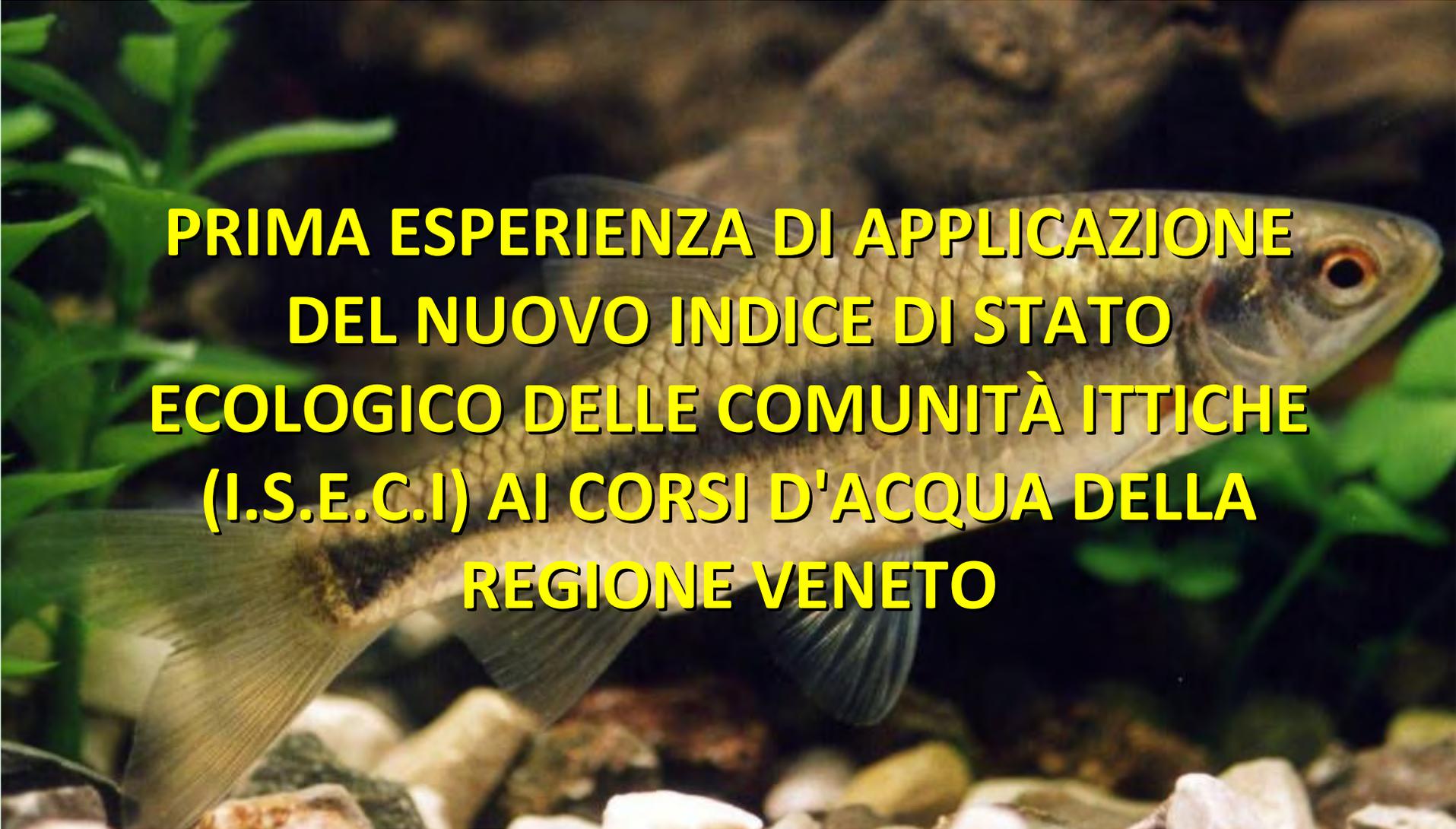


CISBA - ENEA
“La fauna ittica nella
classificazione dei corsi d’acqua”
Roma, 23 novembre 2010



arpav

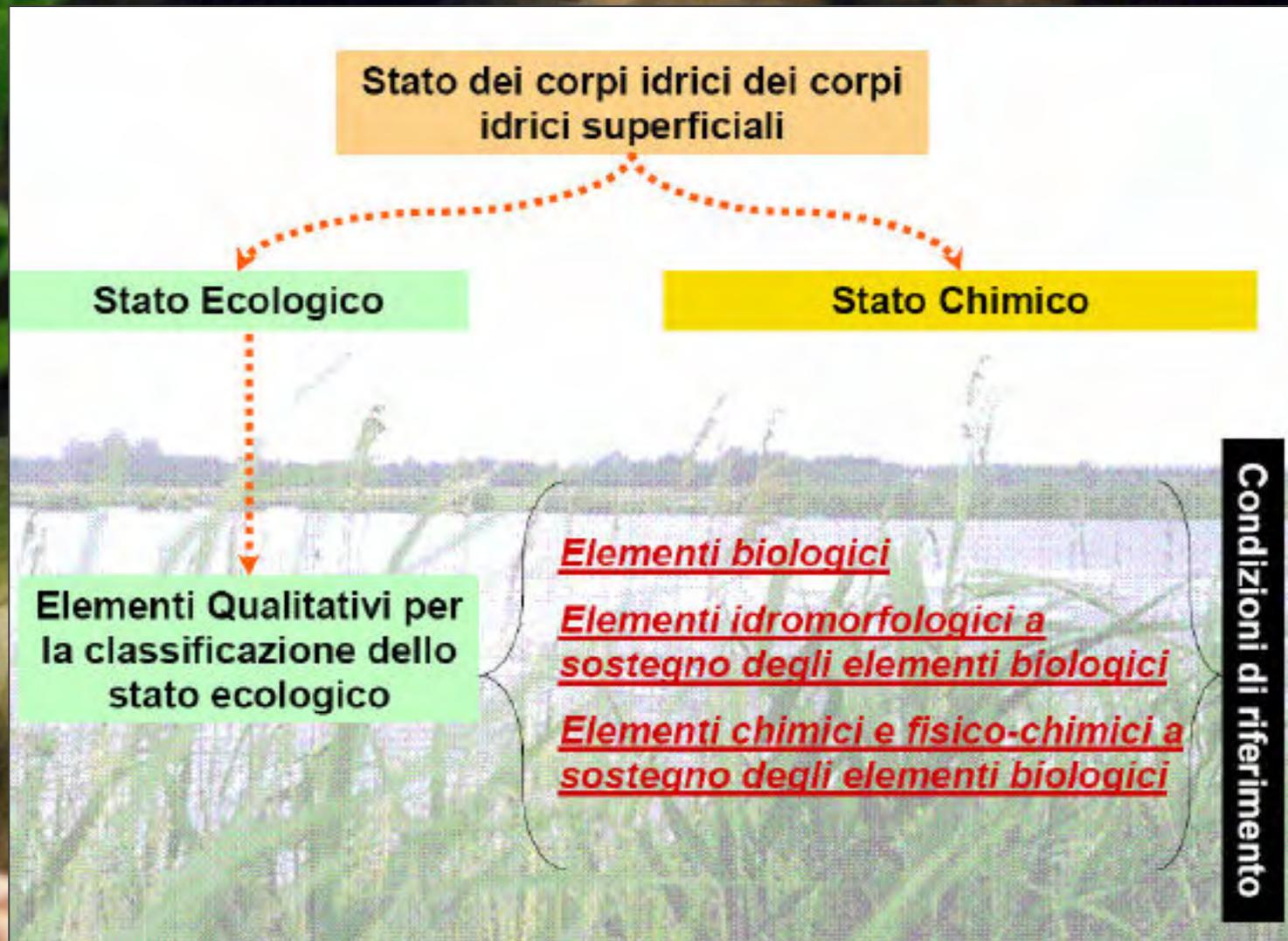


**PRIMA ESPERIENZA DI APPLICAZIONE
DEL NUOVO INDICE DI STATO
ECOLOGICO DELLE COMUNITÀ ITTICHE
(I.S.E.C.I) AI CORSI D'ACQUA DELLA
REGIONE VENETO**

A cura di:

Agostini Giulia, Maio Giuseppe, Parati Paolo, Ragusa Francesca & Turin Paolo

DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE 2000/60/CE



Elementi di qualità per la Classificazione dello STATO ECOLOGICO

ELEMENTI BIOLOGICI (composizione e abbondanza)	FITOPLANCTON (laghi) MACROFITE E DIATOMEAE (fiumi) MACROINVERTEBRATI BENTONICI FAUNA ITTICA
ELEMENTI IDROMORFOLOGICI	Regime idrologico, Continuità fluviale, Condizioni morfologiche e Condizioni di habitat
ELEMENTI FISICI E CHIMICO-FISICI	Elementi generali (nutrienti, O ₂ , pH, temperatura, ecc.) e altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità (tab. 1/B del DM 56/09) scaricate, rilasciate, immesse e/o già rilevate nel bacino idrografico o nel corpo idrico in quantità significative



DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE 2000/60/CE

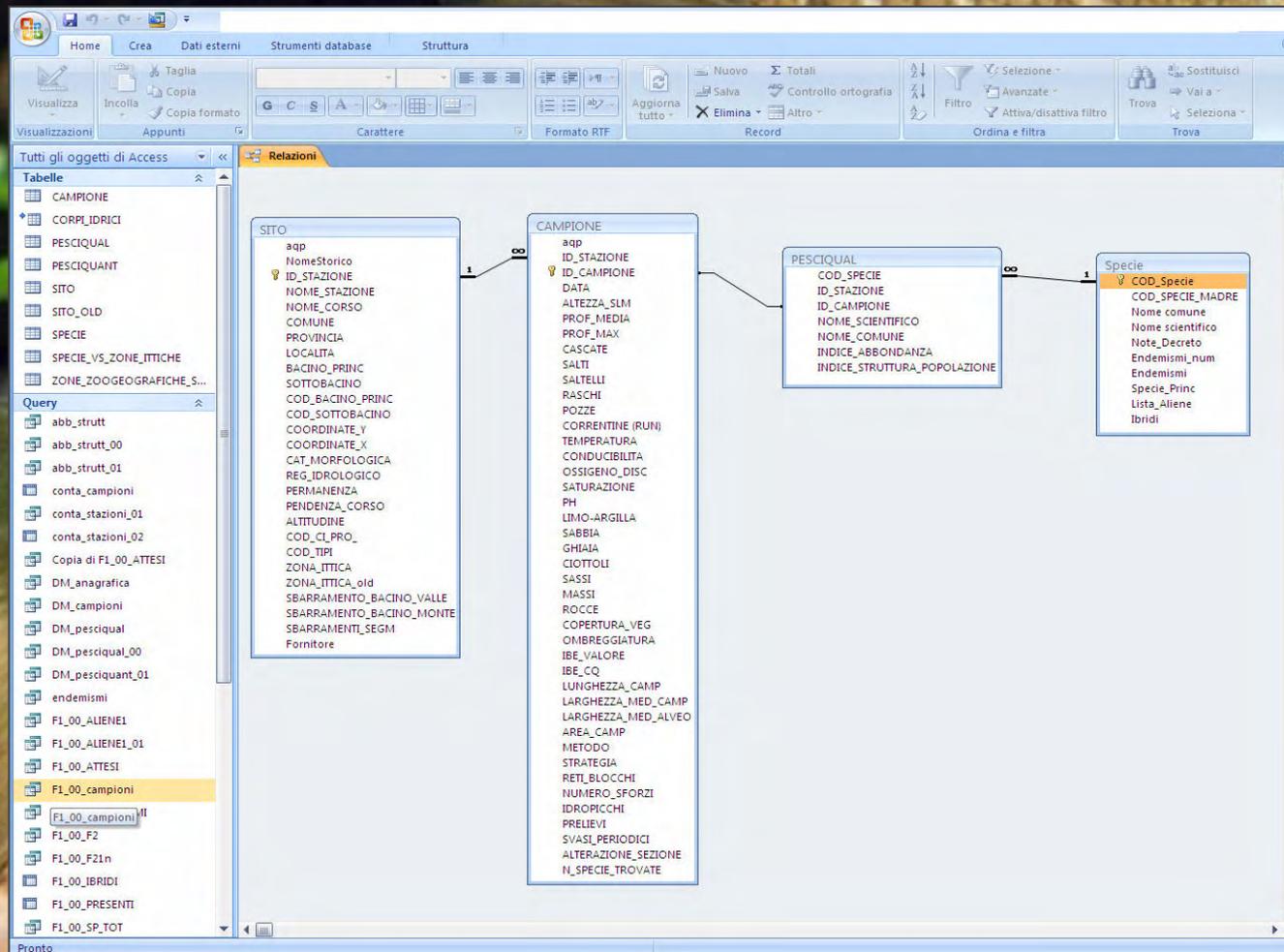
- Tra gli elementi di qualità biotica (EQB), nell'Allegato V, prevede la determinazione di *“composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica”*
- I popolamenti ittici ricoprono infatti un ruolo importante nelle valutazioni ambientali in quanto rispondono a stress ambientali di varia natura, integrando gli effetti sulle altre componenti dell'ecosistema acquatico, in virtù della loro dipendenza da queste per la sopravvivenza, la crescita o la riproduzione
- L'applicazione della Direttiva rende necessario l'uso di metodi standardizzati per la valutazione dello stato delle comunità ittiche nei vari paesi della UE. A tal proposito **l'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI)** si pone come strumento per la valutazione dello stato di una determinata comunità di pesci delle acque interne italiane

IL DATABASE

- Per la classificazione sono stati utilizzati i dati del **periodo 1987-2008** che provengono dalle ricerche svolte dalle Province in modo autonomo e finalizzati alla produzione delle carte ittiche
- Sono stati raccolti anche dati riguardanti le caratteristiche ambientali dei siti di campionamento e, in parte, le pressioni antropiche presenti. Le informazioni sono state riorganizzate e riviste per essere rese omogenee, essendo state rilevate in un ampio arco temporale e con metodologie non completamente uniformi
- La banca dati è stata informatizzata, standardizzata e georiferita e sono state anche aggiornate le informazioni di carattere ambientale dei siti di campionamento non variabili nel tempo

IL DATABASE

Per l'elaborazione dei dati e il calcolo dell'ISECI dei siti monitorati si è utilizzato il programma Access; le relazioni che collegano le tabelle principali del database sono molteplici

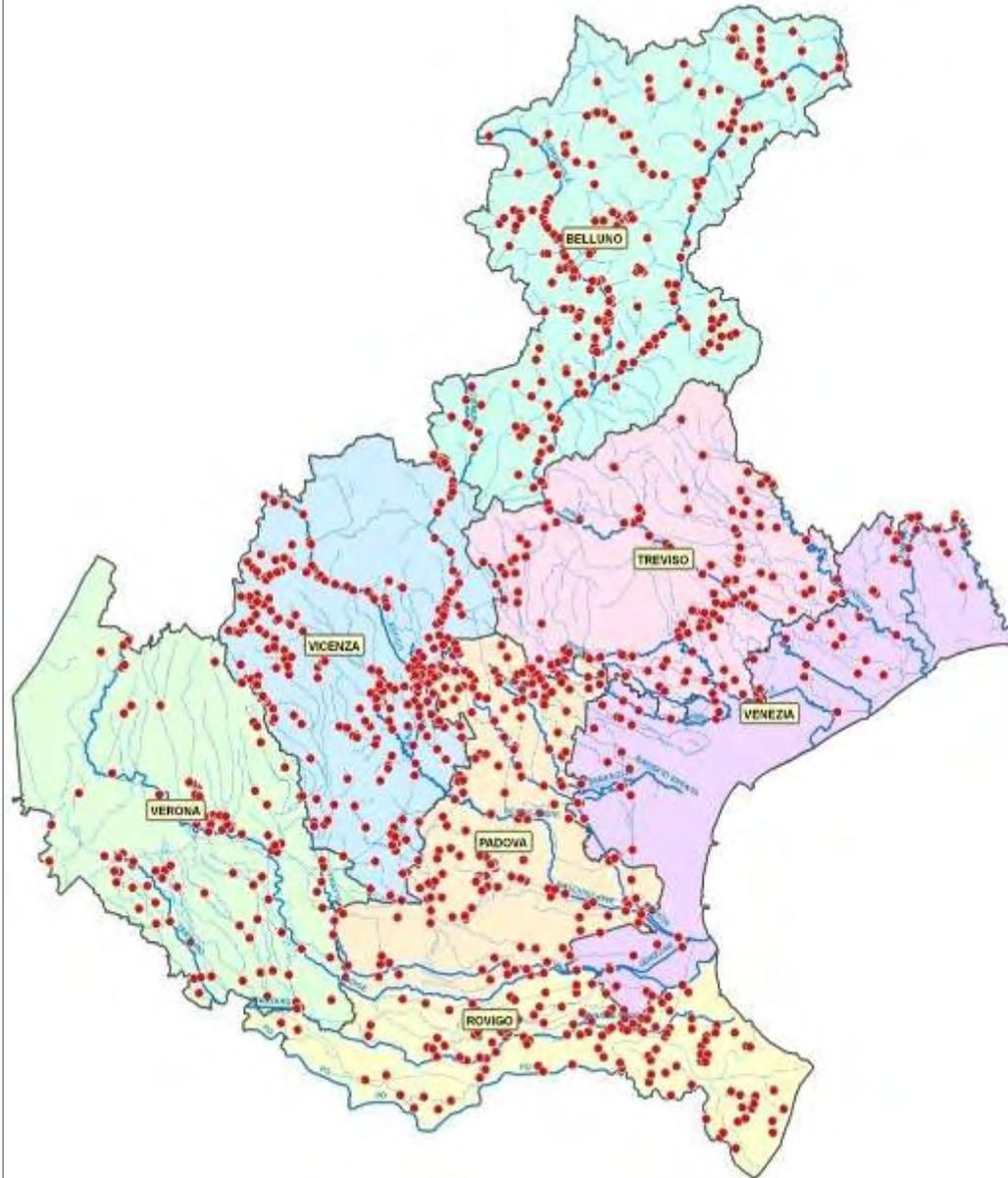


IL DATABASE

BREVE DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI TABELLE CHE LO COMPONGONO

- **Tabella "Sito"**: contiene le caratteristiche geografiche, morfologiche, idrologiche delle stazioni campionate e le Zone Ittiche cui appartengono
- **Tabella "Campione"**: ai campionamenti effettuati vengono associati le caratteristiche idrologiche, morfologiche, la granulometria, il valore IBE (Indice Biotico Esteso), il metodo di campionamento e alcuni valori chimico-fisici dell'acqua
- **Tabella "Pesciqua"**: riporta gli Indici di Abbondanza e di Struttura delle popolazioni ittiche campionate per il calcolo dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche
- **Tabella "Specie"**: contiene le caratteristiche delle specie ittiche, l'individuazione di specie Endemiche, Aliene ed Ibride utilizzate per il calcolo dell'ISECI

I DATI PRESENTI



Provincia	Siti campionati dal 1987 al 2008
BL	430
PD	231
RO	194
TV	148
VE	185
VI	418
VR	110
VENETO	1716
Bacino Idrografico	Siti campionati dal 1987 al 2008
Adige	102
Bacino scolante nella Laguna di Venezia	191
Brenta - Bacchiglione	549
Fissero - Tartaro - Canalbianco F.T.C.)	205
Lemene	47
Livenza	28
Pianura tra Livenza e Piave	23
Piave	470
Po	42
Sile	55
Tagliamento	4
VENETO	1716

IL METODO I.S.E.C.I.

