

Roma, 23 novembre 2010

Giornata di studio CISBA-ENEA

La fauna ittica nella classificazione dei corsi d'acqua

**L'ISECI e la Direttiva
2000/60/CE**



Andrea GOLTARA, Ileana SCHIPANI
Centro Italiano per la Riquilificazione Fluviale

PREMESSA

Ruolo gruppo di lavoro CIRF nella proposta di aggiornamento dell'indice ISECI pubblicata su BA:

Revisione della formalizzazione e struttura matematica dell'indice al fine di adeguarlo alle richieste della WFD e di facilitare la necessaria fase di taratura/validazione

DA:

Tab. I. Calcolo del valore dell'ISECI

COMPOSIZIONE DELLA COMUNITÀ (primo ingresso, orizzontale)		CONDIZIONE BIOLOGICA della popolazioni indigene (secondo ingresso, verticale)			
Specie indigene	Specie aliene	A	B	C	D
Presenti tutte quelle attese	Assenti o con popolazioni non naturalizzate	16	15	14	13
	Presenti e naturalizzate una-due; Siluro ¹ assente	15	14	13	12
	Presenti e naturalizzate più di due o il Siluro ¹	14	13	12	11
Presenti la maggior parte (più del 50%) di quelle attese; tra le specie assenti solo taxa non endemici in Italia	Assenti o popolazioni non naturalizzate	13	12	11	10
	Presenti e naturalizzate una due; Siluro ¹ assente	12	11	10	9
	Presenti e naturalizzate più di due o il Siluro ¹	11	10	9	8
Presenti la maggior parte (più del 50%) di quelle attese; tra le specie assenti taxa endemici in Italia ²	Assenti o popolazioni non naturalizzate	10	9	8	7
	Presenti e naturalizzate una-due; Siluro ¹ assente	9	8	7	6
	Presenti e naturalizzate più di due o il Siluro ¹	8	7	6	5
Presenti il 50% o meno di quello attese	Assenti o popolazioni non naturalizzate	7	6	5	4
	Presenti e naturalizzato una-due; Siluro ¹ assente	6	5	4	3
	Presenti e naturalizzate più di due o il Siluro ¹	5	4	3	2

1) *Silurus glanis*

2) *Lampetra zanandreai*, *Acipenser naccarii*, *Rutilus rubius*, *R. erythrophthalmus*, *Lewisius touffia muticellus*, *Alburnus alburnus*

abotella, *A. albidus*, *Chondrostoma soetta*, *Ch. genei*, *Barbus plebejus*, *B. meridionalis caninus*, *Cobitis taenia bilineata*, *Sabanejevia*

larvica, *Salmo (trutta) marmoratus*, *S. (trutta) macrostigma*, *S. fihreni*, *S. carpio*, *Pomatoschistus canestrini*, *Knipowitschia panizzae*,
K. punctatissima, *Padogobius martensii*, *Gobius nigricans*

