

Sergio Zerunian

zerunians@virgilio.it

L'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche

2



Bibliografia di riferimento

- Zerunian S., 2004 – Proposta di un Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche viventi nelle acque interne italiane. *Biologia Ambientale*, 18 (2): 25-30.
- Zerunian S., 2007 – Primo aggiornamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche. *Biologia Ambientale*, 21 (2): 43-47.
- Zerunian S., Goltara A., Schipani I., Boz B., 2009 – Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. *Biologia Ambientale*, 23 (2): 15-30.

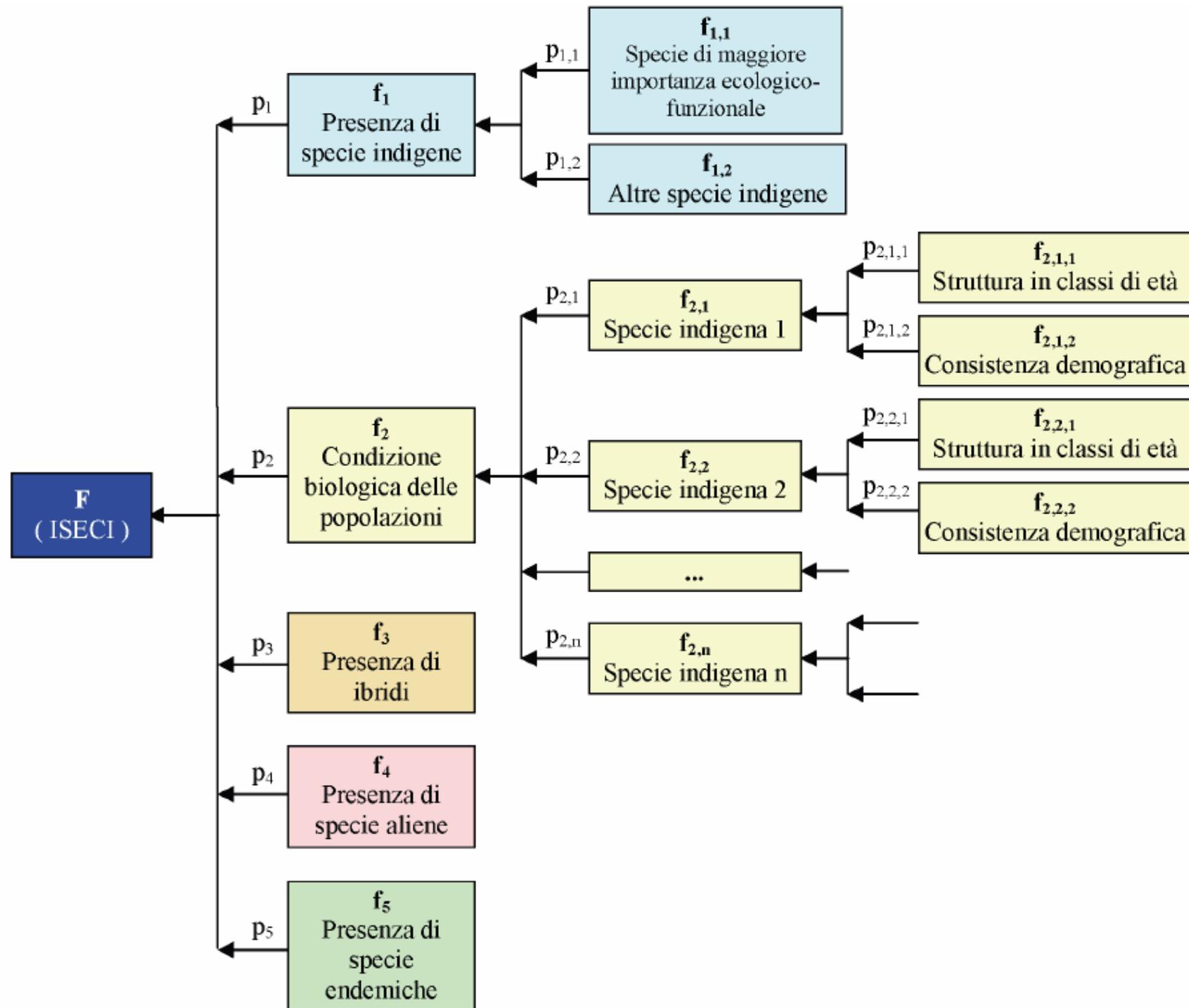
Elementi generali presi in considerazione

