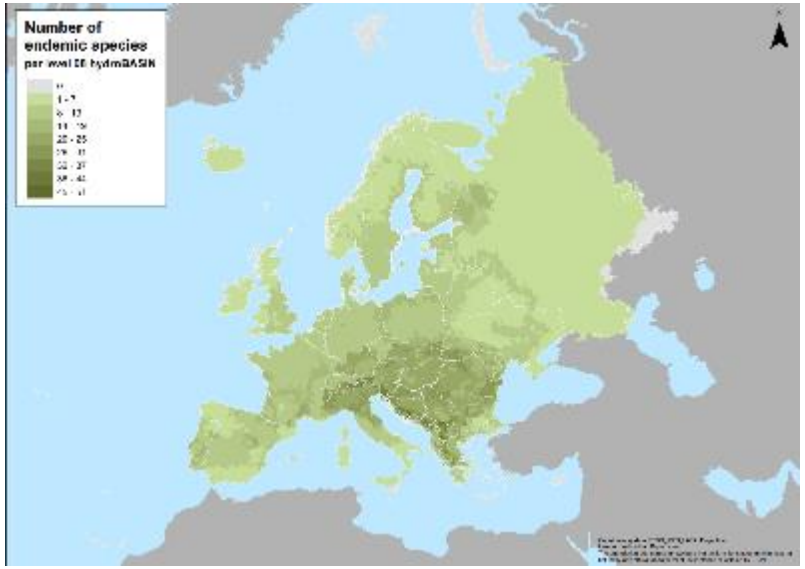
I benefici della riqualificazione fluviale per la conservazione della biodiversità ittica

Antonella Carosi – Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie Università di Perugia

Fauna ittica del bacino Mediterraneo: hot spot di biodiversità

- I paesi dell'area Mediterranea rappresentano un serbatoio importante per la biodiversità delle specie ittiche d'acqua dolce.
- L'Italia lo è in modo particolare: le Alpi rappresentano una barriera per la dispersione della fauna ittica.
- L'isolamento geografico comporta un numero di specie endemiche particolarmente elevato.

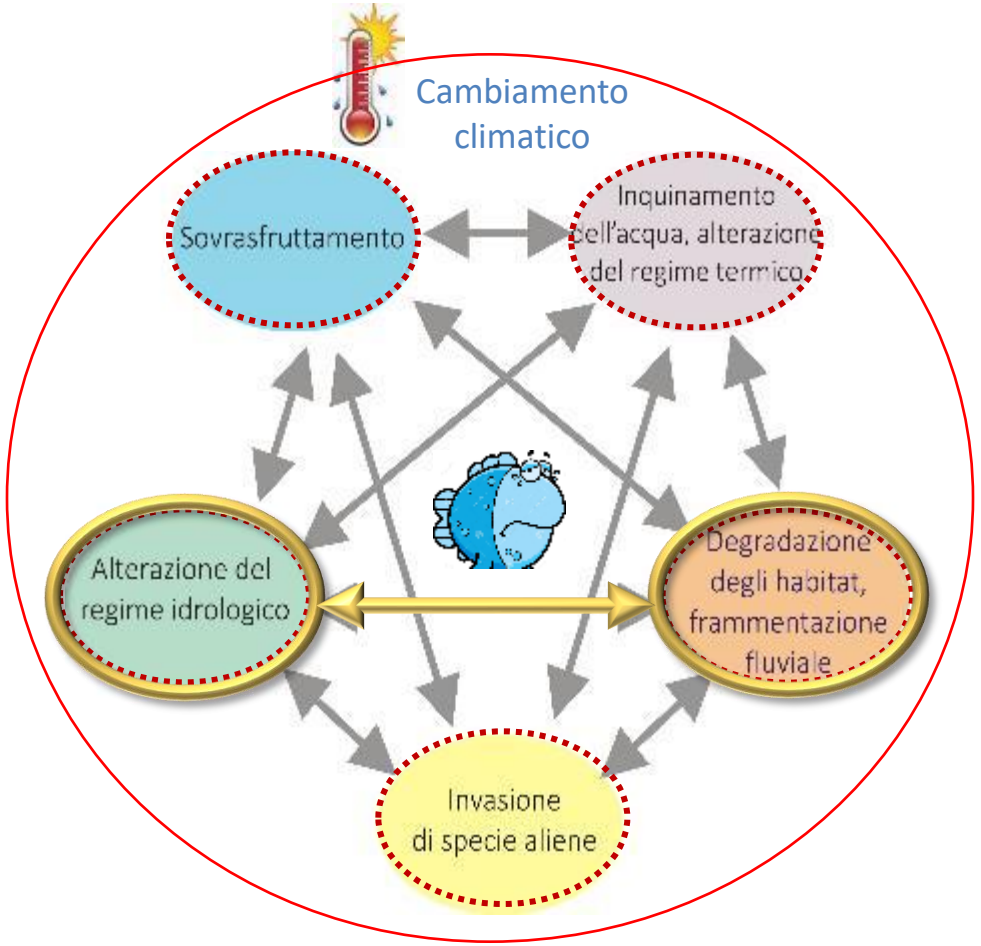


Ricchezza di specie endemiche di pesci d'acqua dolce europei (Ford et al. In press)

Distretti ittiogeografici italiani:
PV= distretto padano veneto
TL=distretto tosco-laziale
AC=distretto apulo-campano

27 specie endemiche

Le minacce alla biodiversità ittica

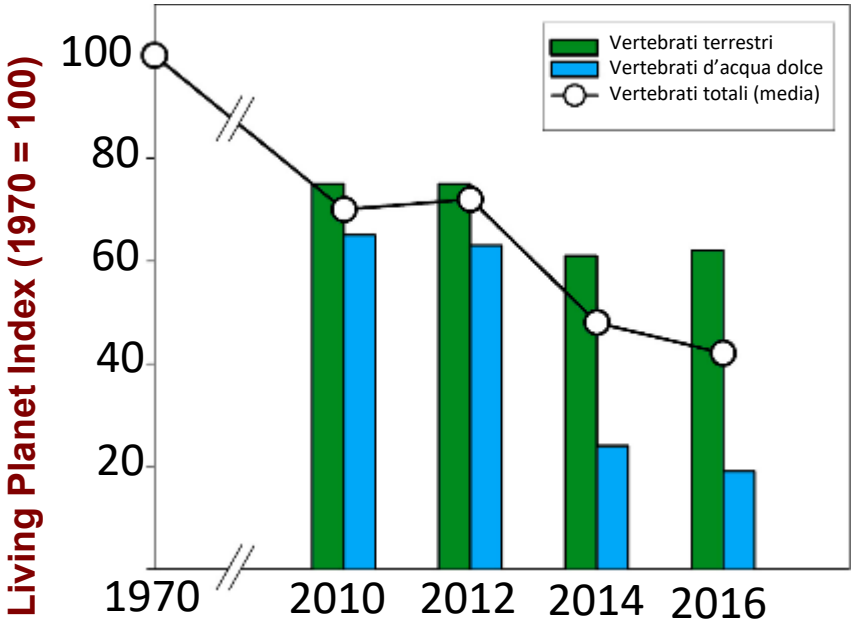


Principali fattori di disturbo antropico della fauna ittica e loro interazioni (Adattato da Dudgeon et al, 2006; 2019)