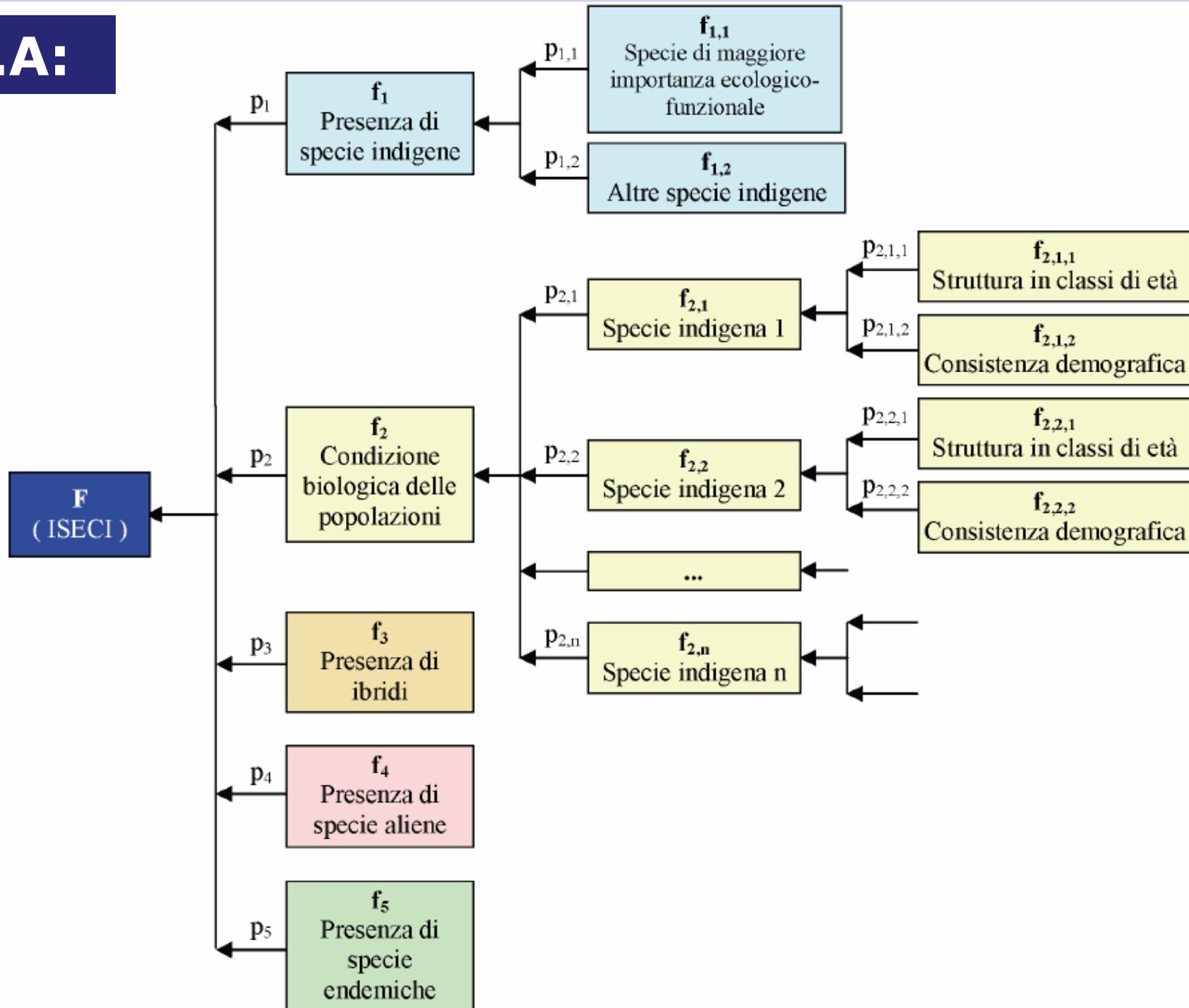
A) Tutte le popolazioni ben strutturate in classi di età e mostranti una sufficiente o buona consistenza demografica (presente, frequente, abbondante o dominante). Popolazioni dei generi *Salmo*, *Thymallus*, *Esox*, *Barbus* o *Rutilus* non ibride con popolazioni alloctone.

B) Tutte le popolazioni ben strutturate in classi di età e mostranti una sufficiente o buona consistenza demografica. Una o più popolazioni dei generi *Salmo*, *Thymallus*, *Esox*, *Barbus* o *Rutilus* ibride con popolazioni alloctone.

C) La maggior parte (più del 50%) delle popolazioni ben strutturate in classi di età e mostranti una sufficiente o buona consistenza demografica.

D) Meno del 50% delle popolazioni ben strutturate in classi di età e mostranti una sufficiente o buona consistenza demografica.

...A:



MOTIVAZIONI

WFD:

**1.Necessità di esprimere l'indice in termini di
EQR**

**2.Necessità di definire esplicitamente le
condizioni di riferimento**

MOTIVAZIONI

FACILITARE TARATURA/VALIDAZIONE

3. rendere espliciti e ripercorribili tutti i passaggi logici nel calcolo dell'indice:

- a. **definizione esplicita di tutti gli indicatori considerati;**
- b. **definizione esplicita dello schema gerarchico adottato;**
- c. **definizione esplicita, per ognuno degli indicatori elementari, delle relative condizioni di riferimento;**
- d. **costruzione, per ognuno degli indicatori elementari, di una funzione che esplicitamente leghi lo scostamento del valore dell'indicatore dalle condizioni di riferimento al giudizio di qualità ecologica associata;**
- e. **definizione esplicita della metodologia di aggregazione tra i diversi indicatori per l'attribuzione di un valore complessivo all'indice**