- **La naturalità della comunità**, intesa come la normale ricchezza di specie rappresentata dalla presenza di tutte quelle indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico e dall'assenza di specie aliene
- **La buona condizione delle popolazioni indigene**, intesa come la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive

Elementi specifici presi in considerazione

5 indicatori

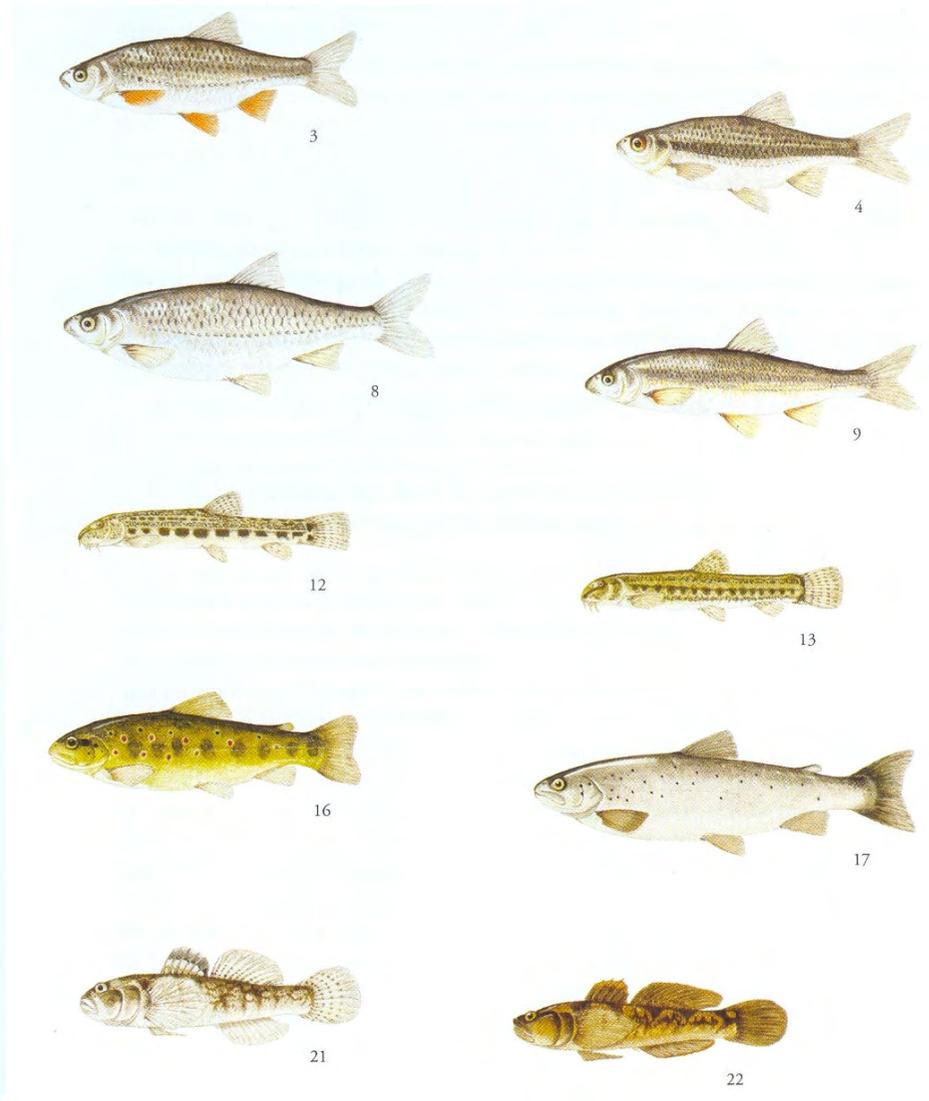
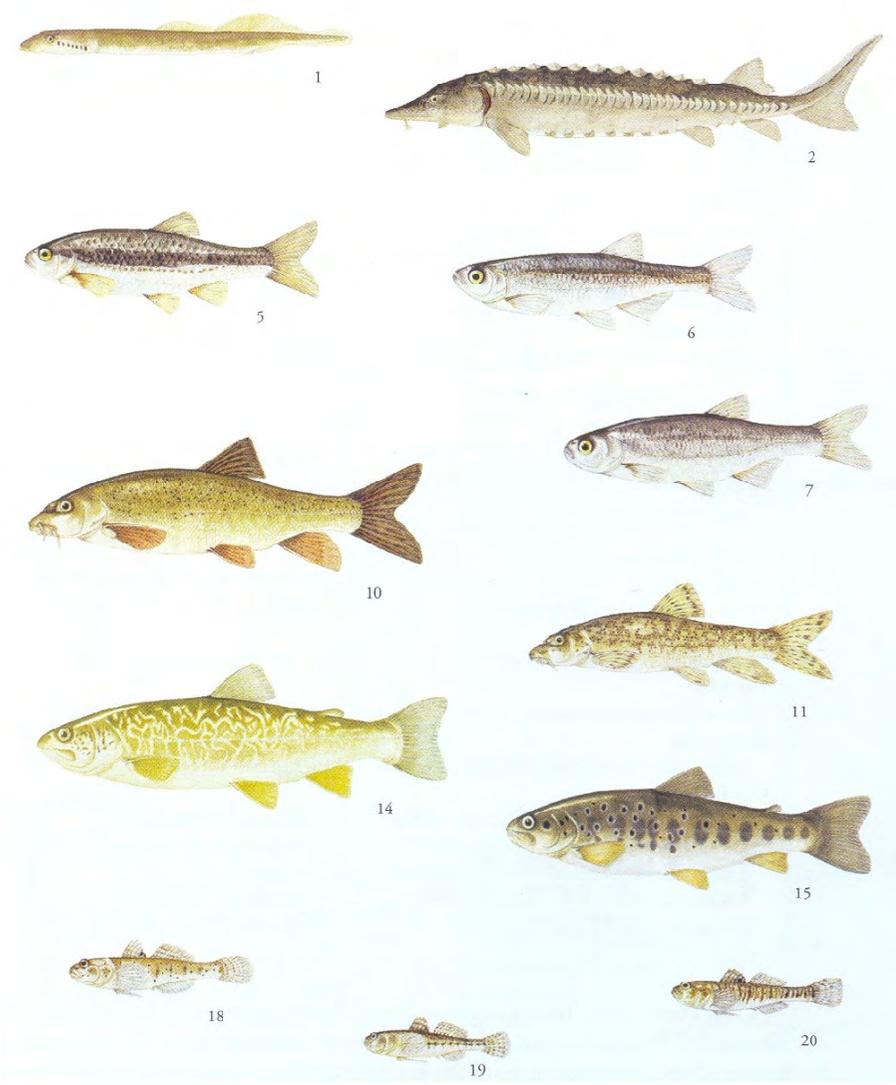
1. Presenza di **specie indigene**
2. **Condizione biologica** delle popolazioni indigene
3. Popolazioni indigene con presenza di **ibridi**
4. Presenza di **specie aliene**
5. Presenza di **specie endemiche**





