

# CARATTERIZZAZIONE, CLASSIFICAZIONE E TUTELA DELLA FAUNA ITTICA DELLA TOSCANA AI FINI DELL'INTEGRAZIONE DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE – II Fase

## NISECI



Relazione finale

Novembre 2022

***Responsabile scientifico***

Prof. Alberto Ugolini

Dipartimento di Biologia Animale

***Responsabile tecnico***

Dott. Annamaria Nocita

Sistema Museale di Ateneo, Sede La Specola

***Assegnatari di Borsa di Ricerca***

Dott. Thomas Busatto

Dott. Andrea Vannini

Dott. Alessandro Russo

Dipartimento di Biologia Animale

***Tirocinante***

Noemi Bernardi, Studentessa in Scienze Naturali

Dipartimento di Biologia Animale

Il presente studio è stato finanziato in base all'Accordo tra Regione Toscana e Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Firenze "Caratterizzazione, classificazione e tutela della fauna ittica della Toscana ai fini dell'integrazione del piano di tutela delle acque – II fase ", ai sensi dell'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e dell'art. 6 della legge 24 febbraio 1992, n. 225.

## INDICE

INTRODUZIONE .....	4
MATERIALI E METODI .....	5
AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE DEGLI OPERATORI ARPAT AL METODO NISECI .....	5
IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE NO FISH .....	6
L'APPLICAZIONE DELL'INDICE NISECI ALLE POPOLAZIONI ITTICHE PRESENTI IN TOSCANA .....	8
LE COMUNITÀ ATTESE E LE SPECIE ITTICHE PRESENTI IN TOSCANA .....	10
NOTE METODOLOGICHE PER IL MONITORAGGIO .....	22
RISULTATI .....	25
RILEVAMENTO COMUNITÀ ITTICHE: STAZIONI E CALENDARIO .....	25
STAZIONE 1 FIUME FIORA MONTE: PONTE SULLA SP CELLENA-SELVENA.....	26
STAZIONE 2 FIUME ALBEGNA MONTE: ROCCHETTE DI FAZIO .....	29
STAZIONE 3 FIUME PECORA: CURA NUOVA .....	31
STAZIONE 4 TORRENTE CORNIA: FORNI.....	34
STAZIONE 5 TORRENTE OMBRONE PISTOIESE: PROMBIALLA .....	36
STAZIONE 6 TORRENTE NIEVOLE: FORRABUIA .....	39
STAZIONE 7 TORRENTE CIVASOLA-MAGRA: MOLINELLO.....	42
STAZIONE 8 TORRENTE GORDANA: PONTREMOLI.....	44
STAZIONE 9 TORRENTE PAVONE: SAN DALMAZIO .....	46
STAZIONE 10 TORRENTE STERZA: LAJATICO.....	48
STAZIONE 11 TORRENTE FEGANA: BOCCA DI FEGANA .....	50
STAZIONE 12 TORRENTE CORSONNA: PONTE DI CATAGNANA .....	52
STAZIONE 13 FIUME ARNO: MOLIN DI BUCCHIO.....	54
STAZIONE 14 TORRENTE SIEVE: FRASSINETO .....	57
STAZIONE 15 FIUME RENO: PRACCHIA .....	60
STAZIONE 16 FIUME SANTERNO: MORADUCCIO.....	62
STAZIONE 17 CANALE DEL CAPANNONE: COLLODI.....	65
STAZIONE 18 TORRENTE BURE DI SAN MORO: CANDEGLIA.....	68
STAZIONE 19 TORRENTE VINCIO BRANDEGLIO: VIA NUOVA DI CAMPIGLIO .....	71
STAZIONE 20 TORRENTE LANZO: PAGANICO.....	74
SINTESI APPLICAZIONE NISECI NEL 2022 .....	78
CARATTERIZZAZIONE DEL MICROBIOTA INTESTINALE .....	79

CONCLUSIONI .....	81
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO .....	83
RINGRAZIAMENTI .....	84
ALLEGATO 1: CLASSIFICAZIONE, TAGLIA E DENSITÀ OTTIMALE PER SINGOLA SPECIE .....	85

## INTRODUZIONE

La Regione Toscana (RT), per l'assolvimento delle competenze in materia di monitoraggio dei corpi idrici e dell'aggiornamento del quadro conoscitivo del Piano di Tutela delle Acque, avendo la necessità di conoscere la struttura delle comunità ittiche presenti nei corpi idrici superficiali interni di cui alla delibera di GRT n. 939/2012, con particolare riferimento ai corpi idrici in stato di "buono" nei Piani di Gestione della Acque 2015-2021, e la classificazione in base al metodo NISECI.

Al contempo il Dipartimento di biologia dell'Università degli Studi di Firenze (DB), nell'ambito delle proprie attività di studio e ricerca sull'ecologia degli ambienti acquatici e sulla conservazione della fauna ittica anche tramite attività di monitoraggio delle popolazioni ittiche, nonché dei criteri e delle modalità di gestione delle singole, ha la necessità di aggiornare il proprio database relativo alle comunità ittiche. DB è inoltre interessato a sperimentare le nuove tecniche di classificazione delle acque basate sull'analisi della fauna ittica presente in corsi d'acqua della Toscana individuati in accordo con la Regione Toscana e con la collaborazione di ARPAT.

Le attività che l'accordo di collaborazione scientifica tra RT e DB ha previsto di realizzare sono:

- a) l'aggiornamento professionale degli operatori coinvolti nell'attuazione del nuovo metodo ISPRA – NISECI e al monitoraggio della fauna ittica nei laghi sia in relazione agli aspetti del campionamento in campo che della procedura di classificazione dello stato della comunità ittica;
- b) individuazione delle aree NO FISH secondo le quali nell'ambito del processo di affinamento della zonazione ittica, possono essere individuate zone in cui per motivi;
- c) applicazione del nuovo indice dello stato ecologico NISECI come risultato della revisione e dell'aggiornamento dell'indice già individuato dal DM 260/2010, contribuendo a evidenziarne punti di forza ed eventuali prospettive di miglioramento e capacità di descrizione dello stato ecologico del fiume.

Le attività sono state svolte attraverso il coinvolgimento di ARPAT e del personale del Sistema Museale di Ateneo come definito d'intesa tra le parti.

## **MATERIALI E METODI**

### ***Aggiornamento professionale degli operatori ARPAT al Metodo NISECI***

Il 16 novembre 2021 è stata organizzata una giornata di formazione online per il personale ARPAT, per un totale di 3 ore a cui hanno partecipato fra gli altri 22 dipendenti ARPAT, e 3 uditori facenti parte del personale della Regione Toscana.

Durante il corso sono state esposte le principali problematiche riguardanti il riconoscimento degli esemplari di Pesci durante il lavoro di campo, e sono state considerate le problematiche relative alla classificazione attuale delle specie tenendo conto del quadro sistematico considerevolmente mutato a causa degli approfondimenti in campo tassonomico.

È stata illustrata l'applicazione del metodo NISECI nei 25 corsi d'acqua monitorati nel 2020, considerando le differenti casistiche in termini di ampiezza e conformazione dell'alveo e le problematiche emerse nella logistica, la raccolta dati sul campo e le possibili soluzioni. È stato poi mostrato il foglio di calcolo appositamente costruito per l'uso dell'indice, considerando il peso delle diverse metriche in funzione dei dati a disposizione e i necessari accorgimenti volti ad evitare errori di compilazione ed elaborazione.

L'aggiornamento del personale ARPAT nel corso di questa lezione ha permesso la maturazione di crediti formativi ECM nella misura di 4.5 crediti totali per gli operatori che hanno concluso il percorso formativo.

La formazione è poi proseguita nel corso delle uscite con particolare riguardo alla misurazione degli esemplari e il riconoscimento delle diverse specie, soprattutto quando sono rappresentate da stadi giovanili, alle misure adottate per prevenire morie nelle popolazioni campionate e nell'utilizzo dell'elettrostorditore per gli operatori abilitati.

### ***Identificazione delle zone NO FISH***

In base alle considerazioni emerse nella “Linea guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento di dettaglio per l'applicazione dell'indice NISECI” (Balzamo et al., 2021), secondo le quali nell’ambito del processo di affinamento della zonazione ittica, possono essere individuate zone in cui per motivi di tipo morfologico, ecologico ed idrologico la comunità ittica naturale attesa è nulla. In tali aree non è prevista la possibilità di classificare lo stato ecologico tramite NISECI fino a quando non verranno formalizzate specifiche modalità di applicazione dell’indice per questi contesti.

Sono quindi stati identificati 50 tratti appartenenti ad altrettanti corsi d’acqua di 12 bacini idrografici toscani dove le condizioni ambientali non sostengono popolazioni ittiche naturali adeguate e stabili, dette zone NO FISH. Tali tratti sono da considerarsi non idonei per l’applicazione senza distorsioni dell’indice NISECI ai fini della determinazione dello stato ecologico.

Sempre in base alle medesime Linee Guida, i criteri da utilizzare per la loro individuazione sono:

Pendenza, corsi d’acqua caratterizzati da pendenza elevata (su tratti prolungati e/o prevalenti) possono essere considerati come zone prive di comunità ittiche naturali in quanto risulta difficile se non impossibile la formazione di popolamenti ittici auto-sostenibili. A titolo indicativo può essere indicata la pendenza superiore al 15%.

Influsso glaciale, nei corsi d’acqua a influsso glaciale forte può determinarsi l’impossibilità di una colonizzazione stabile da parte di popolazioni ittiche. L’influsso glaciale sul corso d’acqua può essere definito sulla base delle caratteristiche del ghiacciaio da cui origina (dimensione, caratteristiche di fusione), distanza da esso, presenza di effetti di diluizione da parte di affluenti con origine diversa.

Altitudine, costituisce un fattore limitante per la formazione di popolazioni ittiche stabili, deve quindi essere verificata al di sopra di una quota limite la presenza o meno di riproduzione naturale. Tale quota limite può essere rappresentata dall’altitudine al di sopra della quale la probabilità di osservare riproduzione naturale è inferiore al 50%. Tutti i corsi d’acqua al di sopra di tale quota possono essere definite zone prive di comunità ittiche naturali.

Ostacoli naturali invalicabili, la presenza di condizioni morfologiche naturali tali da impedire la colonizzazione da parte della fauna ittica (cascate, peculiarità morfologiche, scorrimenti in subalveo) possono determinare la totale assenza di comunità ittiche naturali.

I tratti non idonei sono stati così classificati soprattutto grazie alla collaborazione di ARPAT con il Settore Attività Faunistico Venatoria e Pesca della Regione Toscana, che hanno trasmesso le proprie osservazioni effettuate nel corso del monitoraggio delle acque superficiali, oltre che rilevazioni puntuali dei diversi Uffici Territoriali e della Polizia Provinciale di Massa Carrara interpellata in proposito.

Si considera che la situazione delle zone non idonee alla fauna ittica a causa della discontinuità del deflusso sia in rapida evoluzione, e che il database delle zone NO FISH debba essere necessariamente implementato di anno in anno, con particolare attenzione soprattutto al reticolo idrografico

appartenente alle aree della Provincia di Grosseto e di Siena delle quali sono pervenute poche informazioni, e per tutti quei tratti la cui non idoneità è da imputare a cause diverse dalla discontinuità del deflusso. I dati raccolti sono stati trasmessi in file ods e shp.