VANTAGGI

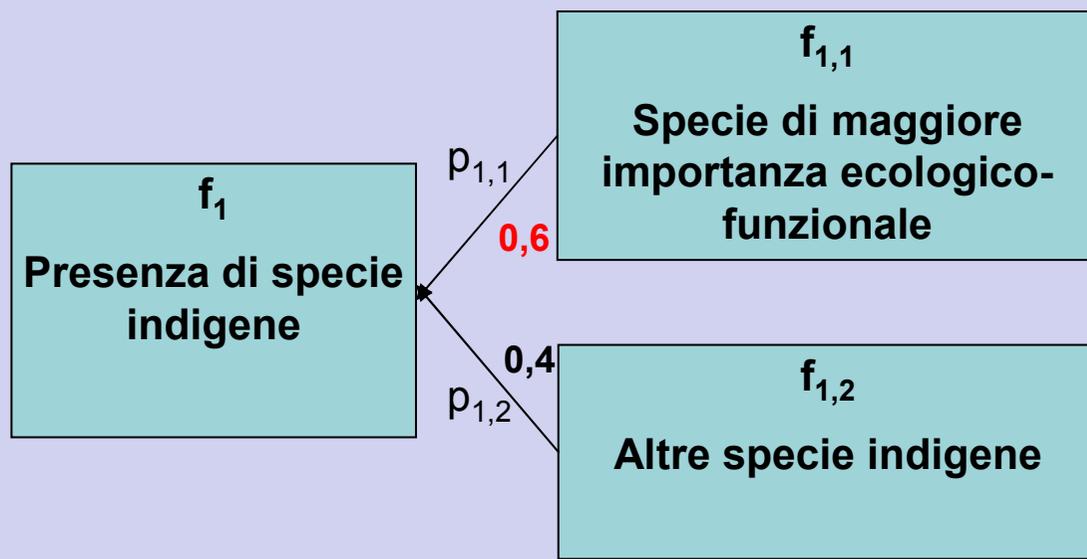
1. L'indice non è più "da prendere o lasciare" in blocco, ma si possono discutere i singoli aspetti, es. le singole *funzioni valore*, o i singoli *pesi* (che traducono un giudizio soggettivo che va concordato nell'ambito della comunità scientifica)
2. A fini gestionali, es. nella definizione dei programmi di misure, con una struttura esplicita è più agevole ricostruire le relazioni causa-effetto tra variabili gestionali e singoli indicatori dell'ecosistema e definire misure mirate

Definizione esplicita di tutti gli indicatori

Indicatori principali che compongono l'ISECI e peso loro attribuito nel calcolo dei valori dell'indice.

Indicatori principali	Descrizione sintetica e taxa considerati	Peso
Presenza di specie indigene	confronto tra specie indigene presenti e comunità ittica attesa*	0,3
Condizione biologica delle popolazioni	per ogni specie indigena presente: struttura della popolazione in classi di età e consistenza demografica	0,3
Presenza di ibridi	eventualità di ibridi nei generi <i>Salmo</i> , <i>Thymallus</i> , <i>Esox</i> , <i>Barbus</i> , <i>Rutilus</i>	0,1
Presenza di specie aliene	eventuali specie aliene presenti con grado di nocività: - elevato (lista 1)** - medio (lista 2)** - moderato (lista 3)**	0,2
Presenza di specie endemiche	confronto tra specie endemiche presenti e lista specie endemiche attese*	0,1

Presenza di specie indigene (f_1)



Ovvero: il giudizio di valore sulla perdita di un certo numero di specie rispetto a quelle attese dipende da quali specie risultano assenti.

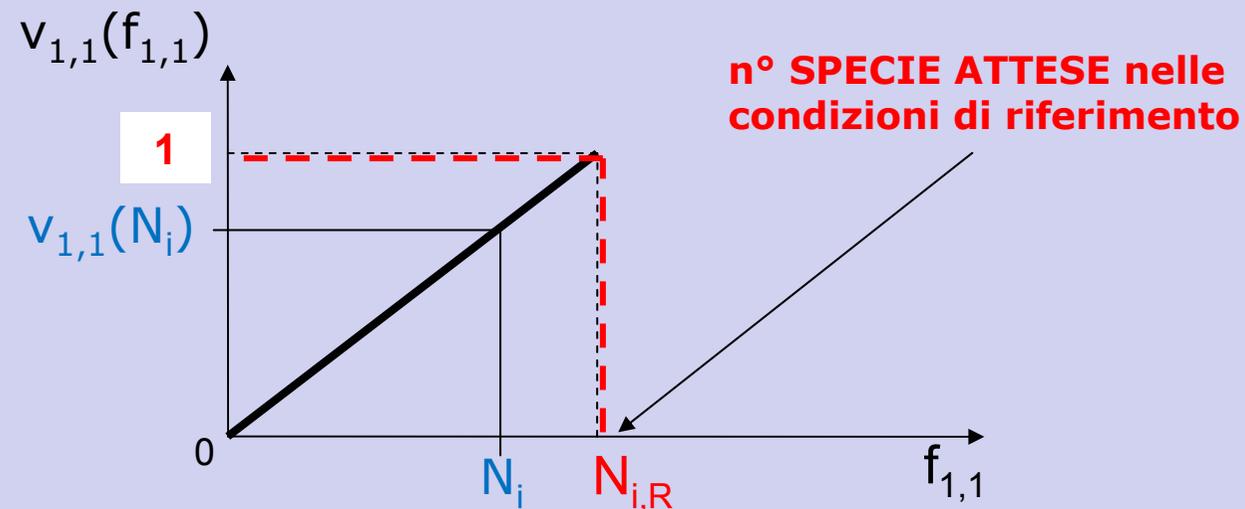
Presenza di specie indigene (f_1)

