

La fauna ittica nell'applicazione della Direttiva 2000/60/CE: l'esperienza umbra.



• *Dr. Massimo Lorenzoni*

Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale – Sezione di Biologia Animale ed Ecologia.

Università di Perugia

e-mail: lorenzoni@unipg.it

La Direttiva “Acque” 2000/60/CE

Scopo della Direttiva è quello di istituire delle linee guida per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione e delle acque costiere e sotterranee.

(Art. 1): L’acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale”.

Altri principi:

- “chi inquina paga”
- “principio di precauzione”
- “principio di prevenzione”
- “principio di NON DETERIORAMENTO” (art.1a - pre-requisito per il raggiungimento entro il 2015 di uno stato ecologico delle acque superficiali e sotterranee “almeno buono”).

Monitoraggio delle acque

- In questi ultimi 30 anni la normativa italiana sulla gestione della risorsa idrica ha subito una progressiva evoluzione, passando da una concezione del monitoraggio incentrata su criteri igienistico - sanitari ad una politica di governo dell'intero ecosistema acquatico.
- Legge 141/1976 (Legge Merli): Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento e disciplina degli scarichi.
- Legge 36/1994 (legge Galli): uso plurimo dell'acqua. Protezione delle acque superficiali dall'inquinamento, attraverso la valutazione di parametri chimico-fisici e microbiologici.
 - DL 152/1999: introduzione degli indici biotici (IBE).
- DL 152/2006: recepisce la 2000/60 CE affrontando il problema del monitoraggio con un approccio ecosistemico.

Monitoraggio delle acque

Le acque superficiali sono suddivise in 4 categorie: fiumi, laghi e invasi, acque di transizione, acque marino - costiere.

AZIONI PREVISTE:

- Suddivisione del territorio in bacini e distretti idrografici.
 - Predisposizione dei piani di gestione.
- Monitoraggio ambientale: qualità idromorfologica, fisico-chimica e biologica.
 - Ripristino della qualità delle acque: gli stati membri devono conseguire uno stato ecologico almeno “buono” delle acque entro 15 anni dall’entrata in vigore della Direttiva (2015).
- Uno stato ecologico buono viene definito come quello caratterizzato da “livelli poco elevati di distorsione dovuti all'attività umana che si discostano solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato”.

Elementi di Qualità

		FIUMI	LAGHI	ACQUE DI TRANSIZIONE	ACQUE COSTIERE
Elementi di qualità biologica	Fitoplancton	X	X	X	X
	Macrofite e fitobenthos	X	X		
	Macroinvertebrati bentonici	X	X	X	X
	Fauna ittica	X	X	X	
	Macroalghe			X	X
	Angiosperme			X	X
Elementi di qualità idromorfologica	Regime idrologico	X	X		
	Continuità del fiume	X			
	Condizioni morfologiche	X	X	X	X
	Regime di marea			X	X
Elementi di qualità fisico-chimica	Condizioni generali	X	X	X	X
	Inquinanti sintetici specifici	X	X	X	X
	Inquinanti non sintetici specifici	X	X	X	X

ISECI

Indice di Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (Zerunian 2004, 2007; Zerunian *et al.*, 2009)

valuta lo scostamento tra la condizione ecologica del corso d'acqua esaminato rispetto alle condizioni di riferimento mediante due aspetti della fauna ittica.

- la naturalità delle comunità:

1. la ricchezza di specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico;
2. la presenza di specie endemiche;
3. l'assenza di specie aliene;

- la buona condizione delle popolazioni indigene:

1. capacità di riprodursi;
2. avere normali dinamiche ecologico - evolutive (abbondanza e struttura per età).

Indicatori dell'ISECI

Il valore dell'indice si ottiene attraverso il calcolo di 5 indicatori principali, ognuno dei quali assume valori da 0 a 1, con peso diverso in funzione della loro importanza relativa.

f_1 : PRESENZA DI SPECIE INDIGENE (p=0.3)

valuta la presenza delle specie ittiche campionate rispetto alla comunità ittica attesa in condizioni di riferimento.