### ***L'applicazione dell'indice NISECI alle popolazioni ittiche presenti in Toscana***

Il Nuovo Indice di Stato Ecologico per la Comunità Ittica NISECI, che nella sua ultima formulazione (Macchio et al., 2017) è stato adattato alle richieste della WFD (EU Water Framework Directive - Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy) ed è stato individuato dalla normativa italiana come metodo ufficiale per la fauna ittica fluviale (D.M. 260/2010), è nato come ISECI (Zerunian, 2004; 2009) ovvero come un indice mirato a valutare la comunità ittica non solo per le funzioni ecosistemiche da essa svolte, ma anche dal punto di vista della naturalità, della coerenza ecologica e biogeografica.

Nel NISECI, il principale tra i criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d'acqua, è la completezza e coerenza della composizione in specie ittiche autoctone attese in relazione al quadro biozoogeografico ed ecologico, e la condizione biologica delle popolazioni presenti, quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene, in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive. In riferimento a ciò, il manuale ISPRA descrive 9 Aree Zoogeografiche ecologiche, con le rispettive comunità ittiche di riferimento a livello nazionale, individuate basandosi sulla nomenclatura utilizzata da Zerunian (2004).

I criteri sopra descritti si collegano con le richieste della WFD, ribadite nelle relative norme di recepimento dell'Allegato 1 al decreto legislativo, le quali prevedono che, per la definizione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali, debba essere considerato l'EQB "fauna ittica", valutandone composizione, abbondanza e struttura di età (Macchio et al., 2017).

Tuttavia, è da tenere in debita considerazione che la nomenclatura della fauna ittica italiana, e più in generale europea, è stata molto modificata negli ultimi due decenni (Kottelatt & Freyhof, 2007), anche grazie a studi di genetica sulle popolazioni di pesci situati sui due versanti dell'Appennino, e quindi nei due principali distretti ittiogeografici dell'Italia, consentendo alcune distinzioni di genere e specie che non compaiono nel lavoro sopra citato (Zerunian 2004).

Nel 2022 sono quindi state avviate le attività di campionamento ed elaborazione NISECI, in base a quanto previsto dall'art. 5 dell'accordo "Caratterizzazione, classificazione e tutela della fauna ittica della Toscana ai fini dell'integrazione del piano di tutela delle acque – fase 2", e dal Tavolo di coordinamento del 3 febbraio 2022. Il piano ha previsto l'applicazione dell'Indice NISECI su 20 corsi d'acqua, ed è stato preceduto dalle lezioni frontali (16 novembre 2021) in aula. L'attività di campionamento ha coinvolto gli operatori ARPAT di Area Vasta Costa, Centro e Sud e Settore Mare, oltre che della Direzione e Dipartimento, completando quindi sul campo l'attività formativa.

Come evidenziato nella prima fase di questo Accordo (2019-2021), in assenza del previsto software dedicato all'elaborazione dell'Indice NISECI che avrebbe dovuto essere fornito da ISPRA, è stato organizzato un foglio di calcolo in grado di confrontare la comunità ittica di riferimento per l'area di

studio con quella realmente rilevata nel corso del monitoraggio. Tali comunità di riferimento erano già state indicate con apposito elaborato nel corso del 2019 e successivamente modificate a seguito di approfondimenti. Il sopracitato foglio di calcolo viene allegato al presente report.

In considerazione delle peculiari caratteristiche previste dall'indice in termini di guadabilità, continuità fluviale e accessibilità con le attrezzature necessarie al campionamento, in alcuni casi si è reso necessario spostare la stazione di monitoraggio rispetto al punto MAS normalmente utilizzato dagli operatori, al fine di rendere applicabile il metodo NISECI a tratto di fiume considerato.

Nel corso del campionamento gli operatori ARPAT sono stati istruiti all'applicazione del protocollo di campionamento (APAT 2040 Protocollo di Campionamento e Analisi Della Fauna Ittica dei Sistemi lotici guadabili), al riconoscimento delle specie ittiche, al rilevamento dei dati biometrici, all'utilizzo delle attrezzature sia in termini di sicurezza sia di efficacia.

In parallelo al lavoro sul campo è stata portata avanti la fase di inserimento dati e l'elaborazione è stata ultimata appena terminata la preparazione del foglio di calcolo.

È opportuno precisare che nell'esposizione dei risultati per ogni stazione ricorre la tabella "Specie rilevate" all'interno della quale vengono esposti il nome della specie ittica, l'abbondanza e la struttura rilevata a mezzo di campionamento, ma queste ultime non descrivono la popolazione nel senso che normalmente viene dato a questi termini, ma si riferisce alla metrica  $x_2$  del metodo "Condizione biologica delle popolazioni" (Manuale NISECI, 2017), e sono così definite:

**Struttura** ( $x_{2ai}$ ): submetrica relativa alla struttura di popolazione in classi di età, può assumere per ciascuna specie tre diversi valori corrispondenti ad altrettanti livelli di giudizio.

**Abbondanza** ( $x_{2bi}$ ): submetrica relativa alla consistenza demografica, può assumere per ciascuna specie tre diversi valori corrispondenti ad altrettanti livelli di giudizio.

La Struttura e l'Abbondanza, nel senso sopra esposto, assumono rispettivamente valori da 0 a 1, e nello specifico: per la prima delle due submetriche è 0 per popolazioni destrutturate, 0,5 se mediamente strutturata, 1 se ben strutturata; per la seconda è 0 quando la popolazione è scarsa, 0,5 se intermedia, 1 se pari a quanto atteso.

### ***Le Comunità attese e le specie ittiche presenti in Toscana***

Nel “Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche - NISECT”, il principale tra i criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d’acqua è la naturalità della comunità ittica, intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico, e la condizione biologica delle popolazioni presenti, quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene, in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive. Tali criteri si collegano con le richieste della Direttiva Quadro sulle Acque, 2000/60/CE, ribadite nelle relative norme di recepimento a scala nazionale (D.Lgs 152/06 e s.m.i.), le quali prevedono che per la definizione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali debba essere considerato l’Elemento di Qualità Biologica “fauna ittica”, valutandone composizione, abbondanza e struttura di età (ISPRA, 2017).

L’Allegato 1 del Manuale 159 del 2017 di ISPRA descrive 9 Aree Zoogeografiche-ecologiche, con le rispettive comunità ittiche di riferimento a livello nazionale, individuate basandosi sulla nomenclatura utilizzata da Zerunian (2004): in riferimento a ciò vengono riferite le comunità ittiche presenti sul territorio toscano distinte nelle varie Aree Zoogeografiche-ecologiche di appartenenza. Nel medesimo allegato vengono menzionate, oltre a quelle sottoelencate, anche la “Zona dei salmonidi della regione delle isole”, la “Zona dei ciprinidi a deposizione litofila della regione delle isole” e la “Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila della regione delle isole” che non sono state valutate ai fini del presente report in quanto si considera di interesse per la fauna ittica d’acqua dolce solo il reticolo delle acque interne della penisola. Nel caso che ISPRA metta a disposizione un software dedicato per l’applicazione dell’Indice NISECI, e che questo abbia già impostata la Comunità attesa senza possibilità di modifica alcuna, potrà essere necessario ricondurre le nuove entità sistematiche, eventualmente riconosciute in definite aree della Toscana, a taxa più generici (Complesso tassonomico) che l’indice considera all’interno della comunità attesa per poter effettuare il confronto tra atteso e riscontrato che risponde appunto al primo criterio dell’Indice. Inoltre, vi è sicuramente qualche differenza tra la lista delle specie considerate autoctone nel Manuale e le tabelle sottostanti, con particolare riferimento a *Cyprinus carpio* (la comune Carpa) che viene riportata come facente parte delle comunità di riferimento sia della Regione Padana che di quella Italico Peninsulare ma che appartiene senza alcun dubbio alla fauna alloctona dell’intero territorio nazionale. L’inclusione nelle comunità di riferimento è probabilmente da ricondurre al fatto che si tratta di una specie introdotta da svariati secoli e molto diffusa sul territorio: il suo inserimento tra le specie alloctone determinerebbe un declassamento diffuso dei corsi d’acqua esaminati.



**Figura 1. Distretti ittiogeografici da Zerunian (2003 e 2004)**

Affinché il confronto tra popolazioni campionate nel corso di questa campagna di monitoraggio e le comunità prese a riferimento fosse coerente, sono state elaborate delle liste *ad hoc*, considerando l'esperienza pregressa di circa un ventennio e i dati raccolti sul campo oppure rilevati da bibliografia che sono stati condensati nel database DILETTA, le comunità di riferimento locali sono state indicate in tabelle che parzialmente si discostano da quelle indicate nel Manuale NISECI. Anche le submetriche relative alla densità e taglia delle popolazioni sono state confrontate con le esperienze pregresse di monitoraggio e con la letteratura grigia, prevalentemente carte ittiche redatte su base provinciale. Tali dati sono esposti in dettaglio nell'Allegato 1 del presente report.

Al fine di rendere il lavoro futuro degli operatori ARPAT più spedito nell'individuazione delle comunità di riferimento, è stato tenuto conto del DM 16-6-2008 n. 131 "Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152,

recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.» che individua in modo inequivocabile le idroecoregioni con indici numerici, denominazioni (10-Appennino settentrionale e 11-Toscana rispettivamente per la nostra Regione) e confini regionali.

La Regione Toscana ha proceduto alla tipizzazione dei propri corsi d'acqua e la Giunta Regionale ha deliberato in merito il 25/05/2009 (Delibera n. 416) con atto avente come oggetto “Tipizzazione dei corpi idrici superficiali della toscana. Attuazione delle disposizioni di cui allegato 3, punto 1, alla parte III del D. Lgs 152/2006, come modificato dal decreto ministeriale, 16 giugno 2008, n. 131”.

Il numero della idroecoregione è stato abbinato alla zona zoogeografica, e considerando la tipizzazione già determinata a livello regionale, la scelta della comunità di riferimento si presta ad essere effettuata con un minore rischio di errore.