(3[^] versione, Zerunian et al., 2009)

- Valuta lo stato ecologico di una determinata comunità ittica
- Si basa sull'informazione derivante da 5 indicatori principali (alcuni dei quali articolati in indicatori di ordine inferiore) a ciascuno dei quali è attribuito un peso:

1 - Presenza di specie indigene (F1)

2 - Condizione biologica delle popolazioni (F2)

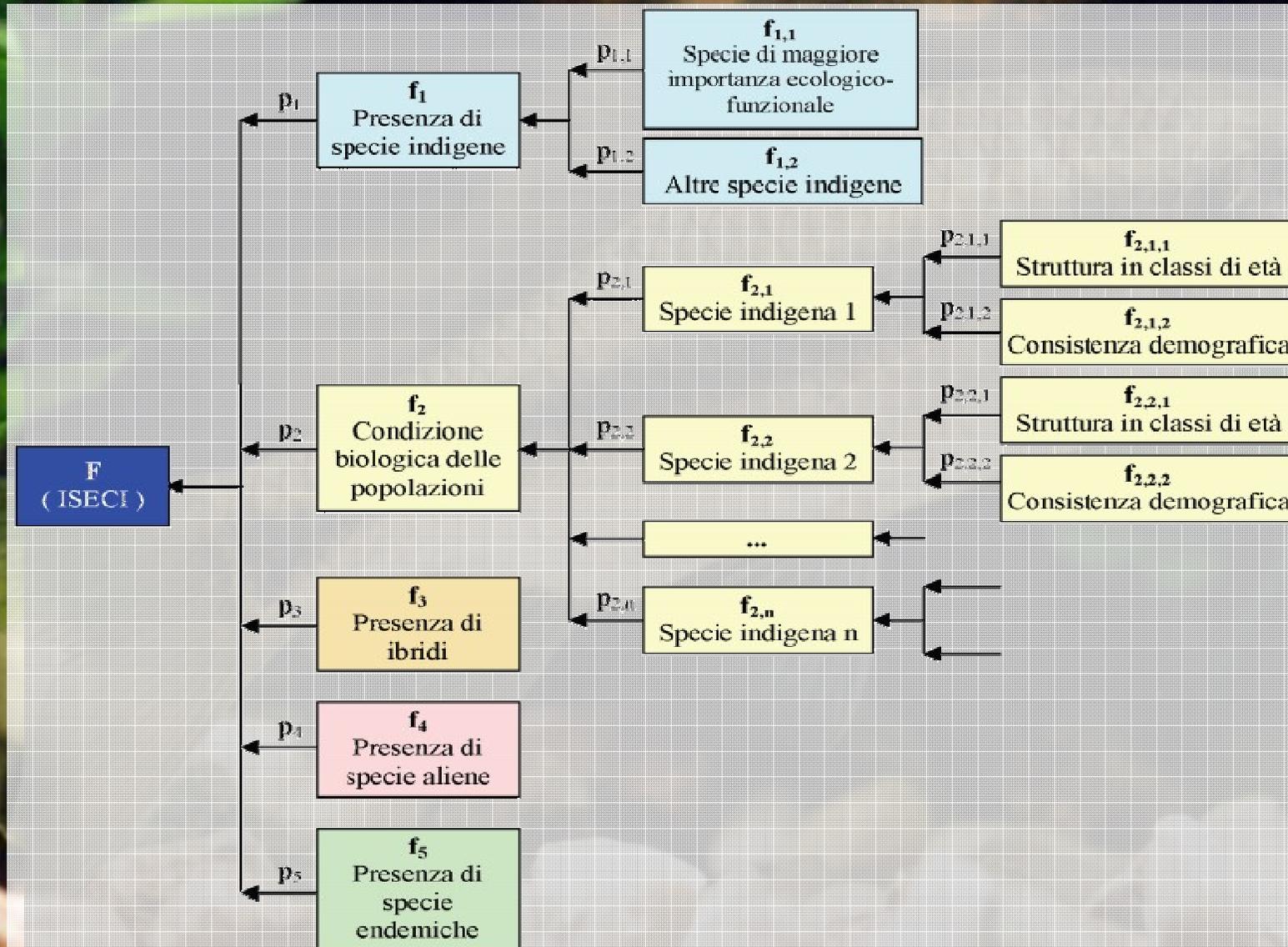
3 - Presenza di Ibridi (F3)

4 - Presenza di specie aliene (F4)

5 - Presenza di specie endemiche (F5)

L'ISECI può costituire uno strumento per il monitoraggio dei fiumi italiani ed è in grado di soddisfare quanto richiesto dalla Direttiva Quadro sulle Acque per l'EQB fauna ittica.

Le relazioni fra indice e sottoindici



F1: Presenza di specie indigene

Vengono valutate la presenza di specie indigene di maggior importanza ecologico-funzionale (Salmonidi, Esocidi e Percidi) e la presenza di altre specie indigene, confrontando le specie indigene presenti nel campione e la comunità ittica attesa per la zona ittica di appartenenza.

L'indicatore viene poi pesato con coefficiente 0,3 e quindi può variare nell'ambito di valori compresi fra 0 e 0,3.

$$f1 = \frac{\text{SPECIE PRINCIPALI PRESENTI}}{\text{SPECIE ATTESE PRINCIPALI}} * 0,6 + \frac{\text{SPECIE NON PRINCIPALI PRESENTI}}{\text{SPECIE NON PRINCIPALI ATTESE}} * 0,4$$

F2: Condizione biologica delle popolazioni

Valuta la struttura delle popolazioni in classi di età e la consistenza demografica (abbondanza). Il valore dell'indicatore F2 risulta dalla sommatoria della struttura e dell'abbondanza pesate per ciascuna popolazione, divise poi per il numero totale delle specie indigene trovate nel campione. L'indicatore viene alla fine pesato con coefficiente 0,3.

$$f2 = \frac{\text{INDICE DI STRUTTURA} * 0,6 + \text{CONSISTENZA DEMOGRAFICA} * 0,4}{\text{SPECIE INDIGENE TOTALI PRESENTI}}$$

F3: Presenza di ibridi

Indicatore basato sull'eventuale presenza di ibridi tra individui indigeni ed individui alloctoni appartenenti ai generi *Salmo*, *Thymallus*, *Esox*, *Barbus* e *Rutilus*. L'indicatore può assumere solo due valori: SI= 0 quando vi sono specie ibridate, NO= 1 quando sono assenti. L'indicatore viene poi pesato con coefficiente 0,1

F4: Presenza di specie aliene

Valuta la presenza di specie aliene e l'appartenenza di esse a liste con diverso livello di impatto sulla fauna ittica indigena (LISTA 1, impatto elevato; LISTA 2, impatto medio; LISTA 3, impatto moderato). L'indicatore assume solo 5 valori (0, 0.5, 0.75, 0.85, 1) attribuiti a seconda della presenza di specie aliene e della lista a cui appartengono. L'indicatore viene pesato con coefficiente 0,2. Maggiore è il valore di F4, meno specie aliene vi sono nel campione.

LA CLASSIFICAZIONE DELLE SPECIE ALIENE

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

F5: Presenza di specie endemiche

Esprime il numero di specie endemiche presenti rispetto al numero di specie endemiche attese per una certa zona ittica. L'indicatore viene poi pesato con coefficiente 0,1.

Il calcolo del valore di I.S.E.CI.

Il valore dell'ISECI (F) si calcola come somma pesata delle funzioni valore (ovvero dei valori "normalizzati") dei sottoindici F1, F2, F3, F4, F5.

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

LE COMUNITA' ATTESE DA METODO

ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE PADANA

Salmo (trutta) trutta (ceppo mediterraneo), *Salmo (trutta) marmoratus*, *Thymallus thymallus*, *Phoxinus Phoxinus*, *Cottus gobio* (6 di cui 1 endemica)

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 V. G.), *Padogobius martensii*, *Knipowitschia punctatissima* (limitatamente agli ambienti di risorgiva dalla Lombardia al Friuli V. G.) (15 di cui 10 endemiche)

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* (17 di cui 6 endemiche)

Le comunità MODIFICATE per il Veneto

ZONA SALMONICOLA ALPINA (1)

Salmo (trutta) trutta (ceppo mediterraneo), *Salmo (trutta) marmoratus*, *Thymallus thymallus*, *Phoxinus Phoxinus*, *Cottus gobio* (3 di cui 1 endemica)

ZONA SALMONICOLA PREALPINA (2)

Salmo (trutta) marmoratus, *Salmo (trutta) trutta*, *Thymallus thymallus*, *Cottus gobio*, *Barbus meridionalis*, *Phoxinus phoxinus* (6 di cui 2 endemiche)

ZONA DEI CIPRINIDI LITOFILI (3)

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*, *Gasterosteus aculeatus*, *Esox lucius*, *Barbatula barbatula* (limitatamente alle acque del Trentino-Alto-Adige e del Friuli V. G.), *Padogobius martensii*, *Knipowitschia punctatissima* (limitatamente agli ambienti di risorgiva dalla Lombardia al Friuli V. G.) (10 di cui 5 endemiche)

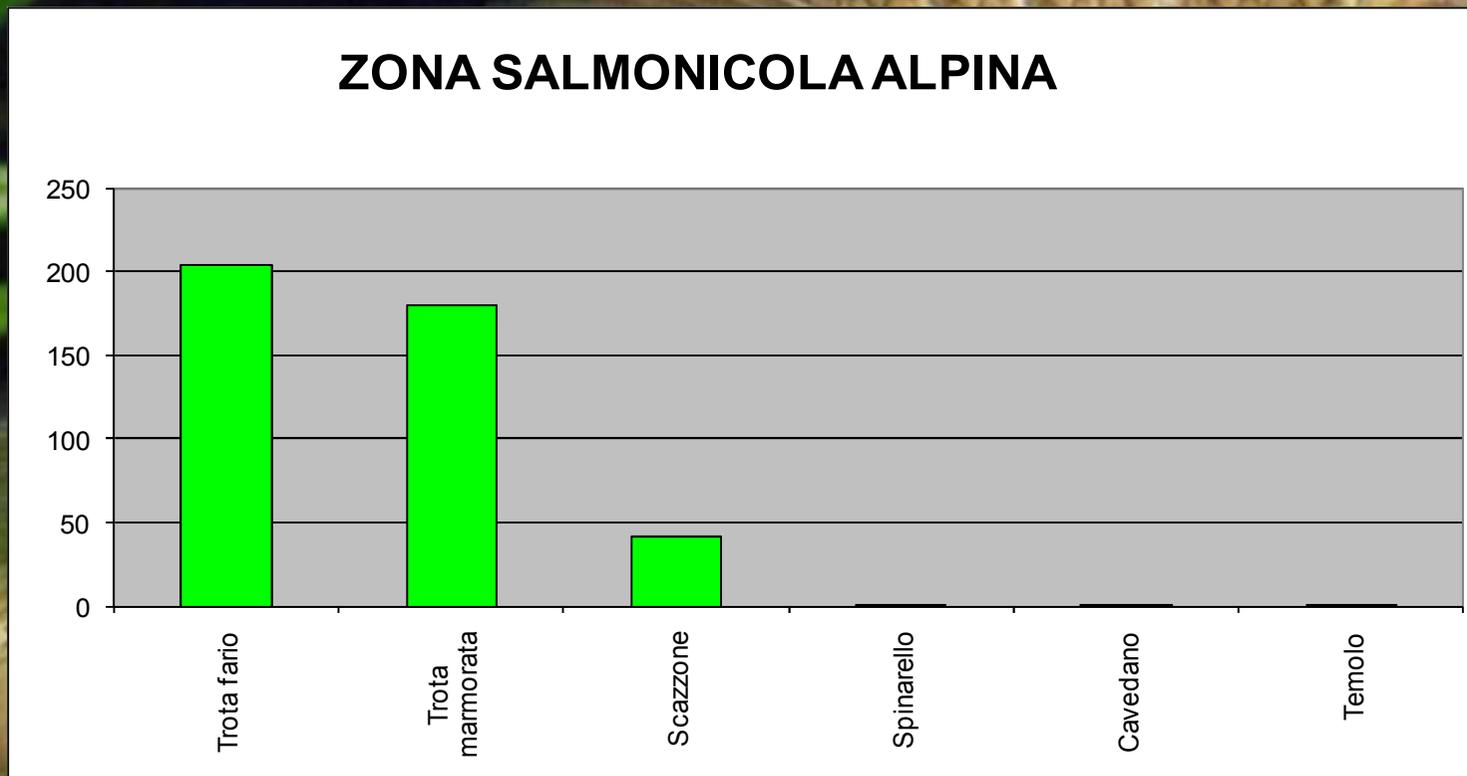
ZONA DEI CIPRINIDI LITOFILI DI RISORGIVA (5)