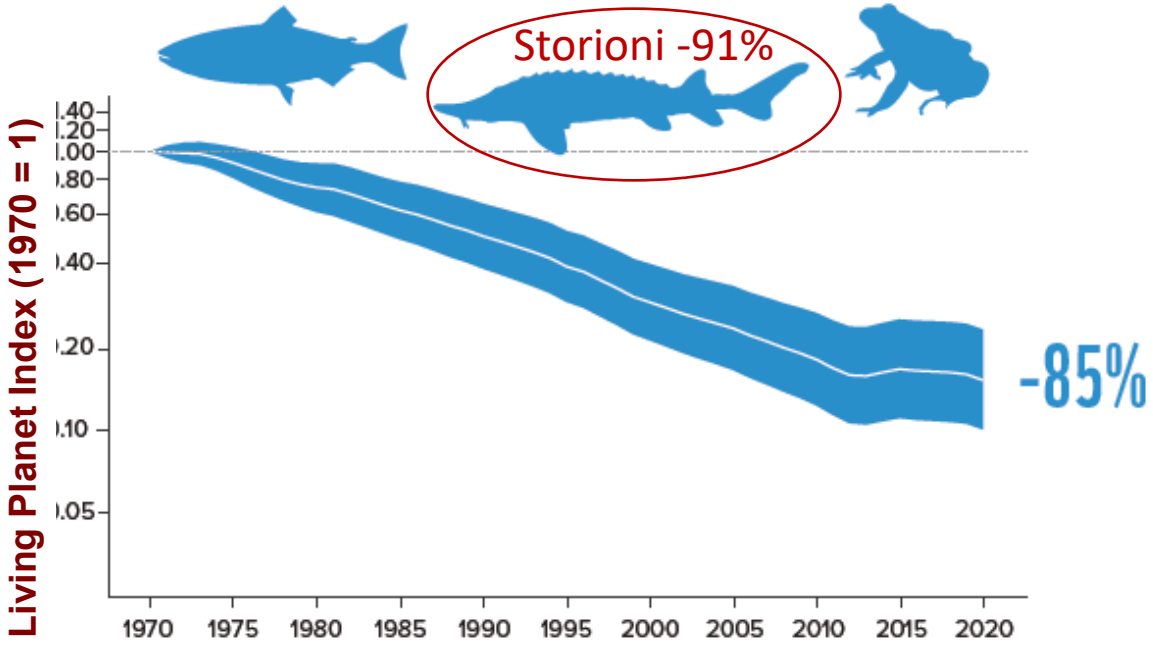
- I pesci d'acqua dolce (e le lamprede) corrono i maggiori rischi di estinzione fra tutti i vertebrati.
- Il numero di specie ittiche considerate a rischio di estinzione (VU+EN+CR) da parte dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) in Italia è molto elevato (62%).

Ricchezza di specie di pesci d'acqua dolce europei minacciati, in base ai risultati dell'ultima valutazione della Lista Rossa (Ford et al. In press).

Andamento nel tempo dell'abbondanza dei vertebrati acquatici



Adattato da Dudgeon et al, 2019



Andamento del Living Planet Index dal 1970 al 2020 basato su 1.472 specie di acqua dolce (tratto da WWF Living Planet Report 2024)