**Figura 2. Idroecoregioni**

In sintesi, il codice riferito a ciascuna delle Zone, ognuna delle quali ha una propria comunità di riferimento, è la combinazione dell'area ecologica (Salmonidi, Ciprinidi litofili e Ciprinidi fitofili), del Distretto ittiogeografico (Regione Padana e Regione Italico Peninsulare, e della Idroecoregione (10 - Appennino Settentrionale, 11 – Toscana). Ad esempio, CLRP 10 significa: **Zona a Ciprinidi Litofili – Regione Padana - Idroecoregione 10.**

Comunità attese nelle Aree Zoogeografiche-ecologiche della Toscana

<b>Zona</b>	<b>Specie attese</b>	<b>Specie di maggior importanza (s/n)</b>
SRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Scazzone	s
SRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Trota mediterranea distretto padano (Regione Padana)	s

**Tabella 1. Zona dei salmonidi della regione padana**

<b>Zona</b>	<b>Specie attese</b>	<b>Specie di maggior importanza (s/n)</b>
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Anguilla	n
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Barbo (Regione Padana)	s
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Cavedano	n
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Cobite mascherato (Regione Padana)	n
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Ghiozzo padano (Regione Padana)	s
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Gobione (Regione Padana)	n
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Lasca (Regione Padana)	n
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Pigo (Regione Padana)	n
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Sanguinerola	n
CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Vairone	s

**Tabella 2. Zona dei ciprinidi a deposizione litofila della regione padana**

<b>Zona</b>	<b>Specie attese</b>	<b>Specie di maggior importanza (s/n)</b>
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Alborella (Regione Padana)	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Anguilla	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Cavedano	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Cobite comune	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Ghiozzo padano (Regione Padana)	s
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Gobione (Regione Padana)	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Luccio italico	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Muggine calamita	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Persico reale (Regione Padana)	s
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Scardola padana (Regione Padana)	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Tinca	n
CFRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico	Triotto (Regione Padana)	s

**Tabella 3. Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila della regione padana**



<b>Zona</b>	<b>Specie attese</b>	<b>Specie di maggior importanza (s/n)</b>
SRIP 11 - Toscana/ Toscana	Scazzone	s
SRIP 11 - Toscana/ Toscana	Trota mediterranea distretto italico peninsulare (Regione Italicopeninsulare)	s

**Tabella 4. Zona dei salmonidi della regione italico-peninsulare**

<b>Zona</b>	<b>Specie attese</b>	<b>Specie di maggior importanza (s/n)</b>
SRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico	Scazzone	s
SRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico	Trota mediterranea distretto italico peninsulare (Regione Italicopeninsulare)	s

**Tabella 5. Zona dei salmonidi della regione italico-peninsulare**

<b>Zona</b>	<b>Specie attese</b>	<b>Specie di maggior importanza (s/n)</b>
CLRIP 11 - Toscana/ Toscana	Anguilla	n
CLRIP 11 - Toscana/ Toscana	Barbo tiberino (Regione Italicopeninsulare)	s
CLRIP 11 - Toscana/ Toscana	Cavedano	n
CLRIP 11 - Toscana/ Toscana	Cavedano etrusco (Regione Italicopeninsulare)	s
CLRIP 11 - Toscana/ Toscana	Ghiozzo di ruscello (Regione Italicopeninsulare)	s
CLRIP 11 - Toscana/ Toscana	Rovella (Regione Italicopeninsulare)	s
CLRIP 11 - Toscana/ Toscana	Vairone	s

**Tabella 6. Zona dei ciprinidi a deposizione litofila della regione italico-peninsulare**

ZONA	Specie attese	Specie di maggior importanza (s/n)
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Anguilla	n
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Cavedano	n
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Cavedano etrusco (Regione Italicopeninsulare)	s
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Cheppia (Alosa Agone)	n
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Ghiozzo di ruscello (Regione Italicopeninsulare)	s
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Luccio italico	s
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Muggine calamita	n
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Scardola tirrenica (Regione Italicopeninsulare)	s
CFRIP 11 - Toscana/ Toscana	Tinca	s

**Tabella 7. Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila della regione italico-peninsulare**

In coerenza con lo stato di avanzamento degli studi di genetica, alcune specie di pesci vengono considerate autoctone per entrambi i Distretti ittiogeografici, ma essendo il versante padano della Toscana situato in area appenninica o subappenninica, fatta eccezione per *Cottus gobio* e *Tinca tinca*, le altre specie sono presenti solo nel versante tirrenico, nell'area prossima al litorale, in acque di transizione tra quelle interne ed il mare.

Nome scientifico	Nome comune
ORDINE PETROMYZONTIFORMES	
Famiglia Petromyzontidae	
<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus, 1758	Lampreda di mare
ORDINE ANGUILLIFORMES	
Famiglia Anguillidae	
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguilla
ORDINE CLUPEIFORMES	
Famiglia Clupeidae	
<i>Alosa fallax</i> (Lacépède, 1803)	Alosa o Cheppia
Famiglia Engraulidae	
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	Acciuga
ORDINE CYPRINIFORMES	
Famiglia Cyprinidae	
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Tinca
ORDINE ATHERINIFORMES	
Famiglia Atherinidae	
<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	Latterino o Crognolo
ORDINE CYPRINODONTIFORMES	
Famiglia Cyprinodontidae	
<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)	Nono
ORDINE MUGILIFORMES	
Famiglia Mugilidae	
<i>Chelon ramada</i> (Risso, 1827)	Muggine calamita
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	Cefalo o Muggine
<i>Chelon auratus</i> (Risso, 1810)	Muggine dorato
ORDER PERCIFORMES	
Famiglia Moronidae	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	Spigola o Branzino
ORDINE SCORPAENIFORMES	
Famiglia Cottidae	
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	Scazzone
ORDINE BLENNIIFORMES	
Famiglia Blennidae	
<i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801)	Salaria o Cagnetta

**Tabella 8. Specie autoctone di entrambi i versanti appenninici**

Le specie diverse da quelle contenute in questa tabella sono tipiche di uno solo dei due versanti, quello padano oppure quello tirrenico della regione, e quindi ogni ritrovamento delle specie autoctone sul

versante opposto viene considerato come riferito a specie alloctona (fenomeno della “transfaunazione”, ovvero traslocazione di una specie autoctona italiana ma di distretto ittiogeografico diverso da quello del ritrovamento). A titolo di esempio il Barbo padano e il Barbo canino sono entrambi presenti sul versante tirrenico toscano (=Distretto ittiogeografico tosco-laziale della Toscana anche denominato Regione Italico-Peninsulare), pur essendo autoctoni del Distretto ittiogeografico padano o Regione Padana, e quindi la loro presenza durante un campionamento di un corso d’acqua sul versante tirrenico è da riferirsi a taxa alloctoni (o specie aliene).

Oltre che le specie tranfaunate, sono state oggetto di introduzione anche quelle provenienti da altri Paesi.

Nelle acque interne della Toscana sono state trovate le seguenti entità esotiche:

Nome scientifico	Nome comune
ORDINE CYPRINIFORMES	
Famiglia Cyprinidae	
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	Abramide
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbo europeo
<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	Blicca
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Carassio dorato
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	Carassio comune
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpa
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	Cavedano europeo
<i>Luciobarbus graellsii</i> (Steindachner, 1866)	Barbo spagnolo
<i>Pachychilon pictum</i> (Heckel&Kner, 1858)	Leucisco d'Albania
<i>Pseudorasbora parva</i> ((Tem.&Schl., 1846)	Pseudorasbora
<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	Rodeo amaro
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L., 1758)	Scardola europea
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	Rutilo
ORDINE ESOCIFORMES	
Famiglia Esocidae	
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	Luccio
ORDINE SALMONIFORMES	
Famiglia Salmonidae	
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Trota di ceppo atlantico
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Trota iridea
<i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1814)	Salmerino di fonte
ORDINE CICHLIFORMES	
Famiglia Cichlidae	
<i>Amatitlania nigrofasciata</i> (Günther 1867)	Ciclodezebrato
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758)	Tilapia
ORDINE CYPRINODONTIFORMES	
Famiglia Poeciliidae	
<i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859	Gambusia
ORDINE SILURIFORMES	
Famiglia Ictaluridae	
<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	Pesce gatto
<i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818)	Pesce gatto punteggiato
Famiglia Siluridae	
<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	Siluro d'Europa
Famiglia Loricariidae	
<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau 1855)	Pleco comune
Famiglia Clariidae	
<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)	Clarias
ORDER CENTRARCHIFORMES	
Famiglia Centrarchidae	
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Persico sole
<i>Micropterus salmoides</i> Lacépède, 1802	Persico trota
ORDER PERCIFORMES	

Famiglia Percidae	
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	Sandra o Lucioperca
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Persico reale

**Tabella 9. Specie alloctone di entrambi i versanti appenninici**

La lista delle specie esotiche viene riportata ai fini del calcolo della terza metrica “ $x_3$ ” del NISECI: “Presenza di specie aliene o ibridi, struttura delle relative popolazioni e rapporto numerico rispetto alle specie indigene”.

Ad eccezione del Siluro che secondo l’Allegato 3 del Manuale 159/2017 ISPRA è considerata “Specie a nocività elevata”, tutte le altre specie elencate ricadono nella categoria “Specie a nocività media” o “Specie a nocività moderata”: appartenenti a quest’ultima categoria sono considerate la maggior parte delle specie transfaunate sopra descritte.

Un discorso a parte è necessario per la Trota: le popolazioni presenti sul territorio sono quasi sicuramente il frutto di immissioni che per diversi anni sono state praticate a scopo alieutico e il grado di ibridazione con le entità autoctone non è conosciuto perché non vi sono dati disponibili risultanti da analisi genetiche effettuate sui Salmonidi presenti nei corsi d’acqua della Toscana, oppure sono piuttosto datati e sicuramente indirizzati a popolazioni molto localizzate. Poiché l’inserimento nel corso delle elaborazioni di specie alloctone, quali potrebbero essere considerate le Trote provenienti da areali diversi da quelli di origine come il Distretto Italico Peninsulare e il Distretto Padano, ad esempio Trote di ceppo atlantico, avrebbe abbattuto il valore del NISECI senza peraltro avere come solida giustificazione dati esaustivi di riferimento della reale alloctonia delle diverse popolazioni che vivono nei corsi d’acqua toscani, è stato considerato corretto inserire come appartenenti a “Trota di ceppo mediterraneo” del corrispondente Distretto i Salmonidi rinvenuti nel corso del monitoraggio, conferendo in questo modo alle popolazioni toscane un livello di autoctonia precauzionale almeno fino a quando non verrà chiarito il loro reale livello di ibridazione con le popolazioni autoctone o la loro totale alloctonia nell’areale geografico di riferimento.

Il medesimo criterio è stato adottato per la Scardola, che nella maggior parte delle carte ittiche compare ancora con il nome scientifico *Scardinius erythrophthalmus*, ormai attribuito a un taxon completamente estraneo al territorio nazionale. Le popolazioni di questa specie rinvenute nelle acque interne sono state attribuite in via precauzionale alla specie di Scardola autoctona dell’area, in attesa che vengano compiute delle analisi più approfondite su base genetica che consentano una determinazione più accurata.

### *Note metodologiche per il monitoraggio*

La raccolta dati viene eseguita sulla base di campionamenti effettuati secondo modalità standardizzate (ISPRA, 2014). In particolare, il protocollo seguito è il 2040 “Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici guadabili”.

Ai fini del citato protocollo, si intendono guadabili i corsi d’acqua in cui gli operatori possono accedere in sicurezza a tutte le porzioni dell’area individuata come “stazione” nel periodo previsto per il campionamento.

È quindi che il presente protocollo sia applicabile nei corsi d’acqua con profondità media delle acque non superiore ai 70 cm.

A seconda poi della larghezza del corso d’acqua, la lunghezza del tratto da campionare può avere dimensioni diverse:

**Stazione:** porzione di corpo idrico in cui viene effettuato il campionamento ittico, secondo le modalità definite nel presente protocollo. Ogni stazione è suddivisa in due tratti consecutivi, il primo dei quali viene campionato con approccio quantitativo ed il secondo con approccio qualitativo.

**Tratto:** porzione di una stazione di campionamento in corrispondenza della quale si adotta uno specifico approccio di campionamento (quantitativo o qualitativo). Il tratto può avere una lunghezza minima di 50 o di 100 metri (a seconda che la larghezza dell’alveo attivo sia inferiore o uguale a 5m oppure superiore); la lunghezza complessiva deve comunque essere sempre un multiplo di 25m. Ciascun tratto viene suddiviso in incrementi di 25m.

**Incremento:** porzione del tratto di lunghezza pari a 25 m. All’incremento vengono riferiti tutti i dati rilevati, sia di tipo biologico sia stazionali.

Il campionamento viene effettuato **esclusivamente tramite elettro-pesca**, utilizzando un elettrostorditore in grado di emettere sia corrente continua (DC) che corrente continua pulsata (PDC).