Al fine di individuare la comunità ittica attesa il territorio nazionale è stato suddiviso in 9 zone eseguendo due principali divisioni:

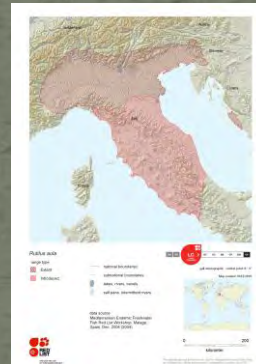
- la prima su base zoogeografica (distretti ittico – geografici): distribuzione delle specie primarie (Bianco, 1987 modificato da Zerunian, 2002);
- la seconda su base ecologica (zonazione longitudinale): suddivisione longitudinale di un corso d'acqua secondo lo schema classico di Huet (1949) modificato per la realtà italiana.

Distretti zoogeografici

Rutilus rubilio

Padogobius nigricans

Leuciscus lucumonis



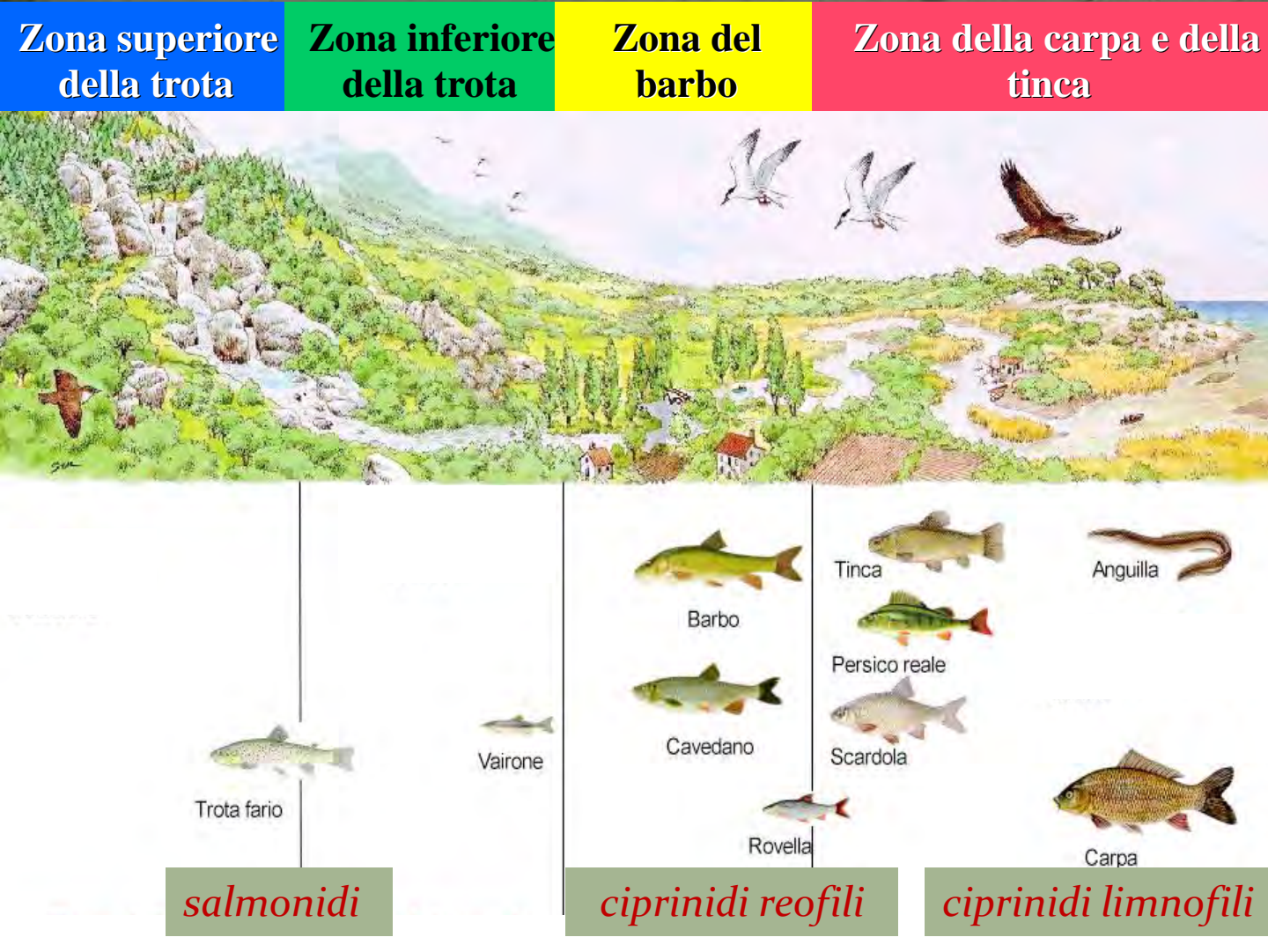
Rutilus aula

Padogobius martensii

Chondrostoma soetta

In Italia sono presenti due distinti distretti ittico – faunistici, ognuno caratterizzato da una propria composizione in specie.

