

Pesci delle acque interne italiane: status attuale e problematiche di conservazione

ECOSISTEMA ITALIA

DB3

a cura del
**Settore Diversità Biologica
WWF Italia**

realizzato da:
Sergio ZERUNIAN e Anna Rita TADDEI

Settembre 1996

INDICE

	Pag
Premessa	1
1. Stato delle conoscenze	1
2. Principali cause di minaccia	2
2.1. Perdita di diversità biologica per estinzione locale di alcune specie	6
2.2. Perdita di diversità biologica come conseguenza della perdita di diversità ambientale	8
2.3. Variazioni della diversità biologica in seguito ai ripopolamenti	9
3. Proposte di intervento per la conservazione dell'ittiofauna delle acque interne.....	11
3.1. Migliore applicazione e perfezionamento di normative esistenti	12
3.2. Interventi opportuni e possibili nuove normative	13
BIBLIOGRAFIA	15
GLOSSARIO	17

Premessa

In questo documento viene utilizzato il termine “pesci”, d’uso comune, intendendo l’insieme dei vertebrati eterotermi acquatici a respirazione branchiale. Essi sono ascrivibili a tre distinte classi attuali; una, quella dei pesci cartilaginei (*Chondrichthyes*), non viene trattata perché presente in Italia e in tutta l’Europa solo con specie stenoaline marine. Ci si riferisce quindi all’insieme dei ciclostomi (*Cyclostomata*) e dei pesci ossei (*Osteichthyes*) rinvenibili nelle acque interne.

Vengono considerati appartenenti alle acque interne tutti quei taxa che possono essere classificati nelle seguenti categorie bio-ecologiche, definite in accordo con GANDOLFI E ZERUNIAN (1987a):

- 1. stenoalini dulcicoli** - pesci strettamente confinati nelle acque dolci, dove svolgono l’intero ciclo biologico;
- 2. eurialini migratori obbligati** - pesci migratori che compiono obbligatoriamente una fase del ciclo biologico in mare ed una nelle acque dolci, comprendenti una specie catadroma a riproduzione marina (l’anguilla) e varie specie anadrome che si riproducono nelle acque dolci;
- 3. eurialini migratori facoltativi** - comprendenti un primo gruppo di specie capaci di svolgere l’intero ciclo biologico sia nell’ambiente marino costiero che nelle acque dolci, ed un secondo gruppo composto da specie che in parte dell’areale si comportano da stenoalini dulcicoli e in altra parte da eurialini migratori anadromi.

I tre gruppi suddetti costituiscono in senso stretto i pesci delle acque interne. Ad essi, in un’ottica ecologicamente meno restrittiva, possono essere aggiunti alcuni pesci eurialini che pur potendo compiere l’intero ciclo biologico in mare, vengono rilevati con regolarità nelle acque interne costiere frequentate per motivi trofici; tra questi 5 Mugilidi, 5 Gobidi, un Signatide, un Percictide, uno Sparide, un Blennide e un Pleuronectide (Tabella I, evidenziati con un asterisco).

1. Stato delle conoscenze

Negli ultimi 15 anni si è registrato un risveglio di interesse per lo studio della fauna ittica delle acque interne italiane, che ha portato a significativi miglioramenti delle conoscenze sulla sistematica e sulla biologia di alcune specie. quattro nuove specie sono state descritte (*Rutilus erythrophthalmus*, *Leuciscus lucumonis*, *Leuciscus lapacinus*, *Salmo fibreni*) ed altri 2 taxa sono stati rivalutati come entità sistematiche valide (*Salmo (trutta) macrostigma* e *Knipowitschia punctatissima*). Alcuni lavori, sulla base di vari contributi specialistici, hanno inoltre affrontato una revisione del quadro sistematico e faunistico complessivo (GANDOLFI E ZERUNIAN, 1987a, 1993) evidenziando situazioni significativamente diverse rispetto al passato.

I volumi della Fauna d’Italia riguardanti i ciclostomi (TORTONESE, 1956) e i pesci ossei (TORTONESE, 1970, 1975), pur rappresentando delle tappe fondamentali nella moderna ittiologia italiana, si possono considerare superati per ciò che riguarda i pesci delle acque interne. Attualmente il lavoro più aggiornato sui ciclostomi è

quello di HOLCIK (1986), comprendente tutte le specie europee; per i pesci ossei il lavoro di sintesi più recente sulla fauna italiana è quello di GANDOLFI *et al.* (1991).

Varie questioni sistematiche restano tuttora aperte (Gandolfi e Zerunian, 1987a, 1987b, 1990; Bianco, 1988); tra queste l'effettiva esistenza di due specie, *Leuciscus lucumonis* e *Leuciscus lapacinus*, per le quali sono stati avanzati dubbi (GANDOLFI *et al.*, 1991), e la presunta validità di alcuni taxa descritti nel secolo scorso e solo recentemente accettati da alcuni autori (BIANCO, 1995). Nel proseguimento di questo documento non verranno trattate le specie con uno status sistematico dubbio, poiché necessitano di verifiche e conferme. Il quadro sistematico e di nomenclatura dei ciclostomi e dei pesci ossei che viene accettato e adottato in questa sede è quello indicato da GANDOLFI e RELINI nella recente check-list dei vertebrati della fauna italiana (AMORI *et al.*, 1993).

Nella Tabella I viene riportato l'elenco dei pesci indigeni nelle acque interne italiane, ripreso e modificato da GANDOLFI e ZERUNIAN (1993); sono comprese, in un'ottica estensiva, anche le specie marine eurialine presenti regolarmente nella parte terminale dei bacini idrografici e nei laghi costieri. Si tratta in totale di 63 taxa fra specie, semispecie e sottospecie. Considerando solo i pesci delle acque interne in senso stretto, il numero di taxa si riduce a 48. Pur non essendo quest'ultimo un numero molto elevato, il valore faunistico e più in generale quello biologico di questo gruppo risulta molto grande se si considera il numero di taxa endemici (12), indicati con la lettera *E*, e quelli subendemici (7), indicati con (*E*). In realtà in Italia, sono presenti otto subendemismi, ma il ghiozzetto di Faro *Pomatoschistus tortonesei* non è stato considerato poiché non appartiene in senso stretto alla fauna delle acque interne italiane:

$$E/\text{tot} = 12/48 = 0.25$$

$$E+(E)/\text{tot} = 19/48 = 0.40$$

Risulta quindi che il 25% della fauna ittica delle acque interne italiane è composta da forme endemiche, si arriva al 40% se si sommano anche le forme subendemiche.

E' inoltre importante evidenziare che l'areale di quasi tutti i subendemismi ricade in gran parte entro i confini politici dell'Italia. Nella Tabella I, gli endemismi e i subendemismi vengono distinti con una lettera diversa in relazione al loro areale in Italia: *N*, taxa endemici o subendemici nelle regioni del nord; *C*, taxa endemici o subendemici nelle regioni del centro; *S*, taxa endemici o subendemici nelle regioni del sud; *I*, taxa endemici o subendemici in una o entrambe le regioni insulari. Alcuni di questi pesci sono raffigurati nella Figura 1.

2. Principali cause di minaccia

Alcune conferenze e varie pubblicazioni scientifiche hanno trattato negli ultimi anni le problematiche legate alla salvaguardia dei pesci delle acque interne in Europa (LELEK, 1987; EVANS, 1989; WHEELER e SUTCLIFFE, 1990; CRIVELLI e MAITLAND, 1995), denunciando i rischi di estinzione che corrono numerose specie e mettendone in evidenza le cause. Vengono riportate le conclusioni di una di queste conferenze ("The Biology and Conservation of Rare Fish" - The Fisheries Society of the British

Isles Symposium, Lancaster University, U. K.: WHEELER e SUTCLIFFE, 1990), come esempio delle tematiche discusse e delle indicazioni avanzate:

1. Da varie parti del mondo si ha la prova evidente che le specie di pesci, in particolare d'acqua dolce, sono messe in pericolo o si stanno estinguendo ad un ritmo crescente.
2. Una fauna ittica più o meno varia e stabile è la più importante componente di un ecosistema acquatico ecologicamente "sano".
3. Tra le numerose minacce per i pesci, la distruzione degli habitat e le crescenti richieste di prelievo e di utilizzo di acqua rappresentano in generale le più gravi e sono destinate ad aumentare.
4. Tuttavia, con attenzione e previdenza, supportate da una solida conoscenza della genetica e dell'ecologia dei pesci, interventi relativamente modesti sulla risorsa acquatica ed altre modifiche, spesso potrebbero ridurre notevolmente i rischi per la fauna ittica e per gli habitat interessati.
5. Tentativi per incrementare la produttività ittica di sistemi naturali stabili hanno con poca probabilità effetti duraturi e vantaggiosi, e possono spesso provocare sfavorevoli e irreversibili cambiamenti.
6. Ogni sforzo andrebbe fatto per costituire popolazioni ittiche equilibrate e vitali nei corpi d'acqua artificiali o già alterati, utilizzando validi principi ecologici e genetici.

Il Consiglio dell'Unione Europea ha prodotto alcune importanti normative che contengono, nelle premesse e nelle finalità, considerazioni sull'urgenza di interventi contro il degrado degli ambienti e contro i rischi di estinzione delle specie più vulnerabili; gli stessi principi sono contenuti in alcune Convenzioni internazionali, a cui l'Italia ha aderito. Accenniamo a due Direttive dell'U. E. e ad una Convenzione internazionale. Una trattazione approfondita e aggiornata degli aspetti legali riguardanti la conservazione degli habitat e dei pesci delle acque interne in Europa è contenuta nel recente lavoro di BIBER-KLEMM (1995).

La Direttiva 78/659/CEE "sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci", mira a proteggere o migliorare la qualità delle acque dolci correnti o stagnanti in cui vivono o potrebbero vivere, qualora l'inquinamento fosse ridotto o eliminato, specie ittiche ed in particolare quelle indigene. Al fine di poter programmare e verificare in modo adeguato gli interventi, la Direttiva dispone di suddividere le acque dolci in "salmonicole" e "ciprinicole" in base ad una serie di parametri fisico-chimici. Stabilisce quindi che gli Stati membri debbano effettuare entro due anni una prima designazione delle proprie acque in salmonicole e ciprinicole, e poi entro cinque anni debbano realizzare programmi per ridurre l'inquinamento e far sì che le acque siano conformi a una serie di parametri indicati (allegato I della Direttiva). Stabilisce infine che le Autorità competenti debbano effettuare il monitoraggio delle acque, per verificare nel tempo la conservazione della qualità delle acque.