Anguilla anguilla

Acipenser sturio

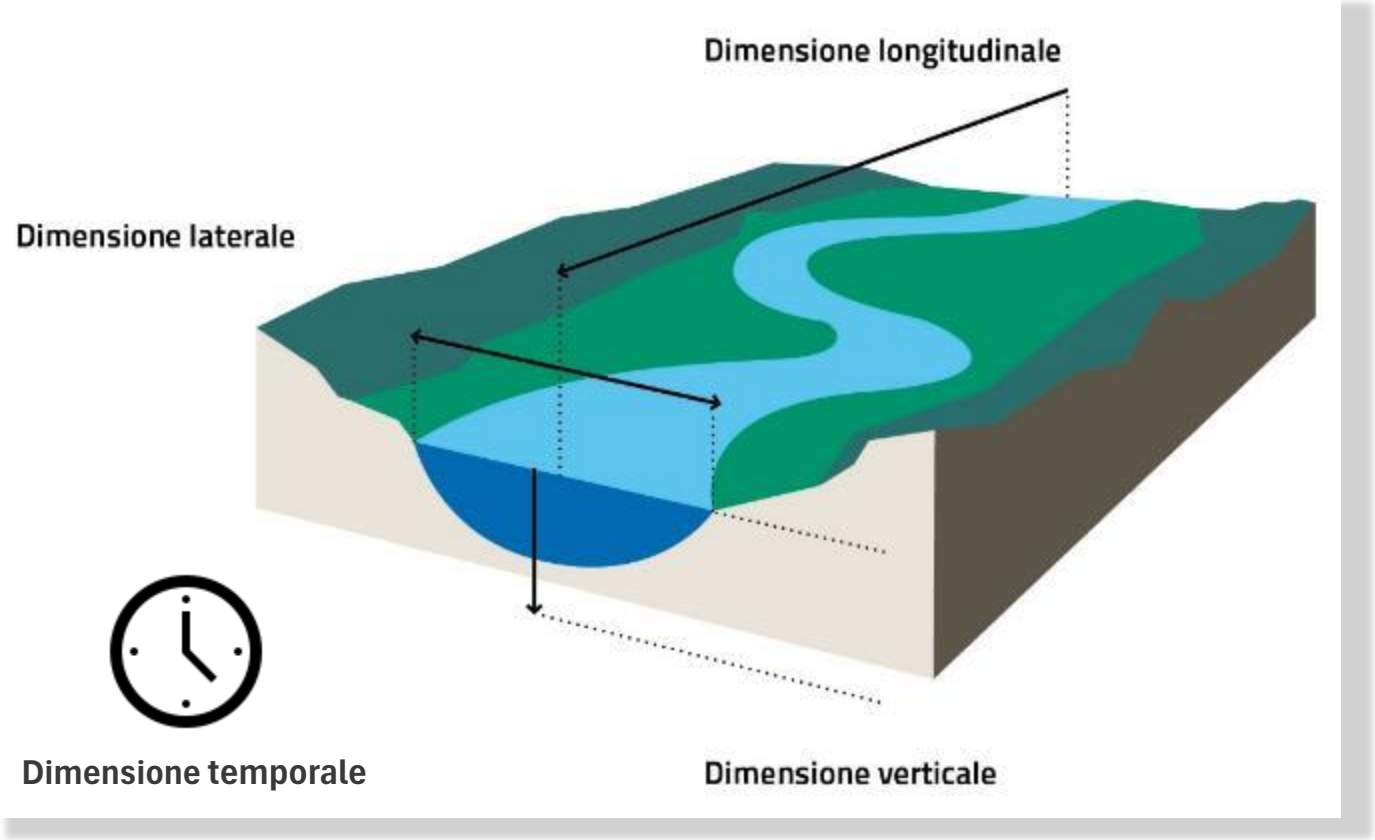
IUCN

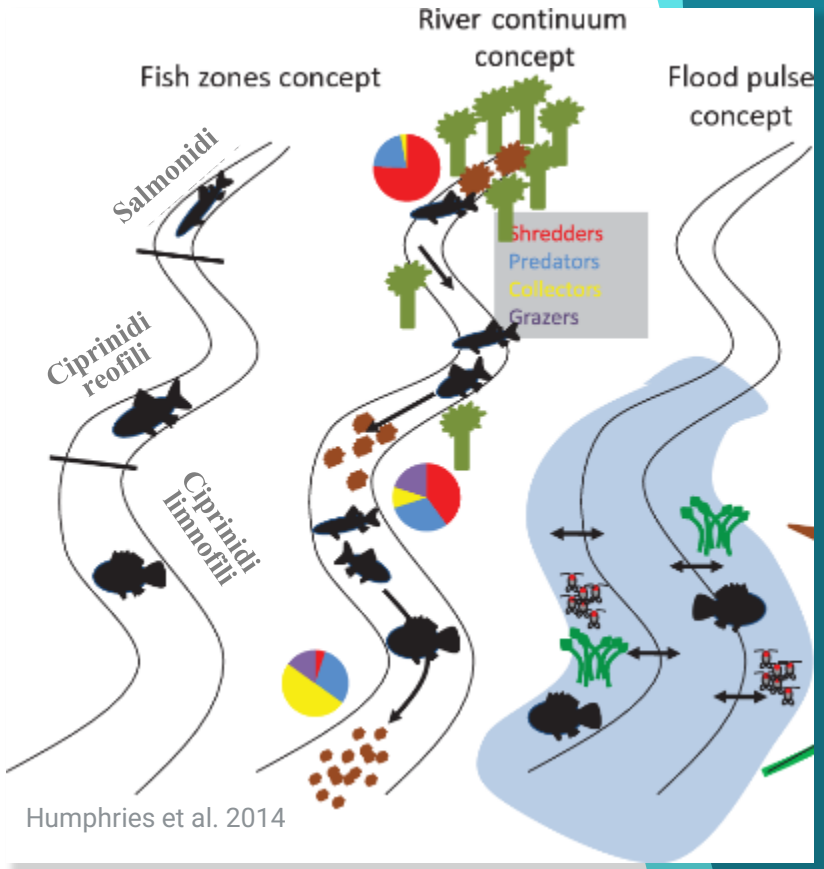
CRITICALLY ENDANGERED

Le specie d'acqua dolce sono maggiormente a rischio rispetto a quelle terrestri (Collen et al. 2009; IUCN 2020). Quasi una specie d'acqua dolce su tre è a rischio di estinzione (Collen et al. 2014). I grandi migratori come gli storioni sono minacciati in misura maggiore rispetto alle altre specie ittiche (Darwall & Freyhof 2016).

La natura multidimensionale dei sistemi lotici e la biodiversità ittica

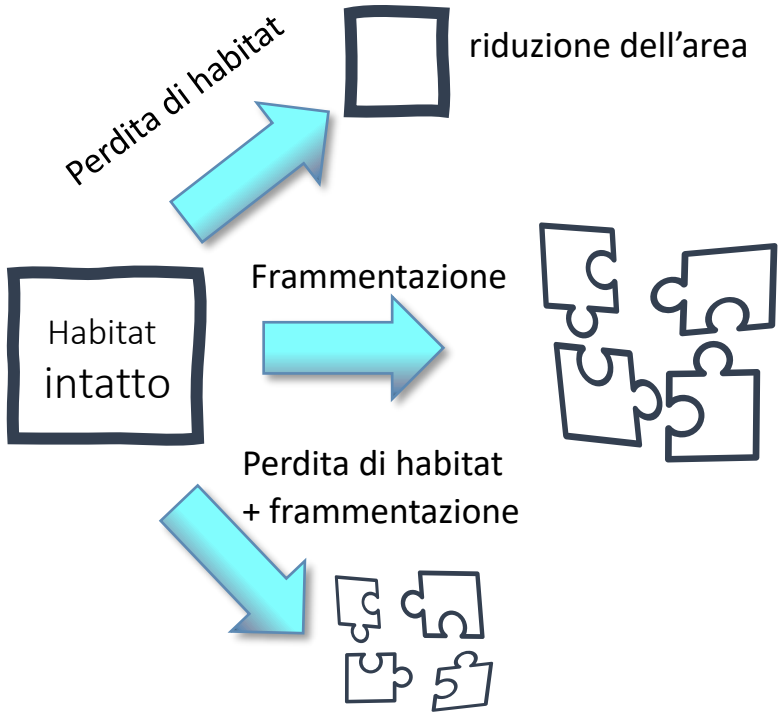
Il mantenimento o ripristino della connettività fluviale in tutte le sue dimensioni è fondamentale per la conservazione dei pesci d'acqua dolce (Díaz et al., 2020).