Knipowitschia punctatissima, *Anguilla anguilla*, *Cobitis taenia*, *Leuciscus cephalus*, *Rutilus aula*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Esox lucius*, *Alburnus alburnus*, *Padogobius martensii*, *Sabanejewia larvata*, *Lampetra zanandreae*, *Gasterosteus aculeatus* (12 di cui 6 endemiche)

ZONA DEI CIPRINIDI FITOFILI (4)

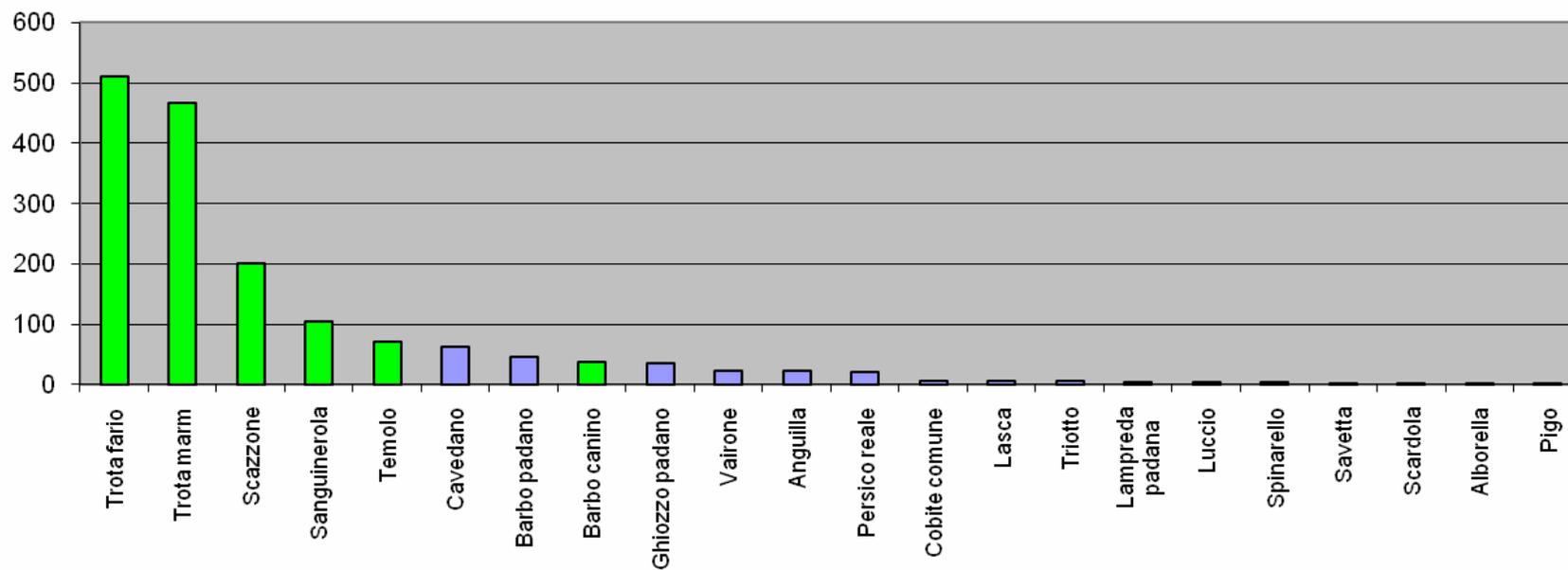
Rutilus erythrophthalmus, *Rutilus pigus*, *Chondrostoma soetta*, *Tinca tinca*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus alborella*, *Leuciscus cephalus*, *Cyprinus carpio*, *Petromyzon marinus* (stadi giovanili), *Acipenser naccarii* (almeno stadi giovanili), *Anguilla anguilla*, *Alosa fallax* (stadi giovanili), *Cobitis taenia bilineata*, *Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Gasterosteus aculeatus*, *Syngnathus abaster*, *Gobio gobio*, *Sabanejewia larvata*, *Padogobius martensii*, *Rutilus aula* (18 di cui 7 endemiche)