Zonazione longitudinale



Un fiume cambia da monte verso valle in molte delle sue caratteristiche.

La fauna ittica colonizza i settori fluviali in cui trova le condizioni ideali per la propria esistenza.

Zone zoogeografiche - ecologiche

Zone zoogeografico
-ecologiche

REGIONI

REGIONE PADANA

- I ZONA DEI SALMONIDI
- II ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
- III ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA

REGIONE ITALICO-PENINSULARE

- IV ZONA DEI SALMONIDI
- V ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
- VI ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA

REGIONE DELLE ISOLE

- VII ZONA DEI SALMONIDI
- VIII ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
- IX ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA

1 ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE PADANA

2 *Salmo (trutta) trutta* (ceppo mediterraneo), *Salmo (trutta) marmoratus*, *Thymallus thymallus*, *Phoxinus phoxinus*, *Cottus gobio*.

3 ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE PADANA

Leuciscus cephalus, *Leuciscus souffia muticellus*, *Phoxinus phoxinus*, ***Chondrostoma genei***, *Gobio gobio*, *Barbus plebejus*, *Barbus meridionalis caninus*, *Lampetra zanandreae*, *Anguilla anguilla*, *Salmo (trutta) marmoratus*, *Sabanejewia larvata*, *Cobitis taenia bilineata*, *Barbatula barbatula* (limitatamente alle acque del Trentino-Alto Adige e del Friuli-Venezia Giulia), *Padogobius martensii*, *Knipowitschia punctatissima* (limitatamente agli ambienti di risorgiva, dalla Lombardia al Friuli-Venezia Giulia).

4 ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE PADANA

Rutilus erythrophthalmus, *Rutilus pigus*, *Chondrostoma soetta*, *Tinca tinca*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus alborella*, *Leuciscus cephalus*, *Cyprinus carpio*, *Petromyzon marinus* (stadi giovanili), *Acipenser naccarii* (almeno stadi giovanili), *Anguilla anguilla*, *Alosa fallax* (stadi giovanili), *Cobitis taenia bilineata*, *Esox lucius*, *Percis fluviatilis*, *Gasterosteus aculeatus*, *Syngnathus abaster*.

5 ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE

Salmo (trutta) trutta (ceppo mediterraneo, limitatamente all'Appennino settentrionale), *Salmo (trutta) macrostigma* (limitatamente al versante tirrenico di Lazio, Campania, Basilicata e Calabria), *Salmo fibreni* (limitatamente alla risorgiva denominata Lago di Posta Fibreno).

6 ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE

Leuciscus souffia muticellus, *Leuciscus cephalus*, *Rutilus rubilio*, *Alburnus albidus* (limitatamente alla Campania, Molise, Puglia e Basilicata), *Barbus plebejus*, *Lampetra planeri* (limitatamente al versante tirrenico di Toscana, Lazio, Campania e Basilicata; nel versante adriatico solo nel bacino dell'Aterno-Pescara), *Anguilla anguilla*, *Cobitis taenia bilineata*, *Gasterosteus aculeatus*, *Salaria fluviatilis*, *Gobius nigricans* (limitatamente al versante tirrenico di Toscana, Umbria e Lazio).

7 ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE

Tinca tinca, *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rubilio*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus albidus* (limitatamente alla Campania, Molise, Puglia e Basilicata), *Cyprinus carpio*, *Petromyzon marinus* (stadi giovanili), *Anguilla anguilla*, *Alosa fallax* (stadi giovanili), *Cobitis taenia bilineata*, *Esox lucius*, *Gasterosteus aculeatus*, *Syngnathus abaster*.

8 ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE DELLE ISOLE

Salmo (trutta) macrostigma.