	<i>Presenza di specie indigene di maggiore importanza ecologico-funzionale ($f_{1,1}$)</i>	<i>Presenza di altre specie indigene ($f_{1,2}$)</i>
<i>Indicatore</i>	$f_{1,1} = N_i$ numero di specie indigene attese appartenenti a Salmonidi, Esocidi e Percidi	$f_{1,2} = N_j$ numero di specie indigene presenti (esclusi Salmonidi, Esocidi e Percidi)
<i>Condizioni di riferimento</i> (Nota: il livello tassonomico di definizione dell'indicatore è la specie)	$N_{i,R}$ = numero specie indigene attese appartenenti a Salmonidi, Esocidi e Percidi.	$N_{j,R}$ = numero specie indigene attese (esclusi Salmonidi, Esocidi e Percidi).
<i>Funzione valore associata</i>	Lineare crescente	Lineare crescente

$f_{1,1}$
presenza di specie indigene
(maggiore importanza ecol.-
funzionale)

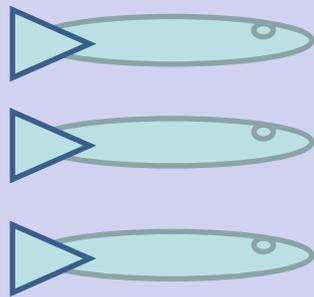
$f_{1,1} = N_i$ (numero di specie attese presenti)

