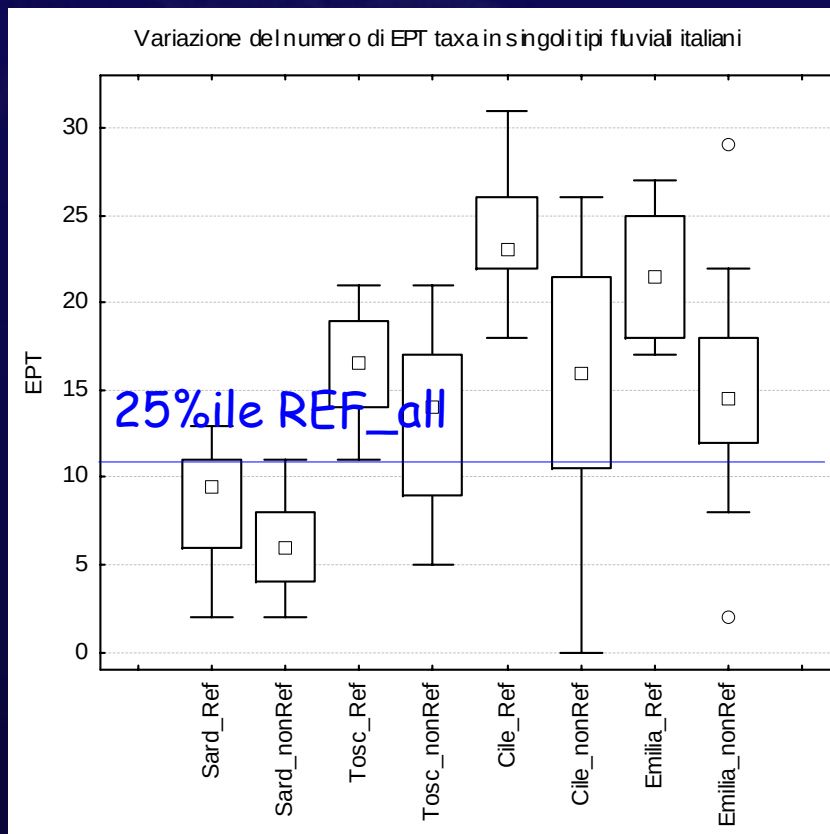
Dati in fase di raccolta - UniViterbo, CNR-IRSA



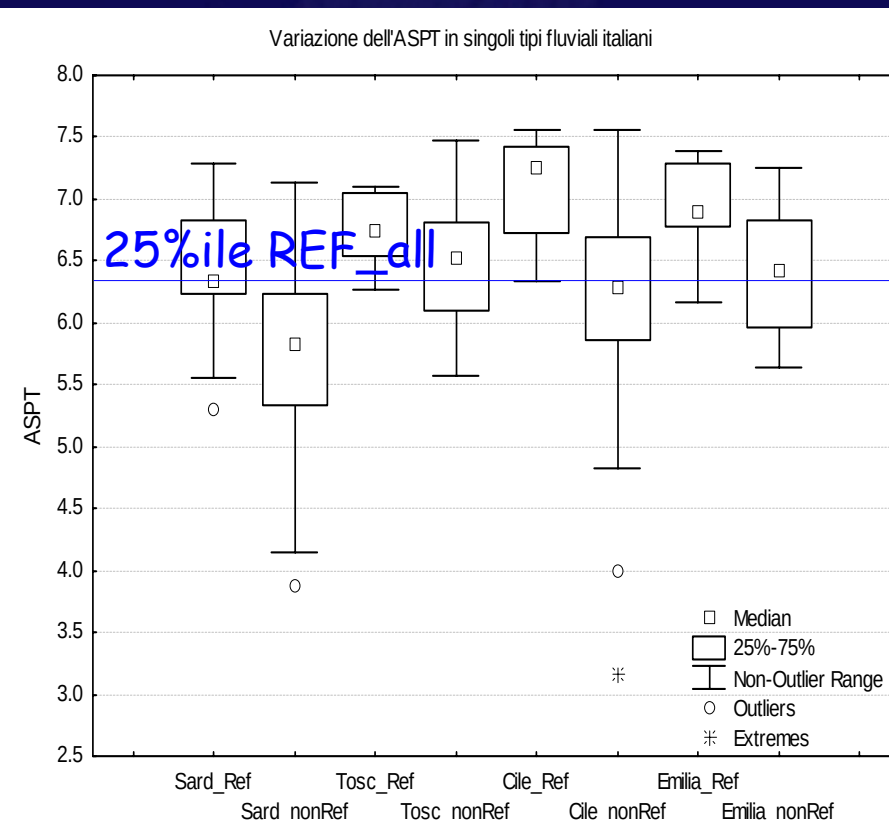
Ci serve davvero una 'Tipologia fluviale'?

Ci serve sicuramente!

EPT taxa



ASPT



Diverse HER



**CONDIZIONI DI
RIFERIMENTO**

TIPOLOGIA

INTERCALIBRAZIONE

**CLASS
BOUNDARIES E
CLASSIFICAZIONE
(EQR)**

**METODI DI
MONITORAGGIO**

**RACCOLTA DATI:
WFD-COMPLIANT**



Conclusioni

-La messa a punto di metodi per la WFD è possibile nel rispetto di:

Nuovi criteri (REF, tipo-specifici, abbondanza, multirisposta)

Limiti normativi (attinenza e tempi)

Nuove possibilità (e.g. interazione monitoraggio/gestione)

Applicabilità reale (...il 'piccolo chimico'??)

-Metodo proposto:

Nuovi criteri: Ok; Limiti normativi: OK; Nuove possibilità: OK

Applicabilità reale: OK? → la parola alle ARPA

Inoltre:

-validità scientifica fondamentale

-necessità di validazione mediante dati relativi alle pressioni

-necessità di coprire la maggior parte dei tipi fluviali italiani



Grazie per l'attenzione