E' forse superfluo affermare che l'Italia è quasi completamente inadempiente nei confronti di questa importante Direttiva, che pure è stata recepita con il D.L. n° 130/1992: basti considerare lo stato di applicazione della normativa nazionale sulla

tutela delle acque dall'inquinamento (Legge n° 319/1976, detta "Legge Merli") e la scarsità di programmi di monitoraggio delle acque da parte delle Amministrazioni regionali e provinciali, competenti per legge.

La Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" riguarda anche ambienti e specie ittiche delle acque interne. Nell'allegato II della Direttiva, dove sono riportate le "specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione", sono compresi 24 taxa di pesci indigeni nelle acque interne italiane (vengono da noi indicati con la terminologia scientifica corretta, in accordo con AMORI *et al.*, 1993):

-
- | | | |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| • <i>Petromyzon marinus</i> | • <i>Rutilus rubilio</i> | • <i>Cobitis taenia</i> |
| • <i>Lampetra fluviatilis</i> | • <i>Leuciscus souffia</i> | • <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> |
| • <i>Lampetra planeri</i> | • <i>Alburnus albidus</i> | • <i>Salmo (trutta) macrostigma</i> |
| • <i>Lethenteron zanandreae</i> | • <i>Chondrostoma soetta</i> | • <i>Aphanius fasciatus</i> |
| • <i>Acipenser sturio</i> | • <i>Chondrostoma genei</i> | • <i>Cottus gobio</i> |
| • <i>Acipenser naccarii</i> | • <i>Barbus plebejus</i> | • <i>Pomatoschistus canestrini</i> |
| • <i>Alosa fallax</i> | • <i>Barbus meridionalis</i> | • <i>Knipowitschia panizzae</i> |
| • <i>Rutilus pigus</i> | • <i>Sabanejewia larvata</i> | • <i>Padogobius nigricans</i> |
-

La lista è piuttosto lacunosa, non comprendendo vari endemismi, fra cui per esempio il carpione del Garda (*Salmo carpio*) e il carpione del Fibreno (*Salmo fibreni*) a distribuzione puntiforme e quindi con priorità assoluta di tutela insieme ai loro habitat; tuttavia le numerose presenze di pesci della fauna italiana nell'elenco rappresentano un riconoscimento ufficiale dell'importanza di questo gruppo.

Restiamo in attesa di iniziative da parte degli organi competenti, che traducano in interventi concreti gli importanti principi contenuti nella Direttiva; questi potrebbero essere l'approvazione di specifiche leggi nel campo della tutela faunistica, riguardanti anche la fauna non omeoterma, e l'istituzione di parchi fluviali e lacuali finalizzati a salvaguardare gli ambienti, le specie e le comunità ittiche più interessanti.

La Convenzione di Berna (adottata il 19/09/1979 e ratificata dall'Italia con la Legge n° 503/1981) "relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa", ha lo scopo di assicurare la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali; particolare attenzione viene data alle specie minacciate di estinzione e vulnerabili. In base alla Convenzione, ogni Stato contraente è tenuto ad adottare le necessarie e opportune leggi per provvedere alla particolare salvaguardia, o comunque per proteggere, un certo numero di specie di fauna selvatica che vengono riportate negli allegati.

Complessivamente, tra l'allegato II e l'allegato III, sono elencate 17 specie indigene nelle acque interne italiane (vengono da noi indicate con la terminologia scientifica corretta, in accordo con AMORI *et al.*, 1993):

-
-
- | | | |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| • <i>Lethenteron zanandreae</i> | • <i>Chondrostoma genei</i> | • <i>Lipophrys fluviatilis</i> |
| • <i>Acipenser naccarii</i> | • <i>Chondrostoma soetta</i> | • <i>Padogobius nigricans</i> |
| • <i>Alosa fallax</i> | • <i>Leuciscus souffia</i> | • <i>Padogobius martensii</i> |
| • <i>Alburnus albidus</i> | • <i>Rutilus rubilio</i> | • <i>Knipowitschia panizzae</i> |
| • <i>Barbus meridionalis</i> | • <i>Sabanejewia larvata</i> | • <i>Pomatoschistus canestrini</i> |
| • <i>Barbus plebejus</i> | • <i>Aphanius fasciatus</i> | |
-

-

Anche in questo caso, così come per Direttiva 92/43/CEE, la lista è lacunosa non comprendendo vari endemismi italiani; è comunque un fatto importante l'inclusione di parecchie specie indigene nelle nostre acque. Il commento che si può fare circa l'applicazione di questa Convenzione internazionale nel nostro Paese, è lo stesso formulato per la Direttiva 92/43/CEE.

Per quanto riguarda in modo specifico il dibattito sulle tematiche in oggetto nel nostro Paese, non c'è stata finora un'adeguata attenzione e discussione sulle cause di minaccia per le comunità ittiche delle acque interne e per le singole specie. Diversamente da altre classi di vertebrati, come i mammiferi e gli uccelli, il tema della salvaguardia dei ciclostomi e dei pesci ossei indigeni è rimasto finora un argomento discusso da pochi specialisti e spesso senza le adeguate basi scientifiche. E' possibile affrontare tale tema solo mediante la realizzazione di specifici programmi di ricerca. Una recente lista di pesci minacciati della fauna italiana è in realtà solo il frutto di una ricerca bibliografica (GROPALI, 1992).

Questa carente situazione contrasta in modo evidente con lo stato sempre più critico in cui versano la gran parte dei bacini idrografici, a causa dell'uso "multiplo" che l'uomo ne fa senza alcuna seria programmazione degli interventi. Le acque interne vengono utilizzate per vari bisogni primari e attività produttive, quali l'approvvigionamento di acqua potabile e per gli usi domestici, l'irrigazione dei terreni agricoli, la pesca e l'acquacoltura, la produzione di energia elettrica, le varie fasi di molti processi industriali, lo smaltimento di scarichi urbani e industriali allo stato liquido, il prelievo di inerti per l'edilizia, ecc.

La situazione è critica perché molte di queste attività sono condotte in forma di "rapina" e/o distruttive per l'ambiente, per diversi motivi: la normativa nazionale è carente e i controlli sono scarsissimi, in molti casi alcune di queste utilizzazioni sono in netto contrasto l'una con l'altra, troppo spesso ci sono degli inutili sprechi, quasi sempre non vengono tenute in alcun conto le esigenze delle comunità biotiche e delle singole specie.

Secondo ZERUNIAN (1992) i pesci delle acque interne italiane che corrono il maggiore rischio di estinzione sono riconducibili a due diverse tipologie: a) specie a distribuzione puntiforme; b) specie bentoniche stenoecie dotate solo di modesta capacità di spostamento all'interno dei bacini idrografici.

Nella situazione di specie a distribuzione puntiforme ricadono i casi già citati di due Salmonidi endemici: il carpine del Garda e il carpine del Fibreno. Il primo vive esclusivamente nel Lago di Garda ed è minacciato da un eccessivo sforzo di pesca condotta con metodi professionali, che ha provocato un grave decremento della popolazione a partire dagli anni '60 (MELOTTO e OPPI, 1987); il secondo, riconosciuto come specie a se stante solo pochi anni fa (ZERUNIAN e GANDOLFI, 1990), vive esclusivamente nel Lago di Posta Fibreno (Frosinone) ed è minacciato da bracconaggio e modifiche antropiche di una parte delle aree di frega che hanno ridotto consistentemente la popolazione, portandola forse ai livelli minimi di sopravvivenza (ZERUNIAN, 1988). Nella situazione di specie bentoniche stenoecie ricadono, tra gli altri, i casi di tre Gobidi endemici o subendemici: il ghiozzo di ruscello (*Padogobius nigricans*), il ghiozzo padano (*Padogobius martensii*) e il panzarolo (*Knipowitschia punctatissima*); per tutte e tre le specie si assiste ad una contrazione dell'areale in seguito alle modifiche degli ambienti naturali da parte dell'uomo. Per quanto riguarda l'ultima specie si è avuta una forte contrazione dell'areale di distribuzione, oggi ridotto a circa 1/3 rispetto alla fine del secolo scorso (ZERUNIAN, 1992).

Più in generale corrono seri rischi di estinzione tutte le specie stenoecie con un areale ristretto; ricadono in questa situazione vari endemismi e subendemismi delle nostre acque interne. In questi casi, come conseguenza delle varie attività antropiche che verranno descritte più avanti, possono aver luogo con una certa facilità estinzioni locali, a livello di bacino idrografico; una somma di estinzioni locali porta come caso limite all'estinzione dell'intera specie. Il rischio è assolutamente concreto: recentemente sono state evidenziate varie estinzioni locali avvenute negli ultimi decenni e numerosi casi di popolazioni in forte contrazione numerica in seguito ad interventi antropici in due bacini idrografici del Lazio (ZERUNIAN e LEONE, 1996); queste estinzioni e contrazioni, associate all'introduzione di specie alloctone, hanno prodotto significativi cambiamenti nelle comunità ittiche (ZERUNIAN e TADDEI, 1996a).

Vengono illustrati i 10 punti che secondo ZERUNIAN (1992) sintetizzano le cause di minaccia per i pesci indigeni nelle acque interne italiane; esse sono raggruppate in relazione ai cambiamenti di biodiversità che possono provocare nelle comunità ittiche.

2.1. Perdita di diversità biologica per estinzione locale di alcune specie

Molte sono le attività antropiche che possono produrre danni alle popolazioni dei pesci delle acque interne, fino a determinarne la scomparsa in un bacino idrografico. Vengono riportate le principali cause che possono provocare direttamente l'estinzione locale.

1. Inquinamento prodotto dalle attività industriali. Numerosissime sono le sostanze chimiche convogliate nelle acque interne dalle industrie; l'assenza o l'insufficiente depurazione degli scarichi fanno sì che vari inquinanti tossici

vengono immessi negli ambienti naturali, dove possono provocare la morte di intere comunità ittiche. Non sono purtroppo rari i casi di corsi d'acqua italiani dove si verificano periodicamente tali morie; come casi limite, esistono corsi d'acqua che dopo aver attraversato aree industriali risultano completamente privi di ittiofauna. In altri casi, quando la concentrazione degli inquinanti non è tale da provocare la morte immediata dei pesci, si verificano fenomeni di accumulo nei tessuti biologici (GALASSI *et al.*, 1981) con danni agli individui e alle comunità rilevabili in tempi più lunghi. Nel giugno 1996, i maggiori quotidiani nazionali hanno riportato la notizia della scoperta di alte concentrazioni di DDT nei cavedani (*Leuciscus cephalus*) del Lago Maggiore, causate dagli scarichi di un'industria produttrice di questo pesticida.

