



A cura di:
Antonella Carosi, Maria Paola La Pegna, Massimo Lorenzoni, Lucia Ghetti, Paolo Viali, Donatella Venti

indice

- > **Capitolo 1** > **3**
Introduzione

- > **Capitolo 2** > **6**
Le aree protette in Umbria

- > **Capitolo 3** > **14**
La biodiversità ittica in Umbria:
status e importanza della sua tutela

- > **Capitolo 4** > **28**
I percorsi partecipati
e la salvaguardia degli ambienti fluviali:
l'esperienza del contratto di fiume
per il Basso Nera

- > **Capitolo 5** > **44**
Introduzione ai capitoli 5.1 e 5.2

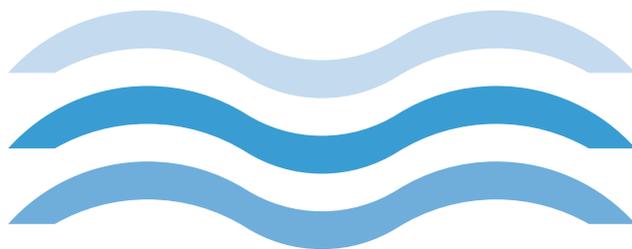
- > **Capitolo 5.1** > **48**
Esperienza di educazione ambientale
sul paesaggio fluviale per la Scuola Primaria.
Se io fossi il fiume: viaggio immaginario
alla scoperta del paesaggio del fiume Nera

- > **Capitolo 5.2** > **75**
Valutazione della
qualità di un ambiente fluviale attraverso
l'applicazione di protocolli per il
monitoraggio ambientale

La biodiversità ittica in Umbria: *status* e importanza della sua tutela.



Massimo Lorenzoni



1_La diversità biologica e la sua importanza

Il termine *biodiversity* è stato utilizzato per la prima volta nel 1980 e da allora il concetto si è andato progressivamente affermando, soprattutto grazie all'aumentata consapevolezza delle conseguenze negative delle attività umane sugli ecosistemi. Fra le numerose definizioni di biodiversità, quella più ampiamente accettata a livello internazionale, in quanto ufficialmente adottata dalle Nazioni Unite al vertice di Rio de Janeiro del 1992, è la seguente: la biodiversità è "la variabilità degli organismi viventi di tutte le fonti, incluse quelle terrestri, marine e altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici dei quali essi fanno parte, tra cui la diversità all'interno di ogni specie, tra le specie e degli ecosistemi". Secondo tale definizione, la biodiversità comprende la varietà e la variabilità dei sistemi viventi, ai diversi livelli di organizzazione biologica: i geni, le specie e gli ecosistemi (Padovani *et al.*, 2009).

La comunità scientifica è sempre più consapevole del ruolo fondamentale che la biodiversità svolge all'interno degli ecosistemi, contribuendo al mantenimento dei fondamentali cicli ecologici, come ad esempio il ciclo dell'acqua e i cicli bio - geochimici e partecipando alla regolazione dell'equilibrio dei fattori climatici. I servizi ecosistemici vengono definiti come "i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano" e possono esserne descritte quattro categorie (Padovani *et al.*, 2009):



Le caratteristiche degli ecosistemi e la produttività naturale sono elementi fondamentali al funzionamento del sistema di supporto della vita sulla Terra, ma svolgono un ruolo fondamentale anche per le società umane. I servizi ecosistemici rappresentano anche una porzione notevole del valore economico totale del pianeta, che però non è sempre completamente incluso nel mercato e spesso non è nemmeno quantificato, in termini comparabili con i servizi economici. Per questo motivo il ruolo dei servizi ecosistemici è spesso sottovalutato nelle politiche decisionali. La perdita di biodiversità danneggia le funzioni ecosistemiche, rendendo gli ambienti naturali più vulnerabili agli stress, meno resilienti e meno capaci di fornire servizi. La biodiversità è essenziale per il sostentamento, la salute e il benessere dell'uomo; da essa e dalle sue componenti derivano cibo, alimenti per gli animali domestici, farmaci, prodotti industriali. Si valuta che circa il 40% dell'economia globale dipenda da prodotti o processi biologici forniti dagli ecosistemi (Padovani *et al.*, 2009). Di fronte ad un tale ordine di grandezza, sono ovvie le dimensioni del danno eventualmente causato dalla perdita di biodiversità e dal conseguente deterioramento degli ecosistemi.