Una stazione è composta di due tratti, uno qualitativo e uno quantitativo:

1. Nel tratto quantitativo il campionamento deve garantire un livello di efficienza tale da rappresentare la completa comunità ittica presente nel tratto. A tale scopo devono essere eseguite almeno 2 passate. Qualora nella seconda passata il numero di pesci complessivamente catturato non sia inferiore della metà rispetto al numero di pesci catturati con la precedente, si procede ad un’ulteriore passata con le medesime modalità. Tale procedura va ripetuta fino a quando in una passata il numero di esemplari catturati sia inferiore alla metà di quelli prelevati nella passata precedente. Nel caso in cui alla prima passata non venga catturato alcun esemplare (comunità pressoché inesistente), può non essere eseguita la seconda passata. La squadra che opera in alveo deve essere costituita da un numero adeguato di operatori in funzione della dimensione del corpo idrico campionato e delle caratteristiche della comunità attesa. Nella maggior parte delle situazioni si reputa idonea una squadra costituita da almeno 4 operatori (1 deputato all’uso dell’elettrostorditore, 2 muniti di guadino, 1 adibito al trasporto dei pesci alle vasche di stabulazione, al periodico controllo delle condizioni degli stessi ed alla registrazione dei dati stazionali). Solo nel caso in cui la comunità attesa sia estremamente semplificata (non più di due specie), può essere evitata la suddivisione del tratto in incrementi. Il protocollo considera necessario che a tutti gli esemplari vengano rilevati peso e lunghezza totale.

2. Il tratto qualitativo deve essere campionato con una singola passata. Qualora, considerando anche gli incrementi del precedente tratto quantitativo, non vengano contattate specie nuove per 4 incrementi consecutivi, il campionamento qualitativo può essere interrotto. Ad esempio: se dopo il primo incremento del tratto quantitativo non vengono incontrate più specie nuove, si può concludere il campionamento una volta effettuato il primo incremento del tratto qualitativo (evitando così, di effettuare i rimanenti 3).

I dati così rilevati sono inseriti nel foglio di calcolo appositamente costruito (come già rilevato, ISPRA al momento non ha ancora distribuito il software dedicato).

La formulazione multimetrica dell'indice, il cui valore varia, così come quello di tutte le metriche e sub metriche costitutive, tra 0 e 1, è data dalla combinazione di:

x1 = metrica "presenza/assenza di specie indigene"

x2 = metrica "condizione biologica delle popolazioni di specie autoctone"

x3 = metrica "presenza di specie aliene o ibridi, struttura delle relative popolazioni e rapporto numerico rispetto alle specie indigene"

Per quanto riguarda la metrica X1, alcune delle submetriche sono in relazione al numero delle specie autoctone attese (Tab. 1, Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4, Tab. 5, Tab. 6 e Tab. 7):

- Zona dei salmonidi della regione padana
- Zona dei ciprinidi a deposizione litofila della regione padana
- Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila della regione padana
- Zona dei salmonidi della regione italico-peninsulare
- Zona dei ciprinidi a deposizione litofila della regione italico-peninsulare
- Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila della regione italico-peninsulare

Per il corretto riferimento del corso d'acqua nella Zona codificata (Es. CFRIP 11 - Toscana/ Toscana), si è tenuto conto, oltre che dell'appartenenza al versante tirrenico oppure adriatico, anche della Tipizzazione dei corsi d'acqua resa disponibile da ARPAT: i corsi considerati in questa fase operativa ricadono tutti nella zona 10 oppure 11.

Poiché i valori di stato ecologico, ai sensi della normativa europea, devono essere espressi sotto forma di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ovvero il rapporto tra lo stato della comunità ittica osservata e quello della corrispondente comunità di riferimento, sono stati calcolati i valori soglia di NISECI in modo da definire intervalli RQE di uguale ampiezza per ciascuna delle 5 classi previste. La relazione tra NISECI e  $RQE_{NISECI}$  è stata ottenuta tramite simulazione di 21.000 casi, nel corso della quale le 3 metriche dell'indice sono state fatte variare da 0 a 1 per incrementi di 0.1:

$$RQE_{NISECI} = (\log NISECI + 1.1283)1.0603$$

Infine, si ottiene lo stato ecologico con valori che sono diversi per l'area alpina e per quella mediterranea



In base a quanto esposto nel capitolo I del Manuale NISECI “Nell’ambito del processo di affinamento della zonazione ittica, possono essere individuate zone in cui la comunità ittica naturale attesa è nulla (ad esempio: presenza di ostacoli naturali insormontabili, altitudine, pendenza e condizioni di glacialità) oppure è costituita da una singola specie. In tali aree non è attualmente prevista la possibilità di classificare lo stato ecologico tramite la versione corrente di NISECI”. Quindi per le stazioni monitorate nell’anno 2022, nei tratti dove la comunità è monospecifica, vengono riportati i risultati del campionamento in termini di specie catturate, ma viene omesso il risultato **RQENISECI**. Anche in questo ultimo caso è stato comunque ultimato il campionamento con il metodo delle due passate, in quanto i dati biometrici vanno a integrare il database relativo alla fauna ittica in possesso della Regione Toscana.

## RISULTATI

### *Rilevamento comunità ittiche: stazioni e calendario*

ID	CODICE RETE DI MONITORAGGIO	DENOMINAZIONE CORSO D'ACQUA	DATA ANNO 2022
1_2022	MAS-091	FIUME FIORA	05-apr
2_2022	(MAS-054)	FIUME ALBEGNA	05-apr
4_2022	MAS - 530	FIUME PECORA	05-mag
3_2022	MAS - 078	FIUME CORNIA	05-mag
5_2022	MAS-128	TORRENTE OMBRONE PISTOIESE	24-mag
6_2022	MAS - 141	TORRENTE NIEVOLE	24-mag
7_2022	(MAS 2018)	TORRENTE CIVASOLA-MAGRA	01-giu
8_2022	MAS 019	TORRENTE GORDANA	01-giu
9_2022	MAS 072	TORRENTE PAVONE	07-giu
10_2022	MAS 955	TORRENTE STERZA	07-giu
11_2022	MAS 974	TORRENTE FEGANA	22-giu
12_2022	(MAS 970)	TORRENTE CORSONNA	22-giu
13_2022	MAS 100	FIUME ARNO CASENTINESE	05-lug
14_2022	(MAS 119)	FIUME SIEVE	05-lug
15_2022	MAS 094	FIUME RENO	26-lug
16_2022	MAS 096	FIUME SANTERNO	14-set
17_2022	MAS 139	CANALE DEL CAPANNONE	21-set
18_2022	(MAS 842)	TORRENTE BURE DI SAN MORO	22-set
19_2022	(MAS 991)	TORRENTE VINCIO BRANDEGLIO	22-set
20_2022	(MAS 888)	TORRENTE LANZO	26-ott

*(le MAS NISECI tra parentesi non ricadono esattamente nel punto normalmente utilizzato per gli altri tipi di analisi eseguite da ARPAT)*

**Stazione 1 Fiume Fiora Monte: Ponte sulla SP Cellena-Selvena**

<b>MAS</b>	MAS-091
<b>ID NISECI</b>	01_2022
<b>Denominazione</b>	Fiora Monte
<b>Località</b>	Ponte sulla SP Cellena-Selvena
<b>Corso</b>	Fiume Fiora

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Barbo tiberino</b>	0,5	0,5
<b>Vairone</b>	1	1
<b>Rovella</b>	0	0,5
<b>Cavedano</b>	0	0
<b>Lasca</b>	0	0

**Tabella 10. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 10 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Corso d'acqua</b>	Fiume Fiora Monte
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 11 - Toscana/Toscana
<b>Data</b>	05/04/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	716
<b>Metrica x1</b>	0,56
<b>Metrica x2</b>	0,45
<b>Metrica x3</b>	0,88
<b>NISECI</b>	0,337
<b>RQENISECI</b>	0,619
<b>Stato ecologico</b>	Buono



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE  
**BIO**  
DIPARTIMENTO  
DI BIOLOGIA



## Stazione 2 Fiume Albegna Monte: Rocchette di Fazio

<b>MAS</b>	(MAS-054)
<b>ID NISECI</b>	02_2022
<b>Denominazione s</b>	Fiume Albegna Monte
<b>Località</b>	Rocchette di Fazio
<b>Corso</b>	Fiume Albegna

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Barbo tiberino</b>	0	0
<b>Vairone</b>	0	1
<b>Rovella</b>	0	0
<b>Cavedano</b>	0	0
<b>Lasca</b>	0	0
<b>Anguilla</b>	0	0

**Tabella 11. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 11 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Corso d'acqua</b>	Fiume Albegna Monte
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 11 - Toscana/ Toscana
<b>Data</b>	05/04/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	1520
<b>Metrica x1</b>	0,67
<b>Metrica x2</b>	0,18
<b>Metrica x3</b>	0,88
<b>NISECI</b>	0,217
<b>RQENISECI</b>	0,439
<b>Stato ecologico</b>	Moderato



### Stazione 3 Fiume Pecora: Cura Nuova

<b>MAS</b>	MAS_530
<b>ID NISECI</b>	03_2022
<b>Denominazione</b>	Fiume Pecora Monte
<b>Località</b>	Cura Nuova
<b>Corso</b>	Fiume Pecora

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Anguilla</b>	1	0
<b>Barbo tiberino</b>	0,5	0
<b>Cavedano</b>	1	0

**Tabella 12. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 12 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare





<b>Corso d'acqua</b>	Fiume Pecora
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 11 - Toscana/ Toscana
<b>Data</b>	05/05/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	115
<b>Metrica x1</b>	0,39
<b>Metrica x2</b>	0,33
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,224
<b>RQENISECI</b>	0,451
<b>Stato ecologico</b>	Moderato



#### Stazione 4    Torrente Cornia: Forni

<b>MAS</b>	MAS_078
<b>ID NISECI</b>	04_2022
<b>Denominazione</b>	Cornia Medio
<b>Località</b>	Forni
<b>Corso</b>	Torrente Cornia

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Anguilla</b>	0,5	0
<b>Barbo tiberino</b>	0	0,5
<b>Cavedano</b>	0	0,5
<b>Alborella</b>	0	0
<b>Lasca</b>	0	0

**Tabella 13. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 13 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Corso d'acqua</b>	Fiume Cornia
<b>Comunità di Riferimento</b>	CFRIP 11 - Toscana/ Toscana
<b>Data</b>	05/05/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	860
<b>Metrica x1</b>	0,39
<b>Metrica x2</b>	0,27
<b>Metrica x3</b>	0,88
<b>NISECI</b>	0,195
<b>RQENISECI</b>	0,393
<b>Stato ecologico</b>	Scadente

## Stazione 5    Torrente Ombrone Pistoiese: Prombialla

<b>MAS</b>	MAS_128
<b>ID NISECI</b>	05_2022
<b>Denominazione</b>	Torrente Ombrone Pistoiese Monte
<b>Località</b>	Prombialla
<b>Corso</b>	Torrente Ombrone Pistoiese