2. Inquinamento prodotto dalle attività agricole. Le più moderne e diffuse tecniche agricole prevedono l'uso di prodotti chimici sotto forma di pesticidi, fitofarmaci, diserbanti; è noto che essi, poco o affatto biodegradabili, giungono negli ambienti acquatici portati dalle piogge. Qui, in relazione alle concentrazioni dei vari prodotti chimici utilizzati, possono provocare effetti simili a quelli evidenziati nel punto 1, in particolare fenomeni di accumulo nei tessuti biologici.
3. Costruzione di sbarramenti. Le dighe, e generalmente anche gli sbarramenti di minore entità, impediscono la libera circolazione dei pesci nei bacini idrografici. Ciò risulta negativo per le specie migratrici, particolarmente per quelle anadrome alle quali viene impedito l'accesso alle aree di riproduzione. Specie quali gli storioni (*Acipenser sturio*, *Acipenser naccarii*, *Huso huso*), la lampreda di fiume (*Lampetra fluviatilis*) e l'alosa (*Alosa fallax*), possono risultare assenti nei tratti a monte di una diga o in un intero bacino idrografico a causa di questi manufatti. Praticamente nulla è stato fatto in Italia circa la realizzazione di "scale di risalita" per i pesci, associate alla costruzione di sbarramenti, diversamente da quanto viene sperimentato in altri paesi europei (FERRI, 1984).
4. Pesca e bracconaggio. Legislazioni e controlli carenti possono favorire attività di pesca indiscriminate, praticate con metodi e in periodi da poter provocare seri danni alle popolazioni ittiche. A ciò si devono aggiungere attività di vero e proprio bracconaggio, compiute con ogni sorta di reti e sostanze tossiche; in alcuni casi, soprattutto nei bacini di piccole dimensioni, queste possono risultare altamente distruttive, provocando drastiche riduzioni numeriche delle popolazioni.
5. Captazione di acqua. Come già detto, moltissime attività antropiche richiedono l'uso di grandi quantitativi d'acqua dolce, che vengono prelevati dalle falde o direttamente dai corpi d'acqua. Prelievi di acqua per uso industriale, agricolo e domestico, soprattutto se effettuati in modo irrazionale, possono mandare in secca i corsi d'acqua, in modo particolare nelle regioni a clima mediterraneo.

2.2. Perdita di diversità biologica come conseguenza della perdita di diversità ambientale

Alcune attività ed interventi antropici producono modifiche più o meno rilevanti negli ambienti delle acque interne, determinando in genere una perdita di

diversità ambientale; conseguentemente si verifica una perdita di biodiversità. La composizione delle comunità ittiche risulta modificata, tendendo ad una semplificazione: vengono favorite le specie euriecie, resistenti alle cause di degrado e poco selettive per quanto riguarda i substrati riproduttivi, a danno di quelle stenoece, che tendono a rarefarsi e infine a scomparire. Accenniamo brevemente a queste cause.

6. Inquinamento organico. Le sostanze convogliate nelle fognature o direttamente nei fiumi e nei laghi dagli insediamenti urbani e da quelli zootecnici (comprendendo tra questi ultimi anche gli impianti di acquacoltura intensiva), soprattutto se non depurati o mal depurati, provocano alterazioni dei corpi d'acqua riceventi modificandone in primo luogo la trofia. Ciò comporta la compromissione di alcune "zone" in cui è articolato un corso d'acqua, in particolare quelle dove l'acqua è limpida e ossigenata (zona della trota, zona dei Ciprinidi a deposizione litofila, ambienti di risorgiva); la diversità ambientale del corso d'acqua diminuisce così sensibilmente. Nei laghi, in modo particolare, l'inquinamento organico ha come effetto l'aumento di trofia, con possibilità di perdita della diversità ambientale dovuta alla riduzione delle aree dove l'acqua è più limpida e ossigenata. Si verificano di conseguenza consistenti modifiche nelle comunità ittiche: vengono avvantaggiate le specie tipiche del tratto medio di un corso d'acqua, come per esempio il triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), la scardola (*Scardinius erythrophthalmus*) ed alcuni Ciprinidi di origine alloctona, a svantaggio dei Salmonidi e delle altre specie tipiche del tratto alto e medio di un corso d'acqua. Nel Lago di Fondi, per esempio, in seguito all'aumento dell'inquinamento organico e della salinità delle acque molte popolazioni indigene sono in contrazione o a rischio di estinzione, mentre sono diventate specie dominanti il carassio dorato (*Carassius auratus*), il cefalo (*Mugil cephalus*) e il muggine calamita (*Liza ramada*) (ZERUNIAN E TADDEI, 1996a).
7. Canalizzazione. La canalizzazione di un corso d'acqua riduce drasticamente la sua diversità ambientale. Con l'eliminazione delle anse, per esempio, scompare la possibilità di formazione di aree dove l'acqua rallenta la sua velocità e dove si producono differenze nella profondità; molti pesci legati a queste zone, quali il luccio (*Esox lucius*) e la scardola, non riescono più a vivere nel corso d'acqua canalizzato dove l'acqua scorre veloce, e la biodiversità della comunità ittica diminuisce.
8. Interventi sugli alvei. Molti tipi di interventi sugli alvei di un corso d'acqua producono perdita di diversità ambientale. Primo fra tutti la cementificazione, forse l'intervento antropico più assurdo sugli ecosistemi delle acque interne, che ha come risultato la distruzione totale dell'habitat naturale delle comunità biotiche. Altri interventi antropici, quali ad esempio il prelievo di inerti per l'edilizia e il lavaggio di sabbie, producono modifiche degli alvei, con una perdita di diversità ambientale. Anche in questi casi segue una perdita di biodiversità, in quanto molte specie ittiche non trovano più l'habitat idoneo; in particolare possono risultare modificati e non più idonei i substrati riproduttivi. Tra le specie maggiormente danneggiate da questi interventi ci sono alcuni dei già citati Gobidi endemici o subendemici, il ghiozzo di ruscello e il ghiozzo padano, che hanno bisogno di un substrato ciottoloso con la presenza di massi di alcuni dm², sotto i

quali vengono deposte le uova, ha luogo la fecondazione e vengono esercitate le cure parentali. Anche alcuni Ciprinidi necessitano di particolari substrati per riprodursi: il barbo (*Barbus plebejus*) e il barbo canino (*Barbus meridionalis*) depongono i gameti solo su fondali ghiaiosi. Le varie attività che tendono ad eliminare tali substrati determinano la rarefazione e infine la scomparsa delle specie in oggetto in un determinato bacino idrografico.

2.3. Variazioni della diversità biologica in seguito ai ripopolamenti

Le attività di pesca, sia di tipo professionale che dilettantistico, producono un depauperamento più o meno consistente delle popolazioni ittiche. Nelle acque interne per compensare tali riduzioni numeriche sono in uso pratiche di ripopolamento, che consistono nell'introduzione di pesci allo stadio giovanile o adulto negli ambienti dove viene praticata la pesca. Se i pesci immessi fossero di origine controllata, cioè prodotti con tecniche di riproduzione artificiale dove vengono utilizzati riproduttori catturati nello stesso ambiente che deve essere ripopolato, verrebbero ridotti al minimo i rischi biologici e non ci sarebbero variazioni della biodiversità nelle comunità ittiche; tali tecniche di riproduzione artificiale a partire da riproduttori selvatici raccolti in natura, sono state sperimentate con successo su alcuni Ciprinidi indigeni in Italia (NATALI, 1994). Nella pratica comune i ripopolamenti vengono invece effettuati con materiale raccolto in natura, spesso in bacini idrografici distanti centinaia di chilometri dagli ambienti che vengono ripopolati; hanno luogo così molto spesso variazioni della biodiversità delle comunità ittiche, per introduzione più o meno casuale di specie e popolazioni alloctone nei bacini che vengono ripopolati. Si devono poi aggiungere i casi in cui una specie viene deliberatamente introdotta in un nuovo ambiente. Vediamo quali sono le situazioni più frequenti.

9. Introduzione di nuove specie. L'introduzione di una specie in un ambiente dove prima non era presente produce come effetto immediato un aumento di biodiversità della comunità ittica. Questo può rivelarsi solo temporaneo se la specie è incapace di riprodursi nel nuovo ambiente; per le acque interne italiane è il caso per esempio delle carpe erbivore (*Ctenopharyngodon idellus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Hypophthalmichthys nobilis*) di origine asiatica, e della trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*) di origine nord-americana. Se invece la specie introdotta compie l'intero ciclo biologico nel nuovo ambiente, l'aumento di biodiversità può stabilizzarsi. Numerosi sono però i casi noti in cui la specie introdotta produce effetti negativi sulla comunità ittica autoctona, sia perché può determinare delle alterazioni negli equilibri trofici, sia perché può competere direttamente con qualcuna delle specie indigene, con rischi di sopravvivenza per queste ultime. Moltissimi sono gli esempi di introduzione di nuove specie (provenienti da aree geografiche diverse da quella italiana) e di transfaunazione (introduzione di pesci provenienti da un altro bacino della stessa area geografica, in questo caso l'Italia) relativi alle acque interne italiane. Ne citiamo solo qualcuno, rimandando ad articoli specifici per una trattazione più completa dell'argomento (SOMMANI, 1967; BORRONI e GRIMALDI, 1978; DELMASTRO, 1986; GANDOLFI e ZERUNIAN, 1987a; MOJETTA, 1987); GANDOLFI e ZERUNIAN (1987a) elencano 21 specie introdotte in Italia, e a queste ne vanno aggiunte almeno altre 4 comparse negli ultimi anni (GANDOLFI *et al.*, 1991).