2_La biodiversità ittica

Nelle acque dolci è presente il 35% circa delle specie note di vertebrati, pur occupando meno dell'1% della superficie della Terra: ciò è dovuto all'elevato grado di isolamento che caratterizza gli ambienti d'acqua dolce. L'Italia è una delle aree europee più importanti per quanto riguarda la biodiversità ittica (Smith e Darwall, 2006), in quanto come molte altre mediterranee è caratterizzata da un elevato numero di specie endemiche (Fig.1), cioè esclusive del proprio territorio. Le specie endemiche sono particolarmente importanti per la conservazione della biodiversità in quanto, essendo distribuite su di un territorio generalmente molto limitato, sono potenzialmente esposte a maggiori rischi di estinzione. In Umbria tale rischio appare particolarmente elevato (Fig.2), poiché più alto che altrove è il numero di specie endemiche con areale particolarmente limitato (Kottelat e Freyhof, 2007).

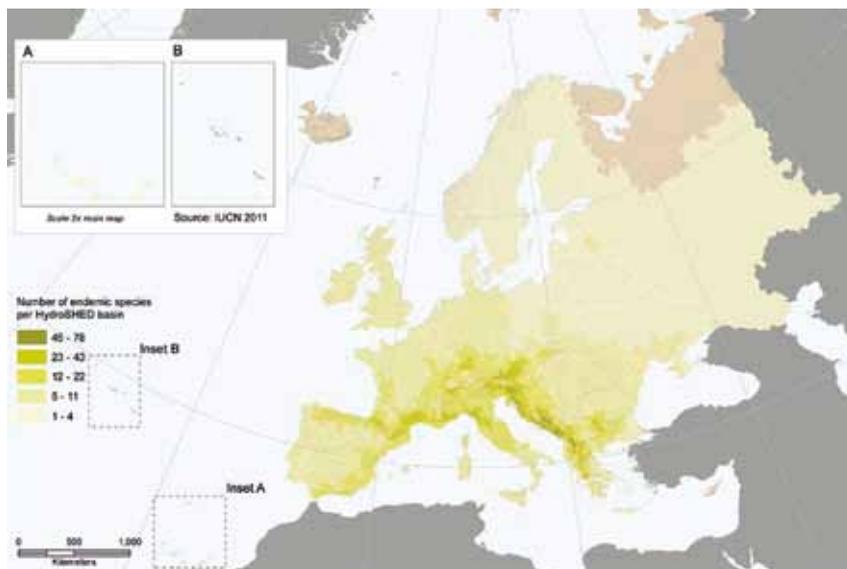


Figura 1
Numero di
specie endemiche
in Europa

da Freyhof e Brooks, 2011

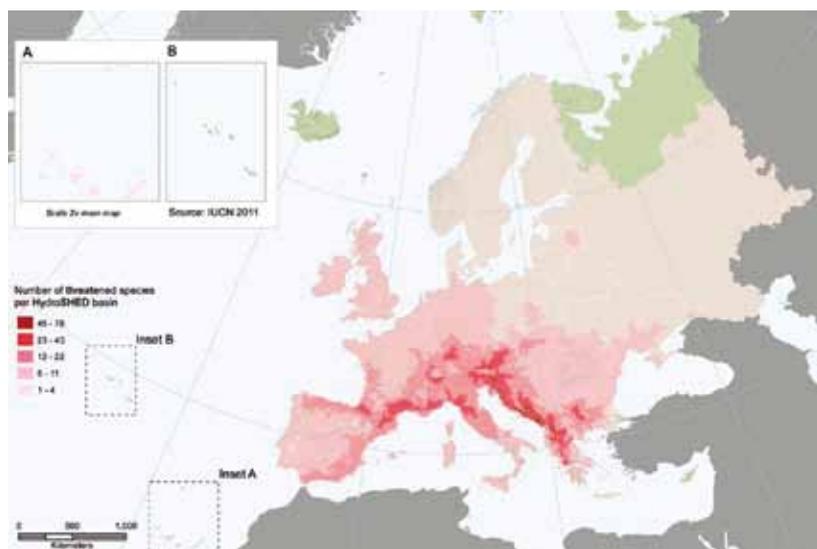


Figura 2
Numero di specie
a rischio di estinzione
in Europa

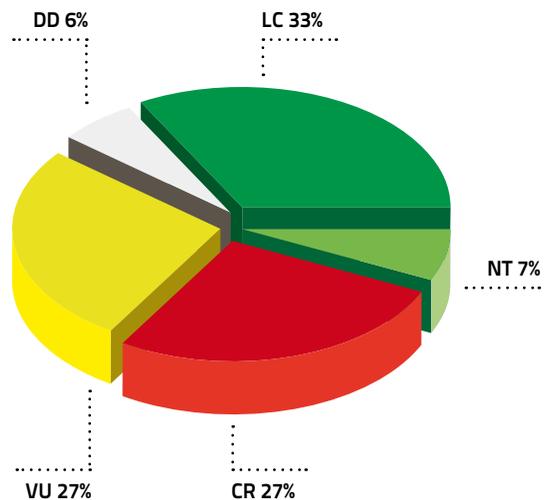
da Freyhof e Brooks, 2011

Lo stato di conservazione dei pesci ossei e delle lamprede autoctoni presenti nelle acque interne umbre, secondo quanto indicato nella Lista Rossa delle specie di vertebrati italiani (Rondinini *et al.*, 2013) è riportato nella figura 3: le specie che rientrano nelle categorie a maggior rischio di estinzione (vulnerabili VU, in pericolo EN e in pericolo critico CR) assommano al 54% del totale, delle quali il 27% risultano in pericolo critico (Fig. 3).

Figura 3
Ripartizione percentuale nelle categorie di rischio di estinzione di Osteitti e Agnati autoctoni dell'Umbria

CR: Critically Endangered (Pericolo critico)
VU: Vulnerable (Vulnerabili)
NT: Near Threatened (Quasi minacciate)
LC: Least Concern (Minore rischio)
DD: Data Deficient (Dati mancanti)

dati tratti dalle Carte Ittiche della Regione dell'Umbria (Lorenzoni *et al.*, 2010).