9 ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE DELLE ISOLE

Anguilla anguilla, *Gasterosteus aculeatus*, *Salaria fluviatilis*.

ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE DELLE ISOLE

Cyprinus carpio, *Petromyzon marinus* (stadi giovanili), *Anguilla anguilla*, *Gasterosteus aculeatus*, *Alosa fallax* (stadi giovanili), *Syngnathus abaster*.

Altri indicatori

f_2 : CONDIZIONE BIOLOGICA DELLE POPOLAZIONI INDIGENE (p=0.3)

Questo indicatore viene diviso in due sottoindicatori che valutano per ciascuna specie indigena due aspetti:

$f_{2,1}$

struttura in classi di età



$f_{2,2}$

consistenza demografica

- ✓ ben strutturata
- ✓ mediamente strutturata
- ✓ destrutturata

- ✓ pari a quella attesa
- ✓ intermedia
- ✓ scarsa

f_3 : PRESENZA DI IBRIDI (p=0.1)

Eventuale presenza di ibridi tra individui indigeni e alloctoni appartenenti ai generi *Salmo*, *Thymallus*, *Esox*, *Barbus* e *Rutilus*.

Altri indicatori

f_4 : PRESENZA DI SPECIE ALIENE (p=0.2)

Le specie esotiche presenti in Italia sono state suddivise in tre liste di riferimento secondo il loro grado di nocività e in relazione al loro impatto sull'ittiofauna indigena.

Grado di nocività	Liste delle specie
Elevato	1. <i>Silurus glanis</i> , <i>Aspius aspius</i> .
Medio	2. <i>Rutilus rutilus</i> , <i>Abramis brama</i> , <i>Blicca bjoerkna</i> , <i>Carassius carassius</i> , <i>Carassius auratus</i> , <i>Chondrostoma nasus</i> , <i>Rhodeus sericeus</i> , <i>Pseudorasbora parva</i> , <i>Pachychilon pictum</i> , <i>Barbus barbus</i> , <i>Barbus graellsii</i> , <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> , <i>Ameiurus melas</i> , <i>Ameiurus nebulosus</i> , <i>Ictalurus punctatus</i> , <i>Clarias gariepinus</i> , <i>Salmo (trutta) trutta</i> (ceppo atlantico), <i>Salvelinus fontinalis</i> , <i>Oncorhynchus mykiss</i> , <i>Oncorhynchus kisutch</i> , <i>Thymallus thymallus</i> (ceppo danubiano), <i>Gambusia holbrooki</i> , <i>Sander lucioperca</i> , <i>Gymnocephalus cernuus</i> , <i>Micropterus salmoides</i> , <i>Lepomis gibbosus</i> , <i>Rutilus erythrophthalmus</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Alburnus alburnus alborella</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Chondrostoma genei</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Gobio gobio</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Perca fluviatilis</i> (Regione Italice-peninsulare e Regione delle Isole), <i>Padogobius martensii</i> (Regione Italice-peninsulare).
Moderato	3. <i>Acipenser transmontanus</i> , <i>Anguilla rostrata</i> , <i>Ctenopharyngodon idellus</i> , <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> , <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> , <i>Coregonus lavaretus</i> , <i>Coregonus oxyrinchus</i> , <i>Odonthestes bonariensis</i> , <i>Oreochromis niloticus</i> , <i>Rutilus rubilio</i> (Regione Padana e Regione delle Isole), <i>Rutilus pigus</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Chondrostoma soetta</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Barbus meridionalis caninus</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Sabanejewia larvata</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Thymallus thymallus</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Pomatoschistus canestrini</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Knipowitschia panizzae</i> (Regione Italice-peninsulare).

f_5 : PRESENZA DI SPECIE ENDEMICHE (p=0.1)