Una delle specie introdotte nelle acque interne italiane è il siluro (*Silurus glanis*), segnalato nel bacino del Po con sempre maggiore frequenza a partire dalla fine degli anni '70 (GANDOLFI e GIANNINI, 1979). La presenza di questa specie è preoccupante per l'impatto che produce sugli equilibri trofici delle comunità ittiche autoctone: il siluro è infatti un grosso predatore che raggiunge taglie considerevolmente superiori a quelle di qualsiasi predatore autoctono; nell'areale originario, che comprende l'Europa centrale e orientale, l'Asia occidentale, il Caucaso e l'Anatolia, può arrivare a 3-4 metri di lunghezza e 200-300 chilogrammi di peso (MUUS e DAHLSTROM, 1967).

La rovello (*Rutilus rubilio*) e il triotto (*Rutilus erythrophthalmus*) sono due Ciprinidi endemici in Italia, con simile nicchia ecologica e distribuzione originariamente allopatria; in seguito a ripopolamenti con materiale raccolto nella Pianura Padana il triotto si è però acclimatato in alcuni bacini dell'Italia centrale, determinando così in modo artificiale la simpatia con la rovello ed una competizione con essa. Sono note situazioni, come per esempio il Lago di Bracciano, in cui la specie alloctona ha eliminato quasi completamente la specie autoctona sostituendosi ad essa nella comunità ittica (ZERUNIAN, 1984a).

Sono in corso studi su un altro caso di competizione riguardante due Gobidi, uno endemico e uno subendemico in Italia, dovuta a simpatia artificiale prodottasi in seguito a ripopolamento di un bacino idrografico dell'Italia centrale con materiale raccolto nella Pianura Padana. Nel Fiume Amaseno il ghiozzo padano, alloctono ed introdotto nei primi anni '80 (ZERUNIAN, 1984b), sta diffondendosi a danno dell'indigeno ghiozzo di ruscello: attualmente quest'ultimo è presente solo in un breve tratto del fiume e rischia seriamente l'estinzione locale (ZERUNIAN e TADDEI, 1996b).

In alcuni casi la deliberata introduzione di una nuova specie, preceduta da una valutazione delle sue caratteristiche biologiche e delle caratteristiche ambientali, ha prodotto un aumento della biodiversità delle comunità ittiche senza particolari effetti negativi. E' il caso ad esempio dell'introduzione del coregone (*Coregonus lavaretus*), pesce che riveste una certa importanza commerciale, presente in alcuni laghi oligotrofici italiani dalla fine del secolo scorso con popolazioni originatesi da materiale proveniente dalla Svizzera. La specie si è ben acclimatata, occupando in alcuni bacini una nicchia ecologica che non era interessata da alcuna specie indigena, oppure in altri bacini differenziando la propria nicchia trofica in modo tale da ridurre la competizione con le specie indigene aventi simile alimentazione (BERG e GRIMALDI, 1966).

10. Inquinamento genetico. Nel caso in cui il materiale introdotto in un bacino per motivi di ripopolamento appartenga a specie già presenti con popolazioni autoctone, è probabile che avvenga l'ibridazione tra gli individui immessi e quelli indigeni conspecifici. I risultati dell'ibridazione possono essere diversi, in relazione con il grado di affinità genetica delle due popolazioni. Un possibile aspetto negativo è il cosiddetto inquinamento genetico del ceppo autoctono, che nei casi estremi può portare alla scomparsa delle caratteristiche peculiari della popolazione indigena; è una situazione piuttosto frequente in Italia per le trote. L'introduzione di ceppi di allevamento nord-europei di *Salmo (trutta) trutta* nelle acque libere italiane, iniziata a partire dalla fine del secolo scorso e divenuta

sempre più frequente e quantitativamente rilevante, ha prodotto la rarefazione e in molti casi la scomparsa delle popolazioni autoctone in Italia e sistematicamente affini al taxon utilizzato per i ripopolamenti, presumibilmente in seguito a fenomeni di inquinamento genetico. In particolare ciò si verifica a danno di due subendemismi italiani: la trota marmorata *Salmo (trutta) marmoratus*, indigena nella parte sinistra del bacino del Po, e la trota macrostigma *Salmo (trutta) macrostigma*, originariamente distribuita in tutta l'Italia peninsulare tirrenica, in Sardegna e in Sicilia. Per la conservazione della trota marmorata, che risulta in contrazione in gran parte dell'areale (ALESSIO e GANDOLFI, 1983), sono state avanzate proposte e avviati piani di gestione nella parte occidentale dell'areale (FORNERIS e ALESSIO, 1987). La trota macrostigma sopravvive con pochissime popolazioni "relitte" nella parte italiana dell'areale (GANDOLFI *et al.*, 1991); sono necessari e urgenti programmi di studio finalizzati a reintroduzioni faunistiche e quindi alla conservazione di questo taxon (ZERUNIAN, 1996).

3. Proposte di intervento per la conservazione dell'ittiofauna delle acque interne

La conservazione dell'ittiofauna delle acque interne italiane, con particolare riguardo per i taxa endemici e subendemici (Tabella I, evidenziati in neretto), può essere garantita in primo luogo in un quadro generale di migliore salvaguardia e gestione degli ambienti naturali. Vi sono poi alcune attività specifiche, come i ripopolamenti dei bacini in relazione alla pesca professionale e sportiva, che possono e devono essere condotte con criteri più razionali.

Vengono individuate alcune proposte di intervento che possono arrestare i processi di degrado e rendere meno attive le cause di minaccia, consentendo altresì il recupero di popolazioni e di intere comunità ittiche di cui è in gioco la sopravvivenza. Tali proposte sono riferibili a due tipologie: 1) migliore applicazione e perfezionamento di normative esistenti; 2) interventi opportuni e possibili nuove normative. Alcune delle proposte, data la loro semplicità, possono risultare ovvie e banali. Le abbiamo inserite ugualmente, anche per sottolineare che in molti casi non sono necessarie complesse tecnologie ed alchimie per salvaguardare gli ambienti e le comunità biotiche; ma possono essere sufficienti razionalità e volontà, associate alla conoscenza di basilari principi di ecologia e di biologia delle specie.

La trattazione dei punti che seguono è necessariamente schematica e sintetica, poiché solo dopo specifiche indagini sui bacini idrografici e sulle loro comunità ittiche è possibile formulare proposte dettagliate e calibrate alle singole situazioni. Nella maggior parte dei punti non vengono riportati casi riguardanti singole specie; varie situazioni a cui si può fare utile riferimento sono già state accennate nel paragrafo "Principali cause di minaccia". Il quadro normativo cui si fa cenno in alcuni punti, è molto più articolato e complesso di quello riportato. Una discussione più approfondita esula dalle finalità di questo documento. (Per una trattazione aggiornata ed esaustiva cfr. MAGLIA e SANTOLOCI, 1995).

3.1. Migliore applicazione e perfezionamento di normative esistenti

1. Maggiore controllo e conseguente riduzione dell'inquinamento prodotto dalle attività industriali, dalle attività agricole e dagli insediamenti urbani. La piena applicazione delle leggi esistenti in materia costituirebbe un grosso risultato e garantirebbe, da sola, una migliore qualità ambientale dei nostri bacini idrografici; conseguentemente migliorerebbe lo stato critico in cui versano numerose popolazioni di pesci delle acque interne, con possibile ricolonizzazione spontanea di parti dei bacini idrografici oggi non idonee perché troppo inquinate. Tra le norme interessate, due meritano di essere citate per la loro particolare attinenza all'oggetto: la Legge n° 319/1976 (detta "Legge Merli") "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"; il D.L. n° 130/1992 "Attuazione della Direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci".
2. Maggiore controllo e conseguente riduzione dei prelievi idrici e di inerti. Anche per i prelievi idrici e di inerti dai bacini idrografici sarebbe sufficiente l'applicazione delle norme esistenti per ridurre sensibilmente i danni ambientali. Tra le norme interessate meritano di essere citate: la Legge n° 183/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale per la difesa del suolo"; la Legge n° 36/1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche", secondo la quale nella gestione dei bacini idrografici e delle risorse idriche bisogna perseguire l'obiettivo di garantire i flussi minimi vitali nei fiumi e tutelare la vita acquatica.
3. Miglioramento delle normative sulla pesca e severo controllo del bracconaggio. Le leggi sulla pesca sono di competenza delle Regioni, all'interno di un quadro normativo nazionale che però ha oltre sessant'anni (R.D. n° 1604/1931 "Approvazione del testo unico delle Leggi sulla pesca"). Le leggi emanate dalle varie Regioni sono più o meno buone ma, generalmente, non tengono nella giusta considerazione le caratteristiche biologiche delle specie oggetto di pesca; particolare attenzione andrebbe riservata alla peculiarità dei cicli biologici, con divieti o maggiori restrizioni dell'attività di pesca in relazione ai periodi riproduttivi. Per quanto riguarda il bracconaggio, distruttivo soprattutto nei piccoli corsi d'acqua, sono necessari controlli più severi.
4. Maggiore rigore nelle valutazioni di impatto ambientale relative alle artificializzazioni dei corsi d'acqua. Qualsiasi opera che possa produrre trasformazioni degli ambienti naturali deve essere valutata preventivamente mediante una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (disciplinata dalla Legge n° 394/1986 "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale", dal D.P.C.M. n° 377/1988 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale ...", dal D.P.C.M. 27.12.1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale ..."). In realtà si continua ad intervenire pesantemente sui corsi d'acqua con varie tipologie di artificializzazioni, finanziate da Amministrazioni ed Enti pubblici (!), più o meno deleterie per la fauna ittica e per le intere comunità biotiche. E' necessario che le V.I.A. tengano conto non solo degli aspetti idraulici e paesaggistici di un bacino idrografico, ma anche delle esigenze bio-ecologiche delle specie che vivono in un corso d'acqua o in un suo determinato tratto oggetto dell'intervento che si vuole realizzare; per l'ittiofauna, particolare attenzione va rivolta alle specie stenoece e ad alcuni aspetti ambientali strettamente legati alle varie fasi del loro ciclo

biologico: per esempio i substrati dove hanno luogo la deposizione dei gameti e lo sviluppo embrionale.