Per comprendere meglio l'importanza dei corsi d'acqua umbri nel panorama della conservazione della fauna ittica italiana è necessario accennare brevemente alla distribuzione delle specie ittiche in Italia e al loro inquadramento zoogeografico. In Italia sono presenti due distretti ittiogeografici (Fig.4) che possono essere identificati sulla base dei processi di dispersione che hanno caratterizzato la fauna ittica nel corso delle passate ere geologiche. Il distretto italo - peninsulare deve la propria identità alla presenza di un insieme di specie ittiche che possiedono areali più o meno ampi, ma che si sovrappongono tutti in Umbria avendo il bacino del Tevere come proprio baricentro: il barbo del Tevere *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839, il ghiozzo dell'Arno *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867), il cavedano etrusco *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983), la rovello *Rutilus rubilio* (Bonaparte, 1837) sono alcune delle più rappresentative.

Le specie ittiche rinvenute in Umbria nel corso della Carta Ittica Regionale (Lorenzoni *et al.*, 2010) sono 47, delle quali 14 sono indigene per il bacino umbro del fiume Tevere, mentre 33 sono di origine esotica. L'elenco delle specie presenti è riportato nella tabella 1; a queste si devono aggiungere altre due specie di vertebrati acquatici non propriamente pesci, ma appartenenti ai Ciclostomi: la lampreda di ruscello *Lampetra planeri* (Bloch, 1734) e la lampreda padana *Lethenteron zanandreaei* (Vladykov, 1955) rilevata nel bacino del fiume Potenza. Il ghiozzo padano *Padogobius bonelli* (Bonaparte, 1846) nel territorio dell'Umbria ha una duplice veste: è una specie alloctona per il bacino del fiume Tevere, dove è stato introdotto accidentalmente dall'uomo (Ghetti *et al.*, 2007), mentre al contrario è indigeno per i corsi d'acqua che scorrono verso il versante adriatico (Bianco, 1993).



Figura 4
Distretti
ittiogeografici
italiani



Tabella 1
Elenco delle specie
ittiche presenti in
Umbria.