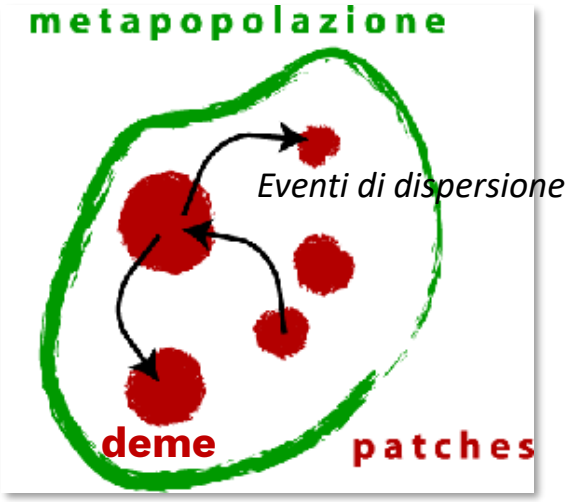


Humphries et al. 2014

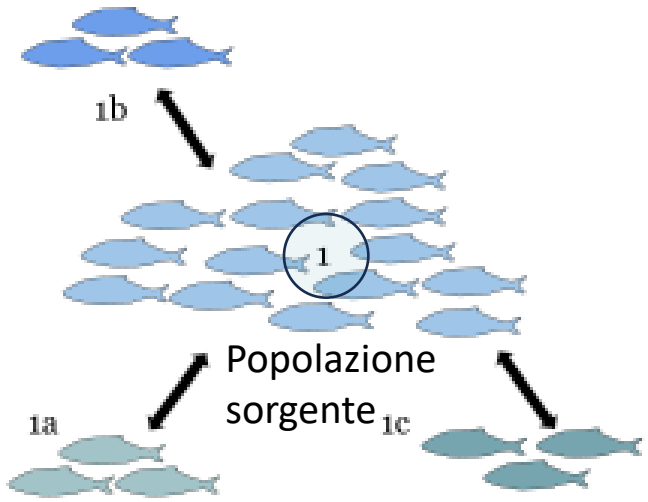
Ripristino delle connessioni tra popolazioni ittiche



Il mantenimento e ripristino di connessioni permette l'instaurarsi di flussi tra sub-popolazioni (demi) che garantiscono scambi di individui tra patches.



Le metapopolazioni sono importanti per la fauna ittica. Le popolazioni sono normalmente separate spazialmente e indipendenti, ma la sovrapposizione spaziale durante i periodi di riproduzione consente il flusso genico tra le popolazioni.



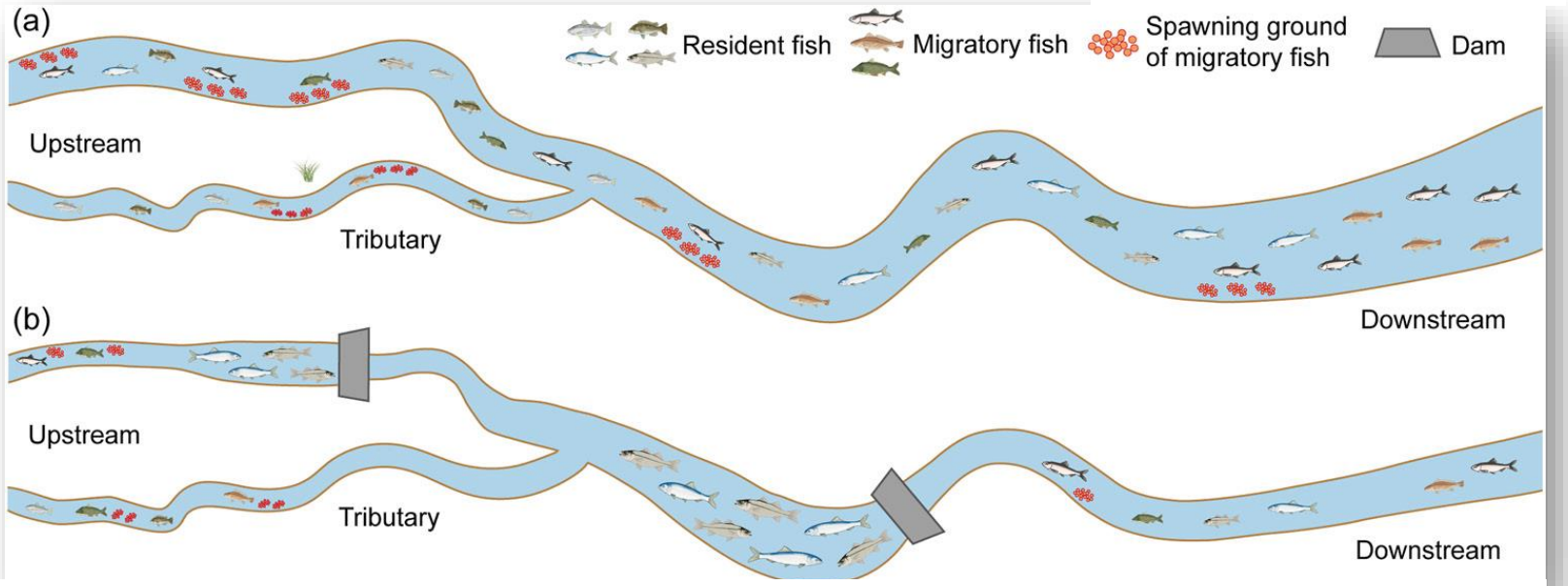
Perdita di variabilità genetica

Ripristino della continuità longitudinale

- Le specie migratorie, che devono migrare tra fiumi e mare (diadrome) o all'interno dei sistemi fluviali per completare il loro ciclo vitale (potamodrome), sono quelle che traggono maggiori benefici dalla deframmentazione fluviale.

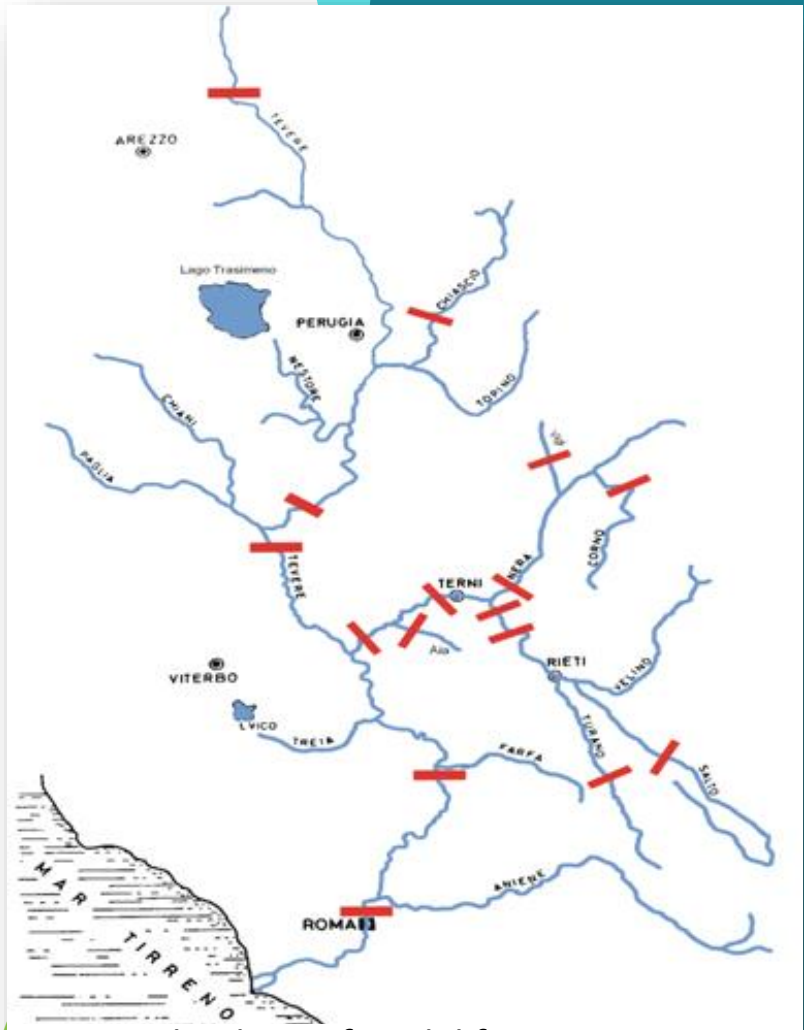
Storione (specie anadroma)