3.2. Interventi opportuni e possibili nuove normative

5. Rinaturalizzazione di alcuni tratti artificializzati dei corsi d'acqua. In alcuni paesi d'Europa, in particolare dell'Europa centrale, già da vari anni sono evidenti i complessi danni ambientali prodotti dalla cementificazione dei corsi d'acqua e sono state avviate sperimentazioni di rinaturalizzazione. Questi interventi si basano su tecniche di ingegneria ambientale, che necessitano della conoscenza e sintesi di diverse discipline. Nella rinaturalizzazione di un corso d'acqua, l'obiettivo primario è quello di ricostruire un buon grado di diversità ambientale; per quanto riguarda l'ittiofauna, particolare attenzione deve essere posta nella realizzazione di tratti con differente velocità e profondità dell'acqua e, soprattutto nella presenza di vari tipi di substrati in relazione alle esigenze riproduttive delle varie specie.
6. Costruzione di "scale di risalita" in relazione agli sbarramenti artificiali. Anche su questo aspetto, così come per il punto precedente, il nostro Paese è in ritardo rispetto ad altre regioni d'Europa. La costruzione di "scale di risalita" in prossimità delle dighe può consentire il raggiungimento delle zone di riproduzione da parte dei pesci migratori anadromi. Alcune specie potrebbero così ricolonizzare ampi tratti dei bacini idrografici dove oggi risultano scomparse o estremamente rarefatte, con la possibilità di portare a termine il loro complesso ciclo biologico.
7. Migliore gestione dei canali di bonifica. Nei canali di bonifica, presenti nella maggior parte delle aree pianeggianti del Paese, vengono effettuati periodicamente interventi di "ripulitura" delle sponde. Questi vengono compiuti con mezzi meccanici che asportano substrato e vegetazione acquatica, risultando distruttivi in particolare durante i periodi riproduttivi. Il danno ha luogo perché moltissime specie di pesci che vivono in questi ambienti depongono uova e svolgono le prime fasi del ciclo biologico tra la vegetazione acquatica. La ripulitura dei canali di bonifica andrebbe condotta con criteri meno distruttivi: per esempio alternando gli interventi sulle due sponde, un anno su un lato, un anno sull'altro.
8. Disciplina delle attività di ripopolamento dei bacini naturali. Come ampiamente dimostrato da numerose situazioni (alcune delle quali citate nei punti 9 e 10 del paragrafo "Principali cause di minaccia"), l'introduzione di specie e popolazioni in bacini dove non risultano indigene può provocare squilibri biologici ed ecologici di varia entità, costituendo spesso una seria minaccia per le popolazioni autoctone. E' a nostro avviso necessario impedire che vengano effettuati ripopolamenti delle acque libere con materiale raccolto in natura, in molti casi in bacini idrografici distanti centinaia di chilometri dalle acque che si vogliono ripopolare. C'è quindi bisogno di una legge che vieti esplicitamente tale pratica, con il doppio vantaggio di non depauperare le comunità ittiche dove vengono raccolti gli stadi giovanili utilizzati per i ripopolamenti, e quello di non introdurre specie e popolazioni che competono o si ibridano con quelle indigene nei bacini che si vogliono ripopolare. In alternativa le singole Amministrazioni Provinciali o

consorzi tra di esse, competenti per legge, dovrebbero realizzare Centri Ittiogenici dove effettuare la selezione e la riproduzione artificiale delle specie di cui si vuole incrementare la consistenza numerica. Come già detto, i riproduttori andrebbero catturati nello stesso bacino che si vuole ripopolare, tutelando così le peculiarità morfologiche e genetiche delle singole popolazioni.

9. Istituzione di Parchi fluvio-lacustri. Alcuni dei bacini idrografici delle nostre Regioni, o almeno parte di essi, dovrebbero essere salvaguardati “in toto” mediante l’istituzione di Parchi fluvio-lacustri. Solo in questo modo è possibile garantire la conservazione delle diverse tipologie ambientali dei corsi d’acqua e dei laghi. In alcuni casi si tratta di habitat peculiari, come ad esempio le risorgive, a cui sono associati interessanti comunità biotiche. Per quanto riguarda l’ittiofauna si dovrebbe tenere conto in modo prioritario della possibilità di conservare comunità ittiche “originarie” e specie di particolare valore faunistico, come quelle individuate da normative e convenzioni internazionali e tutti gli endemismi. I parchi, ovviamente, non devono solo essere istituiti; bisogna poi puntare al loro effettivo funzionamento, con lo scopo primario di conservazione degli habitat e delle specie.
10. Reintroduzioni faunistiche. In alcuni casi, dove le conoscenze zoogeografiche, storiche ed ecologiche sono sufficienti, è possibile programmare interventi di reintroduzione faunistica: “traslocazione finalizzata a ristabilire una popolazione di una determinata entità faunistica in una parte del suo areale di documentata presenza naturale in tempi storici nella quale risulti estinta” (I.N.F.S., 1995). Questi interventi potrebbero garantire la conservazione di taxa endemici o subendemici che risultano oggi estinti in gran parte dell’areale originario; è il caso per esempio della trota macrostigma, *Salmo (trutta) macrostigma*, un Salmonide indigeno nell’Italia peninsulare tirrenica, in Sardegna e in Sicilia.

BIBLIOGRAFIA

- Alessio G., Gandolfi G., 1983** - Censimento e distribuzione attuale delle specie ittiche nel bacino del Fiume Po. *Quad. Ist. Ric. Acque*, n° 67, VII + 92 pp.
- Amori G., Angelici F. M., Frugis S., Gandoli G., Groppali R., Lanza B., Relini G., Vicini G., 1993** - Vertebrata. In: Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds.) Checklist delle specie della fauna italiana, 110. Calderini, Bologna, 83 pp.
- Berg A., Grimaldi E., 1966** - Ecological relationship between planktophagic fish species in the Lago Maggiore. *Verh. internat. Verein Limnol.*, 16: 1065-1073.
- Bianco P. G., 1988** - I pesci d'acqua dolce in Italia: note su un recente contributo. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Storia Nat. Milano*, 129: 146-158.
- Bianco P. G., 1995** - Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. In: Endemic Freshwater Fishes on the Northern Mediterranean Region (Crivelli A. J. and Maitland P. S. eds.). *Biol. Conserv.*, 72 (2): 159-170.
- Biber-Klemm S., 1995** - Legal aspects of the conservation of endemic freshwater fish in the Northern Mediterranean Region. In: Endemic Freshwater Fishes on the Northern Mediterranean Region (Crivelli A. J. and Maitland P. S. eds.). *Biol. Conserv.*, 72 (2): 321-334.
- Borroni I., Grimaldi E., 1978** - Fattori e tendenze di modificazione dell'ittiofauna italiana d'acqua dolce. *Boll. Zool.*, 45 (suppl. II): 63-73.
- Crivelli A. J., Maitland P. S. (eds.), 1995** - Endemic Freshwater Fishes on the Northern Mediterranean Region. *Biol. Conserv.*, 72 (2): IV + 121-337.
- Delmastro G. B., 1986** - Problemi relativi all'introduzione di specie esotiche di pesci nelle acque italiane. Atti I Conv. naz. A.I.I.A.D., Reggio Emilia, *Riv. Limnol.*, 14: 85-96.
- Evans D., 1989** - Aspects of Conservation of European Freshwater Fishes. In: General Introduction to Fishes, Acipenseriformes (Holcik J. ed.). The Freshwater Fishes of Europe, 1 (II). *Aula-Verlag, Wiesbaden*: 107-119.
- Ferri M. (coord.), 1984** - Progettazione di passaggi artificiali per la risalita dei pesci nei fiumi. *Atti sem. tec. reg.*, Modena (1984), Reg. Emilia Romagna / Prov. Modena, 176 pp.
- Forneris G., Alessio G., 1987** - Recupero di popolazioni di *Salmo trutta marmoratus* Cuv.: modello operativo per la gestione dell'ittiofauna. *Atti II Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Torino: 113-121.
- Galassi S., Gandolfi G., Pacchetti G., 1981** - Chlorinated hydrocarbons from the River Po (Italy). *Science Tot. Environ.*, 20: 231-240.
- Gandolfi G., Giannini M., 1979** - La presenza di *Silurus glanis* nel Fiume Po (Osteichthyes, Siluridae). *Natura, Soc. Ital. Sci. Nat. Acq. Civ. Milano*, 70: 3-6.
- Gandolfi G., Zerunian S., 1987a** - I pesci delle acque interne italiane: aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Storia Nat. Milano*, 128: 3-56.
- Gandolfi G., Zerunian S., 1987b** - L'ittiofauna autoctona delle acque interne italiane: problemi aperti nella sistematica. *Atti II Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Torino: 131-145.
- Gandolfi G., Zerunian S., 1990** - I pesci delle acque interne italiane: chiarimenti sulle critiche ad un nostro recente contributo. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Storia Nat. Milano*, 131: 293-307.
- Gandolfi G., Zerunian S., 1993** - Pesci delle acque interne italiane. Acc. Naz. Lincei, contr. Centro Linceo Interdisc. "B. Segre" n° 86: 163-187.
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P., Marconato A., 1991** - I Pesci delle acque interne italiane. Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, XVI + 617 pp.
- Groppali R., 1992** - Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi minacciati della fauna italiana. In: Contributo per un "libro rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia (a cura di Pavan M.). Ist. Entomol. Univ. Pavia, 719 pp.