- Regione Padana
- Regione Italico-peninsulare





Attività antropiche e loro conseguenze con effetti deleteri per i pesci d'acqua dolce in Italia; vengono raggruppate in funzione del tipo di danni che provocano alle comunità ittiche. (da Zerunian, 2002)

I. Danni diretti *con perdita di diversità biologica per rarefazione o estinzione locale di alcune specie*

- I.1 Inquinamento prodotto dalle attività industriali
- I.2 Inquinamento prodotto dalle attività agricole
- I.3 Costruzione di sbarramenti trasversali lungo i corsi d'acqua (dighe, chiuse, ecc)
- I.4 Pesca eccessiva e pesca illegale
- I.5 Eccessiva captazione di acqua e conseguente riduzione delle portate di torrenti e fiumi
- I.6 Immissione di specie aliene predatrici o portatrici di patologie

II. Danni indiretti

con perdita di diversità biologica per rarefazione o estinzione locale di alcune specie, come conseguenza della perdita di diversità ambientale

- II.1 Inquinamento prodotto dagli insediamenti urbani e zootecnici
- II.2 Canalizzazione dei corsi d'acqua
- II.3 Interventi sugli alvei (cementificazioni, prelievi di ghiaia, ecc)

con variazioni della diversità biologica in seguito a immissioni e ripopolamenti effettuati in modo irrazionale

- II.4 Immissione di specie aliene con nicchia ecologica simile a quella di specie indigene e competizione con quest'ultime
- II.5 Inquinamento genetico di popolazioni indigene conseguente all'ibridazione con individui conspecifici o congenerici di origine alloctona immessi per fini di ripopolamento

Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia (2006)

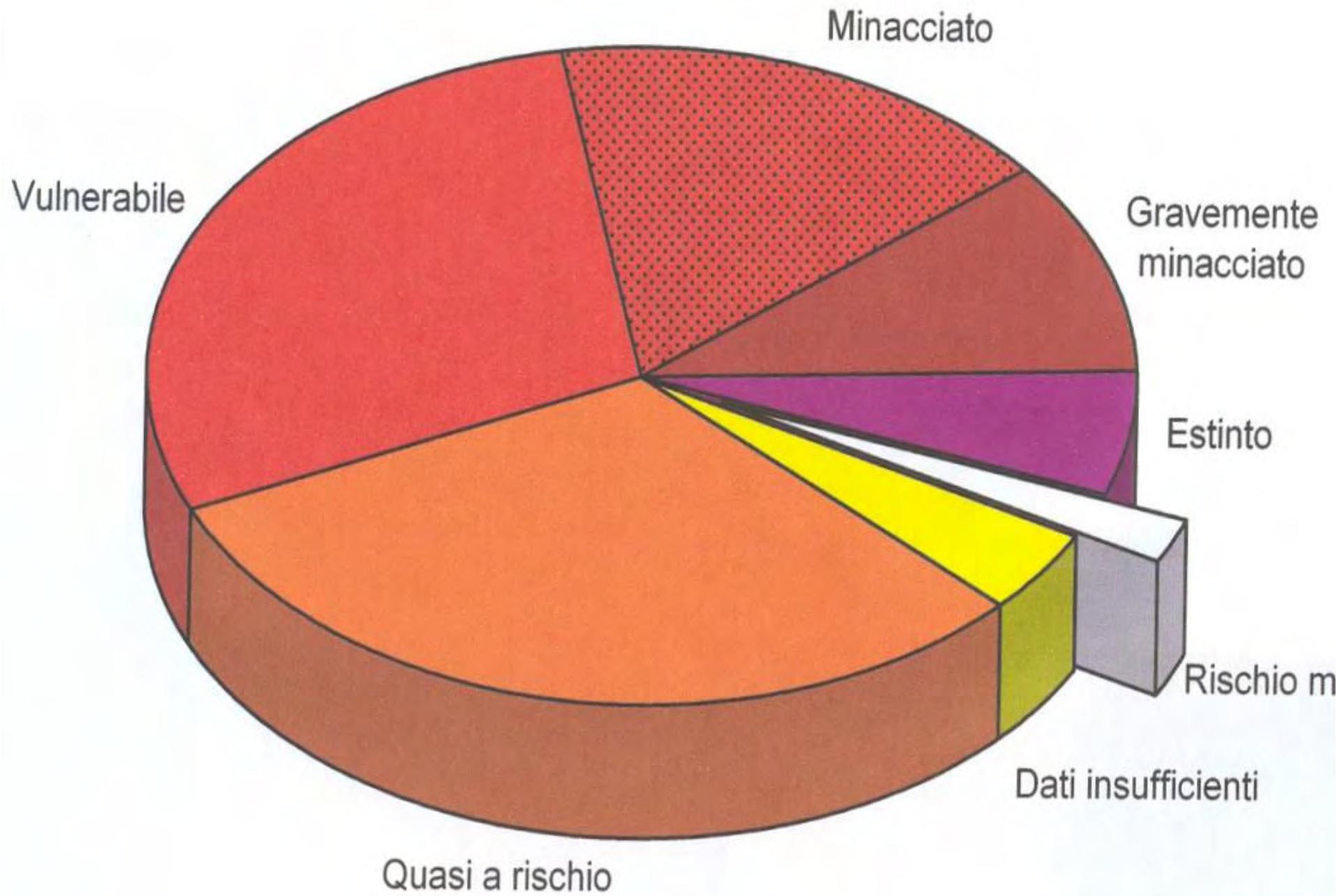
	criteri IUCN	% areale it/tot	minacce
ESTINTO in Italia (EX, Extinct)			
Lampreda di fiume	A	E	A2, A3
Storione	A	E	A2, A3, B6
Storione ladano	A	F	A2, A3, B6, B7
GRAVEMENTE MINACCIATO (CR, Critically Endangered)			
Lampreda di mare	A	E	A2, A3
Storione cobice	A	C	A2, A3, B6
Trota macrostigma	A, B	C	A2, A3, B5, B6, B7, B8
Carpione del Fibreno	A, B	A	A2, B6, B7, C1
Carpione del Garda	A, B	A	A3, B6, B7, B8, C1
MINACCIATO (EN, Endangered)			
Lampreda di ruscello	A	E	A2, A3, B7, B8
Lampreda padana	A	B	A2, A3, B7, B8
Agone	A, B	A	A3, B6
Trota fario (popolazioni indigene)	A	F	A2, A3, B5, B6, B8
Trota lacustre	A, B	F	A3, B5, B6, B8
Trota marmorata	A	B	A2, A3, B5, B6, B8
Temolo (popolazioni indigene)	A	F	A2, A3, B5, B6, B8
Panzarolo	A, B	B	A2, A3
Ghiozzo di ruscello	A, B	A	A2, A3, B7, B8