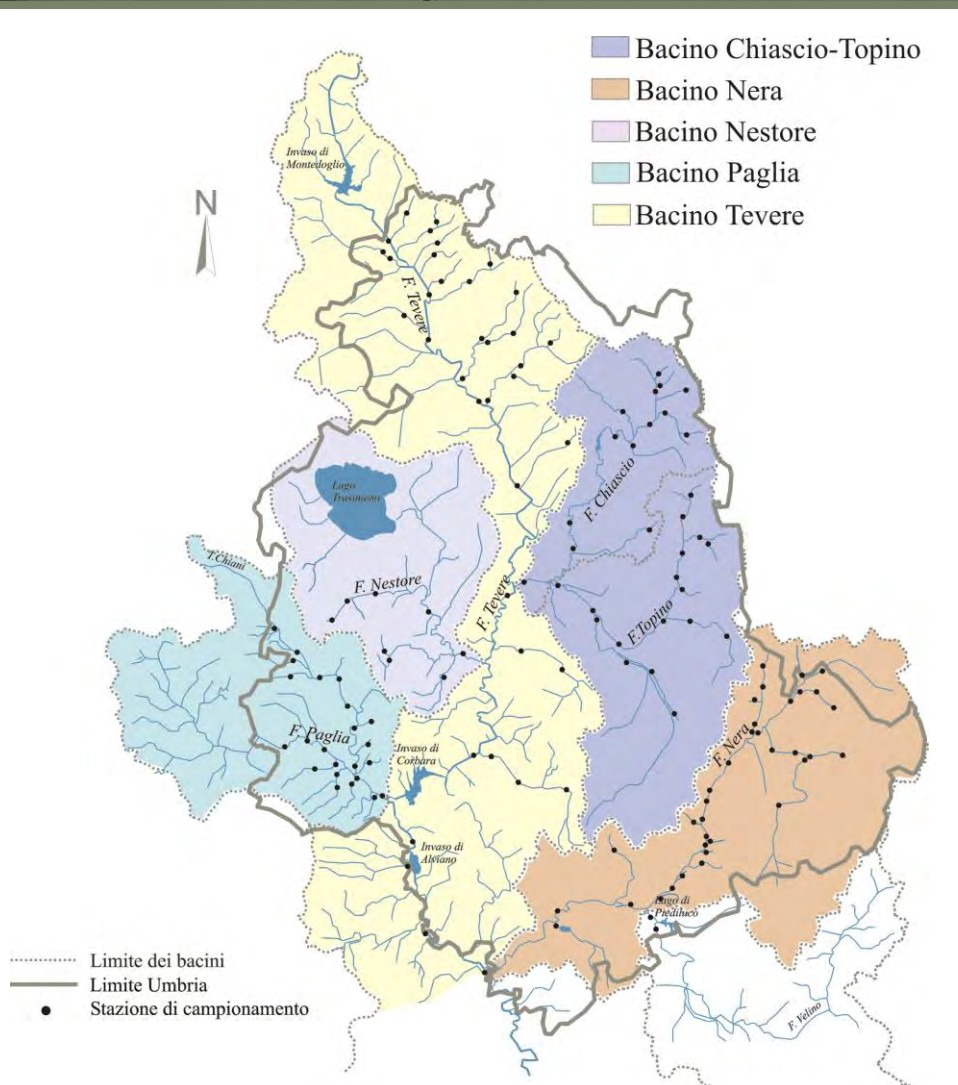
Numero di specie endemiche presenti rapportate al numero di specie endemiche attese nelle condizioni di riferimento.

Giudizio finale

Il valore finale dell'ISECI è dato dalla somma pesata dei valori dei 5 indicatori principali e sarà, in ultima analisi, espresso da un numero compreso tra 0 e 1 che rappresenta lo stato di qualità complessivo del corso d'acqua.

Classi di qualità	Valore dell'ISECI (F)	Giudizio di qualità	Colore
I	$0,8 < F \leq 1$	Elevato	Blu
II	$0,6 < F \leq 0,8$	Buono	Verde
III	$0,4 < F \leq 0,6$	Sufficiente	Giallo
IV	$0,2 < F \leq 0,4$	Scarso	Arancione
V	$0 < F \leq 0,2$	Cattivo	Rosso

Area indagata



Bacino	N stazioni
Chiascio-Topino	30
Nera	37
Nestore	8
Paglia	23
Tevere	36
Totale	134

Lo studio è stato condotto in collaborazione con la Regione dell'Umbria e l'ARPA Umbria. Sono stati utilizzati i dati della Carta Ittica Regionale, raccolti in un periodo compreso tra il 2005 ed il 2010 in 134 stazioni di campionamento dislocate nei 5 sottobacini in cui si può suddividere il Tevere.