	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	FAMIGLIA	PROVENIENZA
1	Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguillidae	Indigena
2	Alborella	<i>Alburnus arborella</i> (Bonaparte, 1841)	Cyprinidae	Esotica
3	Cavedano	<i>Squalius squalus</i> (Bonaparte, 1837)	Cyprinidae	Indigena
4	Cavedano etrusco	<i>Squalius lucumonis</i> (Bianco, 1982)	Cyprinidae	Indigena
5	Vairone	<i>Telestes muticellus</i> (Bonaparte, 1837)	Cyprinidae	Indigena
6	Tinca	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Indigena
7	Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Indigena
8	Barbo del Tevere	<i>Barbus tyberinus</i> Bonaparte, 1839	Cyprinidae	Indigena
9	Barbo del Po	<i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839	Cyprinidae	Esotica
10	Barbo del Danubio	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
11	Barbo spagnolo	<i>Luciobarbus graellsii</i> (Steindachner, 1866)	Cyprinidae	Esotica
12	Rovella	<i>Rutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837)	Cyprinidae	Indigena
13	Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i> Zerunian, 1982	Cyprinidae	Esotica
14	Gardon	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
15	Savetta	<i>Chondrostoma soetta</i> Bonaparte, 1840	Cyprinidae	Esotica
16	Lasca	<i>Chondrostoma genei</i> (Bonaparte, 1839)	Cyprinidae	Esotica
17	Carassio dorato	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
18	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Cyprinidae	Esotica
19	Carpa erbivora	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Valenciennes, 1844)	Cyprinidae	Esotica
20	Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegel, 1842)	Cyprinidae	Esotica
21	Rodeo amaro	<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	Cyprinidae	Esotica
22	Gobione	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
23	Abramide	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
24	Blicca	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
25	Cobite	<i>Cobitis bilineata</i> Canestrini, 1865	Cyprinidae	Indigena

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	FAMIGLIA	PROVENIENZA
26 Siluro	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	Siluridae	Esotica
27 Pesce gatto	<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	Ictaluridae	Esotica
28 Trota marmorata	<i>Salmo marmoratus</i> Cuvier, 1817	Salmonidae	Esotica
29 Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Salmonidae	Esotica
30 Salmerino di fonte	<i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1814)	Salmonidae	Esotica
31 Coregone	<i>Coregonus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758)	Salmonidae	Esotica
32 Temolo	<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	Salmonidae	Esotica
33 Trota fario	<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Salmonidae	Indigena
34 Luccio	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	Esocidae	Indigena
35 Spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	Gasterosteidae	Indigena
36 Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i> Giraud, 1859	Poeciliidae	Esotica
37 Latterino	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	Atherinidae	Esotica
38 Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i> Lacépède, 1802	Centrarchidae	Esotica
39 Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Centrarchidae	Esotica
40 Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Percidae	Esotica
41 Acerina	<i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	Percidae	Esotica
42 Lucioperca	<i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	Percidae	Esotica
43 Scazzone	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	Cottidae	Indigena
44 Ghiozzo dell'Arno	<i>Padogobius nigricans</i> (Canestrini, 1867)	Gobidae	Indigena
45 Ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i> (Bonaparte, 1846)	Gobidae	Indigena/Esotica
46 Ghiozzetto di laguna	<i>Knipowitschia panizzae</i> (Verga, 1841)	Gobidae	Esotica
47 Ghiozzetto cenerino	<i>Pomatoschistus canestrini</i> (Ninni, 1883)	Gobidae	Esotica
48 Lampreda padana	<i>Lethenteron zanandreae</i> (Vladykov, 1955)	Petromizontidae	Indigena
49 Lampreda di ruscello	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	Petromizontidae	Indigena

3_Le minacce alla biodiversità ittica

Il confronto con quanto indicato nel passato (Silvestri, 1892; Anonimo, 1929) indica che in Umbria si sono estinte alcune specie migratrici anadrome, quali la lampreda di fiume *Lampetra fluviatilis* Linnaeus, 1758, lo storione *Acipenser sturio* Linnaeus 1758 e la cheppia *Alosa fallax* (Lacépède, 1803). È facile individuare nelle modificazioni nell'habitat fluviale le cause di tali estinzioni: la realizzazione degli invasi artificiali lungo il corso del Tevere impedisce alle specie migratrici di raggiungere le aree di frega e quindi di riprodursi. Per gli stessi motivi, anche una forma migratrice catadroma come l'anguilla *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), che discende i corsi d'acqua per riprodursi in mare, è stata recentemente inserita nella lista rossa dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, 2011) come specie minacciata d'estinzione in modo critico.

Le analisi condotte sull'evoluzione nel tempo dell'abbondanza delle principali specie ittiche autoctone dell'Umbria hanno evidenziato in molti casi la presenza di una loro diminuzione, fino a verificarne in alcuni casi l'estinzione locale. Nei laghi la situazione appare più drammatica rispetto alla situazione osservabile nei fiumi: la rovella è recentemente scomparsa dal lago Trasimeno (Mearelli *et al.*, 1990) e dal lago di Piediluco (La Porta *et al.*, 2010); sempre a Piediluco si deve registrare anche l'estinzione locale dello spinarello *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 (La Porta *et al.*, 2010), mentre al Trasimeno da parecchi anni non viene più osservata la presenza del cobite *Cobitis bilineata* Canestrini, 1866.