- Holcik J. (ed.), 1986** - Petromyzontiformes. The Freshwater Fishes of Europe, 1 (I). *Aula-Verlag, Wiesbaden*, 315 pp.
- I.N.F.S. (Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica), 1995** - Documento sulle immissioni faunistiche; linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di Uccelli e Mammiferi. *Atti III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina*, Bologna, in stampa.
- Lelek A., 1987** - Threatened Fishes of Europe. The Freshwater Fishes of Europe, IX. *Aula-Verlag, Wiesbaden*, 343 pp.
- Maglia S., Santoloci M., 1995** - Il codice dell'ambiente (IV Edizione). Ed. La Tribuna, Piacenza, 2238 pp.
- Melotto S., Oppi E., 1987** - Stato attuale delle conoscenze sul carpine, endemismo benacense. *Atti II Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Torino: 239-249.
- Mojetta A., 1987** - La legione straniera (specie introdotte). *Aqua*, 17: 35-49.
- Muus B. J., Dahlstrom P., 1967** - Europas Ferskvandfisk. *G.E.C. Gads*, Kobenhavn, 244 pp.
- Natali M., 1994** - Riproduzione artificiale del barbo canino (*Barbus meridionalis* Bp.) e del cavedano (*Leuciscus cephalus* L.). *Atti V Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Montecchio Maggiore: in stampa.
- Sommani E., 1967** - Variazioni apportate all'ittiofauna italiana dall'attività dell'uomo. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 22: 149-166.
- Tortonese E., 1956** - Leptocardia, Ciclostomata, Selachii. Fauna d'Italia, vol. II - Calderini, Bologna, VIII + 334 pp.
- Tortonese E., 1970** - Osteichthyes, parte I. Fauna d'Italia, vol. X - Calderini, Bologna, XIII + 545 pp.
- Tortonese E., 1975** - Osteichthyes, parte II. Fauna d'Italia, vol. XI - Calderini, Bologna, XVIII + 636 pp.
- Wheeler A., Sutcliffe D. (eds.), 1990** - The Biology and Conservation of Rare Fish. *Journ. Fish Biol.*, 37 (suppl. A), VIII + 271 pp.
- Zerunian S., 1984a** - Il problema sistematico dei *Rutilus* italiani (Pisces, Cyprinidae). *Boll. Mus. Civ. Storia Nat. Verona*, 11: 217-236.
- Zerunian S., 1984b** - I Pesci del Fiume Amaseno e dei corsi d'acqua della Pianura Pontina (Lazio). *Quad. Ist. Idrobiol. Acquac.* Brunelli, 4 (1): 26-67.
- Zerunian S., 1988** - I Pesci del Lago di Posta Fibreno: ecologia, faunistica, biologia e pesca. Comune di Posta Fibreno (Regione Lazio), 93 + IX pp.
- Zerunian S., 1992** - La perdita di diversità nelle comunità ittiche delle acque dolci. *Ambiente Italia 1992* - Lega per l'Ambiente/Vallecchi, Firenze: 156-169.
- Zerunian S., 1996** - Tassonomia della trota macrostigma come base per interventi di selezione e riproduzione artificiale finalizzati a reintroduzioni faunistiche. *Atti VI Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Varese Ligure, in stampa.
- Zerunian S., Gandolfi G., 1990** - *Salmo fibreni* n. sp. endemica nel bacino del Fibreno in Italia centrale (Osteichthyes, Salmonidae). *Atti III Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Perugia - Riv. Idrobiol., 29 (1): 521-532.
- Zerunian S., Leone M. (a cura di), 1996** - Monitoraggio delle acque interne e Carta ittica della Provincia di Latina: i bacini campione del Fiume Amaseno e del Lago di Fondi. Amm. Prov. Latina / Aquilegia s.r.l., in stampa.
- Zerunian S., Taddei A. R., 1996a** - Evoluzione in tempi brevi delle comunità ittiche in seguito ad interventi antropici: i casi del Fiume Amaseno e del Lago di Fondi. *Atti VI Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Varese Ligure, in stampa.
- Zerunian S., Taddei A. R., 1996b** - Competizione tra specie indigene e specie introdotte dall'uomo: il ghiozzo di ruscello e il ghiozzo padano nel Fiume Amaseno (Osteichthyes, Gobiidae). *Atti VI Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Varese Ligure, in stampa.

GLOSSARIO

Allòctono: organismo non appartenente alla fauna originaria di una determinata area geografica, ma che vi è giunto per l'intervento diretto o indiretto dell'uomo.

Anàdroma: migrazione riproduttiva dal mare verso le acque dolci interne, compiuta da varie specie di pesci (es.: salmone, storioni).

Areale: area di distribuzione geografica di un taxon.

Autòctono: organismo naturalmente presente in una determinata area geografica, nella quale si è originato, o è giunto, senza l'intervento diretto o indiretto dell'uomo.

Bentònico: organismo che vive sul fondo di un ambiente acquatico.

Catàdroma: migrazione riproduttiva dalle acque interne fino al mare, compiuta da varie specie di pesci tra cui una della fauna italiana (anguilla).

Comunità biotica: associazione di popolazioni di vari organismi (vegetali, animali, funghi, ecc.) coesistenti e interagenti in un determinato ambiente.

Deposizione litòfila: deposizione di gameti (uova e spermatozoi) su/tra un substrato ghiaioso in ambiente acquatico.

Distribuzione puntiforme: areale estremamente circoscritto di un taxon costituito da una sola popolazione.

Endemismo: taxon presente solo in una determinata e circoscritta area geografica.

Eterotermia: condizione in cui la temperatura corporea di un animale varia in relazione alla temperatura dell'ambiente esterno. La gran parte delle classi di vertebrati, esclusi uccelli e mammiferi, sono eterotermi.

Eurialino: organismo acquatico in grado di tollerare ampie variazioni di salinità dell'ambiente.

Euriècio: organismo in grado di tollerare ampie variazioni dei parametri fisici e/o biotici dell'ambiente in cui vive.

Ibridazione: incrocio tra individui appartenenti a taxa diversi, di solito sottospecie o specie; il termine viene impiegato anche nel caso di incrocio tra razze diverse di animali domestici.

Omeotermia: condizione in cui la temperatura corporea di un animale rimane costante al variare della temperatura dell'ambiente esterno. Solo due classi di vertebrati, sono omeoterme: gli uccelli e i mammiferi.

Semispecie: entità biologica in cui i processi di differenziazione evolutiva sono in corso, per cui non è possibile ancora distinguerla tassonomicamente come specie o sottospecie. Specie incipiente.

Simpatria: condizione in cui l'areale naturale o artificiale di due taxa si sovrappone, almeno in parte.

Sottospecie: unità tassonomica che definisce un gruppo di organismi che presentano uno o più caratteri in comune tra loro e allo stesso tempo presentano caratteri diversi dalla specie di appartenenza. La frequenza negli accoppiamenti tra individui della stessa sottospecie è maggiore che non quella con individui di altre sottospecie.

Stenoalino: organismo acquatico in grado di tollerare solo piccole variazioni di salinità dell'ambiente.

Stenoècio: organismo in grado di tollerare solo piccole variazioni dei parametri fisici e/o biologici dell'ambiente in cui vive.

Subendemismo: taxon il cui areale è in gran parte, ma non esclusivamente, limitato ad una determinata area geografica.

Tàxon (pl. Taxa): raggruppamento di organismi costituente una unità formale ad un qualsiasi livello della scala gerarchica di classificazione: specie, sottospecie, genere, ecc.

Trofia: riguardante il cibo o, più in generale, il nutrimento. Un ambiente può essere classificato in base alla quantità di nutrimento che circola in esso.

CARPIONE DEL FIBRENO *Salmo fibreni*

Distribuzione e habitat - La specie è endemica del bacino del Lago di Posta Fibreno, nel Lazio (Provincia di Frosinone), una grossa risorgiva alimentata da un sistema carsico.

Il carpione del Fibreno popola le acque limpide e moderatamente correnti del lago, che hanno una temperatura di circa 10 °C nell'arco dell'intero anno e una trasparenza pressochè totale. Questo piccolo Salmonide ha abitudini lucifughe (Zerunian e Gandolfi, 1990; Zerunian *et al.*, 1994): predilige le acque più profonde del lago, dove solitamente staziona, ed è stato osservato più volte anche in cunicoli sotterranei artificiali (facenti parte di un mulino in disuso), a riprova della tendenza a frequentare le acque povere di luce; ciò confermerebbe la credenza dei pescatori locali, secondo i quali il carpione vive almeno in parte dell'anno nel sistema carsico sotterraneo (Carbone, 1965). Per la riproduzione, che ha luogo durante un lungo periodo invernale-primaverile e presenta molti aspetti biologici di grande interesse (Zerunian *et al.*, 1994), utilizza come aree di frega substrati con fondo ghiaioso.

Status del taxon e minacce - Il carpione del Fibreno è stato descritto come specie nuova pochissimi anni fa (Zerunian e Gandolfi, 1990). L'unica popolazione di cui è costituita la specie, vivendo in un bacino di piccole dimensioni, è costituita già per motivi naturali da un numero non elevato di individui; cause antropiche si sono aggiunte a ridurre la popolazione, al punto tale che la specie si può considerare a forte rischio di estinzione. Queste ultime sono soprattutto due (Zerunian, 1988): la pesca, condotta talvolta in forma di vero e proprio bracconaggio, che, se in passato trovava motivazione nei bisogni alimentari dei pescatori locali, non trova oggi alcuna giustificazione; lo scarico di materiali sul fondo del lago, che ha sicuramente danneggiato alcune aree di frega.

Proposte di intervento - Questo Salmonide riveste una notevole importanza faunistica ed inspiegabilmente non compare negli elenchi ufficiali delle specie che necessitano di tutela. Anche la sua biologia ed ecologia risultano di notevole interesse.

Il Lago di Posta Fibreno costituisce il nucleo principale dell'omonima Riserva naturale regionale, istituita per la tutela del particolare habitat lacustre e della sua comunità biotica. Le misure di salvaguardia esistono però solo sulla carta: la Riserva è in vigore per Legge dal 1983, il regolamento è stato redatto 5 anni dopo ed è stato approvato solo nel 1995 (!); nel regolamento della Riserva è vietata la pesca al carpione del Fibreno ma, a causa dei controlli carenti, non si può escludere che tale attività continui; altre attività di disturbo, come per esempio le immersioni subacquee durante il periodo riproduttivo, possono risultare nocive. Per la conservazione di questo importante endemismo la principale proposta che si può avanzare è il funzionamento della Riserva di cui il lago fa parte, con la rigorosa tutela dell'habitat peculiare della specie e l'adeguata vigilanza necessaria per il rispetto delle norme di protezione.

Bibliografia essenziale

CARBONI A., 1965 - Vicalvi, Posta Fibreno, il Fibreno, Tip. Abbazia Casamari, Frosinone, 554 pp.

ZERUNIAN S., 1988 - I pesci del Lago di Posta Fibreno: ecologia, faunistica, biologia epesca. Comune di Posta Fibreno (Regione Lazio), 93 + IX pp.

ZERUNIAN S., GANDOLFI G., 1990 - *Salmo fibreni* n. sp. endemica nel bacino del Fibreno in Italia centrale (Osteichthyes, Salmonidae). Atti III Conv. naz. A.I.I.A.D., Perugia, Riv. Idrobiol., 29: 521-532.

ZERUNIAN S., LECCE A., GIBERTINI G., 1994 - Osservazioni sulla riproduzione del carpione del Fibreno (Osteichthyes, Salmonidae). Atti V Conv. naz. A.I.I.A.D., Montecchio Maggiore, in stampa.

CARPIONE DEL GARDA *Salmo carpio*

Distribuzione e habitat - La specie è endemica del Lago di Garda.