Anguilla (specie catadroma)



(a) Migration and spawning grounds of fish in free-flowing rivers
(b) Migration and spawning grounds of fish in dammed rivers

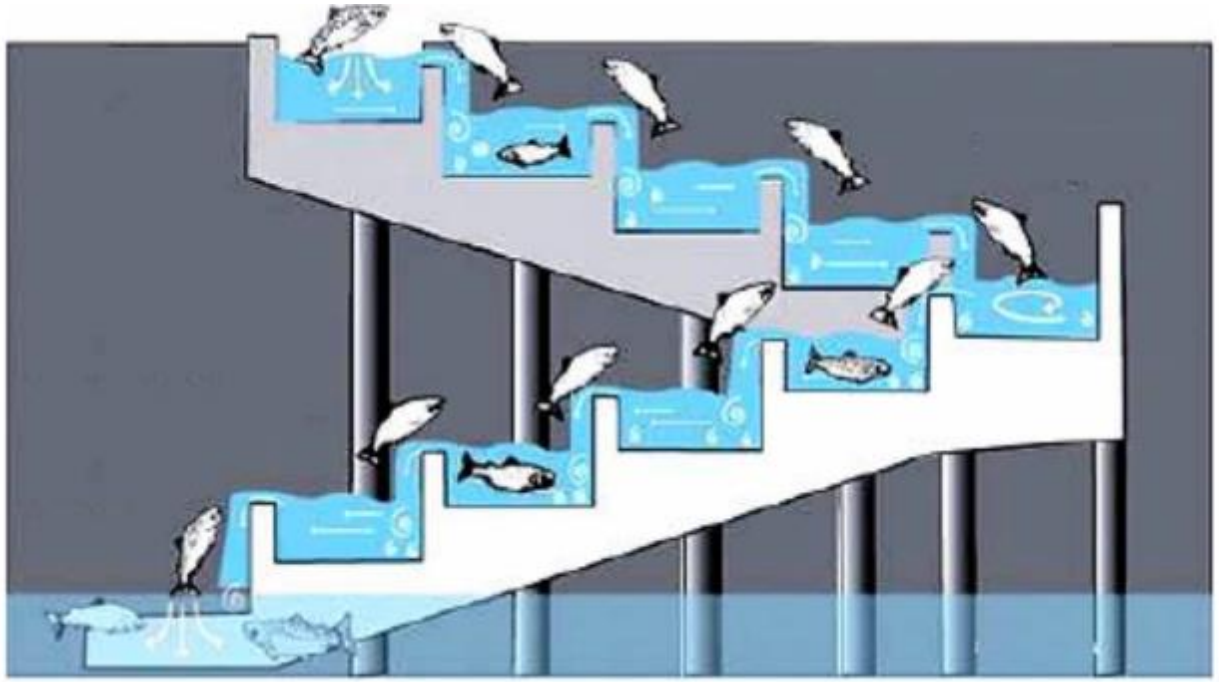
Tratto da: Chen et al. 2023 River Damming Impacts on Fish Habitat and Associated Conservation Measures



Reticolo idrografico del fiume Tevere. Le linee rosse rappresentano le dighe

Ripristino della connettività longitudinale: rimozione dighe e creazione passaggi per pesci

Rimuovendo le dighe, dopo un’attenta valutazione dei rischi connessi alla possibile espansione di specie aliene, o incorporando passaggi per i pesci, molte specie migratrici possono riacquistare l'accesso al loro areale storico (Opperman et al. 2011).

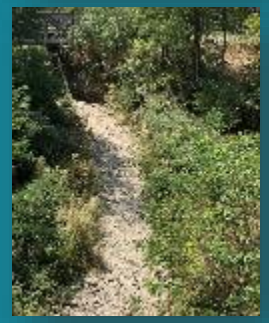


Scala di risalita per pesci a bacini successivi.

Rimozione dighe e realizzazione passaggio per pesci sul fiume Penobscot (USA). *Tratto da Opperman et al. 2011.*

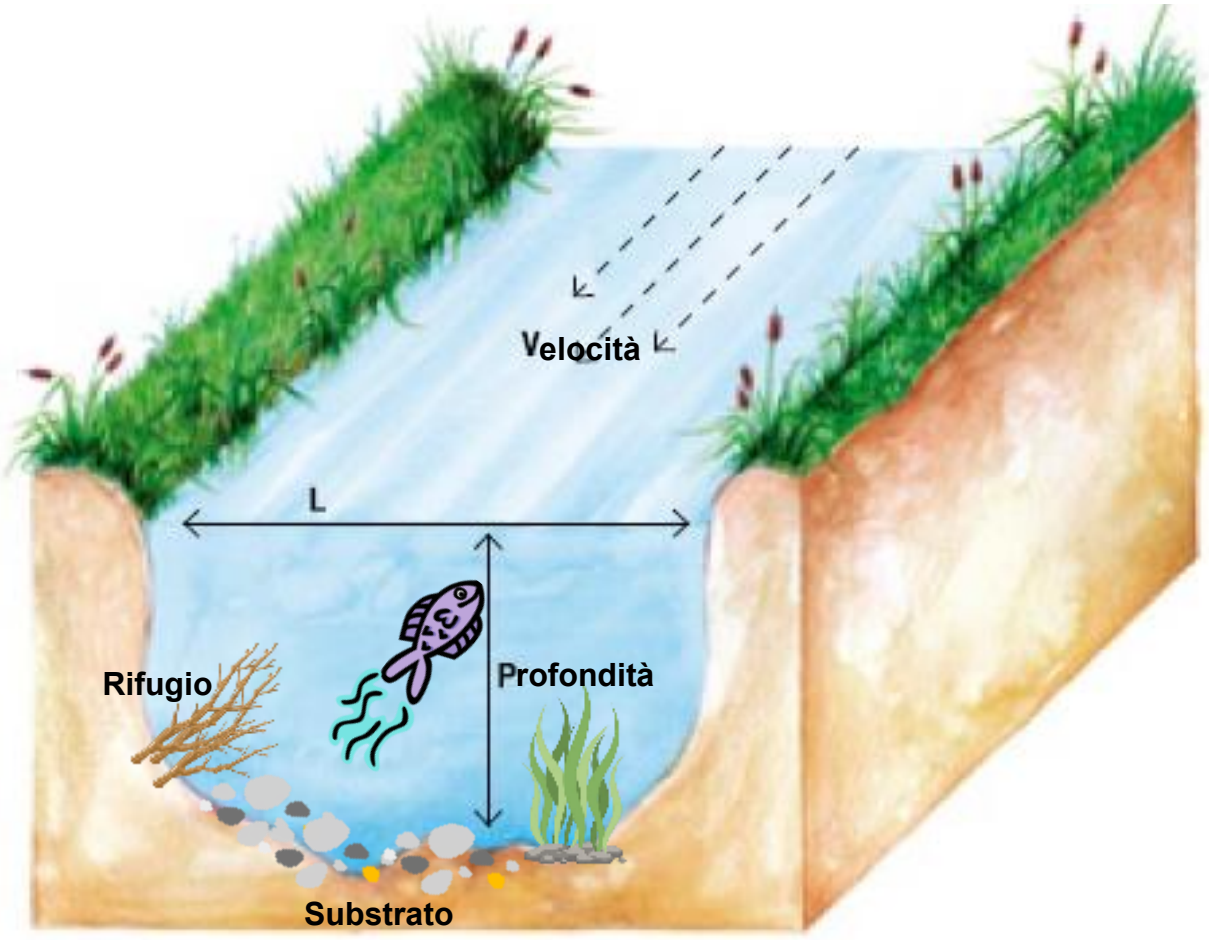
Ripristino della connettività longitudinale nel contesto dei cambiamenti climatici: mantenimento del Deflusso Ecologico