$V_{1,1}(f_{1,1}) = N_i / N_{i,R}$



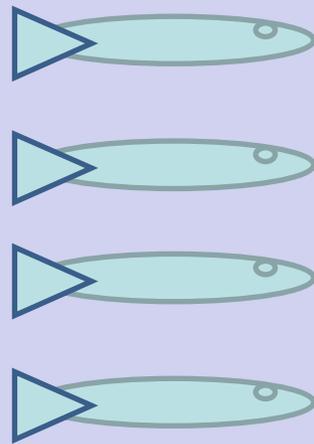
STATO
ATTUALE

Valore indicatore
misurato: 3 specie



3

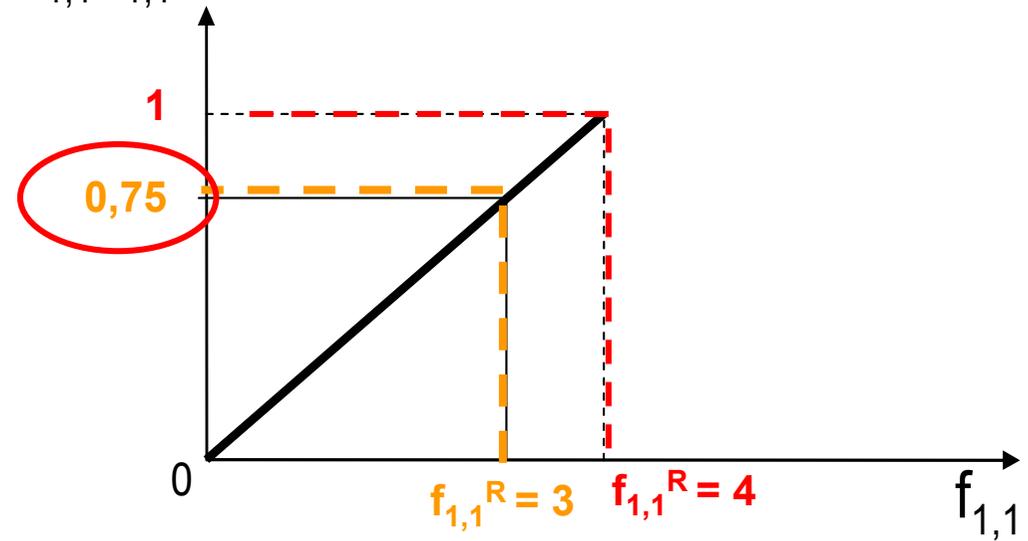
CONDIZIONI DI
RIFERIMENTO



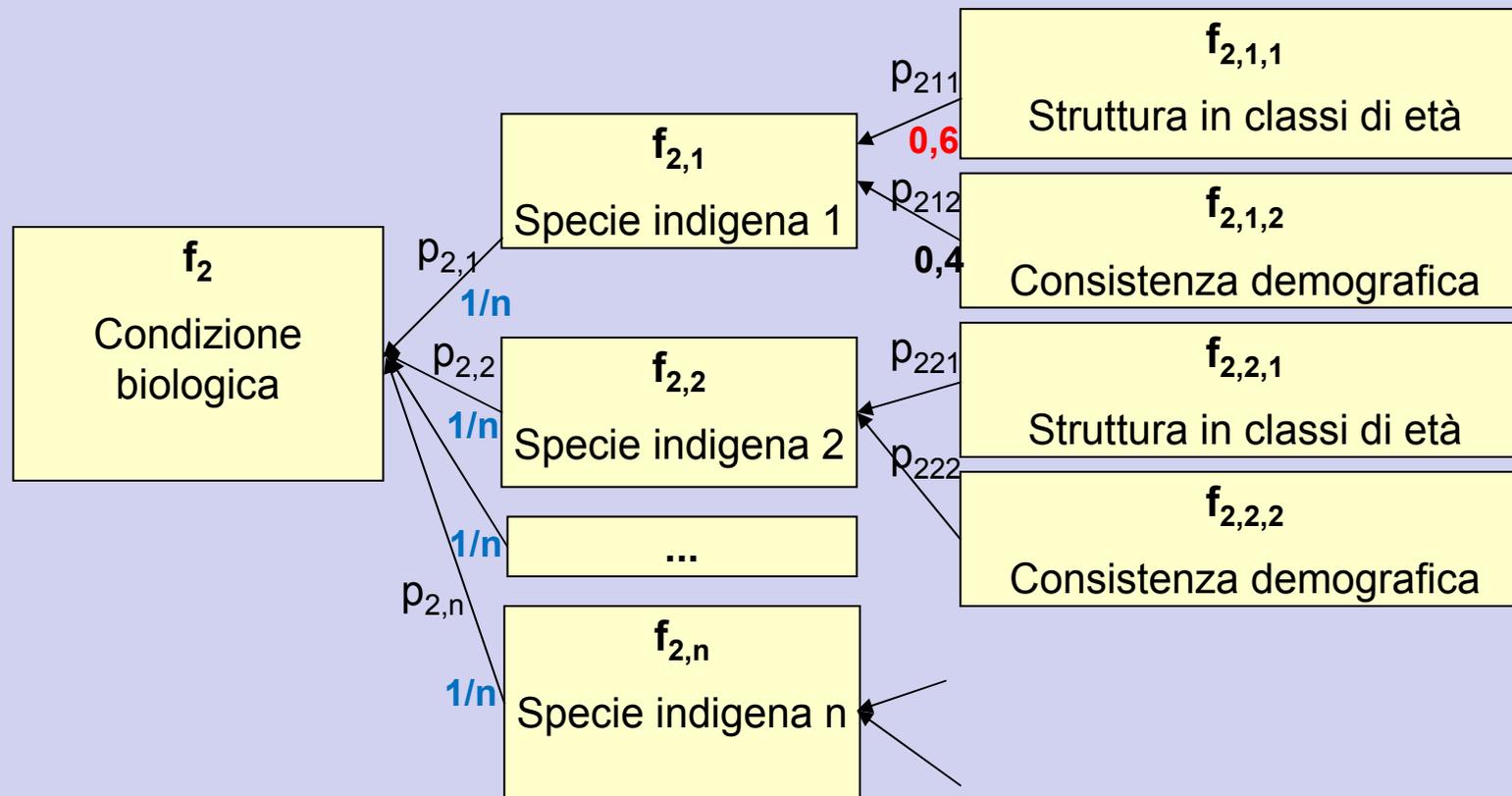
4

CONDIZIONI DI
RIFERIMENTO:
PRESENZA DI 4 SPECIE

$V_{1,1}(f_{1,1})$



Condizione biologica delle popolazioni (f_2)



Per ciascuna delle n specie indigene presenti (congruo numero di individui catturati nel monitoraggio) si calcolano gli indicatori :

- **Struttura in classi di età**
- **Consistenza demografica**

Condizione biologica delle popolazioni (f_2)

	Specie indigena 1 $f_{2,1}$		Specie indigena 2 $f_{2,2}$	
	Struttura delle popolazioni in classi di età ($f_{2,1,1}$)	Consistenza demografica ($f_{2,1,2}$)
<i>Indicatore</i>	Qualitativo: <ul style="list-style-type: none"> • "ben strutturata" • "mediamente strutturata" • "destrutturata" 	Qualitativo: <ul style="list-style-type: none"> • "pari a quella attesa" • "intermedia" • "scarsa"
<i>Condizioni di riferimento</i>	"ben strutturata"	"pari a quella attesa"		
<i>Funzione valore associata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • $v_{2,1,1}$("ben strutturata") = 1 • $v_{2,1,1}$("mediamente strutturata") = 0,5 • $v_{2,1,1}$("destrutturata") = 0 	<ul style="list-style-type: none"> • $v_{2,1,2}$("pari a quella attesa") = 1 • $v_{2,1,2}$("intermedia") = 0,5 • $v_{2,1,2}$("scarsa") = 0 		

Presenza di ibridi (f_3)

f_3
Presenza di
ibridi

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

<i>Indicatore</i>	Può assumere i due valori: SI (vi sono specie ibridate) NO (non vi sono specie ibridate)
<i>Condizioni di riferimento</i>	Assenza di specie ibridate
<i>Funzione valore associata</i>	v_3 (SI) = 0 V_3 (NO) = 1

Presenza di specie aliene (f₄)

f₄
Presenza di
specie aliene

Indicatore basato su liste di specie aliene a diverso livello di impatto sulla fauna ittica indigena (Tab.):
LISTA 1 (es. siluro): nocività elevata;
LISTA 2 (es. trota iridea): nocività media;
LISTA 3 (es. carpe erbivore): nocività moderata.