Il carpione del Garda è presente in tutto il bacino lacustre, occupando principalmente le zone con profondità di 100-200 m nelle quali svolge l'attività trofica (Melotto e Oppi, 1987). L'habitat riproduttivo è costituito da aree con acque limpide e ben ossigenate, con substrati rocciosi o ghiaiosi, poste a profondità superiori a 50-80 m e fino a 200-300 m. Esistono due diversi periodi riproduttivi in ogni anno (Merlo, 1955), che sembra interessino aree distinte del lago: la riproduzione invernale avrebbe luogo nel versante ovest dell'alto lago; quella estiva principalmente nella dorsale sommersa centrale del basso lago (Alessio *et al.*, 1990).

Status del taxon e minacce - Attualmente il carpione del Garda è in forte contrazione, tale da correre seri rischi di estinzione (Melotto e Oppi, 1987; Alessio *et al.*, 1990). Le cause che hanno determinato lo status attuale sono riconducibili a numerosi fattori, tra i quali in particolare: un eccessivo sforzo di pesca, il passaggio del lago da condizioni di oligotrofia a quelle di meso-oligotrofia, il deterioramento delle principali aree di frega (Melotto e Oppi, 1987). La situazione è particolarmente grave perchè la specie è costituita da un'unica popolazione.

Proposte di intervento - Questo Salmonide riveste una notevole importanza faunistica ed inspiegabilmente non compare negli elenchi ufficiali delle specie che necessitano di tutela. Anche la sua biologia ed ecologia risultano di notevole interesse. Risultano urgenti ed indispensabili serie misure per la sua salvaguardia: in primo luogo deve essere ridotto l'inquinamento organico delle acque del lago, che produce fenomeni di eutrofizzazione; devono essere poi definite delle misure per la tutela delle aree di frega; vanno inoltre individuati dei regolamenti maggiormente restrittivi per l'attività di pesca, basati sulle conoscenze della biologia della specie e in particolare della complessa biologia riproduttiva.

Bibliografia essenziale

ALESSIO G., MELOTTO S., OPPI E., 1990 - Indagini sulla biologia del Carpione, *Salmo carpio* L., del Lago di Garda. Atti III Conv. naz. A.I.I.A.D., Perugia, Riv. Idrobiol., 29 (1): 51-67.

MELOTTO S., OPPI E., 1987 - Stato attuale delle conoscenze sul carpione, endemismo benacense. Atti II Conv. naz. A.I.I.A.D., Torino, pp. 239-249.

MERLO S., 1955 - Accrescimento e ciclo vitale di *Salmo carpio* del Garda. Boll. Zool., 22: 256-274.

GHIZZETTO CENERINO *Pomatoschistus canestrini*

Distribuzione e habitat - Il ghiozzetto cenerino è endemico nell'alto Adriatico: è distribuito nelle acque lagunari ed estuariali, dalla Venezia Giulia fino al Delta Padano; la sua presenza è stata segnalata anche nel Golfo di Taranto alla foce del Fiume Sinni, ma si tratta di una popolazione originatasi da materiale alloctono (Gandolfi *et al.*, 1982). Alla fine del secolo scorso la sua presenza è stata accertata anche nel Fiume Jadro, nella Dalmazia settentrionale (Ninni, 1883; Kolombatovic, 1891); nessuna segnalazione si ha però in questo secolo fuori dall'areale italico.

Questo piccolo Gobide eurialino è caratteristico di ambienti salmastri con valori di salinità variabili tra 5 e 20 per mille; può essere presente anche in acque marine e in acque dolci in prossimità di lagune ed estuari. Vive in acque poco profonde prediligendo fondi fangosi, con assenza o presenza di vegetazione macrofita costituita da ammassi di *Ulva*. Per la riproduzione, che ha luogo in acque interne salmastre, necessita di zone con ciottoli, pietre ed altri oggetti sommersi quali pezzi di legno e gusci di bivalvi, che utilizza come "nido" e dove vengono esercitate le cure parentali (Gandolfi *et al.*, 1982).

Status del taxon e minacce - All'interno dell'areale originario le popolazioni, pur non presentando grandi consistenze numeriche, hanno una distribuzione piuttosto regolare (Gandolfi *et al.*, 1991). Attualmente il ghiozzetto cenerino non sembra essere una specie particolarmente minacciata.

Proposte di intervento - *Pomatoschistus canestrini* è riportato nella Direttiva CEE 92/43 tra le "specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione" e tra le specie che necessitano di protezione nella Convenzione di Berna. Questo piccolo pesce, che non ha interesse dal punto di vista economico, svolge però un importante ruolo nelle reti trofiche degli ambienti lagunari ed estuariali. Pur non essendo la specie in pericolo, a causa del limitato areale di distribuzione e considerando l'interesse faunistico ed eco-etologico che riveste, si rendono necessarie misure preventive per la salvaguardia delle popolazioni attualmente esistenti. Gli interventi che si possono proporre sono volti alla riduzione del livello di inquinamento delle acque e alla conservazione degli habitat lagunari ed estuariali.

Bibliografia essenziale

GANDOLFI G., TORRICELLI P., CAU A., 1982 - Osservazioni sulla biologia del ghiozzetto cenerino, *Pomatoschistus canestrini* (Ninni) (Osteichthyes, Gobiidae). Nova Thalassia, 5: 97-123.

GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991 - I Pesci delle acque interne italiane. Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, XVI+617 pp.

KOLOMBATOVIC J., 1891 - Glamoci (Gobii) spljetskog Pomorskog okruzia u Dalmaciji. Split, 29 pp.

NINNI A. P., 1883 - Nuova specie di *Gobius*. Atti Soc. venet.-trent. Sci. nat., Padova, 8: 276-279.

GHIIZZETTO DI LAGUNA *Knipowitschia panizzae*

Distribuzione e habitat - Questo piccolo Gobide è endemico dei bacini dell'alto e medio Adriatico: risulta distribuito nelle acque estuariali e lagunari dal Veneto fino al Delta del Po, nelle lagune prossime al Promontorio del Gargano e nelle zone estuariali dei principali corsi d'acqua della Dalmazia. Questa specie è stata inoltre segnalata in numerosi bacini dell'Italia centrale, dove è stata introdotta accidentalmente: è presente con popolazioni ben acclimatate in acque salmastre e dolci del versante tirrenico, dalla Toscana fino ai laghi costieri del basso Lazio (Gandolfi e Tongiorgi, 1976; Zerunian e Gandolfi, 1986), e in bacini lacustri interni, come il Lago Trasimeno (Borroni, 1976) e il Lago di Bolsena (Zerunian e Zerunian, 1990).

E' una specie spiccatamente eurialina, tipica di acque salmastre e in grado di tollerare ampie variazioni di salinità; utilizza l'ambiente marino come mezzo di dispersione ma è in grado anche di svolgere l'intero ciclo biologico nelle acque dolci. In ambiente salmastro predilige le zone caratterizzate da corrente moderata, con fondali molli, limosi e argillosi, ricchi di vegetazione macrofitica e di molluschi bivalvi, le cui valve vengono utilizzate come "nido" durante il periodo riproduttivo (Gandolfi, 1972).

Status del taxon e minacce - Attualmente la specie non è in pericolo e le popolazioni sono piuttosto consistenti in tutto l'areale di distribuzione. La più importante minaccia che potrebbe portare ad una contrazione della specie è rappresentata dall'inquinamento.

Proposte di intervento - Il ghiozzetto di laguna, con la terminologia *Padogobius panizzae*, è riportato nella Direttiva CEE 92/43 tra le "specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione" e tra le specie che necessitano di protezione nella Convenzione di Berna. Pur non avendo alcuna importanza economica, la specie risulta di grande interesse eco-etologico e svolge un importante ruolo nelle reti trofiche degli ambienti lagunari ed estuariali. Gli interventi preventivi che si possono proporre sono volti alla riduzione del livello di inquinamento delle acque e alla conservazione degli habitat lagunari ed estuariali.

Bibliografia essenziale

BORRONI I., 1976 - Involontaria introduzione nel Lago Trasimeno (Umbria) di un Gobide di acqua salmastra (*Knipowitschia panizzae*) a seguito di pratiche ittigeniche. Mem. Ist. ital. Idrobiol., 33: 207-304.

GANDOLFI G., 1972 - Osservazioni sul comportamento riproduttivo di *Knipowitschia panizzae* (Osteichthyes, Gobiidae). Boll. Zool., 39: 621-622.

GANDOLFI G., TONGIORGI P., 1976 - La presenza di *Knipowitschia panizzae* in acque lagunari ed estuariali tirreniche (Osteichthyes, Gobiidae). Atti Soc. toscana Sci. nat., Mem. Ser. B, 83: 1-9.

ZERUNIAN S., GANDOLFI G., 1986 - Considerazioni sui Gobidi d'acqua dolce presenti nel basso Lazio (Pisces, Gobiidae). Riv. Idrobiol., 25: 69-80.

ZERUNIAN S., ZERUNIAN Z., 1990 - Nuove segnalazioni di alcuni pesci introdotti in alcuni laghi del Lazio. Atti III Conv. naz. A.I.I.A.D., Perugia, Riv. Idrobiol., 29: 533-537.

PANZAROLO *Knipowitschia punctatissima*

Distribuzione e habitat - Il panzarolo è una specie endemica nelle regioni centro-orientali dell'Italia settentrionale: l'areale di distribuzione, piuttosto limitato, interessa alcuni bacini idrografici del Friuli, del Veneto, dell'Emilia e della Lombardia (Gandolfi *et al.*, 1985).

Ancora scarse sono le conoscenze sulla biologia di questa specie. E' tipica degli ambienti di risorgiva, con acque limpide, corrente lenta e temperatura costante, caratterizzate da fondo sabbioso o fangoso e con presenza di vegetazione macrofita acquatica. Durante il periodo riproduttivo necessita di zone con sassi o altri oggetti sommersi, come pezzi di legno o foglie, che utilizza come "nido" dove vengono svolte le cure parentali (Gandolfi *et al.*, 1985).

Status del taxon e minacce - Questo piccolo Gobide, descritto nel secolo scorso e rivalutato come buona specie solo a metà degli anni '80 (Gandolfi *et al.*, 1985), presenta un areale fortemente ridotto rispetto al passato in seguito ad estinzioni locali causate da interventi di origine antropica (vedi Zerunian, 1992). E' attualmente presente con popolazioni di discreta consistenza numerica soltanto nella parte orientale dell'areale di distribuzione; in alcuni corsi d'acqua emiliani è invece in forte contrazione numerica ed è presente soltanto in pochissimi ambienti che presentano ancora caratteristiche idonee (vedi Gandolfi *et al.*, 1991). Trattandosi di una specie bentonica stenoecia, legata ad ambienti con una buona qualità delle acque, risulta particolarmente minacciata da un aumento del livello di inquinamento. Anche l'abbassamento delle falde acquifere e interventi che modificano la natura del fondo dei corsi d'acqua risultano fortemente dannosi per la specie.