VULNERABILE (*VU, Vulnerable*)

Alosa	A	E	A2, B6
Pigo	A	D	A2, A3, B6
Sanguinerola	A	F	A2, A3, B8
Savetta	A	B	A2, B6, B8
Lasca	A	A	A2, A3, B6, B8
Barbo canino	A	E	A2, A3
Cobite mascherato	A	A	A2, A3
Cobite barbatello	A	F	A2, A3
Luccio	A	F	A2, A3, B5, B6, B8
Nono	A, B	D	A2, B8
Spinarello	A, B	F	A2, A3, B8
Pesce ago di rio	A	E	A2
Scazzone	A	F	A2, A3, B7, B8
Cagnetta	A, B	C	A2, A3
Ghiozzo padano	A	B	A2, A3, B7

QUASI A RISCHIO (*NT, Near Threatened*)

Anguilla	A	E	A2, B6
Rovella	A	A	A2, A3, B8
Triotto	A	A	A3, B8
Vairone	A, B	A	A2, A3
Alborella meridionale	A	A	A2, B5, B8
Gobione	A	F	A2
Barbo	A	B	A2, B5, B7, B8
Tinca	A	E	A2, A3
Scardola	A	E	A2, A3, B8
Cobite	A	A	A2, A3, B5
Persico reale	A	F	A3, B6
Ghiozzetto cenerino	A	A	A3
Ghiozzetto di laguna	A	B	A3
Latterino	A	D	A3



Sergio Zerunian

Condannati all'estinzione?