Specie ittiche reali osservate per zona



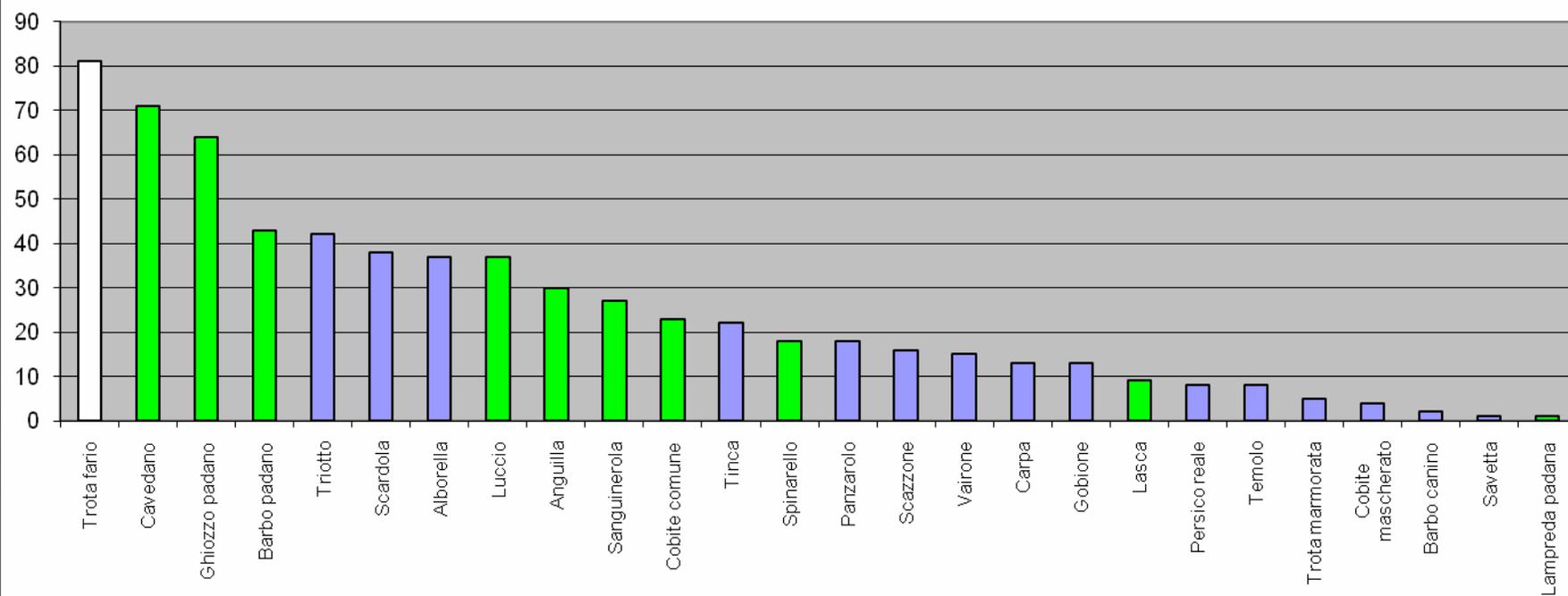
Specie ittiche reali osservate per zona

ZONA SALMONICOLA PREALPINA



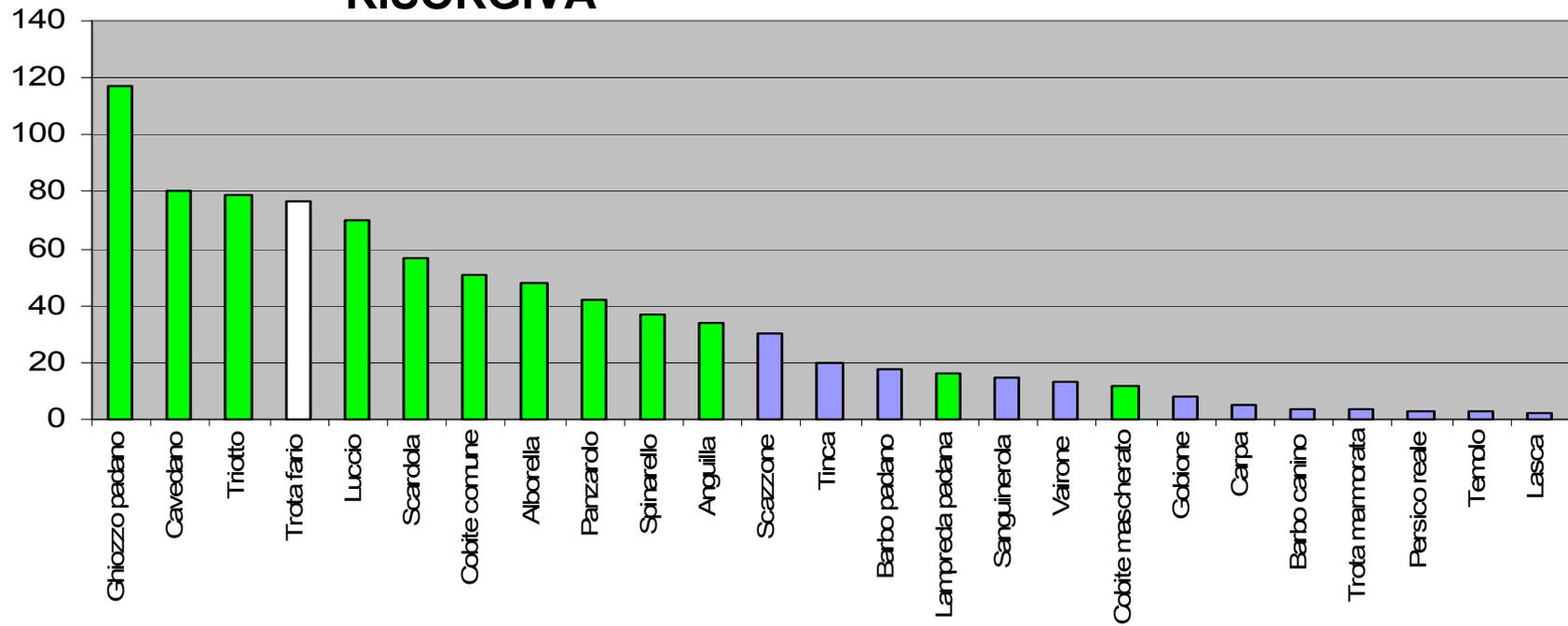
Specie ittiche reali osservate per zona

ZONA CIPRINIDI LITOFILI



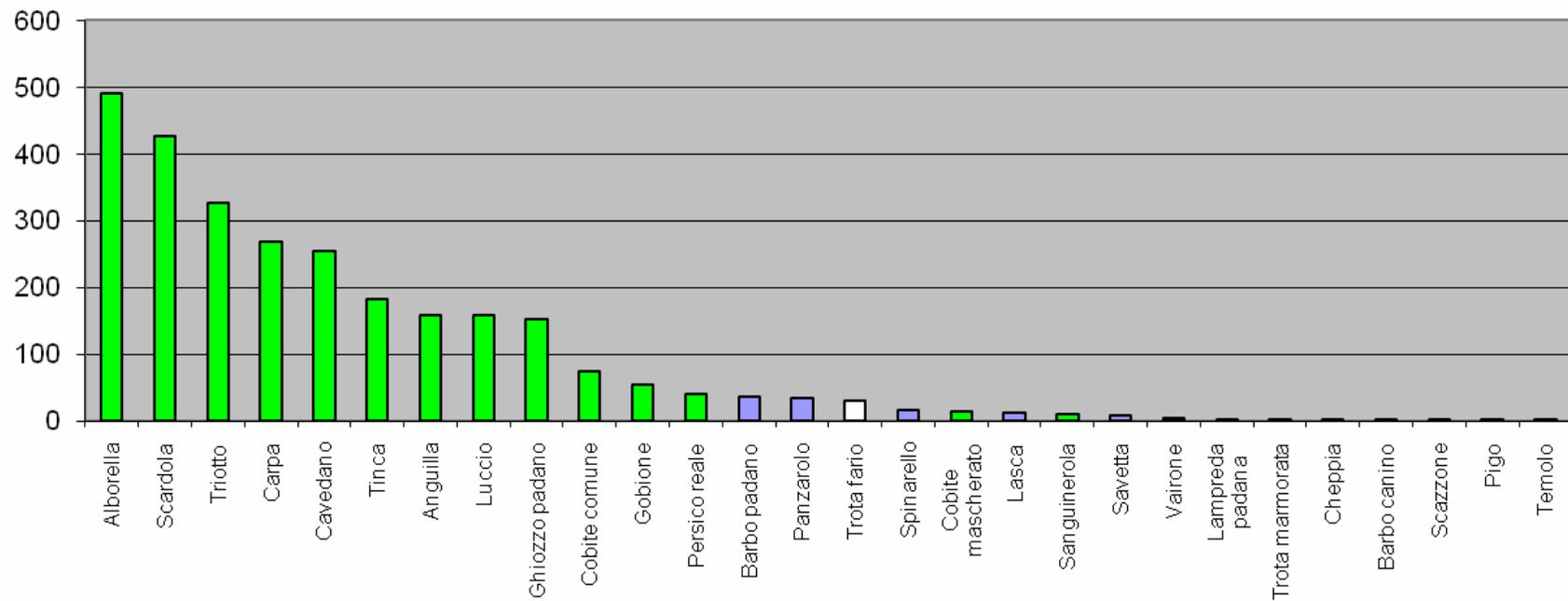
Specie ittiche reali osservate per zona

ZONA CIPRINIDI LITOFILI DI RISORGIVA



Specie ittiche reali osservate per zona

ZONA CIPRINIDI FITOFILI

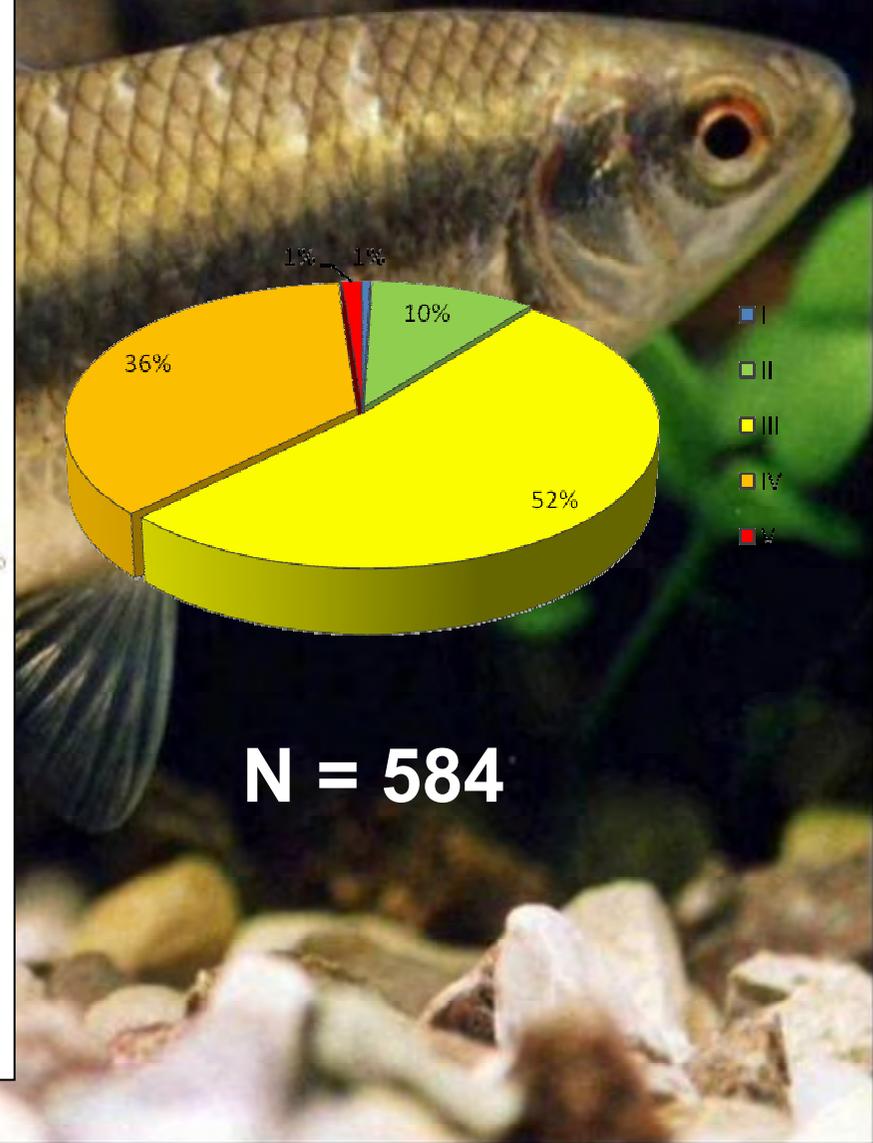
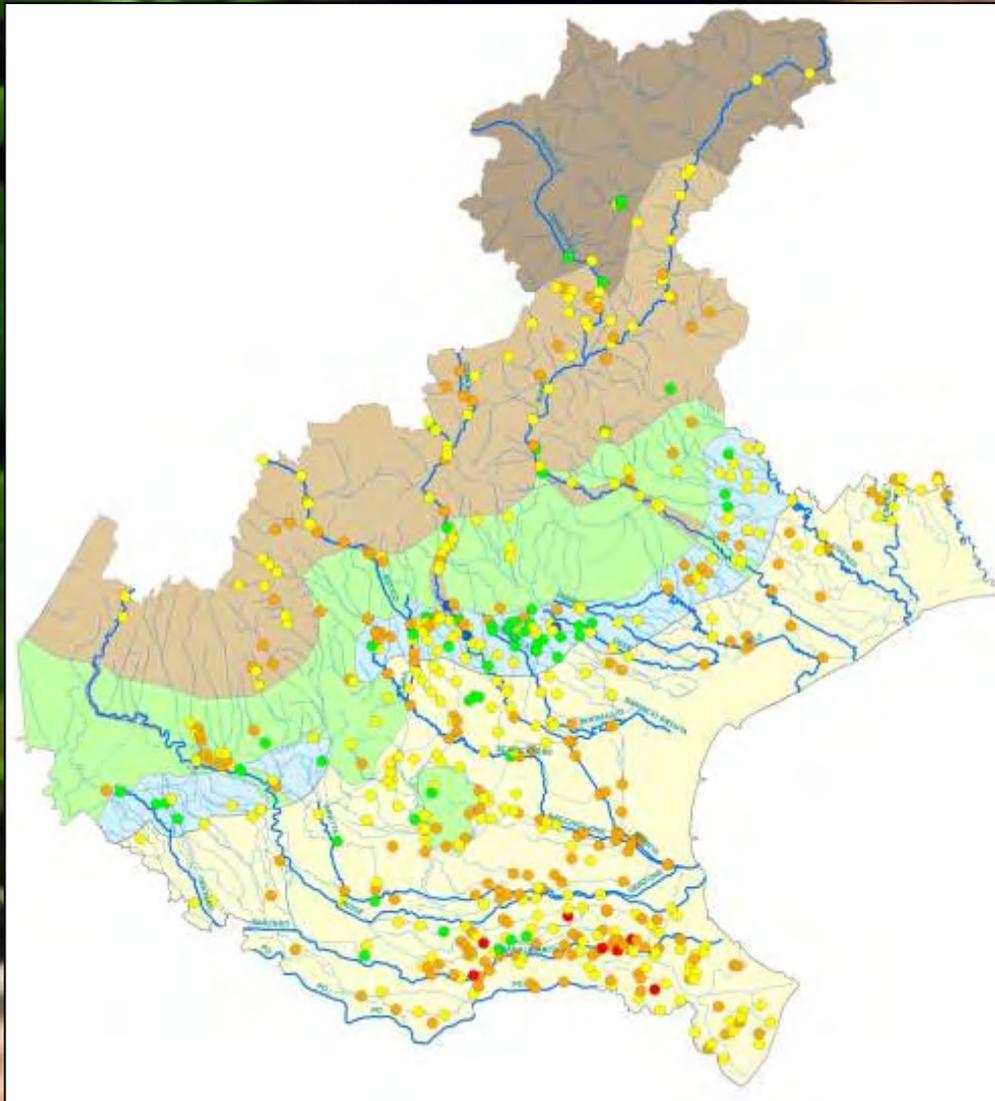