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 Italico-peninsulare), <i>Alburnus alburnus alborella</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Chondrostoma genei</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Gobio gobio</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Perca fluviatilis</i> (Regione Italico-peninsulare e Regione delle Isole), <i>Padogobius martensii</i> (Regione Italico-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 oxyrhynchus</i> , <i>Odontheistes bonariensis</i> , <i>Oreochromis niloticus</i> , <i>Rutilus rubilio</i> (Regione Padana e Regione delle Isole), <i>Rutilus pigus</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Chondrostoma soetta</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Barbus meridionalis caninus</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Sabanejewia larvata</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Thymallus thymallus</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Pomatoschistus canestrini</i> (Regione Italico-peninsulare), <i>Knipowitschia panizzae</i> (Regione Italico-peninsulare).

Presenza di specie aliene (f_4)

<i>Indicatore</i>	<p>Può assumere i seguenti valori:</p> <ul style="list-style-type: none">•A: sono presenti specie della lista 1, almeno una con popolazione ben strutturata;•B: sono presenti specie della lista 1, ma con popolazione/i destrutturata/e;•C: sono presenti specie della lista 2, ma non della lista 1; il numero di specie aliene della lista 2 è $\geq 50\%$ del totale delle specie della comunità campionata;•D: sono presenti specie della lista 2, ma non della lista 1; il numero di specie aliene della lista 2 è $< 50\%$ del totale delle specie della comunità campionata;•E: sono presenti specie della lista 3, ma non della lista 1 né della lista 2; il numero di specie aliene della lista 3 è $\geq 50\%$ del totale delle specie della comunità campionata;•F: sono presenti specie della lista 3, ma non della lista 1 né della lista 2; il numero di specie aliene della lista 3 è $< 50\%$ del totale delle specie della comunità campionata;•G: assenza di specie aliene
<i>Condizioni di riferimento</i>	Assenza di specie aliene

Presenza di specie aliene (f_4)

<i>Funzione valore associata</i>	<ul style="list-style-type: none">• $v_4(A) = 0$• $v_4(B) = v_4(C) = 0,5$• $v_4(D) = v_4(E) = 0,75$• $v_4(F) = 0,85$• $v_4(G) = 1$
--	---

Presenza di specie endemiche (f_5)

f_5
Presenza di
specie
endemiche

Indicatore volto a valorizzare la componente endemica o subendemica dell'ittiofauna d'acqua dolce italiana (22 specie su 48)

<i>Indicatore</i>	$f_5 = N_e$ (numero di specie endemiche presenti)
<i>Condizioni di riferimento</i>	$N_{e,R}$ = numero di specie endemiche attese
<i>Funzione valore associata</i>	Lineare crescente

AGGREGAZIONE

Il valore dell'ISECI (F): si calcola come somma pesata delle funzioni valore (ovvero dei valori "normalizzati") degli indicatori

$$\begin{aligned} ISECI = & p_1 \cdot (p_{1,1} \cdot v_{1,1}(f_{1,1}) + p_{1,2} \cdot v_{1,2}(f_{1,2})) + \\ & + p_2 \cdot \sum_{i=1}^n (p_{2,i,1} \cdot v_{2,i,1}(f_{2,i,1}) + p_{2,i,2} \cdot v_{2,i,2}(f_{2,i,2})) + \\ & + p_3 \cdot v_3(f_3) + p_4 \cdot v_4(f_4) + p_5 \cdot v_5(f_5) \end{aligned}$$

Classificazione dello stato dell'EQB *fauna ittica* secondo l'ISECI.

Classi	Valore dell'ISECI (F)	Giudizio sintetico sullo stato ecologico delle comunità ittiche	Giudizio esteso sullo stato ecologico delle comunità ittiche	Colore (per la rappresentazione cartografica)
I	$0,8 < F \leq 1$	Elevato	si veda ZERUNIAN, 2004a	Blu
II	$0,6 < F \leq 0,8$	Buono	si veda ZERUNIAN, 2004a	Verde
III	$0,4 < F \leq 0,6$	Sufficiente	si veda ZERUNIAN, 2004a	Giallo
IV	$0,2 < F \leq 0,4$	Scarso	si veda ZERUNIAN, 2004a	Arancione
V	$0 < F \leq 0,2$	Cattivo	si veda ZERUNIAN, 2004a	Rosso