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	1	0
<b>Scazzone</b>	0	0

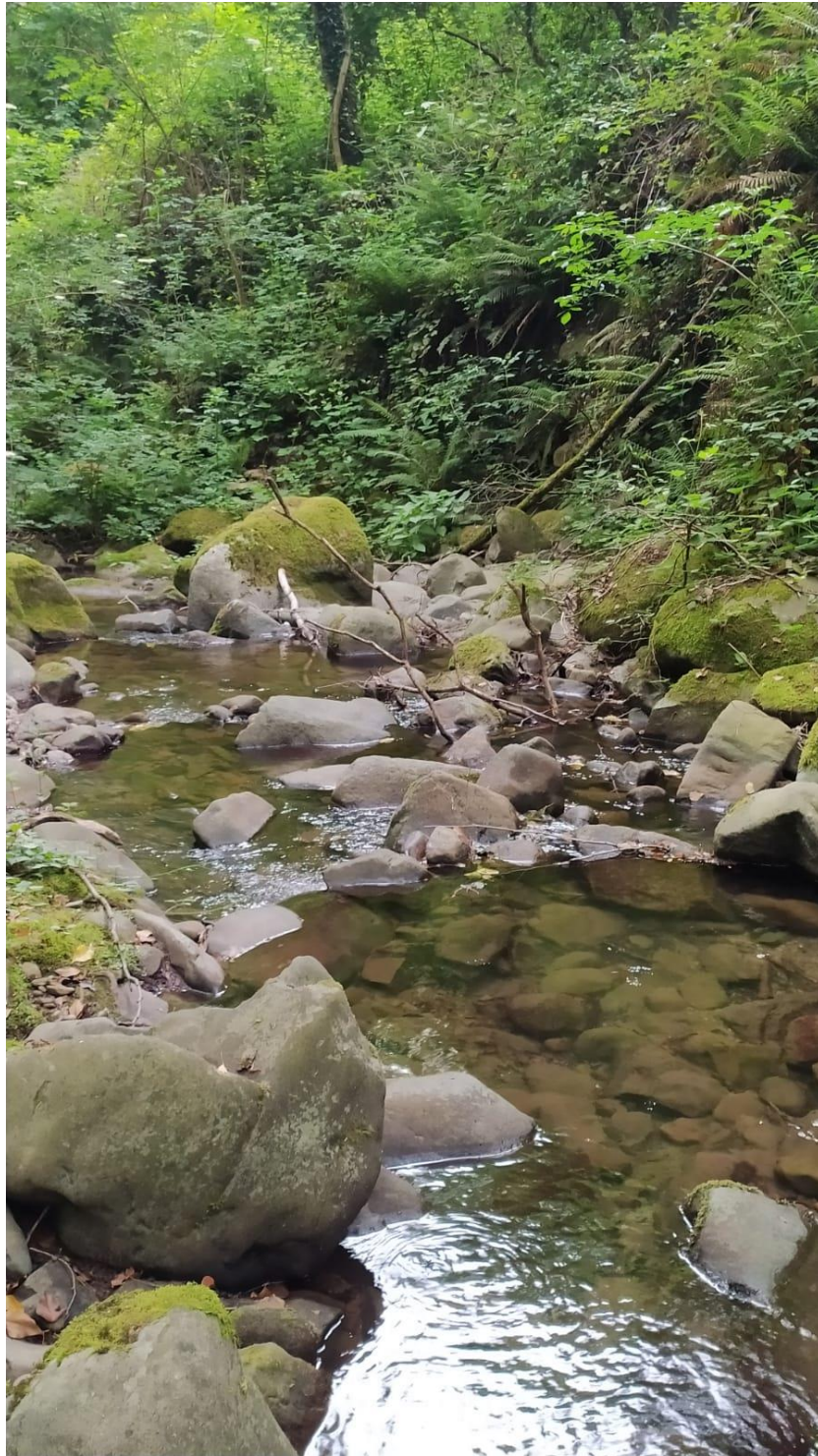
**Tabella 14. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 14 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Ombrone Pistoiese
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	24/05/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	195
<b>Metrica x1</b>	0,17
<b>Metrica x2</b>	0,40
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,157
<b>RQENISECI</b>	0,307
<b>Stato ecologico</b>	Scadente





## Stazione 6 Torrente Nievole: Forrabuia

<b>MAS</b>	MAS-141
<b>ID NISECI</b>	06_2022
<b>Denominazione</b>	Torrente Nievole Monte
<b>Località</b>	Forrabuia
<b>Corso</b>	Torrente Nievole

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	0	0
<b>Trota mediterranea</b>	0	0

**Tabella 15. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 15 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare



<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Nievole
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 11 - Toscana/ Toscana
<b>Data</b>	24/05/2020
<b>Area Campionamento mq</b>	188
<b>Metrica x1</b>	0,11
<b>Metrica x2</b>	0,00
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,033
<b>RQENISECI</b>	-0,329
<b>Stato ecologico</b>	Cattivo



## Stazione 7    Torrente Civasola-Magra: Molinello

<b>MAS</b>	(MAS-2018)
<b>ID NISECI</b>	07_2022
<b>Denominazione</b>	Magra Monte
<b>Località</b>	Molinello
<b>Corso</b>	Torrente Civasola

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	1	0,5
<b>Trota mediterranea</b>	1	1
<b>Barbo tiberino</b>	1	1

**Tabella 16. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 16 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare



<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Civasola
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	01/06/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	248
<b>Metrica x1</b>	0,28
<b>Metrica x2</b>	0,85
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,334
<b>RQENISECI</b>	0,615
<b>Stato ecologico</b>	Buono

## Stazione 8 Torrente Gordana: Pontremoli

<b>MAS</b>	MAS-019
<b>ID NISECI</b>	08_2022
<b>Denominazione</b>	Torrente Moriccio-Gordana
<b>Località</b>	Pontremoli
<b>Corso</b>	Torrente Gordana

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	1	0,5
<b>Trota mediterranea</b>	0	0
<b>Anguilla</b>	1	0
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	0	0
<b>Barbo tiberino</b>	0	0,5
<b>Cavedano</b>	0	0

**Tabella 17. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 17 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare



<b>Fiume</b>	Torrente Gordana
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	01/06/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	560
<b>Metrica x1</b>	0,67
<b>Metrica x2</b>	0,28
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,284
<b>RQENISECI</b>	0,548
<b>Stato ecologico</b>	Moderato

## Stazione 9    Torrente Pavone: San Dalmazio

<b>MAS</b>	MAS-072
<b>ID NISECI</b>	09_2022
<b>Denominazione</b>	Torrente Pavone
<b>Località</b>	San Dalmazio
<b>Corso</b>	Torrente Pavone

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	1	0
<b>Anguilla</b>	1	0
<b>Barbo tiberino</b>	1	0,5
<b>Cavedano</b>	0,5	0

**Tabella 18. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 18 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare



<b>Fiume</b>	Torrente Pavone
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 11 - Toscana/ Toscana
<b>Data</b>	07/06/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	250
<b>Metrica x1</b>	0,50
<b>Metrica x2</b>	0,43
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,306
<b>RQE<sub>NISECI</sub></b>	0,579
<b>Stato ecologico</b>	Moderato



## Stazione 10 Torrente Sterza: Lajatico

<b>MAS</b>	MAS-955
<b>ID NISECI</b>	10_2022
<b>Denominazione</b>	Torrente Sterza Valle
<b>Località</b>	Lajatico
<b>Corso</b>	Torrente Sterza

### Specie rilevate

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	0,5	0
<b>Cavedano</b>	0	0

Tabella 19. Specie rilevate

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 19 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Sterza
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 11 - Toscana/ Toscana
<b>Data</b>	07/06/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	221
<b>Metrica x1</b>	0,28
<b>Metrica x2</b>	0,10
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,107
<b>RQENISECI</b>	0,147
<b>Stato ecologico</b>	Cattivo



### Stazione 11 Torrente Fegana: Bocca di Fegana

<b>MAS</b>	MAS-974
<b>ID NISECI</b>	11_2020
<b>Denominazione</b>	Torrente Fegana
<b>Località</b>	Bocca di Fegana
<b>Corso</b>	Torrente Fegana

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	0	0
<b>Cavedano etrusco</b>	0	0
<b>Vairone</b>	1	0
<b>Trota mediterranea</b>	1	0,5

**Tabella 20. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 20 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Fegana
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	22/06/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	216
<b>Metrica x1</b>	0,44
<b>Metrica x2</b>	0,13
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,151
<b>RQE<sub>NISECI</sub></b>	0,289
<b>Stato ecologico</b>	Scadente

## Stazione 12 Torrente Corsonna: Ponte di Catagnana

<b>MAS</b>	(MAS-970)
<b>ID NISECI</b>	12_2022
<b>Denominazione</b>	Torrente Corsonna
<b>Località</b>	Ponte di Catagnana
<b>Corso</b>	Torrente Corsonna

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Trota mediterranea</b>	1	0,5

**Tabella 21. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 21 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

Poiché è stata rilevata una sola specie, l'Indice NISECI risulta inapplicabile (Capitolo I)

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Corsonna
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	22/06/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	225
<b>Metrica x1</b>	-
<b>Metrica x2</b>	-
<b>Metrica x3</b>	-
<b>NISECI</b>	-
<b>RQENISECI</b>	-
<b>Stato ecologico</b>	Inapplicabile

### Stazione 13 Fiume Arno: Molin di Bucchio

<b>MAS</b>	MAS-100
<b>ID NISECI</b>	13_2022
<b>Denominazione</b>	Arno Casentinese Monte
<b>Località</b>	Molin di Bucchio
<b>Corso</b>	Fiume Arno

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Trota mediterranea distretto italico peninsulare</b>	1	0,5
<b>Vairone</b>	0	0
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	0	0
<b>Barbo tiberino</b>	0	0
<b>Salmerino di fonte</b>	1	0
<b>Trota iridea</b>	0	0

**Tabella 22. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 22 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Fiume</b>	Fiume Arno
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	05/07/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	550
<b>Metrica x1</b>	0,44
<b>Metrica x2</b>	0,00
<b>Metrica x3</b>	0,88
<b>NISECI</b>	0,066
<b>RQENISECI</b>	-0,050
<b>Stato ecologico</b>	Cattivo





#### Stazione 14 Torrente Sieve: Frassineto

<b>MAS</b>	(MAS 119)
<b>ID NISECI</b>	14_2022
<b>Denominazione</b>	Fiume Sieve monte Bilancino
<b>Località</b>	Frassineto
<b>Corso</b>	Fiume Sieve

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	1	1
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	1	0

**Tabella 19. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 23 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare



<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Sieve
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	05/07/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	142
<b>Metrica x1</b>	0,28
<b>Metrica x2</b>	0,70
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,292
<b>RQENISECI</b>	0,560
<b>Stato ecologico</b>	Moderato





## Stazione 15 Fiume Reno: Pracchia

<b>MAS</b>	MAS-094
<b>ID NISECI</b>	15_2022
<b>Denominazione</b>	Reno Valle
<b>Località</b>	Pracchia
<b>Corso</b>	Fiume Reno

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	1	0,5
<b>Ghiozzo padano</b>	0	0
<b>Trota mediterranea</b>	1	0
<b>Scazzone</b>	0,5	0,5

**Tabella 20. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 20 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Appennino settentrionale Versante Adriatico



<b>Corso d'acqua</b>	Fiume Reno
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico
<b>Data</b>	26/07/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	536
<b>Metrica x1</b>	0,26
<b>Metrica x2</b>	0,35
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,183
<b>RQENISECI</b>	0,369
<b>Stato ecologico</b>	Scadente

## Stazione 16 Fiume Santerno: Moraduccio

<b>MAS</b>	MAS-096
<b>ID NISECI</b>	16_2022
<b>Denominazione</b>	Santerno Valle
<b>Località</b>	Moraduccio
<b>Corso</b>	Fiume Santerno