LA CLASSIFICAZIONE ISECI

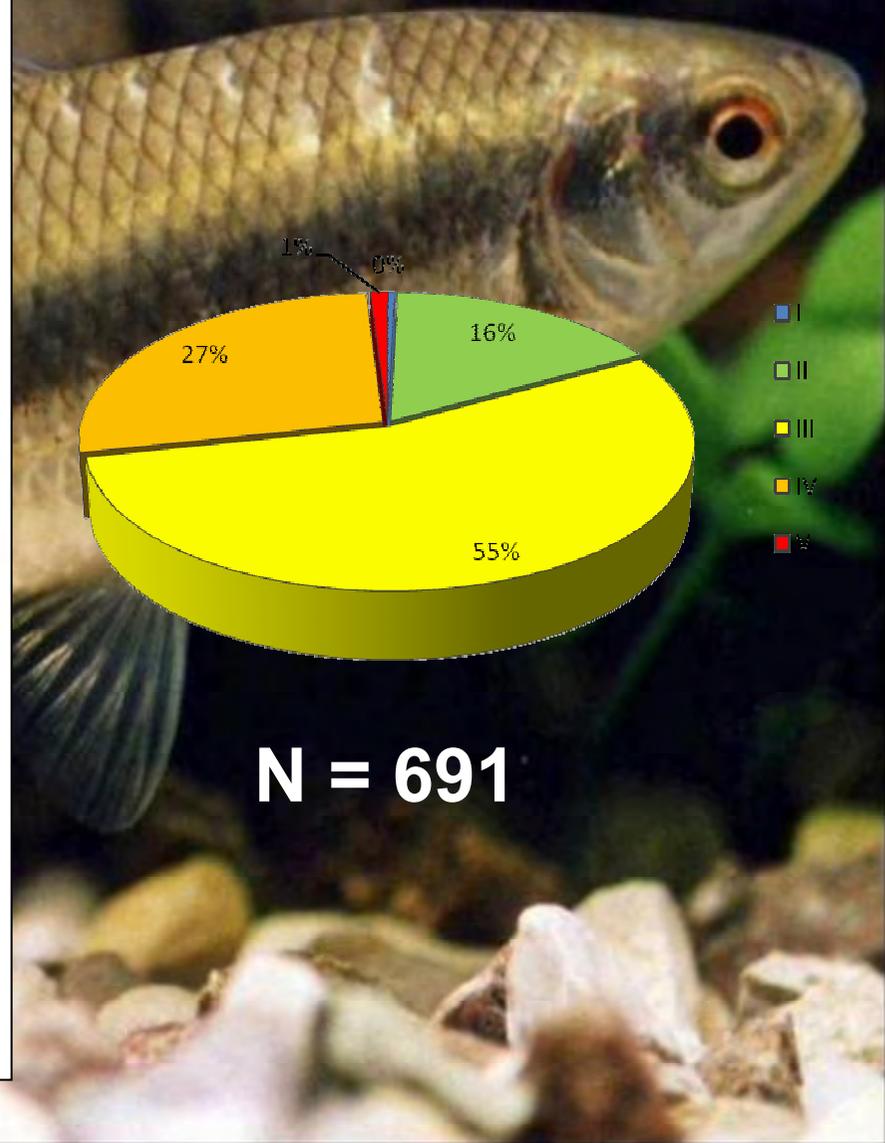
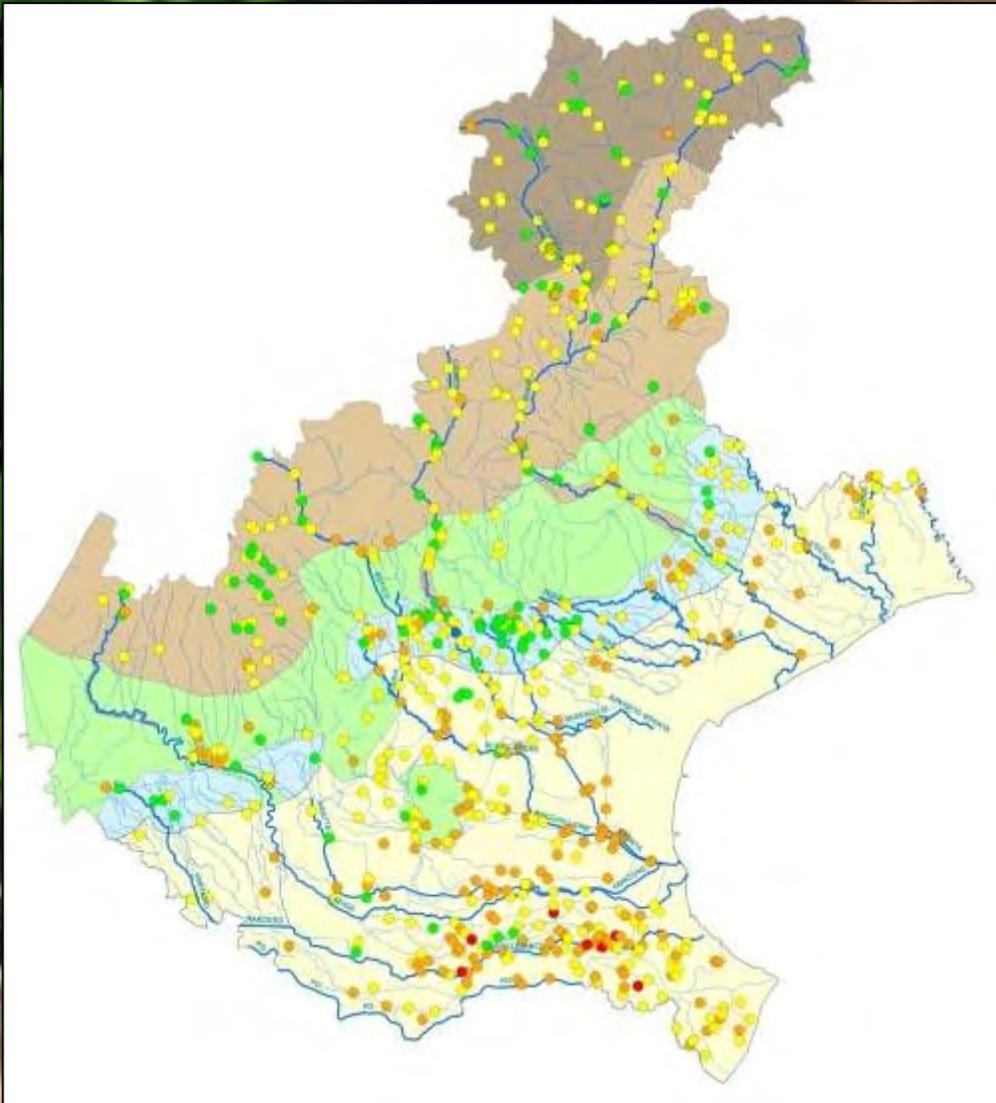
I RISULTATI



ISECI: scenario con FARIO ALLOCTONA



ISECI: scenario con FARIO AUTOCTONA

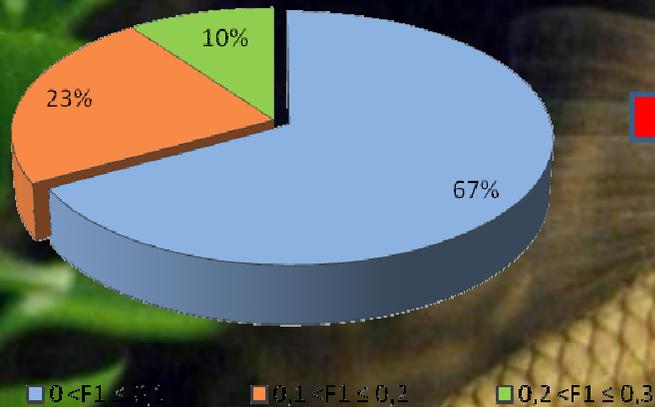


LA CLASSIFICAZIONE ISECI

**Il peso dei sottoindici
nei risultati**

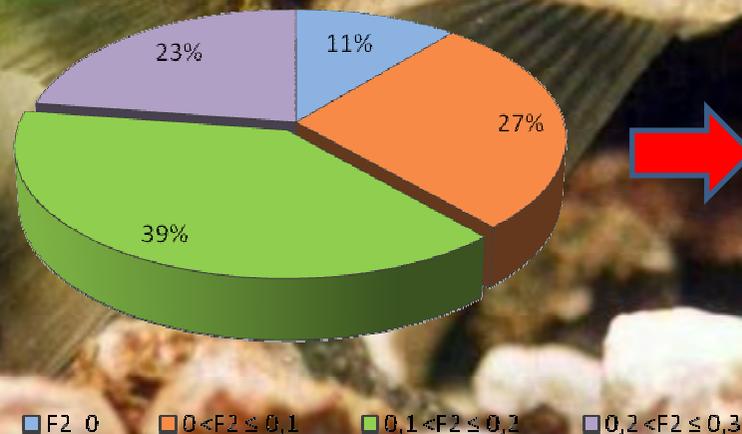


F1: Presenza di specie indigene



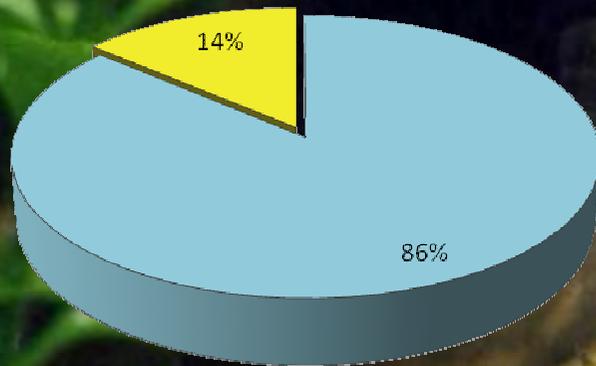
La maggioranza dei campioni analizzati assume valori da 0 a 0,1. Scarsità di presenza di specie indigene rilevate rispetto alle attese