F - ISECI				
indicatore	valore indicatore	peso	valore indice (EQR)	
f ₁	Presenza specie indigene	0,70	p ₁	0,3
f ₂	Condizione biologica	0,55	p ₂	0,3
f ₃	Ibridazione	1,00	p ₃	0,1
f ₄	Presenza specie aliene	0,50	p ₄	0,2
f ₅	Presenza specie endemiche	0,00	p ₅	0,1
				0,58

f ₁ - Presenza specie indigene				
indicatore	valore	peso	f ₂₁	
f ₁₁	1,00	p ₁₁	0,6	0,70
f ₁₂	0,25	p ₁₂	0,4	

f ₁₁ - Presenza specie indigene di maggiore importanza ecologico-funzionale			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₁₁ (f ₁₁)
N° di specie indigene presenti (appartenenti a Salmonidi, Esocidi e Percidi)	1	1	1,00

f ₁₂ - Presenza altre specie indigene			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₁₂ (f ₁₂)
Numero di specie indigene presenti (esclusi Salmonidi, Esocidi e Percidi)	1	4	0,25

f ₂ - Condizione biologica				
indicatore	valore	peso	f ₂₁	
f ₂₁	0,30	p ₂₁	0,5	0,55
f ₂₂	0,80	p ₂₂	0,5	

f ₂₁ - Specie indigena 1 (Luccio)				
indicatore	valore	peso	f ₂₁	
f ₂₁₁	0,50	p ₂₁₁	0,6	0,30
f ₂₁₂	0,00	p ₂₁₂	0,4	

f ₂₂ - Specie indigena 2 (Scardola)				
indicatore	valore	peso	f ₂₂	
f ₂₂₁	1,00	p ₂₂₁	0,6	0,80
f ₂₂₂	0,50	p ₂₂₂	0,4	

f ₂₁₁ - Struttura in classi di età (Luccio)			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₂₁₁ (f ₂₁₁)
Struttura in classi di età	mediamente strutturata	ben strutturata	0,50

f ₂₁₂ - Consistenza demografica (Luccio)			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₂₁₂ (f ₂₁₂)
Consistenza demografica	scarsa	paria-quella attesa	0,00

f ₂₂₁ - Struttura in classi di età (Scardola)			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₂₂₁ (f ₂₂₁)
Struttura in classi di età	ben strutturata	ben strutturata	1,00

f ₂₂₂ - Consistenza demografica (Scardola)			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₂₂₂ (f ₂₂₂)
Consistenza demografica	intermedia	paria-quella attesa	0,50

f ₃ - Ibridazione			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₃ (f ₃)
f ₃	NO	NO	1,00

f ₄ - Presenza specie aliene			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₄ (f ₄)
f ₄	C (presenti sp. della lista 2, ma non della lista 1; numero di sp. aliene della lista 2 ≥ 50% del totale delle sp. della comunità campionata)	G: assenza di specie aliene.	0,50

f ₅ - Presenza specie endemiche			
indicatore	valore misurato	Valore atteso in condizioni di riferimento	v ₅ (f ₅)
f ₅	0	2	0,00

NOTE

Formalizzando in questo modo l'indice sono state concentrate in due passi ben definiti (definizione delle funzioni valore e attribuzione dei pesi) le scelte più soggettive e legate alla comprensione dell'ecologia dello specifico elemento di qualità:

1. "quanto vale" un attributo rispetto ad un altro (es.: la composizione della comunità rispetto alla distribuzione in classi di età)?

2. "quanto vale" un dato scostamento dalle condizioni di riferimento (es. la perdita di un dato numero di specie autoctone)? Ovvero: come fissare, per ogni attributo, le soglie tra i 5 giudizi di qualità previsti dalla WFD (IN PARTICOLARE IN ASSENZA DI SITI DI RIFERIMENTO?)

2 (dei molti possibili) temi di discussione

1. Inclusione specie aliene nella valutazione dello stato:
 - fattore causale, ma può compensare insufficiente analisi delle pressioni e aiutare a rappresentare trend di qualità
 - ci obbliga ad analizzare caso per caso quando un miglioramento delle condizioni idromorfologiche può favorire recupero specie autoctone

2 (dei molti possibili) temi di discussione

2. nella BOZZA DI DECRETO, alla sezione "A.2.1. *Definizioni dello stato ecologico elevato, buono e sufficiente dei fiumi, fauna ittica*", la presenza della frase "*Lievi variazioni della composizione e abbondanza delle specie rispetto alle comunità tipiche specifiche* **attribuibili agli impatti antropici sugli elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica**" pare non coerente con la definizione delle condizioni di riferimento prevista dall'ISECI

CONFRONTO CON EFI+ (EFI+ CONSORTIUM, 2009)

	EFI+	ISECI	Pro/contro
<i>Tipologia di indicatori utilizzati</i>	Approccio categorie ecologico-funzionali	Indicatori misurano naturalità delle comunità e condizione biologica delle specie	Mancano informazioni su autoecologia di specie rare/endemiche (22 per l'Italia)
<i>Applicabilità in funzione della scala</i>	Applicabilità ampio spettro di condizioni ambientali presenti nel continente europeo	Specificamente tarato sulla realtà italiana	Difficoltà di applicazione nel contesto mediterraneo (sistemi fluviali con bassa composizione specifica+elevata variabilità tassonomica nelle comunità)
<i>Rappresentatività</i>	Database ampio e aggiornato, il FIDES: vasta porzione del territorio europeo + dati quantitativi n° considerevole di specie ittiche e di pressioni antropiche	Scala nazionale, rappresentativo sistemi idrografici Italiani (specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico)	L'EFI+ contempla parametri con informazioni da diverse nazioni, rappresentate in un unico indice: non richiede il processo di intercalibrazione tra le diverse nazioni