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	0,5	1
<b>Ghiozzo padano</b>	0	1
<b>Cavedano</b>	0	1
<b>Gobione</b>	0	0,5
<b>Lasca</b>	0	1
<b>Barbo</b>	0,5	0,5

**Tabella 25. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 25 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamento ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Appennino settentrionale Versante Adriatico



<b>Corso d'acqua</b>	Fiume Santerno
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRP 10 - Appennino settentrionale/Versante Adriatico
<b>Data</b>	14/09/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	1350
<b>Metrica x1</b>	0,65
<b>Metrica x2</b>	0,57
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,452
<b>RQENISECI</b>	0,739
<b>Stato ecologico</b>	Buono





## Stazione 17 Canale del Capannone: Collodi

<b>MAS</b>	MAS-139
<b>ID NISECI</b>	17_2022
<b>Denominazione</b>	Pescia Collodi Monte
<b>Località</b>	Collodi
<b>Corso</b>	Canale del Capannone

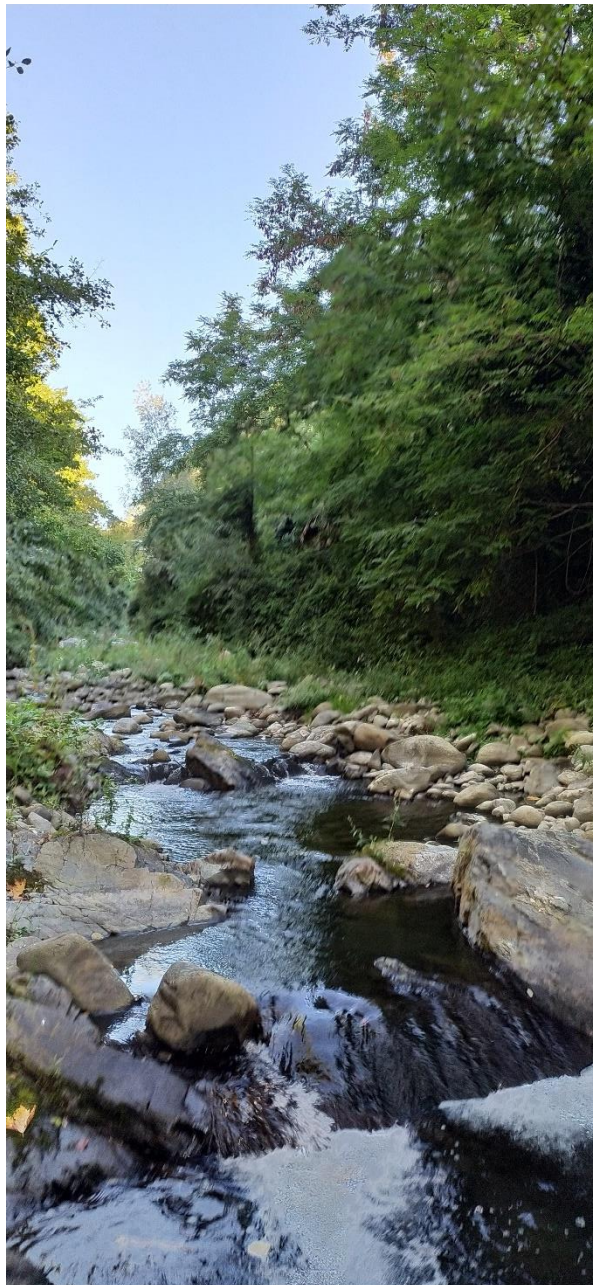
<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	1	0,5
<b>Trota mediterranea</b>	1	0,5
<b>Barbo tiberino</b>	1	1

**Tabella 21. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 26 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Fiume</b>	Canale del Capannone
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 11 - Toscana/ Toscana
<b>Data</b>	21/09/2022
<b>Metrica x1</b>	0,28
<b>Metrica x2</b>	0,85
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,334
<b>RQENISECI</b>	0,615
<b>Stato ecologico</b>	Buono



### Stazione 18 Torrente Bure di San Moro: Candeglia

<b>MAS</b>	(MAS-842)
<b>ID NISECI</b>	18_2022
<b>Denominazione</b>	Bure di San Moro
<b>Località</b>	Candeglia
<b>Corso</b>	Torrente Bure di San Moro

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	1	1
<b>Cavedano etrusco</b>	1	0
<b>Barbo tiberino</b>	1	1
<b>Cavedano</b>	1	0,5
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	0,5	0
<b>Rovella</b>	0,5	0

**Tabella 22. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 27 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico Peninsulare

<b>Fiume</b>	Torrente Bure di San Moro
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	22/09/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	148
<b>Metrica x1</b>	0,89
<b>Metrica x2</b>	0,58
<b>Metrica x3</b>	1,00
<b>NISECI</b>	0,585
<b>RQ<sub>NISECI</sub></b>	0,845
<b>Stato ecologico</b>	Elevato







**Stazione 19 Torrente Vincio Brandeglio: via Nuova di Campiglio**

<b>MAS</b>	MAS-991
<b>ID NISECI</b>	19_2022
<b>Denominazione</b>	Vincio Brandeglio
<b>Località</b>	via Nuova di Campiglio
<b>Corso</b>	Torrente Vincio Brandeglio

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	1	1
<b>Barbo padano</b>	1	0
<b>Barbo tiberino</b>	0	0
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	1	0
<b>Trota mediterranea</b>	0	0
<b>Ghiozzo padano</b>	1	1
<b>Scazzone</b>	0	0

**Tabella 23. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 28 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Appennino Settentrionale/Versante tirrenico



<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Vincio Brandeglio
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 10 - Appennino settentrionale/Versante Tirrenico
<b>Data</b>	22/09/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	155
<b>Metrica x1</b>	0,44
<b>Metrica x2</b>	0,47
<b>Metrica x3</b>	0,63
<b>NISECI</b>	0,290
<b>RQENISECI</b>	0,557
<b>Stato ecologico</b>	Moderato



## Stazione 20 Torrente Lanzo: Paganico

<b>MAS</b>	MAS-888
<b>ID NISECI</b>	20_2022
<b>Denominazione</b>	Lanzo
<b>Località</b>	Paganico
<b>Corso</b>	Torrente Lanzo

<i>Specie</i>	<i>Abbondanza (x2bi)</i>	<i>Struttura (x2ai)</i>
<b>Vairone</b>	0	0,5
<b>Lasca</b>	1	0
<b>Anguilla</b>	0,5	0
<b>Ghiozzo di ruscello</b>	0,5	0
<b>Ghiozzo padano</b>	0	1
<b>Rovella</b>	1	1
<b>Cavedano etrusco</b>	1	0.5
<b>Alborella</b>	0	0
<b>Barbo di Graells</b>	0	0

**Tabella 24. Specie rilevate**

Applicazione del metodo NISECI: nella Tabella 29 sono riportate le specie rilevate con il calcolo degli indicatori di abbondanza e struttura di popolazione usati nel metodo.

La stazione di campionamenti ricade all'interno della Zona zoogeografico-ecologica denominata Italico peninsulare



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE  
**BIO**  
DIPARTIMENTO  
DI BIOLOGIA



<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Lanzo
<b>Comunità di Riferimento</b>	CLRIP 11 - Toscana/ Toscana
<b>Data</b>	26/10/2022
<b>Area Campionamento mq</b>	162
<b>Metrica x1</b>	0,72
<b>Metrica x2</b>	0,48
<b>Metrica x3</b>	0,75
<b>NISECI</b>	0,421
<b>RQE<sub>NISECI</sub></b>	0,710
<b>Stato ecologico</b>	Buono



### *Sintesi applicazione NISECI nel 2022*

CODICE RETE DI MONITORAGGIO	DENOMINAZIONE CORSO D'ACQUA	RQENISECI	Stato ecologico NISECI
01_2022	Fiume Fiora	0,619	Buono
02_2022	Fiume Albegna	0,439	Moderato
03_2022	Fiume Pecora	0,451	Moderato
04_2022	Fiume Cornia	0,393	Scadente
05_2022	Torrente Ombrone Pistoiese	0,307	Scadente
06_2022	Torrente Nievole	-0,329	Cattivo
07_2022	Torrente Civasola	0,615	Buono
08_2022	Torrente Gordana	0,548	Moderato
09_2022	Torrente Pavone	0,579	Moderato
10_2022	Torrente Sterza	0,147	Cattivo
11_2020	Torrente Fegana	0,260	Scadente
12_2022	Torrente Corsonna	-	Inapplicabile
13_2022	Fiume Arno Casentino	-0,050	Cattivo
14_2022	Fiume Sieve	0,560	Moderato
15_2022	Fiume Reno	0,369	Scadente
16_2022	Fiume Santerno	0,739	Buono
17_2022	Canale del Capannone	0,615	Buono
18_2022	Torrente Bure di San Moro	0,845	Elevato
19_2022	Torrente Vincio Brandeglio	0,557	Moderato
20_2022	Torrente Lanzo	0,710	Buono

Tabella 25: RQE e Stato ecologico delle stazioni NISECI 2020 (le MAS NISECI tra parentesi non ricadono esattamente nel punto normalmente utilizzato per gli altri tipi di analisi)



### ***Caratterizzazione del microbiota intestinale***

Come è noto il microbiota intestinale influenza e rispecchia anche lo stato di salute e il tipo di alimentazione di un organismo, quindi, è stato ritenuto opportuno in via preliminare avviare l'indagine che riguarda due specie di pesci di acqua dolce viventi in sintopia ma caratterizzate da abitudini alimentari differenti (*Salmo trutta* complex e *Telestes muticellus*), prelevate da corsi d'acqua della Toscana nell'ambito di campionamenti per il Progetto NISECI da esemplari morti accidentalmente. La finalità è quella di individuare potenziali associazioni di specifici profili microbici (sia batterici che fungini), per specie, dieta e ambiente. Per la caratterizzazione del microbiota intestinale verrà usato un approccio di sequenziamento metagenomico targeted, previa estrazione del DNA genomico dai campioni intestinali e amplificazione dei marcatori molecolari 16S e ITS.

Previo consultazione della bibliografia in merito, è stato approntato un adeguato disegno sperimentale (consistente nella comparazione dei dati metagenomici relativi alle due specie nello stesso sito di campionamento e della stessa specie in diversi siti di campionamento), provveduto al campionamento degli individui ottenuti tramite catture operate durante le uscite previste dal progetto NISECI.

Sono stati prelevati in media 8 individui di ciascuna specie da ogni sito di campionamento (se presenti entrambe). Una volta proceduto al campionamento degli individui, questi sono stati trasportati presso il laboratorio di microbiologia del Dipartimento di Biologia (Via Madonna del Piano 6, Sesto Fiorentino). In questa sede, in condizioni di totale sterilità, sono stati estratti gli intestini dagli individui e conservati in apposito fissativo (RNA Later, Thermo-Fisher Scientific) a -20° C. Sono state effettuate serie di prove di estrazione del DNA batterico e fungino dagli intestini, in modo da evitare l'estrazione di un'eccessiva quantità di DNA appartenente all'ospite, che potrebbe portare a problematiche in fase di amplificazione dei marcatori molecolari oggetto di studio. È stata quindi eseguita l'amplificazione mediante PCR (Polymerase Chain Reaction), delle regioni ITS1-ITS4 (fungina) e 16S V3-V4 (batterica), sia per valutare l'effettiva riuscita dell'amplificazione, sia in vista della successiva indagine metagenomica.