Fra le specie considerate a rischio critico di estinzione in Umbria bisogna annoverare la trota fario mediterranea, presente in Appennino con alcune popolazioni residue (Splendiani *et al.*, 2013), minacciate dall'introggressione con trote originarie dei corsi d'acqua europei del versante atlantico utilizzate da molto tempo nei ripopolamenti.

Oltre alla presenza degli ostacoli che interrompono la continuità fluviale, le principali cause di impatto sulla fauna ittica sono sicuramente conseguenti alle altre modificazioni dell'habitat e al degrado della qualità dell'acqua, ai quali si deve aggiungere l'introduzione di specie esotiche (Ghetti *et al.*, 2007), che è stato definito uno dei più importanti e meno studiati fattori di perturbazione causati dall'uomo sugli ecosistemi acquatici (Mack *et al.*, 2000). L'introduzione delle specie esotiche rappresenta una grave minaccia alla biodiversità, perché poche specie ad ampia valenza ecologica, diventano sempre più diffuse, mentre il numero delle specie indigene endemiche e a limitata distribuzione si riduce sempre di più. Le ricerche condotte per la Carta Ittica dell'Umbria hanno evidenziato l'esistenza di due situazioni particolarmente critiche: l'introduzione e la rapida espansione del ghiozzo padano nel bacino del fiume Tevere, che sta determinando un forte impatto sul ghiozzo di ruscello (Ghetti *et al.*, 2007) e la diffusione del barbo del Danubio *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758) che penalizza il barbo del Tevere (Lorenzoni *et al.*, 2006).

I cambiamenti climatici sono destinati a peggiorare le particolari condizioni ambientali che caratterizzano i corsi d'acqua appenninici: la forte dipendenza della portata dalle precipitazioni e i bacini imbriferi di limitate dimensioni li rendono particolarmente vulnerabili alle alterazioni del regime climatico, con dirette ripercussioni sulla loro idrologia e sulle caratteristiche termiche e chimiche delle acque, già compromesse dalle pratiche di sfruttamento della risorsa idrica e dai fenomeni di inquinamento. E' prevista l'esacerbazione delle caratteristiche torrentizie con un'intensificazione dei fenomeni estremi e, in estate, una riduzione della portata, un aumento della temperatura dell'acqua, una riduzione della velocità di corrente, una diminuzione della concentrazione di ossigeno e un maggior degrado della qualità dell'acqua, conseguente alla minore diluizione dei carichi inquinanti. Come risposta più immediata ai cambiamenti ambientali, le specie ittiche possono spostarsi e inseguire le condizioni più appropriate (Bellard *et al.*, 2012). Nei corsi d'acqua la dispersione, tuttavia, avviene con modalità peculiari rispetto ad ambienti diversi: i movimenti delle specie dotate di elevata vagilità avvengono privilegiando l'asse longitudinale, data l'esistenza negli ambienti lotici di un gradiente monte-valle che organizza e struttura fortemente le comunità lungo questa dimensione (Huet, 1962; Minshall *et al.*, 1985). Le conseguenze dei cambiamenti climatici sulla fauna ittica sono sicuramente più gravi, quando si sommano alla presenza di altri impatti antropici. L'inseguimento delle condizioni ottimali da parte degli organismi acquatici in un ambiente sottoposto a un progressivo riscaldamento può essere ad esempio fortemente ostacolato dalla presenza di manufatti (briglie, traverse, dighe, ecc...) che frammentano la continuità fluviale e impediscono gli spostamenti. L'impatto dei cambiamenti climatici può essere inoltre esaltato da un eccessivo sfruttamento della risorsa idrica, da preesistenti fenomeni di degrado ambientale, così come anche dalla presenza delle specie alloctone: tutto ciò può moltiplicare le probabilità di estinzione delle popolazioni delle specie ittiche più vulnerabili con notevoli effetti negativi sulla biodiversità nativa (Fig. 5/5a).