- Il Deflusso Ecologico considera l’integrità complessiva del regime di deflusso.
- Si riconosce che i fiumi sono entità dinamiche per le quali la complessità del regime idrologico non può essere rappresentato da un semplice valore di portata minima.
- La durata, intensità, frequenza, stagionalità e rapidità di variazione del deflusso definiscono il quadro per lo svolgimento dei processi ecologici e gli adattamenti evolutivi.
- In un contesto di cambiamenti climatici in atto, il rispetto del Deflusso Ecologico, garantito attraverso una gestione integrata e sostenibile della risorsa idrica, è essenziale per la conservazione della biodiversità ittica nativa e dell'integrità ecologica dei corsi d’acqua.



Immagini di alcuni affluenti del fiume Tevere riprese nel corso del mese di agosto 2021

Mantenimento o ripristino delle caratteristiche idrauliche e strutturali dell'ambiente fluviale per il naturale sviluppo delle popolazioni ittiche

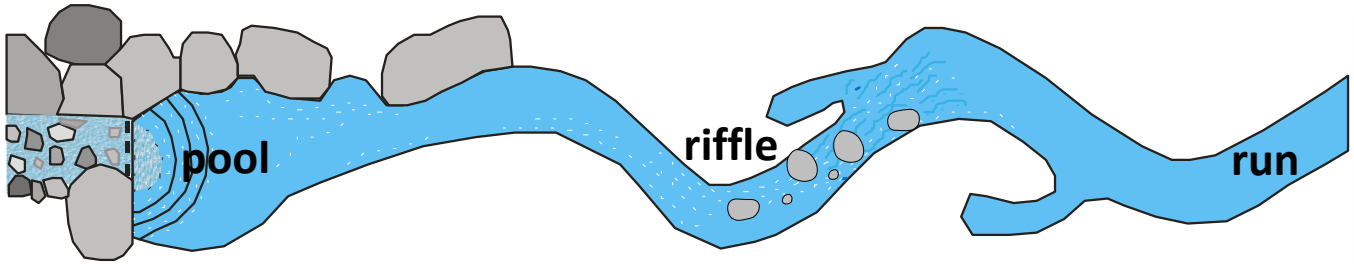


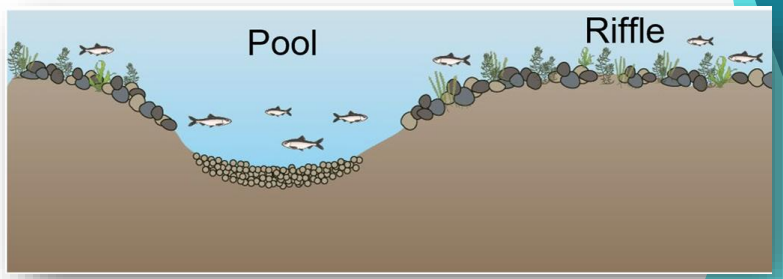
I popolamenti acquatici sono limitati nel loro sviluppo, oltre che da fattori quali la disponibilità di cibo o la qualità chimica e fisica delle acque, anche dalle caratteristiche idrauliche e strutturali dell'ambiente fluviale, **a loro volta definite dalla portata fluente in alveo**: tra queste la velocità della corrente, la profondità, la natura e tipologia del substrato e la presenza di rifugi.

La variazione della tipologia fluviale e la formazione di microhabitat

La presenza di diverse tipologie di scorrimento dell'acqua è un fattore basilare per aumentare la complessità delle comunità acquatiche vegetali ed animali.

La diversificazione delle tipologie fluviali (riffle, pool, run) favorisce la formazione di habitat, caratterizzati da diversi valori di velocità dell'acqua e di profondità, che possono essere colonizzati dalla fauna ittica.