	EFI+	ISECI	Pro/contro
<i>Versatilità</i>	Strutturato per incorporare nell'indice la variabilità naturale (previsione dei valori delle metriche di riferimento per i siti Individuati)	Tiene conto della variabilità (quadro zoogeografico di riferimento di ogni specie presente sul territorio nazionale): facilmente adattabile alle singole peculiarità biogeografiche del territorio italiano	Nel contesto mediterraneo bassa ricchezza in specie per sito+elevato tasso di endemicità limitano il n° di siti di riferimento disponibili per le varie "zone ittologiche"
<i>Standardizzazione</i>	Valutazione dei siti impattati standardizzata (evidenza statistica della deviazione dalle condizioni indisturbate). Condizioni di riferimento definite mediante un modello predittivo (confronto con FIDES).	Mancanza di un database ricco e dettagliato: mancano prerequisiti per l'utilizzo di indici con modelli predittivi e di sistemi di valutazione standardizzata sitospecifica.	Difficoltà di applicazione nel contesto mediterraneo (sistemi fluviali con bassa composizione specifica+elevata variabilità tassonomica nelle comunità)
<i>Facilità di utilizzo</i>	Applicabile con il supporto di un semplice software di pubblico dominio	Applicabile con il supporto di un semplice software di pubblico dominio	

CONFRONTO INDICATORI ISECI E DIR 2000/60

Elemento	Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente
Fauna ittica	<p>Composizione e abbondanza della specie che corrispondono totalmente o quasi alle condizioni inalterate.</p> <p>Presenza di tutte le specie sensibili alle alterazioni tipiche specifiche.</p> <p>Strutture di età delle comunità ittiche che presentano segni minimi di alterazioni antropiche e non indicano l'incapacità a riprodursi o a svilupparsi di specie particolari.</p>	<p>Lievi variazioni della composizione e abbondanza delle specie rispetto alle comunità tipiche specifiche, attribuibili agli impatti antropici sugli elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica.</p> <p>Strutture di età delle comunità ittiche che presentano segni di alterazioni attribuibili a impatti antropici sugli elementi di qualità fisico-chimica o idromorfologica e, in taluni casi, indicano l'incapacità a riprodursi o a svilupparsi di una specie particolare che può condurre alla scomparsa di talune classi d'età.</p>	<p>Composizione e abbondanza delle specie che si discostano moderatamente dalle comunità tipiche specifiche a causa di impatti antropici sugli elementi di qualità fisico-chimica o idromorfologica.</p> <p>Struttura di età delle comunità ittiche che presenta segni rilevanti di alterazioni antropiche che provocano l'assenza o la presenza molto limitata di una percentuale moderata delle specie tipiche specifiche.</p>

Differenze presenti nell'ISECI rispetto a WFD:

-Inserimento indicatori **Presenza di ibridi (f_3)** e **Presenza di specie aliene (f_4)**

-Inserimento indicatore **Presenza specie endemiche (f_5)**

-Assenza "presenza specie sensibili alle alterazioni tipiche specifiche"

Presenza di ibridi

Considerazioni analoghe a specie aliene:
Immissione di materiale alloctono per motivi di ripopolamento → assegnare un **valore negativo alla presenza di individui ibridi** (esemplari appartenenti a popolazioni indigene X esemplari di origini alloctona), riconoscibili di solito da analisi del fenotipo.

Fenomeno noto in Italia per i generi *Salmo*, *Thymallus*, *Esox*, *Barbus* e *Rutilus*.

Presenza di specie endemiche

Valorizzare la **componente endemica o subendemica** dell'ittiofauna d'acqua dolce italiana (22 specie su 48; Zerunian, 2002).

Importanti elementi delle comunità attese nelle condizioni di riferimento in funzione della loro storia evolutiva e del loro peculiare ruolo ecologico.

Specie sensibili alle alterazioni

“Presenza di tutte le specie sensibili alle alterazioni tipiche specifiche” (Allegato V, par. 1.2.1)

“Misura indiretta” per rilevare, attraverso l’uso di specie considerate particolarmente sensibili, alterazioni nella comunità ittica attribuibili agli impatti antropici sugli elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica

Nell’ISECI principio inglobato nell’indicatore “Presenza di specie indigene”: comunità tipica specifica registra tutte le specie indigene, comprese quelle stenoecie, particolarmente sensibili alle alterazioni di carattere fisico-chimico e idromorfologico.

Roma, 23 novembre 2010

Giornata di studio CISBA-ENEA

La fauna ittica nella classificazione dei corsi d'acqua

Grazie per l'attenzione



Andrea GOLTARA, Ileana SCHIPANI

Centro Italiano per la Riquilificazione Fluviale