Confronto fra metodi

EBI (Ghetti, 1986)

Si basa sulla ricchezza in specie della comunità di macroinvertebrati e sulla loro diversa sensibilità agli inquinanti. È il metodo attualmente più utilizzato per il giudizio sulla qualità dell'acqua.

GIUDIZIO ESPERTO

Valutazione riferita allo stato ecologico generale del corso d'acqua effettuata da un esperto ittiologo, in modo completamente indipendente dall'ISECI.

Giudizi di qualità

Entrambi gli indici sono stati espressi con dei giudizi di qualità ambientale riconducibili a 5 classi qualitative, comparabili con l'ISECI.



I CLASSE Ambiente non inquinato



II CLASSE Ambiente con alcuni effetti dell'inquinamento



III CLASSE Ambiente inquinato

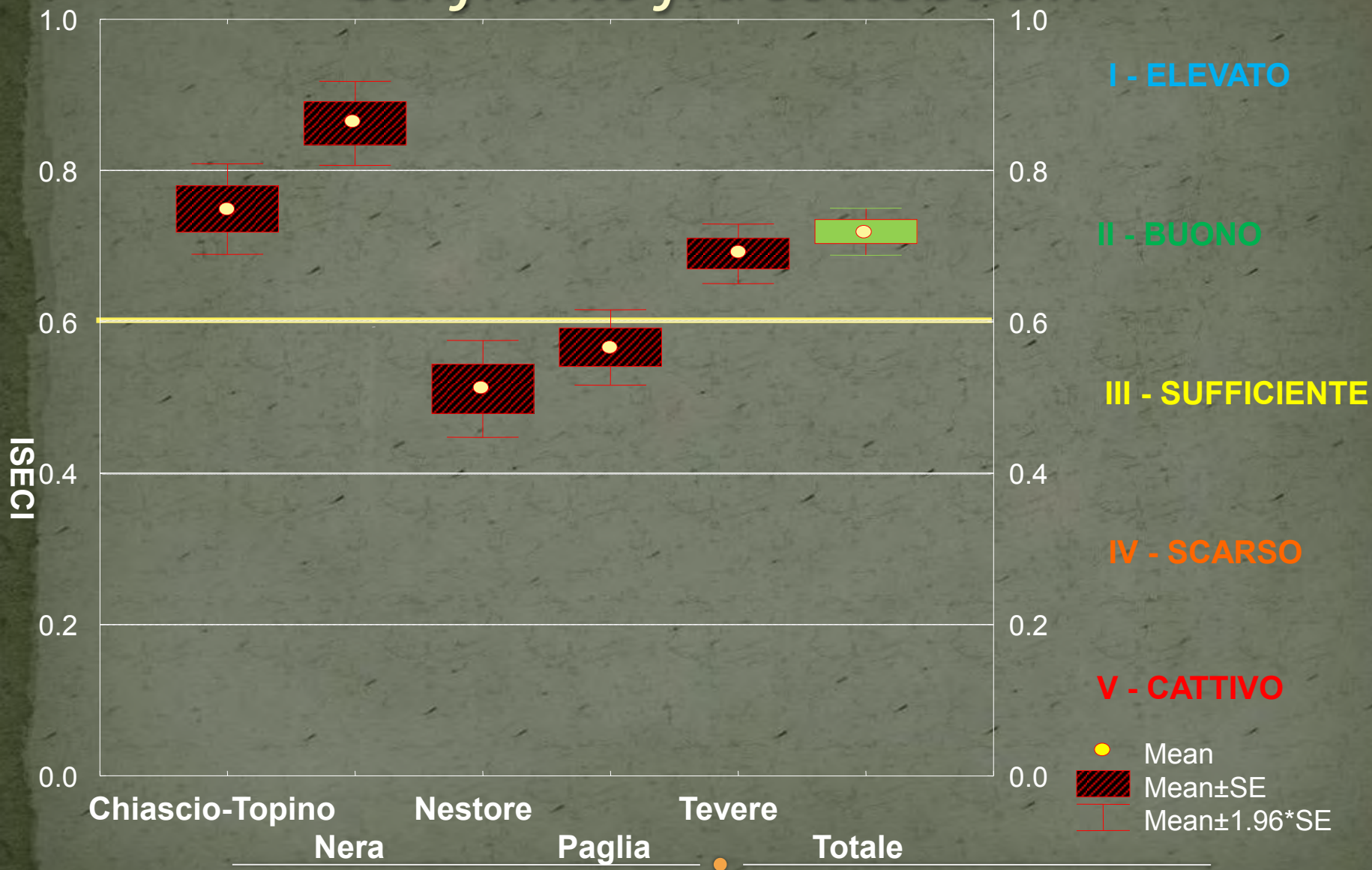


IV CLASSE Ambiente molto inquinato



V CLASSE Ambiente fortemente inquinato