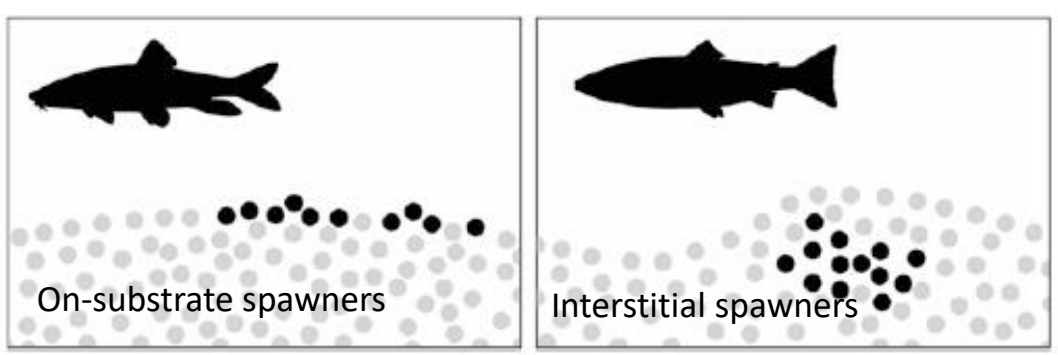
Rifugio in caso di magra estrema

Substrato di deposizione delle uova

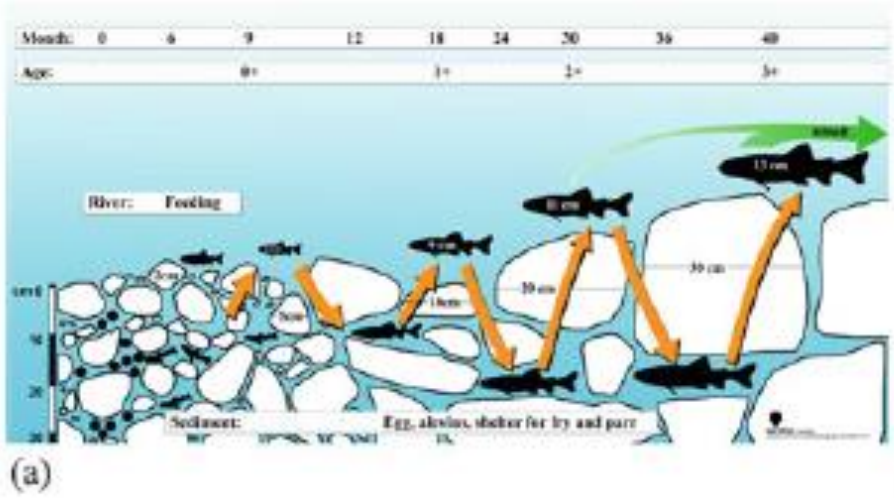
Rifugio dai predatori

Habitat per alimentazione

L'importanza della granulometria del substrato per le aree di frega e le zone di rifugio



Specie a deposizione litofila: deposizione di uova su substrato (molti ciprinidi) e interstiziale (molti salmonidi)



(a) Utilizzo dell'habitat da parte di giovani salmoni atlantici e trote fario in relazione alla distribuzione granulometrica nei fiumi norvegesi.
(b) Salmone atlantico adulto di 100 cm di lunghezza in cerca di riparo sul fondale del fiume Nordøla, dominato dai massi, nella Norvegia occidentale.

Figure tratte da: Hauer et al. 2018. "The Role of Sediment and Sediment Dynamics in the Aquatic Environment" in: Riverine Ecosystem Management. Springer Ed.

L’esperienza del progetto LIFE IMAGINE LIFE19 IPE/IT/000015 Integrated MAnagement and Grant Investments for the N2000 NEtwork in Umbria: azioni sugli ambienti acquatici

Azione A.9 – **Pianificazione delle azioni sugli ecosistemi acquatici**.

Azione A.12 – Elaborazione dei piani d'azione per i pesci ossei e le lamprede e progettazione degli interventi di conservazione.

Azione A.13 – Creazione degli elenchi delle specie alloctone presenti in Umbria e strategia di gestione delle IAS (Specie Aliene Invasive).

Azione C.18 – Azioni concrete di conservazione per *Salmo ghigii* e *Padogobius nigricans.*

Azione C.19 – Interventi di eradicazione per la gestione delle IAS.

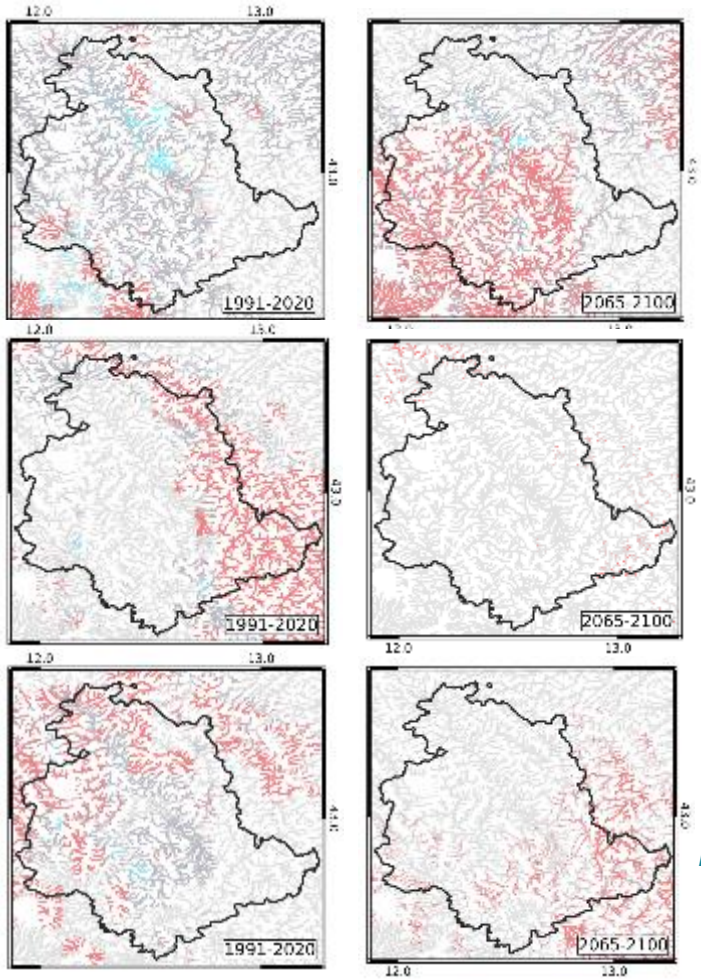
Azione C.20 – **Interventi di riconnessione ecologica**.

Analisi dell'idoneità ambientale per la fauna ittica del bacino del Tevere in Umbria

- Per costruire modelli di abbondanza delle specie ittiche nella rete idrografica, è stato applicato un approccio machine learning allenato con serie storiche di dati sperimentali per valutare l'idoneità dell'habitat per ciascuna specie e prevedere le tendenze evolutive nella distribuzione della fauna ittica in risposta ai cambiamenti futuri.