Biodiversità, biologia, minacce
e strategie di conservazione dei
Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia

 **DCN** DIREZIONE PER LA
CONSERVAZIONE
DELLA NATURA


*Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio*

 edagricole



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
Direzione per la Protezione della Natura



ISTITUTO NAZIONALE
PER LA FAUNA SELVATICA
"ALESSANDRO GHIGI"

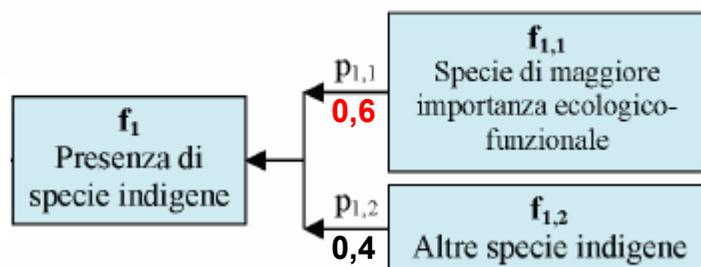
Sergio Zerunian

Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani



Quaderni di Conservazione della Natura
NUMERO 17

Presenza di specie indigene (f_1)

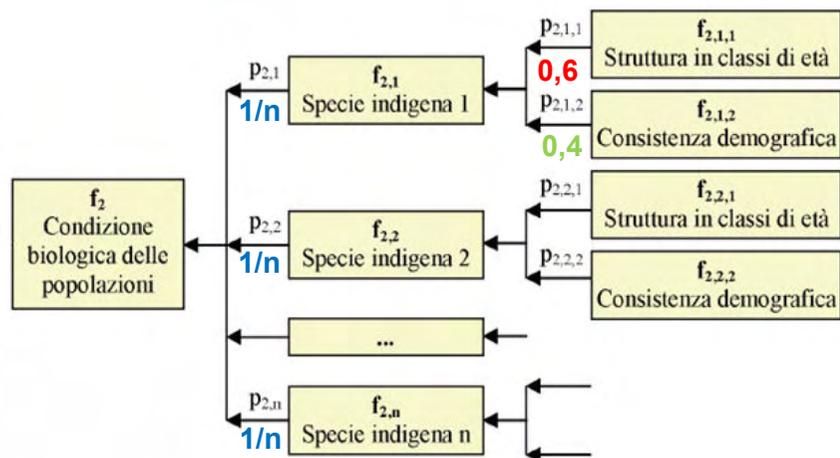


La “perdita” di un certo numero di specie rispetto a quelle attese dipende da quali specie risultano assenti.

L'indicatore **Presenza di specie indigene (f_1)** suddiviso in due indicatori di livello Inferiore:

Presenza di specie indigene (f_1)		
	Presenza di specie indigene di <i>maggiore</i> importanza ecologico-funzionale ($f_{1,1}$)	Presenza di altre specie indigene ($f_{1,2}$)
<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

Condizione biologica delle popolazioni (f_2)



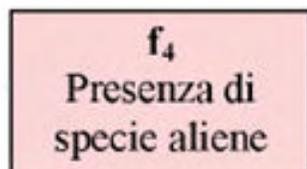
Per ciascuna delle n specie indigene presenti (congruo numero di individui catturati nel monitoraggio) si calcolano gli indicatori :

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

Condizione biologica delle popolazioni (f_2)						
	Specie indigena 1 $f_{2,1}$		Specie indigena 2 $f_{2,2}$		Specie indigena n $f_{2,n}$	
	Struttura delle popolazioni in classi di età ($f_{2,1,1}$)	Consistenza demografica ($f_{2,1,2}$)	Struttura delle popolazioni in classi di età ($f_{2,2,1}$)	Consistenza demografica ($f_{2,2,2}$)	...	...
<i>Indicatore</i>	Qualitativo "ben strutturata", "mediamente strutturata", "destrutturata"	Qualitativo ,"pari a quella attesa", "intermedia", "scarsa"	...	...	...	...

Condizione biologica delle popolazioni (f_2)						
	Specie indigena 1 $f_{2,1}$		Specie indigena 2 $f_{2,2}$		Specie indigena n $f_{2,n}$	
	Struttura delle popolazioni in classi di età ($f_{2,1,1}$)	Consistenza demografica ($f_{2,1,2}$)	Struttura delle popolazioni in classi di età ($f_{2,2,1}$)	Consistenza demografica ($f_{2,2,2}$)	...	...
<i>Condizioni di riferimento</i>	La migliore possibile nel contesto geografico del corpo idrico in esame	La migliore possibile nel contesto geografico del corpo idrico in esame	...	...	...	...
<i>Funzione valore associata</i>	$v_{2,1,1}$ ("ben strutturata") = 1; $v_{2,1,1}$ ("mediamente e strutturata") = 0,5; $v_{2,1,1}$ ("destrutturata") = 0.	$v_{2,1,2}$ ("pari a quella attesa") = 1; $v_{2,1,2}$ ("intermedia") = 0,5; $v_{2,1,2}$ ("scarsa") = 0.	$v_{2,2,1}$ $v_{2,2,1}$ $v_{2,2,1}$	$v_{2,2,2}$ $v_{2,2,2}$ $v_{2,2,2}$	$v_{2,i,n}$ $v_{2,i,n}$ $v_{2,i,n}$	$v_{2,i,n}$ $v_{2,i,n}$ $v_{2,i,n}$