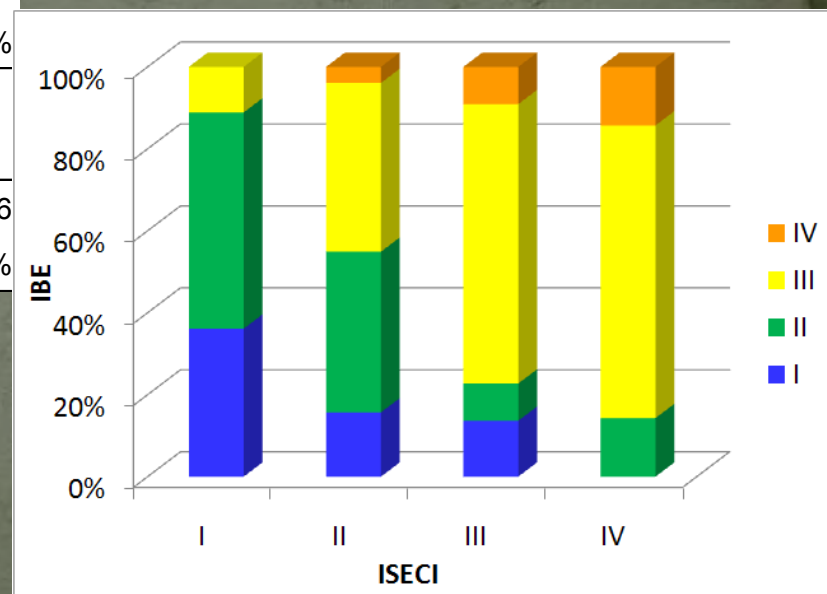
Confronto fra sottobacini



Confronto con l'I.B.E.

		IBE					
ISECI		I	II	III	IV	V	TOT
I	n	13	19	4	-	-	36
	%	36.11%	52.78%	11.11%	0.00%	-	31.03%
II	n	8	20	21	2	-	51
	%	15.69%	39.22%	41.18%	3.92%	-	43.97%
III	n	3	2	15	2	-	22
	%	13.64%	9.09%	68.18%	9.09%	-	18.97%
IV	n	-	1	5	1	-	7
	%	0.00%	14.29%	71.43%	14.29%	-	6.03%
V	n	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-
TOT	n	24	42	45	5	-	116
	%	20.34%	36.44%	38.98%	4.24%	-	100.00%

Si osserva una certa concordanza fra i due metodi: la maggioranza delle osservazioni non viene mai collocata con uno scarto superiore ad una classe di giudizio.



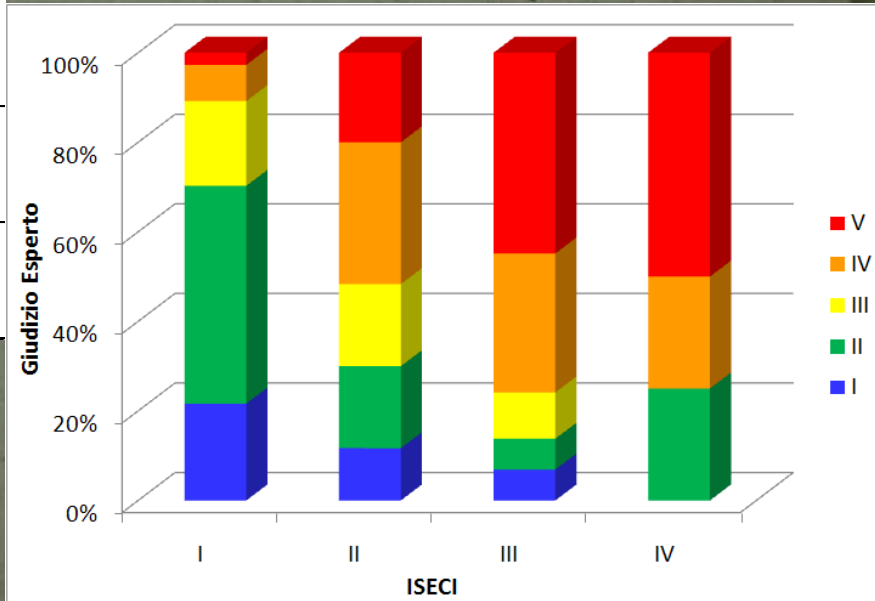
Il grafico spiega come ad ogni classe qualitativa ottenuta con l'ISECI corrispondano giudizi dell'IBE, contraddistinti dal corrispettivo colore del giudizio di qualità.