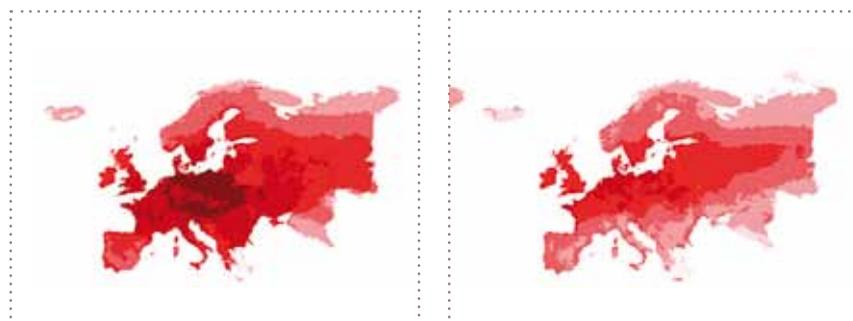


Figura 5
Ricchezza di specie oggi

5a
Ricchezza di specie 2050

Il grado di compromissione delle comunità ittiche non è omogeneo per tutto il bacino del Tevere, ma sembra strettamente legato al gradiente longitudinale. I risultati di alcune ricerche (Lorenzoni *et al.*, 2006; Lorenzoni *et al.*, 2010) dimostrano che soprattutto nei settori fluviali di pianura l'azione combinata di inquinamento e introduzione di specie esotiche ha comportato una progressiva diminuzione della componente autoctona nella comunità ittica.

I corsi d'acqua più piccoli della parte montana e collinare del bacino costituiscono invece delle zone rifugio per la fauna autoctona e svolgono un ruolo fondamentale nella conservazione della biodiversità nativa, che spesso risulta scomparsa altrove. Questi settori fluviali sono costituiti da corsi d'acqua piccoli e medi nei quali il degrado ambientale è molto limitato e in cui la comunità ittica mantiene ancora le proprie caratteristiche originarie. La variabilità ambientale che caratterizza i corsi d'acqua appenninici, a regime idrologico fortemente dipendente dalle precipitazioni, può essere esaltata dai cambiamenti climatici e dalla presenza di un eccesso di prelievo idrico, tanto da rendere proibitive le condizioni ambientali in quello che rappresenta uno degli ultimi rifugi per la fauna ittica autoctona.



Torrente Certano



Fiume Nera



Rovella



Cavedano Etrusco

4_Conclusioni

La propria collocazione geografica e fattori storici particolari hanno contribuito a rendere l'Umbria una regione particolarmente ricca di specie endemiche a limitata distribuzione: come tale, quindi, rappresenta un territorio in grado di ricoprire un ruolo chiave nella conservazione di buona parte della biodiversità ittica italiana. Occorre probabilmente una maggiore sensibilità nei confronti di tale componente biologica, che spesso appare penalizzata nei programmi di conservazione rispetto ad altri gruppi vertebrati più visibili e noti, come ad esempio uccelli e mammiferi. In Umbria, come altrove, la fauna ittica risulta minacciata da inquinamento, eutrofizzazione, interruzione della continuità fluviale, deterioramento degli habitat, sovrapesca, cattiva gestione dei ripopolamenti e introduzione delle specie esotiche.

Esistono le possibilità tecniche per evitare o ridurre le conseguenze negative sulla fauna ittica di tali fenomeni, anche grazie all'emanazione di alcune recenti disposizioni legislative in grado di cambiare il modo di effettuare il controllo ambientale sugli ambienti acquatici, come ad esempio sono le norme sul deflusso minimo vitale o quelle che recepiscono la direttiva Water Framework Directive 2000/60 CE. Occorre intervenire prima che la situazione sia compromessa in modo irreversibile e nel caso dell'introduzione delle specie esotiche la prevenzione appare la strategia preferibile: nella maggior parte dei casi gli interventi di eradicazione di una specie esotica sono molto costosi e, per essere efficaci, devono essere attuati in una fase precoce di insorgenza del fenomeno.

I risultati di alcune ricerche (Lorenzoni *et al.*, 2006; Carosi *et al.*, 2007; Lorenzoni *et al.*, 2010) suggeriscono che in Umbria lo stato di alterazione delle comunità ittiche è maggiore nei fiumi di più grandi dimensioni, mentre soprattutto i piccoli corsi d'acqua localizzati nei settori pedemontani costituiscono una zona rifugio per le comunità ittiche indigene, che in molti casi si presentano ancora inalterate, ed in quanto tali possono giocare un ruolo fondamentale per il mantenimento della biodiversità autoctona.