Presenza di specie aliene (f₄)



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).

Definizione esplicita per ognuno degli attributi elementari delle relative Condizioni di riferimento

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

ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE PADANA

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

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).

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*, *Perca fluviatilis*, *Gasterosteus aculeatus*, *Syngnathus abaster*.

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).

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).

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*.

ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE DELLE ISOLE

Salmo (trutta) macrostigma.

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*.

Esempio: Dall'indicatore alla funzione valore

Composizione comunità (f_1)

Presenza specie autoctone ($f_{1,1}$)

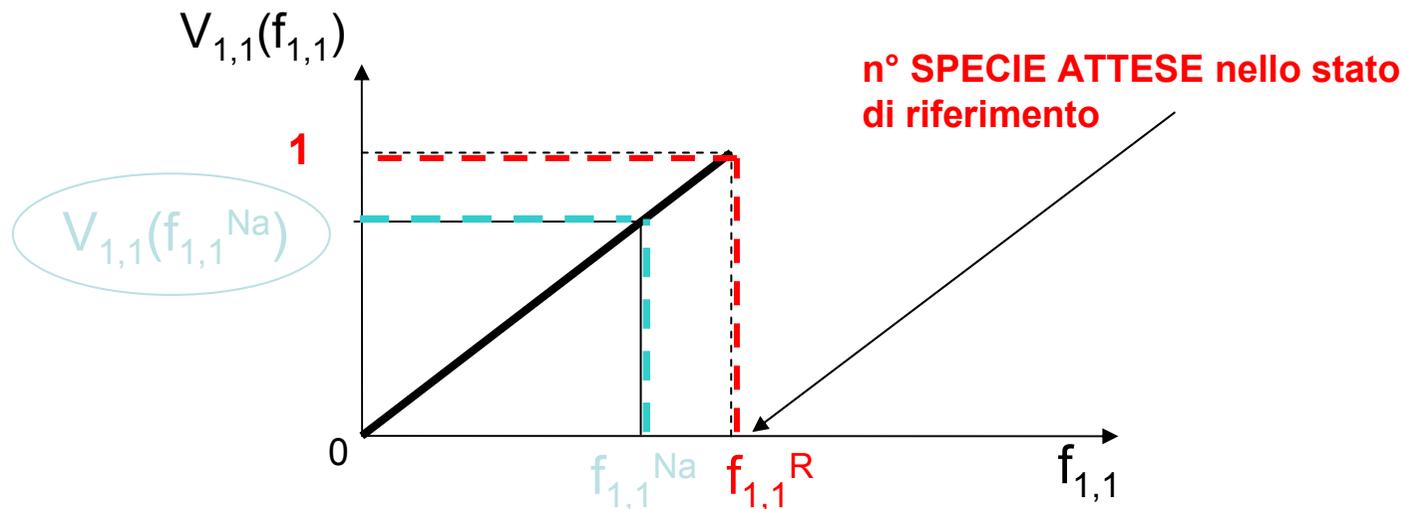
$f_{1,1} = N_a$ dove N_a (numero di specie attese presenti)

La FV è monotona lineare crescente: la soddisfazione è massima in presenza di tutte le specie attese ed è minima in assenza di specie attese.

In formule:

$$v_{1,1}(f_{1,1}) = f_{1,1} / f_{1,1}^R$$

dove $f_{1,1}^R$ è il valore dell'indicatore nello stato di riferimento.