Confronto con il giudizio esperto

ISECI		Giudizio esperto					Totale
		I	II	III	IV	V	
I	n	8	18	7	3	1	37
	%	21.62%	48.65%	18.92%	8.11%	2.70%	27.61%
II	n	7	11	11	19	12	60
	%	11.67%	18.33%	18.33%	31.67%	20.00%	44.78%
III	n	2	2	3	9	13	29
	%	6.90%	6.90%	10.34%	31.03%	44.83%	21.64%
IV	n		2		2	4	8
	%	0.00%	25.00%	0.00%	25.00%	50.00%	5.97%
V	n	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-
Totale	n	17	33	21	33	30	134
	%	12.69%	24.63%	15.67%	24.63%	22.39%	100.00%

Il grado di concordanza è in genere molto basso.

Ad una data classe di qualità ecologica ISECI si associa la più ampia variabilità del Giudizio Esperto.



Nel caso della I CLASSE ISECI c'è il 30% di siti che un esperto attribuisce ad ambienti da inquinati (classe III) a fortemente inquinati (classe V).

Conclusioni: livello locale

- Circa il 75% della rete idrografica umbra soddisfa quanto richiesto dalla Direttiva Quadro sulle Acque.
- La situazione migliore si riscontra nel fiume Nera, dove oltre il 70% delle stazioni sono risultate in uno stato di qualità “Elevato”.
 1. Ciò è dovuto soprattutto all’integrità della comunità ittica indigena.
 2. Naturale vocazione salmonicola del corso d’acqua: è presente una comunità monospecifica, rappresentata dall’autoctona trota fario, che coincide con la comunità ittica attesa.
- La situazione peggiore si osserva nel fiume Nestore, dove l’87% delle stazioni campionate non presenta uno stato ecologico almeno “Buono”.
 1. Conseguenza dello scarso numero di specie indigene presenti.
 2. Dello scarso numero di specie endemiche.
 3. Dell’elevato numero di specie esotiche.

Conclusioni di carattere generale

- Vantaggi:

1. Metodo di facile e veloce utilizzo nella fase di elaborazione dei dati.
2. Metodo specificatamente tarato sulla realtà italiana.
3. Possibilità di apportare modifiche alle comunità ittiche di riferimento.

- Svantaggi:

1. Non sono indicati in modo rigoroso i criteri per giudicare gli aspetti relativi alla struttura delle popolazioni.
2. Il riconoscimento degli ibridi su base morfologica è difficile: le analisi genetiche renderebbero l'uso dell'Indice troppo complicato dal punto di vista applicativo.
3. Sovrastima della qualità ambientale: l'ISECI non ha in nessun caso fornito un giudizio ecologico "Cattivo".

Giudizio conclusivo

- Esistono evidenti discordanze sui giudizi di qualità espressi da ISECI, IBE e Giudizio Esperto: ogni indice può rispondere in modo autonomo a diversi tipi di pressioni antropiche, ma è difficile che le differenze di valutazione osservate per il bacino del fiume Tevere possano dipendere solo da questo.
- Emerge una reale difficoltà dell'ISECI di evidenziare i diversi gradi di compromissione ambientale di alcuni settori fluviali.
- Sembra necessaria una fase di sperimentazione e di validazione più lunga e accurata per il pieno utilizzo dell'indice ISECI come indicatore dello stato ecologico dei corsi d'acqua in Italia.

Grazie per l'attenzione



Questa presentazione sarà disponibile

<https://bio.unipg.it/staff/massimo.html>