0 = assente | 1 = rara | 2 = sub-dominante | 3 = dominante

1991 - 2020 **2065 - 2100**



Barbo tiberino
Cool-water species

IUCN
ENDANGERED

Espansione del range

Trota mediterranea
Cold-water species

IUCN
CRITICALLY ENDANGERED

Estinzione

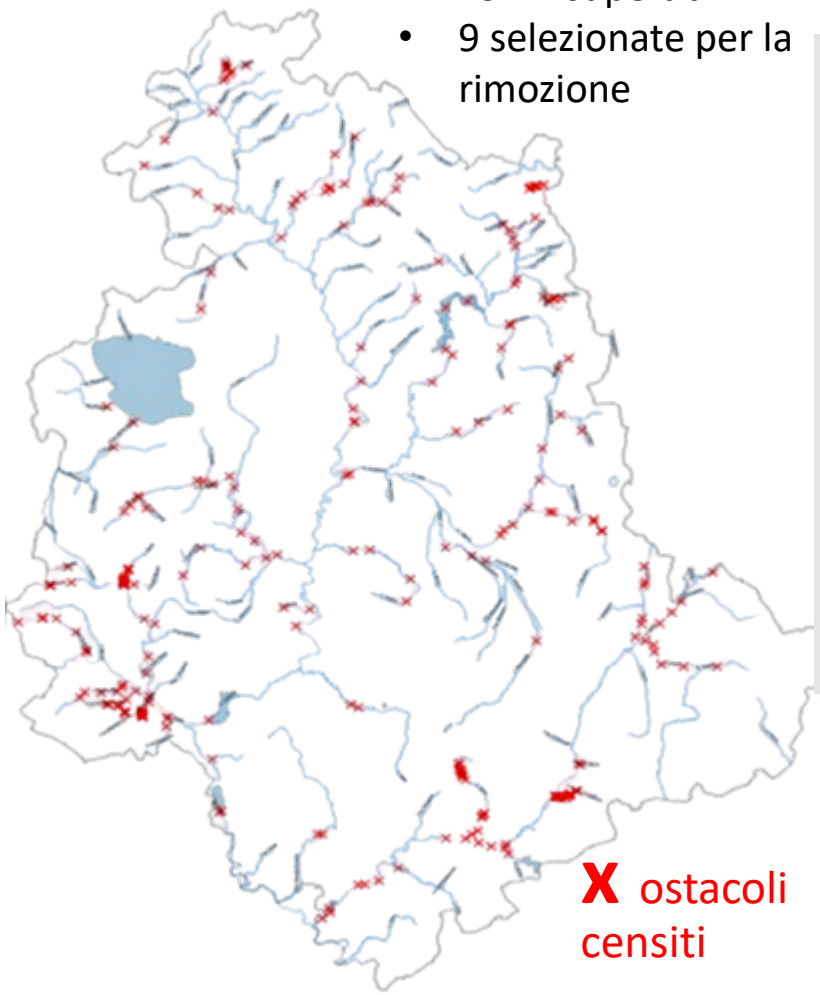
Vairone
Moderately cool-water species

Shift verso monte

Interventi di riconnessione ecologica

life imagine

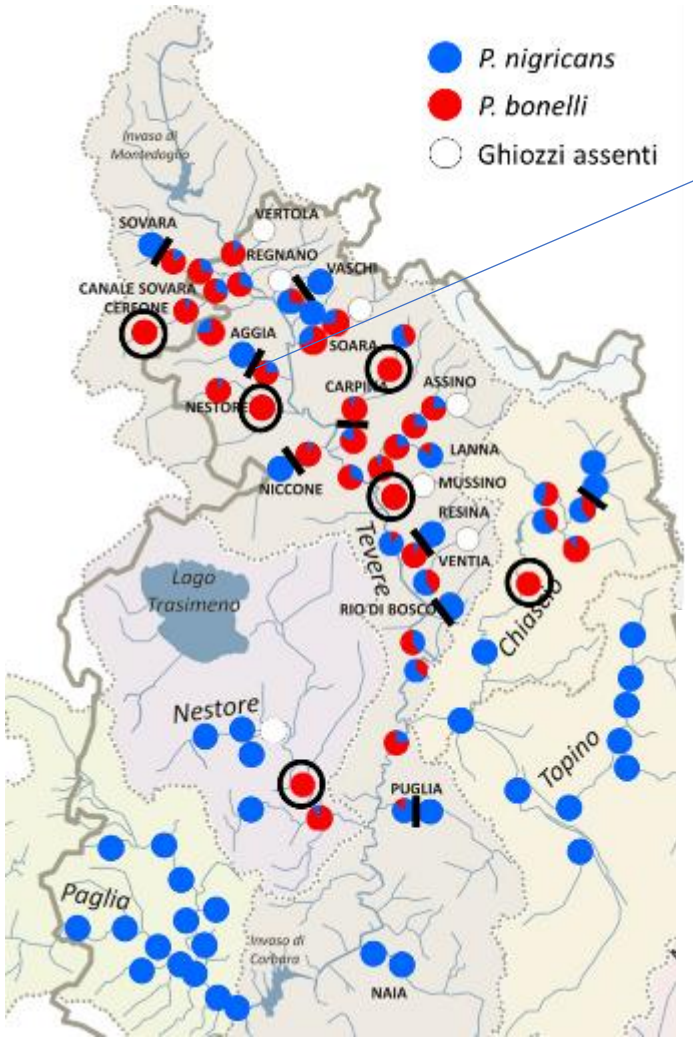
- 346 briglie censite
- 191 insuperabili
- 9 selezionate per la rimozione



X ostacoli censiti

Criteri:

- Necessità del mantenimento
- Composizione della comunità ittica
- Lunghezza dei tratti fluviali riconnessi



Il ruolo delle briglie nel pattern di colonizzazione delle specie aliene: distribuzione e abbondanza relativa del ghiozzo di ruscello (nativo) e del ghiozzo padano (alieno invasivo) nel bacino del F. Tevere.

Conclusioni

- Il mantenimento o ripristino della connettività fluviale in tutte le sue dimensioni è fondamentale per la conservazione dei pesci d'acqua dolce. La misura dei benefici varia in base al ciclo biologico, etologia ed ecologia delle varie specie.
- Il ripristino della connettività longitudinale attraverso la rimozione di dighe e realizzazione passaggi per pesci favorisce il recupero di specie ittiche a rischio di estinzione, come molti migratori e, in risposta al cambiamento climatico, consente alle specie ittiche di compiere spostamenti verso monte per il raggiungimento dell'optimum termico.
- In quanto specie adattate a svolgere i processi vitali nei corsi d'acqua del bacino Mediterraneo, i pesci nativi traggono beneficio dal mantenimento dello specifico regime idrologico che caratterizza tale area, mentre il rispetto del Deflusso Ecologico può rappresentare un potente strumento nella lotta contro le specie aliene invasive (IAS).
- Il ripristino di connessioni tra popolazioni ittiche permette la ricolonizzazione dei siti in cui si sono verificate estinzioni locali e l'instaurarsi di flussi genici durante i periodi riproduttivi.
- Il ripristino delle connessioni tra il fiume e gli ambienti acquatici marginali, che possono essere utilizzati dalla fauna ittica come zone riproduttive e come rifugi durante gli eventi di piena, contribuisce ad accrescere produttività biologica e biodiversità.
- La riqualificazione delle caratteristiche idrauliche e strutturali dell'ambiente fluviale è fondamentale per il naturale sviluppo delle popolazioni ittiche, in quanto organizzano e definiscono la struttura dei microhabitat.

Grazie per l'attenzione!