Inoltre, sono state eseguite prove di estrazione del DNA genomico dagli intestini delle due specie e di amplificazione dei marcatori molecolari 16S e ITS, utilizzando protocolli individuati in letteratura scientifica e ritenuti sufficientemente adeguati alle caratteristiche del disegno sperimentale. Il primo approccio tentato è stato ripreso dal lavoro di Nikouli e collaboratori (Nikouli et al., 2021), che prevede l'estrazione del DNA genomico direttamente da un campione di tessuto intestinale del peso di 0,25 mg. L'utilizzo di questo protocollo ha permesso di ottenere estratti genomici con alte concentrazioni di DNA, ma che, a seguito di amplificazione dei marcatori 16S e ITS mediante PCR e successiva corsa elettroforetica su gel di agarosio, in molti casi non hanno fornito risultati positivi. È stato ipotizzato che questo potesse essere dovuto ad una eccessiva concentrazione di DNA appartenente all'ospite, portando all'inibizione dell'amplificazione del DNA batterico.

È stato quindi deciso di utilizzare un metodo che non implicasse l'estrazione direttamente dal tessuto intestinale, seguendo il protocollo di Han e collaboratori (Han et al., 2019), apportando opportune



modifiche. Il protocollo prevede il trasferimento dei campioni intestinali conservati in RNA Later in un tubo da centrifuga da 50 mL, contenente 15 mL di PBS (Phosphate Buffered Saline), agitazione in vortex tre volte per 20 secondi ciascuna alla velocità di 158g. Successivamente i tubi sono stati centrifugati alla velocità di 110g per 10 minuti alla temperatura di 4° C. È stato quindi prelevato e trasferito il supernatante in un nuovo tubo da centrifuga, e successivamente è stato centrifugato alla velocità di 2739g per 10 min. Il precipitato batterico conseguentemente formatosi è stato risospeso in 1,5 mL di PBS. Si è proceduto all'estrazione con Kit DNeasy Powersoil Pro Kit, utilizzando 0,5 mL della sospensione batterica.

Sono quindi state eseguite prove di amplificazione PCR per il marcatore 16S V3-V4 sugli estratti di DNA genomico ottenuti con il metodo soprariportato, utilizzando il seguente protocollo.

Dalla successiva migrazione dei campioni e visualizzazione del gel di agarosio al trans-illuminatore UV, questo metodo sembra essere molto più promettente rispetto a quelli provati in precedenza.

Attualmente sono in corso ulteriori prove al fine di validare il metodo di estrazione e di amplificazione del marcatore molecolare batterico 16S (V3-V4), per poi procedere a valutare la resa del metodo sull'amplificazione del marcatore fungino ITS (ITS1-ITS4)

## CONCLUSIONI

Su 20 stazioni monitorate, il metodo NISECI è risultato inapplicabile solo sul Torrente Corsonna, il cui campionamento ha evidenziato l'esistenza di una comunità ittica monospecifica, composta esclusivamente di trote.

Il solo corso d'acqua risultato in Stato ecologico NISECI Elevato è il Torrente Bure di San Moro, mentre sono in Stato ecologico Buono il Fiume Fiora, Torrente Civasola, il Fiume Santerno, il Canale del Capannone, il Torrente Lanzo.

La maggior parte dei corsi d'acqua presenta uno Stato ecologico NISECI Moderato: il Fiume Albegna, il Fiume Pecora, il Torrente Gordana, il Torrente Pavone, il Fiume Sieve e il Torrente Vincio Brandeglio.

Lo Stato Ecologico NISECI Scadente è stato attribuito a: il Fiume Cornia, il Torrente Ombrone Pistoiese, il Torrente Fegana, il Fiume Reno.

In tre casi lo Stato Ecologico è risultato cattivo: il Torrente Nievole, il Torrente Sterza, il Fiume Arno.

La finalità dell'indice è di evidenziare l'aspetto conservazionistico e naturalistico, mettendo in risalto situazioni dove ancora la fauna ittica è quella "originaria" ovvero "attesa" nella definizione usata dall'indice stesso che intende così fare riferimento alla completezza della composizione in specie indigene attese (metrica  $x_1$  relativa alla presenza /assenza di specie indigene) in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico. Tuttavia, il numero delle specie originarie è piuttosto basso in quest'area e distribuito in modo frammentato in relazione al tipo di orografia e al carattere torrentizio dei nostri corsi d'acqua, e quindi l'Indice NISECI rischia di sottovalutare situazioni di pregio che sono sicuramente presenti ma che non vengono affatto valorizzate dal metodo. Nel caso di comunità monospecifiche la logica dell'Indice NISECI di considerare la ricchezza in specie della comunità ittica come aumento del valore, si scontra con la realtà di molti corsi d'acqua appenninici che spesso, quando non vi sono state immissioni di trote, sono costituite da popolazioni di soli Vaironi oppure unicamente di Scazzoni, ma non per questo non rappresentano una realtà naturalistica di pregio: un esempio è il Torrente Corsonna.

Il protocollo da applicare sul campo è piuttosto complesso (vedi Note metodologiche), lungo e oneroso, e obbliga al rilievo di misure dettagliate, alle doppie passate di campionamento, con la raccolta di tutti i dati individuali sui pesci ma la metrica  $x_2$  che riassume lo stato delle popolazioni non tiene in debito conto tali dati, considerando solo tre valori da 0 a 1 sia per l'Abbondanza sia per la Struttura all'interno della metrica  $x_2$  che considera la Condizione biologica delle popolazioni. Sempre in relazione alla medesima metrica, è stato necessario riconsiderare le classi di taglia di riferimento, al fine di rendere il calcolo più corretto: in base all'esperienza maturata e ai dati di taglia dedotti dal database DILETTA, le popolazioni sono di solito costituite da individui di taglia mediamente più piccola di quanto riferito sul manuale dell'Indice. Sempre secondo quest'ultimo la struttura di popolazione in classi di età viene valutata mediante l'utilizzo e l'integrazione di due criteri (Manuale Niseci, pag. 13), ciascuno dei quali esprime un giudizio articolato su tre valori: per quanto

riguarda il primo, le classi di età in relazione alla classe di taglia, sono state fornite anche in questo caso misure più aderenti al contesto territoriale (Allegato 1) ma restano comunque troppo generiche per una regione come la Toscana all'interno della quale vi sono corsi d'acqua molto diversificati in termini di produttività, con comunità ittiche che rispecchiano quindi realtà diverse anche in termini di crescita. A puro titolo di esempio si consideri la maggior parte dei corsi planiziali con scarsa vegetazione riparia dove la produttività è naturalmente più bassa e dove quindi sia le classi di taglia sia l'abbondanza di individui sono piuttosto basse: il confronto con quanto "mediamente" rispecchiano le tabelle di riferimento porta all'abbattimento dell'Indice, e a una riduzione dello Stato ecologico corrispondente anche in condizioni qualitative complessivamente soddisfacenti.

Per quanto riguarda la metrica  $x_3$  relativa ai Livelli di nocività delle specie aliene, la lista di riferimento presenta molte lacune, dovute al fatto che si riferisce a una pubblicazione del 2004, ma soprattutto sottovaluta il ruolo ecologico negativo di *Ictalurus punctatus*, *Lepomis gibbosus* e *Pseudorasbora parva*, queste ultime due inserite anche nel Regolamento UE 1143/2014, entrato in vigore in Italia con il Decreto legislativo 15 dicembre 2017, n. 203, che introduce una serie di disposizioni sulle specie esotiche invasive. Le tre specie sopracitate dovrebbero trovarsi a pieno titolo tra quelle a nocività elevata, considerando l'impatto che hanno sulle specie autoctone, e più in generale su tutto l'ambiente acquatico.

È auspicabile un altro incontro con il personale ARPAT al fine di proporre le soluzioni alle difficoltà sorte in certi contesti ambientali, alla determinazione delle forme giovanili e all'utilizzo del foglio di calcolo elaborato appositamente dal nostro gruppo di lavoro per la prima applicazione dell'indice NISECI in Toscana nel 2020, in attesa che venga reso disponibile il software dedicato da parte di ISPRA.

## BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Balzamo S., Macchio S., Rossi G. L., De Bonis S., 2021. Linea guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento di dettaglio per l'applicazione dell'indice NISECI. Technical Report, 24 pp.
- Han, Z., Sun, J., Lv, A., & Wang, A. (2019). Biases from different DNA extraction methods in intestine microbiome research based on 16S rDNA sequencing: a case in the koi carp, *Cyprinus carpio* var. Koi. *MicrobiologyOpen*, 8(1). <https://doi.org/10.1002/mbo3.626>
- Kottelat M., Freyhof J., 2007. Handbook of Freshwater Fishes of Europe. Kottelat, Cornol&Freyhof, Berlin. 646 pp.
- Macchio S., Rossi G. L., Rossi G., De Bonis S., Balzamo S., Martone C., 2017. Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI). ISPRA, 20 pp.
- Nikouli, E., Meziti, A., Smeti, E., Antonopoulou, E., Mente, E., & Kormas, K. A. (2021). Gut Microbiota of Five Sympatrically Farmed Marine Fish Species in the Aegean Sea. *Microbial Ecology*, 81(2), 460–470. <https://doi.org/10.1007/s00248-020-01580-z>
- Zerunian S., 2004 - *Pesci delle acque interne d'Italia*. Quaderni Conservazione della Natura 20, Ministero dell'Ambiente - Istituto Nazionale Fauna Selvatica, pp 257.
- Zerunian A., 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): 1- 16
- NISECI, 2017 Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche. 20 pp
- ISPRA, 2014. Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Pagg 135 e seguenti

## **RINGRAZIAMENTI**

La scrivente (AN) intende ringraziare Marco Masi, dirigente presso la Regione Toscana, insieme a Roberto Calzolari per la rinnovata fiducia e per aver reso realizzabile l'estensione dell'applicazione dell'Indice ad altri 20 corsi d'acqua e la caratterizzazione delle popolazioni ittiche in 4 bacini lacustri in collaborazione con ARPAT.

Si ringraziano i dirigenti, il personale tecnico e amministrativo ARPAT per la professionalità e disponibilità mostrata nell'organizzazione della formazione e delle successive fasi di campo.

La collaborazione tra il Dipartimento di biologia e il Sistema Museale di Ateneo è stata possibile grazie al Presidente Marco Benvenuti, alla Direttrice Lucilla Conigliello e alla Responsabile di Sede Annamaria Nistri che in base a un accordo formale hanno reso realizzabile la partecipazione del proprio personale al progetto, e ai quali va il nostro personale riconoscimento.

E infine, ma non ultimo, uno speciale ringraziamento a Alberto Ugolini, responsabile scientifico del presente accordo, a Thomas Busatto, Andrea Vannini e Alessandro Russo, borsisti presso il Dipartimento di biologia, che hanno collaborato sia alle fasi di campo sia all'elaborazione dei dati, che mi hanno accompagnata lungo tutto il percorso e senza i quali questo studio non sarebbe stato possibile.