Proposte di intervento - Il panzarolo riveste una notevole importanza faunistica ed inespugnabilmente non compare negli elenchi ufficiali delle specie che necessitano di tutela. Considerando lo status attuale, questa specie necessita di urgenti misure di salvaguardia, con interventi volti principalmente alla tutela rigorosa degli ambienti di risorgiva, ad esempio mediante l'istituzione di Parchi fluviali. E' inoltre necessario mantenere buoni livelli della qualità delle acque. Anche normative volte alla regolamentazione dei prelievi idrici possono risultare utili alla tutela degli ambienti idonei per il panzarolo e quindi per la conservazione della specie.

Bibliografia essenziale

GANDOLFI G., MARCONATO A., TORRICELLI P., 1985 - Posizione sistematica e biologia di un ghiozzo delle acque dolci italiane: *Orsinigobius* (gen. nov.) *punctatissimus* (Canestrini, 1864) (Pisces, Gobiidae). Boll. Museo civ. Stor. nat. Verona, 12: 367-380.

GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991 - I Pesci delle acque interne italiane. Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, XVI+617 pp.

ZERUNIAN S., 1992 - La perdita di diversità nelle comunità ittiche delle acque dolci. Ambiente Italia 1992 - Lega per l'Ambiente/Vallecchi, Firenze: 156-169.

GHIOTTO PADANO *Padogobius martensii*

Distribuzione e habitat - La specie è endemica nei bacini idrografici che sfociano nell'alto Adriatico. In Italia è ampiamente diffusa in tutta la regione Padano-Veneta; il suo areale di distribuzione si estende dall'arco alpino al versante settentrionale dell'Appennino ed è presente anche in alcuni corsi d'acqua delle Marche (Gandolfi e Tongiorgi, 1974). La sua presenza è stata recentemente accertata anche in due bacini della Dalmazia (Bianco e Miller, 1990). E' stata inoltre segnalata nel Fiume Amaseno, nel Lazio, la presenza di una popolazione acclimatata originatasi in seguito ad introduzione accidentale (Zerunian, 1984).

Il ghiozzo padano vive in corsi d'acqua a corrente moderata, con fondo ricoperto di ghiaia, ciottoli e sassi di maggiori dimensioni; questi ultimi sono indispensabili per lo svolgimento del complesso comportamento riproduttivo, per la deposizione dei gameti e per le cure parentali (Gandolfi e Torricelli, 1985). E' una specie bentonica stenoecia e gli individui mostrano una spiccata territorialità (Gandolfi e Tongiorgi, 1974).

Status del taxon e minacce - Il ghiozzo padano presenta attualmente un'ampia diffusione. Alcune popolazioni hanno una discreta consistenza numerica, mentre altre risultano in diminuzione in seguito al degrado ambientale (Alessio e Gandolfi, 1983). Essendo una specie stenoecia, è minacciata da una serie di attività antropiche; in particolare risultano nocive le alterazioni delle caratteristiche degli alvei e l'aumento del livello di inquinamento organico, che determina un aumento di trofia e problemi di anossia delle acque (soprattutto nel periodo estivo). Le attività che portano a modifiche delle caratteristiche naturali dei fondali producono effetti distruttivi sugli habitat necessari allo svolgimento della complessa biologia riproduttiva.

Proposte di intervento - *Padogobius martensii* è riportato tra le specie che necessitano di protezione nella Convenzione di Berna. Nonostante questa specie sia ancora discretamente diffusa, risultano necessari interventi per la sua tutela e in particolare per le popolazioni minacciate dal degrado ambientale, che rischiano l'estinzione; questo evento può avvenire con una certa facilità quando un corso d'acqua viene degradato, in quanto il ghiozzo padano è un piccolo pesce bentonico dotato solo di modeste capacità di spostamento. Sono quindi auspicabili interventi volti alla conservazione di una buona qualità delle acque e degli alvei naturali.

Bibliografia essenziale

ALESSIO G., GANDOLFI G., 1983 - Censimento e distribuzione attuale delle specie ittiche nel bacino del Fiume Po. Quad. Ist. Ric. Acque, n. 67, VII+92 pp.

BIANCO P. G., MILLER P. J., 1990 - Yugoslavian and other records of the Italian freshwater goby, *Padogobius martensii*, and a character polarization in gobioid fishes. J. nat. Hist., 24: 1289-1302.

GANDOLFI G., TONGIORGI P., 1974 - Taxonomic position, distribution and biology of the gobies present in Italian freshwaters, *Padogobius martensii* (Gunther) and *Padogobius nigricans* Canestrini (Osteichthyes, Gobiidae). Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, 80: 92-118.

GANDOLFI G., TORRICELLI P., 1985 - Comportamento e strategie riproduttive in pesci delle acque interne (Pisces, Gobiidae). Atti Soc. ital. Ecol., 5: 697-701.

ZERUNIAN S., 1984 - I pesci del Fiume Amaseno e dei corsi d'acqua della Pianura Pontina (Lazio). Quad. Ist. Idrobiol. Acquacolt. Brunelli, 4: 26-67.

GHIOTTO DI RUSCELLO *Padogobius nigricans*

Distribuzione e habitat - Il ghiozzo di ruscello è endemico nel versante tirrenico dell'Italia centrale: l'areale di distribuzione della specie comprende alcuni bacini idrografici della Toscana, dell'Umbria e del Lazio (Gandolfi e Tongiorgi, 1974). Il limite meridionale di distribuzione è rappresentato dal Fiume Amaseno, nel Lazio (Zerunian, 1984).

E' un Gobide che vive in corsi d'acqua poco profondi, con corrente moderata e caratterizzati da una buona qualità delle acque. Predilige fondali ghiaiosi con la presenza di ciottoli e massi di alcuni dmq; sotto di essi, dopo un interessante comportamento con cui il maschio corteggia la femmina, ha luogo la deposizione dei gameti e vengono esercitate le cure parentali (Zerunian *et al.*, 1988).

Status del taxon e minacce - Attualmente il ghiozzo di ruscello è in contrazione in tutto l'areale di distribuzione ed alcune popolazioni si sono estinte. Le cause che hanno determinato lo status attuale della specie vanno ricercate in primo luogo negli interventi di origine antropica sugli alvei e più in generale sulla qualità delle acque. I primi, come prelievi di materiale per l'edilizia e lavaggi di sabbie, provocano la distruzione degli habitat idonei per lo svolgimento della complessa biologia riproduttiva. Trattandosi inoltre di una specie stenoeica e quindi molto sensibile al degrado ambientale, risente negativamente di un aumento del livello di inquinamento delle acque: è stata osservata la scomparsa del ghiozzo di ruscello a valle degli scarichi, sia industriali che civili (Pirisinu e Natali, 1980). Anche prelievi idrici non controllati possono risultare fortemente dannosi, soprattutto nei corsi di minori dimensioni; questo perché la specie, bentonica e di piccole dimensioni, non è dotata di grandi capacità di spostamento ed è quindi incapace di ricercare zone del fiume con migliori condizioni idriche. Un'ultima causa di minaccia consiste nella competizione con specie alloctone introdotte in seguito ad irrazionali metodi di ripopolamento delle acque. Come esempio si può citare il caso del Fiume Amaseno dove circa dieci anni fa è stato immesso accidentalmente un altro Gobide avente una simile nicchia ecologica, il ghiozzo padano (Zerunian, 1984); il rischio di una competizione tra le due specie era atteso (Zerunian e Gandolfi, 1986) ed è effettivamente in atto: il ghiozzo padano si sta diffondendo a danno dell'indigeno

ghiozzo di ruscello, che rischia seriamente l'estinzione locale (Zerunian e Taddei, 1996).

Proposte di intervento - *Padogobius nigricans* è riportato nella Direttiva CEE 92/43 tra le "specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione"; con la terminologia *Gobius nigricans* è inoltre riportato tra le specie che necessitano di protezione nella Convenzione di Berna. Per la salvaguardia delle popolazioni ancora presenti si rendono necessari ed urgenti degli interventi volti alla conservazione delle zone dei corsi d'acqua che presentano l'habitat idoneo per la specie. In questa direzione, oltre a misure atte a ridurre l'inquinamento, può risultare molto importante l'istituzione di Parchi fluviali. E' inoltre opportuno effettuare in modo razionale i ripopolamenti nei corsi d'acqua, per evitare che semine incontrollate producano l'introduzione di specie alloctone con il rischio di estinzione di quelle autoctone.

Bibliografia essenziale

GANDOLFI G., TONGIORGI P., 1974 - Taxonomic position, distribution and biology of the gobies present in italian freshwaters, *Padogobius martensii* (Gunther) and *Padogobius nigricans* Canestrini (Osteichthyes, Gobiidae). Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, 80: 92-118.

PIRINISU Q., NATALI M., 1980 - *Gobius nigricans* (Pisces, Osteichthyes, Gobiidae) endemico dell'Italia centrale. Riv. Idrobiol., 19: 593-617.

ZERUNIAN S., 1984 - I pesci del Fiume Amaseno e dei corsi d'acqua della Pianura Pontina (Lazio). Quad. Ist. Idrobiol. Acquacolt. Brunelli, 4: 26-67.

ZERUNIAN S., D'ONOFRIO E., GIBERTINI G., 1988 - The biology of *Gobius nigricans* (Osteichthyes, Gobiidae). I. Observations on the reproductive behaviour. Boll. Zool., 55: 293-298.

ZERUNIAN S., GANDOLFI G., 1986 - Considerazioni sui Gobidi d'acqua dolce presenti nel basso Lazio (Pisces, Gobiidae). Riv. Idrobiol., 25: 69-80.

ZERUNIAN S., TADDEI A. R., 1996 - Competizione tra specie indigene e specie introdotte dall'uomo: il ghiozzo di ruscello e il ghiozzo padano nel Fiume Amaseno (Osteichthyes, Gobiidae). Atti VI Conv. naz. A.I.I.A.D.: in stampa.