Esempio: Dall'indicatore alla funzione valore

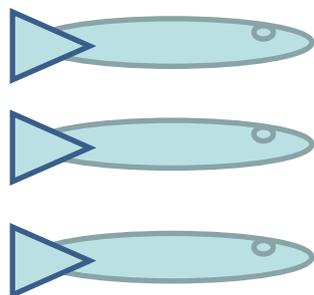
(SOTTO) ATTRIBUTO
PRESENZA
SPECIE
INDIGENE

INDICATORE
NUMERO
SPECIE
INDIGENE

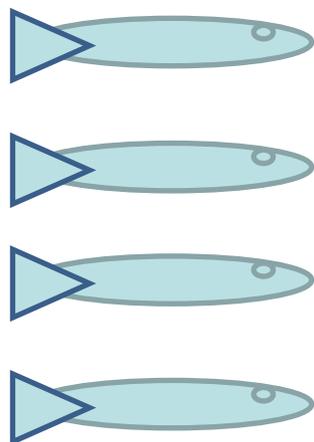
Grazie alla funzione
valore definita posso ora
attribuire il valore
dell'indice:

STATO DI
RIFERIMENTO:
PRESENZA DI 4 SPECIE

Valore indicatore
misurato: 3 specie

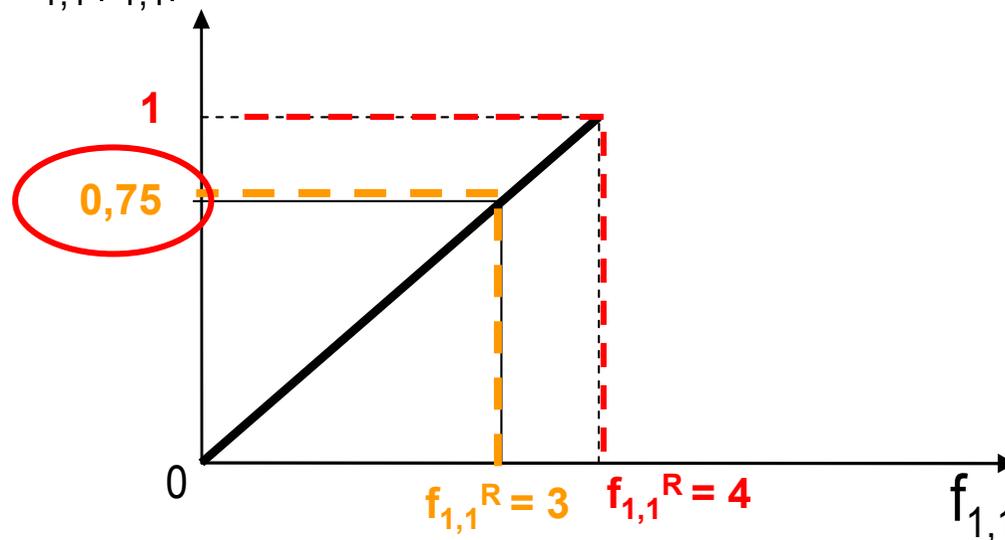


3



4

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



ESEMPIO: Sintesi semplificata di una scheda di campagna

CORSO D'ACQUA: Fiume Lungo; Stazione "Casale rosso"; 01.07.2009

COMUNITÀ ITTICA ATTESA: Luccio, Scardola, Tinca, Triotto, Cobite.

COMUNITÀ ITTICA REALE (CAMPIONATA): Luccio (popolazione mediamente strutturata in classi di età, scarsa consistenza demografica, assenza di ibridazione rilevabile dall'esame del fenotipo), Scardola (popolazione ben strutturata in classi di età, media consistenza demografica), Persico sole, Pseudorasbora.

- Uno dei pesci indigeni presenti, il Luccio, è una specie di "maggiore importanza ecologico-funzionale";
- mancano tre delle specie indigene attese (Tinca, Triotto e Cobite), di cui due endemiche in Italia (Triotto e Cobite);
- sono presenti due specie aliene di "media nocività" (Persico sole e Pseudorasbora).

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

APPLICAZIONE DELL'ISECI

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