F2: Condizione biologica delle popolazioni



Il 38% dei campioni assume valori da 0 a 0,1 (popolazioni presenti mediamente destrutturate e con consistenza demografica scarsa) mentre le restanti sono meglio strutturate ed abbondanti

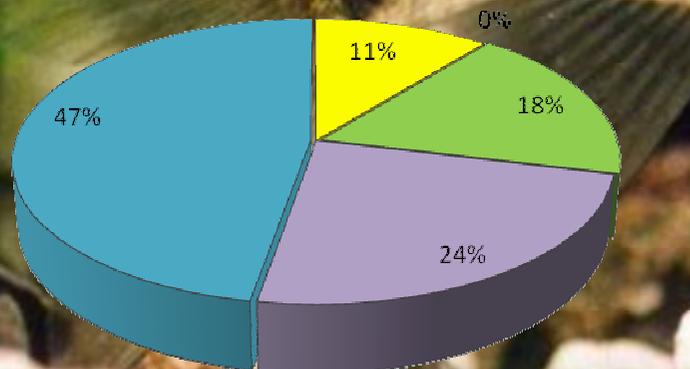
F3: Presenza di ibridi



■ 0,1 ■ 0

La maggioranza dei campioni non possiede specie ibridate

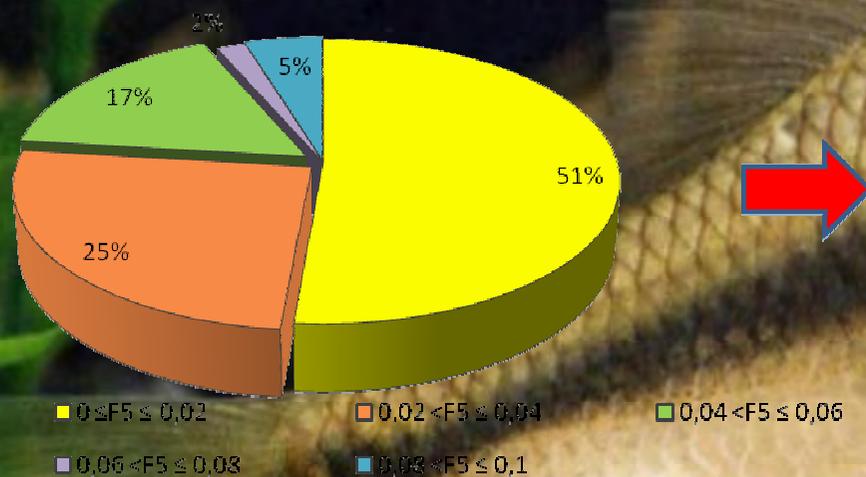
F4: Presenza di specie aliene



■ F4 0 ■ 0 < F4 ≤ 0,05 ■ 0,05 < F4 ≤ 0,1
■ 0,1 < F4 ≤ 0,15 ■ 0,15 < F4 ≤ 0,2

La maggioranza dei campioni per il sottoindice F4 varia da 0,15 a 0,2; ciò significa che non vi è grande presenza di specie aliene nei campioni

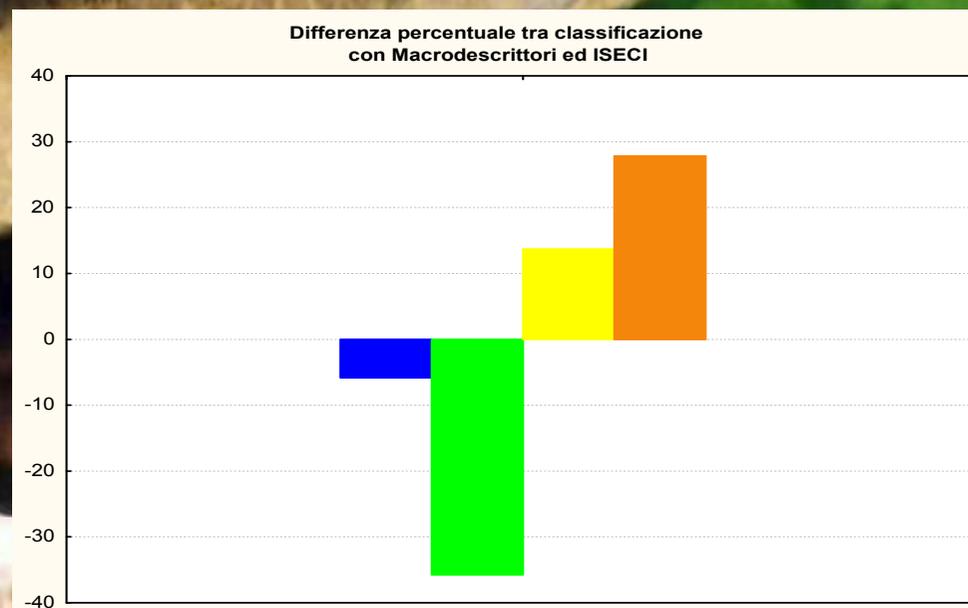
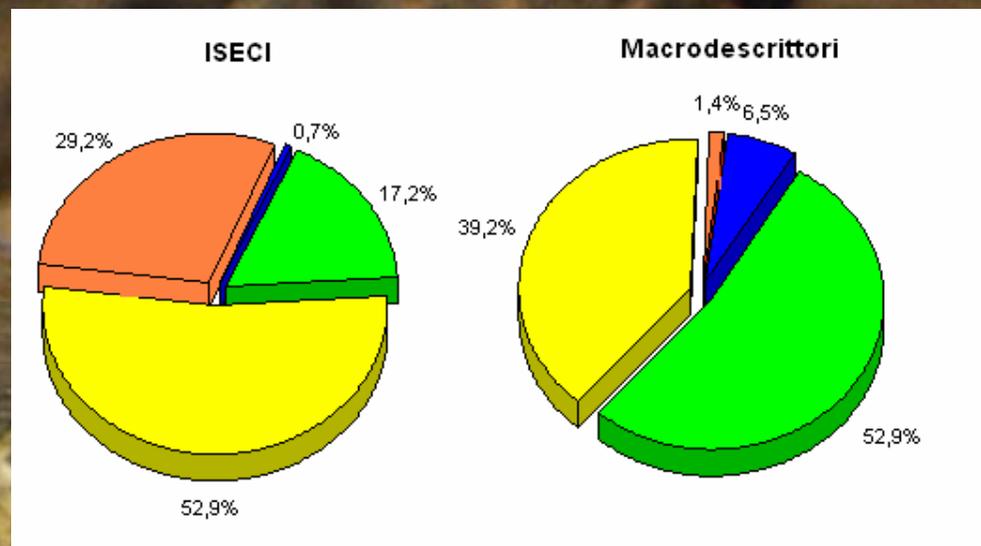
F5: Presenza di specie endemiche



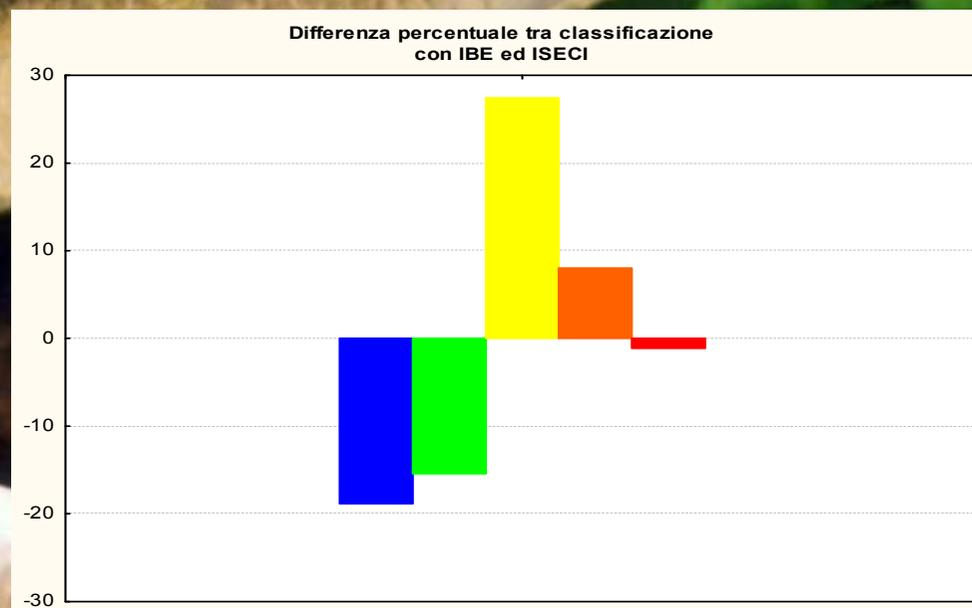
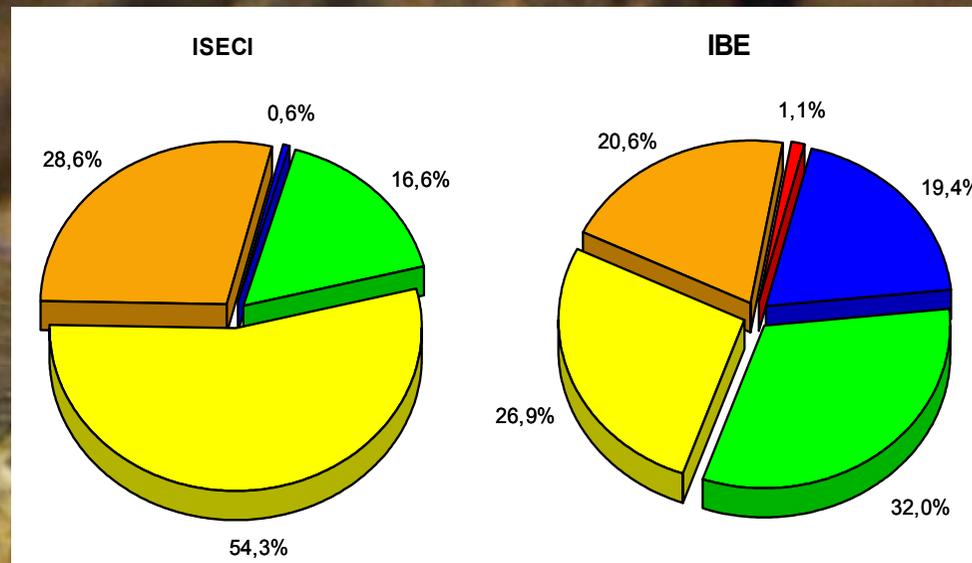
La metà dei campioni presenta valori di sottoindice F5 molto bassi e pochi casi raggiungono la situazione ottimale con presenza di specie endemiche (attese)