### Allegato 1: Classificazione, taglia e densità ottimale per singola specie

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
Abramide	<i>Abramis brama</i>	2	3	0,20
Acerina	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	2	1	0,00
Alborella (Regione Italicopeninsulare)	<i>Alburnus alburnus</i> <i>alborella</i> (Regione Italicopeninsulare)	2	1	0,40
Alborella (Regione Padana)	<i>Alburnus alburnus</i> <i>alborella</i>	-	1	0,40
Alborella meridionale	<i>Alburnus albidus</i>	-	1	0,40
<i>altre specie aliene</i>	<i>altre specie aliene non elencate</i>	3	4	0,00
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	-	4	0,05
Anguilla americana	<i>Anguilla rostrata</i>	3	4	0,00
Aspio	<i>Aspius aspius</i>	1	3	0,00
Barbo (Regione Italicopeninsulare)	<i>Barbus plebejus</i>	3	3	0,10
Barbo (Regione Padana)	<i>Barbus plebejus</i>	-	3	0,10
Barbo canino (Regione Italicopeninsulare)	<i>Barbus meridionalis</i> <i>caninus</i> (Regione Italicopeninsulare)	3	2	0,10
Barbo canino (Regione Padana)	<i>Barbus meridionalis</i> <i>caninus</i>	-	2	0,10
Barbo di Graells	<i>Barbus graellsii</i>	2	3	0,00
Barbo europeo	<i>Barbus barbus</i>	2	3	0,10
Barbo spagnolo	<i>Luciobarbus bocagei</i>	2	3	0,10

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
Barbo tiberino (Regione Italicopeninsulare)	<i>Barbus tyberinus</i>	-	2	0,10
Barbo tiberino (Regione Padana)	<i>Barbus tyberinus</i>	3	2	0,10
Bavosa pavone	<i>Salaria pavo</i>	-	1	0,05
Blicca	<i>Blicca bjoerkna</i>	2	2	0,20
Boga	<i>Boops boops</i>	-	2	0,00
Bottatrice	<i>Lota lota</i>	-	3	0,00
Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	-	1	0,01
Carassio comune	<i>Carassius carassius</i>	2	3	0,20
Carassio dorato	<i>Carassius auratus</i>	2	3	0,20
Carpa	<i>Cyprinus carp</i>	-	3	0,10
Carpa argentata	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	2	4	0,00
Carpa erbivora	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	2	4	0,00
Carpa macrocefala	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	2	4	0,00
Carpione del Fibreno	<i>Salmo fibreni</i>	-	3	0,00
Carpione del Garda	<i>Salmo carpio</i>	-	3	0,00
Cavedano	<i>Squalius squalus</i>	-	3	0,20
Cavedano etrusco (Regione Italicopeninsulare)	<i>Squalius lucumonis</i>	-	2	0,10
Cavedano etrusco (Regione Padana)	<i>Squalius lucumonis</i>	3	2	0,10
Cefalo	<i>Mugil cephalus</i>	-	3	0,05

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
Cheppia (Alosa Agone)	<i>Alosa fallax</i>	-	3	0,05
Ciclode zebrato	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	2	1	0,10
Cobite barbatello (Regione italicopeninsulare)	<i>Barbatula barbatula</i>	3	1	0,05
Cobite barbatello (Regione padana)	<i>Barbatula barbatula</i>	-	1	0,05
Cobite comune	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	-	1	0,05
Cobite di stagno orientale	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	2	2	0,05
Cobite mascherato (Regione Italicopeninsulare)	<i>Sabanejewia larvata</i> (Regione Italicopeninsulare)	3	1	0,05
Cobite mascherato (Regione Padana)	<i>Sabanejewia larvata</i>	-	1	0,05
Coregone lavaret	<i>Coregonus lavaretus</i>	3	3	0,05
Coregone nasello	<i>Coregonus oxyrhynchus</i>	3	3	0,05
Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	2	1	0,40
Ghiozzetto cenerino	<i>Pomatoschistus canestrini</i>	-	1	0,40
Ghiozzetto del Tortonese	<i>Pomatoschistus tortonesei</i>	-	1	0,40
Ghiozzetto di laguna (Regione Italicopeninsulare)	<i>Knipowitschia panizzae</i>	3	1	0,40
Ghiozzetto di laguna (Regione Padana)	<i>Knipowitschia panizzae</i>	-	1	0,40
Ghiozzetto marmoreggiato	<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	-	1	0,40



NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
Ghiozzetto minuto	<i>Pomatoschistus minutus elongatus</i>	-	1	0,40
Ghiozzo di ruscello (Regione Italicopeninsulare)	<i>Padogobius nigricans</i>	-	2	0,40
Ghiozzo di ruscello (Regione Padana)	<i>Padogobius nigricans</i>	3	1	0,40
Ghiozzo Gò	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	-	2	0,40
Ghiozzo nero	<i>Gobius niger jozo</i>	-	1	0,40
Ghiozzo padano (Regione Italicopeninsulare)	<i>Padogobius martensii</i> (Regione Italicopeninsulare)	2	1	0,40
Ghiozzo padano (Regione Padana)	<i>Padogobius martensii</i>	-	1	0,40
Gobione (Regione Italicopeninsulare)	<i>Romanogobius gobio</i> (Regione Italicopeninsulare)	2	1	0,20
Gobione (Regione Padana)	<i>Romanogobius gobio</i>	-	1	0,20
ibrido Barbus	<i>ibrido Barbus</i>	3	3	0,01
ibrido Esox	<i>ibrido Esox</i>	3	4	0,01
ibrido Rutilus	<i>ibrido Rutilus</i>	3	2	0,01
ibrido Salmo	<i>ibrido Salmo</i>	3	3	0,01
ibrido Thymallus	<i>ibrido Thymallus</i>	3	3	0,01
Lampreda di fiume	<i>Lampetra fluviatilis</i>	-	2	0,01
Lampreda di mare	<i>Petromyzon marinus</i>	-	4	0,01
Lampreda di ruscello	<i>Lampetra planeri</i>	-	2	0,01

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
Lampreda padana	<i>Lampetra zanandreae</i>	-	2	0,01
Lasca (Regione Italicopeninsulare)	<i>Chondrostoma genei</i> (Regione Italicopeninsulare)	2	2	0,20
Lasca (Regione Padana)	<i>Chondrostoma genei</i>	-	2	0,20
Latterino	<i>Atherina boyeri</i>	-	1	0,20
Latterino (Aterina) di lago	<i>Atherina boyeri</i>	-	1	0,20
Luccio	<i>Esox lucius</i>	-	4	0,01
Luccio italico	<i>Esox cisalpinus</i>	-	4	0,01
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	2	3	0,01
Moranec	<i>Pachychilon pictum</i>	2	1	0,20
Muggine calamita	<i>Liza ramada</i>	-	3	0,20
Muggine dorato	<i>Liza aurata</i>	-	3	0,20
Muggine labbrone	<i>Chelon labrosus</i>	-	3	0,01
Muggine musino	<i>Liza saliens</i>	-	3	0,01
Naso	<i>Chondrostoma nasus</i>	2	3	0,01
Nono	<i>Aphanius fasciatus</i>	-	1	0,20
Orata	<i>Sparus auratus</i>	-	3	0,01
Panzarolo	<i>Knipowitschia punctatissima</i>	-	1	0,01
Passera di mare	<i>Platichthys flesus italicus</i>	-	3	0,01
Persico reale (Regione Italicopeninsulare)	<i>Perca fluviatilis</i> (Regione Italicopeninsulare e Isole)	2	3	0,10

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
Persico reale (Regione Padana)	<i>Perca fluviatilis</i>	-	3	0,10
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	2	2	0,40
Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	2	3	0,10
Pesce ago	<i>Syngnathus acus</i>	-	2	0,01
Pesce ago di rio	<i>Syngnathus abaster</i>	-	2	0,01
Pesce gatto africano	<i>Clarias gariepinus</i>	2	3	0,01
Pesce gatto nebuloso	<i>Ameiurus nebulosus</i>	2	2	0,01
Pesce gatto nero	<i>Ameiurus melas</i>	2	3	0,01
Pesce gatto punteggiato	<i>Ictalurus punctatus</i>	2	3	0,10
Pesce re	<i>Odontheistes bonariensis</i>	3	1	0,20
Pigo (Regione Italicopeninsulare)	<i>Rutilus pigus</i> (Regione Italicopeninsulare)	3	3	0,20
Pigo (Regione Padana)	<i>Rutilus pigus</i>	-	3	0,20
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	2	1	0,40
Rodeo	<i>Rhodeus sericeus</i>	2	1	0,40
Rovella (Regione Padana)	<i>Rutilus rubilio</i> (Regione Padana e Regione delle Isole)	3	1	0,20
Rovella (Regione Italicopeninsulare)	<i>Rutilus rubilio</i>	-	1	0,20
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	2	2	0,40
Salmerino	<i>Salvelinus alpinus</i>	-	3	0,01
Salmerino di fonte	<i>Salvelinus fontinalis</i>	2	2	0,01

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
Salmone argentato	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	2	3	0,01
Sanguinerola	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	1	0,20
Savetta (Regione Italicopeninsulare)	<i>Chondrostoma soetta</i> (Regione Italicopeninsulare)	3	3	0,01
Savetta (Regione Padana)	<i>Chondrostoma soetta</i>	-	3	0,01
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	3	3	0,20
Scardola padana (Regione Italicopeninsulare)	<i>Scardinius hesperidicus</i>	3	3	0,20
Scardola padana (Regione Padana)	<i>Scardinius hesperidicus</i>	-	3	0,20
Scardola tirrenica (Regione Italicopeninsulare)	<i>Scardinius scardafa</i>	-	2	0,20
Scardola tirrenica (Regione Padana)	<i>Scardinius scardafa</i>	3	2	0,20
Scazzone	<i>Cottus gobio</i>	-	2	0,20
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	1	4	0,01
Spigola Branzino	<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	3	0,01
Spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	1	0,01
Storione	<i>Acipenser sturio</i>	-	4	0,01
Storione bianco	<i>Acipenser transmontanus</i>	3	4	0,01
Storione cobice	<i>Acipenser naccarii</i>	-	4	0,01
Storione ladano	<i>Huso huso</i>	-	4	0,01

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
Temolo (Regione Italicopeninsulare)	<i>Thymallus thymallus</i> (Regione Italicopeninsulare)	3	3	0,10
Temolo (Regione Padana)	<i>Thymallus thymallus</i>	-	3	0,10
Temolo ceppo atlantico	<i>Thymallus thymallus</i> (ceppo alloctono)	2	3	0,10
Tilapia del nilo	<i>Oreochromis niloticus</i>	3	2	0,10
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	-	3	0,01
Triotto (Regione Italicopeninsulare)	<i>Rutilus erythrophthalmus</i> (Regione Italicopeninsulare)	2	2	0,20
Triotto (Regione Padana)	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	-	1	0,20
Trota di lago	<i>Salmo (trutta) lacustris</i>	-	3	0,20
Trota fario Ceppo Atlantico	<i>Salmo trutta</i>	2	3	0,20
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	2	0,20
Trota marmorata (Regione Italicopeninsulare)	<i>Salmo marmoratus</i>	3	4	0,10
Trota marmorata (Regione Padana)	<i>Salmo marmoratus</i>	-	4	0,10
Trota mediterranea distretto italico peninsulare (Regione Italicopeninsulare)	<i>Salmo cettii</i>	-	3	0,20
Trota mediterranea distretto italico	<i>Salmo cettii</i>	3	3	0,20

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Autoctono (-)/ Alieno(Nocività 1-2-3)	Taglia	Densità ottimale ind/m <sup>2</sup>
peninsulare (Regione Padana)				
Trota mediterranea distretto padano (Regione Italicopeninsulare)	<i>Salmo cenerinus</i>	3	2	0,20
Trota mediterranea distretto padano (Regione Padana)	<i>Salmo cenerinus</i>	-	2	0,20
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	-	1	0,40