I CONFRONTI CON ALTRI INDICI

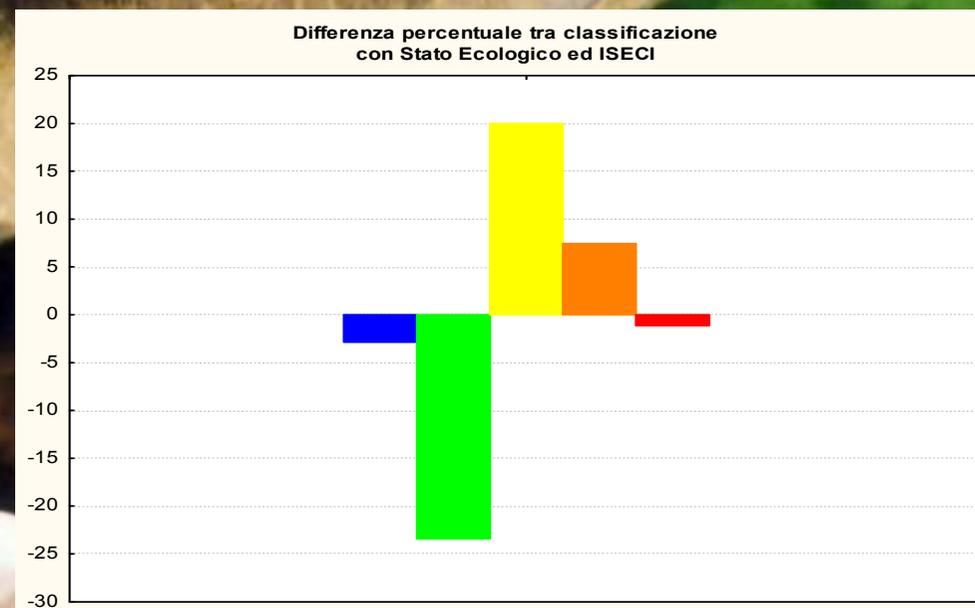
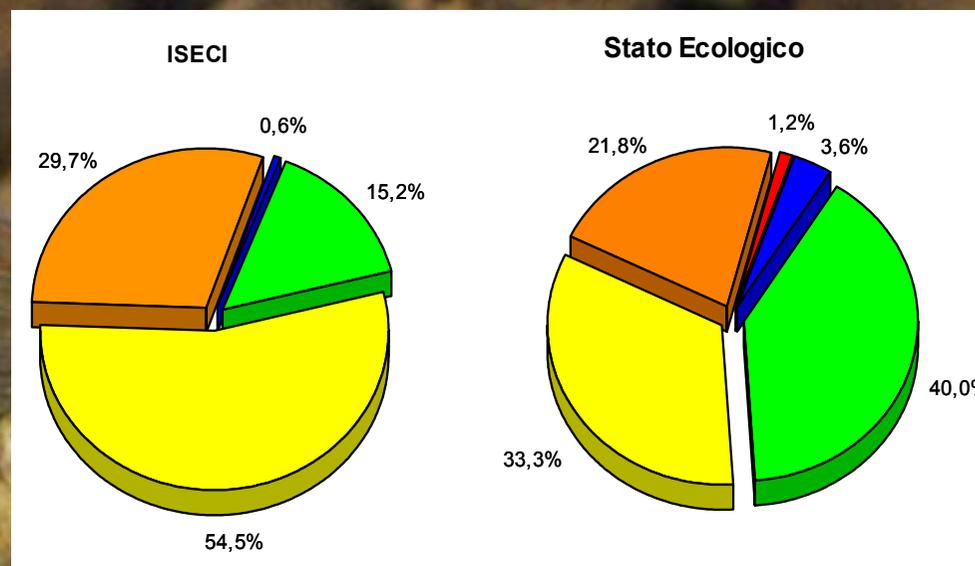
Confronto della classificazione
tra Macrodescrittori ed ISECI
su 291 siti

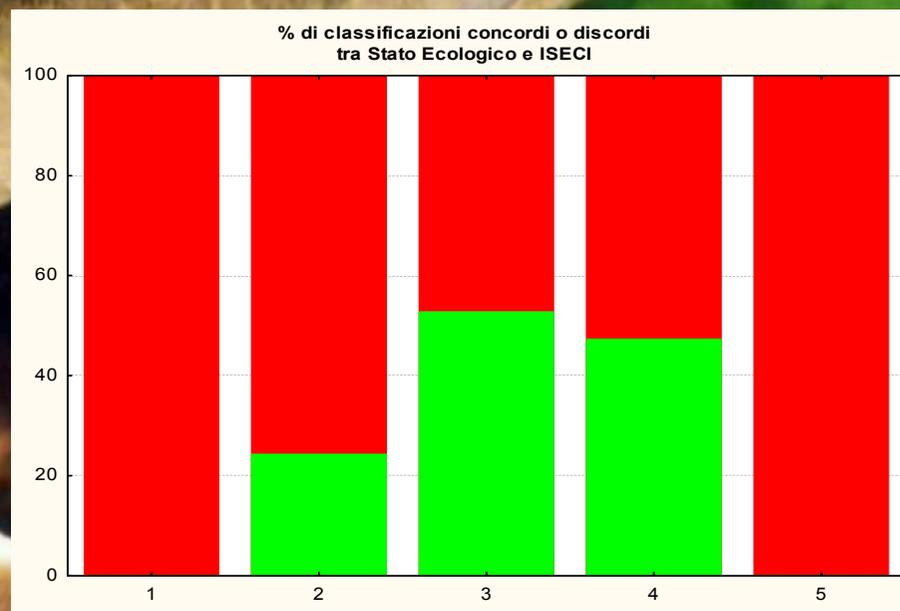
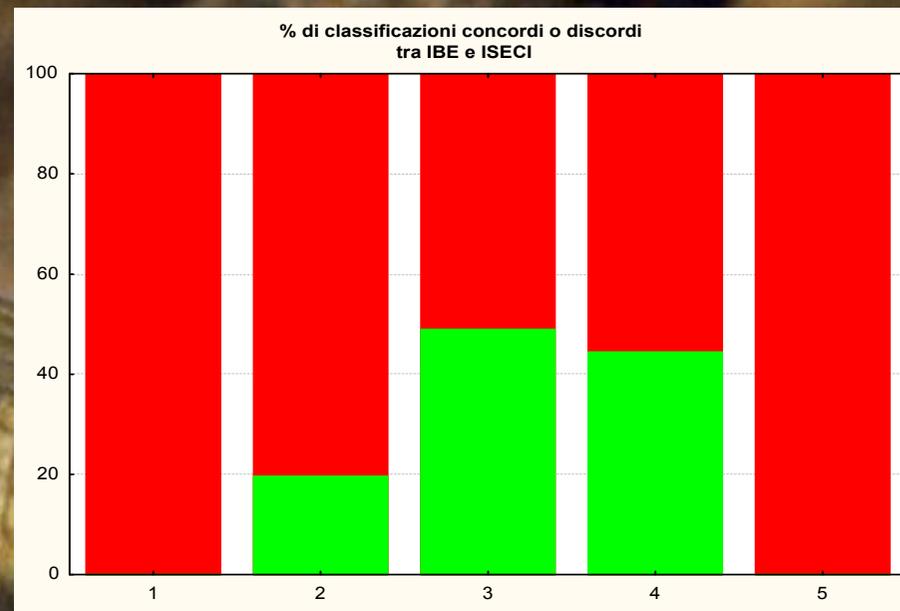
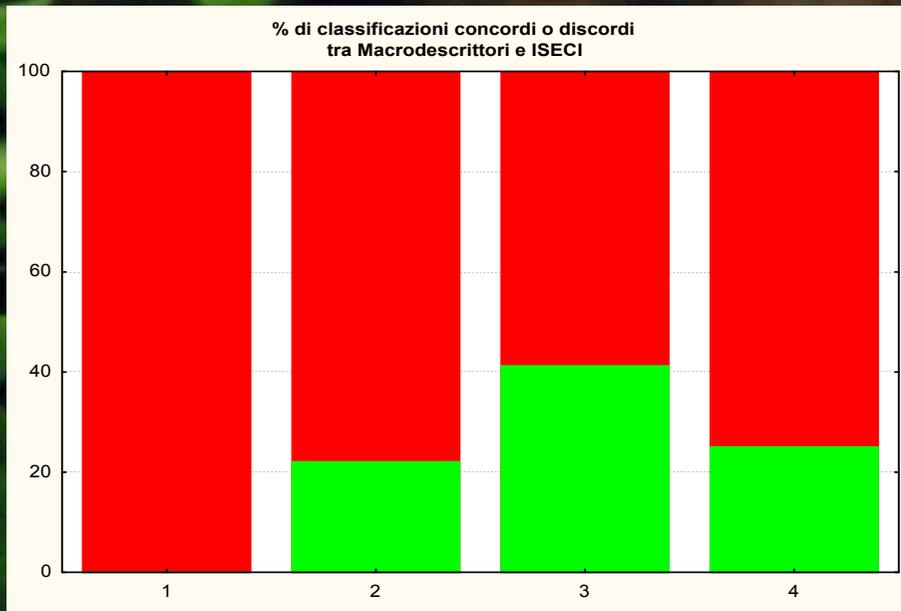


Confronto della classificazione
tra ISECI ed IBE
su 175 siti



**Confronto della
classificazione tra ISECI e
Stato Ecologico su 165
siti**





Classificazioni concordi (verde)
e discordi (rosso)

The background of the slide features a close-up of a fish's head and scales on the right side, and a clear footprint in the sand on the left side. The text is overlaid on these images.

PROSSIMI OBIETTIVI

Confronti separati per ZONE ITTICHE

Confronto all'interno dei SOTTOINDICI ISECI

Confronto con ALTRI INDICATORI BASATI SUI PESCI

Rapporto con le PRESSIONI AMBIENTALI

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Padova, fiume Bacchiglione 1 novembre 2010