

Convenzione per

Attività di realizzazione della Biodiversità ittica

(Relazione finale – Determinazione del Direttore del 3.5.2007)

Relazione relativa alla fase di monitoraggio dei Ciclostomi nella Provincia di Roma

Responsabile scientifico: Prof. Giancarlo Gibertini

Collaboratore: Dr Massimiliano Scalici

INTRODUZIONE

Il crescente sfruttamento delle acque continentali a scopo economico, industriale, agricolo e ricreativo ha causato la perdita della diversità negli ambienti lacuali e fluviali. Nel 1992 Wilson ha stimato che poco più del 20% dei pesci ossei confinati nelle acque dolci del mondo si sono estinti o si trovano in serio pericolo di estinzione. La principale causa che minaccia la sopravvivenza di queste specie animali è rappresentata da varie tipologie di antropizzazione dei sistemi idrografici, che tendono a modificare gli habitat elettivi delle singole specie, e dalle successive attività di gestione delle opere idrauliche, spesso supportate da consulenze di esperti di qualsiasi disciplina ad esclusione di quella di un biologo (Zerunian, 2002). Ad aggravare la situazione si aggiunge la limitata distribuzione di specie endemiche o con areale frammentato, situazione che in Italia (per ragioni geografiche, biologiche e storiche) si realizza per molte famiglie di pesci ossei (Bianco, 1995).

Ciò va contro i principi dell'importanza di mantenere la diversità di un ecosistema fluviale (Chapin *et al.*, 1995), risorsa indispensabile all'uomo sotto molti punti di vista. La mancata armonizzazione delle esigenze di sviluppo economico con quelle di tutela dell'ambiente ha comportato in alcuni casi profonde modificazioni dell'ambiente che hanno causato il crescente degrado ambientale ed una conseguente drastica riduzione delle aree naturali.

Da alcuni anni, quindi, si sta affermando una nuova filosofia di azione che tende al recupero di ambienti naturali rari o degradati, alla creazione di nuovi habitat ecologici. Tra chi opera nell'ambito delle discipline ecologiche applicate allo studio dei sistemi acquatici, difatti, è ormai diffusa la conoscenza della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE). Risulta, ed è ben noto, che questa richieda la messa a punto di metodi di valutazione dello "stato ecologico" delle acque superficiali basati su "elementi di qualità" biotici. Fra questi ultimi, i pesci possono ricoprire un ruolo molto importante, sia per le loro peculiarità biologiche ed ecologiche (es. facilità di riconoscimento, integrazione delle risposte biotiche su scale spaziali più ampie di altri taxa, cicli vitali anche molto lunghi), sia per il loro valore iconico, che li associa alla qualità ambientale anche nella percezione di un pubblico non tecnico o comunque di utenti non addetti al settore.

Da quanto scritto, si evince l'importanza del recupero dei corsi d'acqua e delle risorse ittiche sensu lato ad esso associate. L'unica possibile soluzione è il recupero delle acque correnti (qualora possibile) o di una parte di esse, previa conoscenza delle dinamiche ecologiche che regolano il naturale sostentamento delle specie intese anche come risorsa ecologica. Tale attività, relativamente giovane, è in graduale sviluppo e alla sua base si trova esclusivamente l'interdisciplinarietà fra diversi settori scientifici (Petts e Calow, 1996; Laenen e Dunnette, 1997).

OBIETTIVI

Il principale obiettivo di questo progetto è di implementare le conoscenze sull'attuale status del popolamento ittico della Regione Lazio attraverso attività di monitoraggio in campo.

Le indagini riguarderanno il rilievo contemporaneo di una serie di parametri abiotici (fisici e chimici) e biotici: censimento ittiofaunistico e analisi della struttura delle popolazioni ittiche, attraverso l'esecuzione di campagne di pesca sperimentale (pesca elettrica nei tratti guadabili; pesca con reti da posta nell'asta principale) ed il rilevamento dei dati di cattura degli operatori della pesca professionale; caratterizzazione ambientale attraverso il rilievo di campo di diversi descrittori e biotici, con l'analisi dei popolamenti macrobentonici e l'applicazione del metodo IBE (Ghetti, 1997), unico indice finora legalmente riconosciuto in Italia.

I presenti criteri mirano a fornire indicazioni per un recupero conforme alle esigenze ed alle specificità degli ambienti laziali.

TASSONOMIA E FILOGENESI

La lampreda di ruscello europea (*Lampetra planeri* Bloch, 1784) costituisce una delle emergenze ittiofaunistiche più singolari ed importanti appartenenti alla fauna delle acque interne italiane.

Dal punto di vista filogenetico, le lamprede rappresentano ciò che rimane attualmente vivente del vasto gruppo degli Agnati (vertebrati senza mascelle) che ha osservato nel periodo Siluriano-Devoniano (circa 400 milioni di anni fa) la sua massima diversificazione e successo evolutivo. Nelle moderne classificazioni dei Vertebrati, gli Agnati sono contrapposti alla superclasse degli Gnatostomi (vertebrati con mascelle), ed annoverano, oltre alle lamprede, anche le missine, organismi molto primitivi la cui appartenenza ai Vertebrati è ancora discussa.

Le lamprede, costituenti l'ordine dei Petromizontiformi, sono poste alla base dell'evoluzione dei Vertebrati e a dimostrazione di ciò presentano molti caratteri morfologici e fisiologici primitivi. I moderni Petromizontiformi hanno una distribuzione geografica antitropicale, essendo presenti in entrambi gli emisferi all'infuori della fascia delimitata dai due tropici (Hardisty, 1979, Holcik, 1986).

CICLO VITALE DELLE LAMPREDE

In linea generale le lamprede possono essere accostate dal punto di vista morfologico ad un pesce, in particolare alle anguille, con corpo cilindrico ed affusolato. A differenza di essi, una lampreda possiede uno scheletro costituito esclusivamente da cartilagine e limitato alla regione del capo e alla colonna vertebrale. Le mascelle articolate al cranio, presenti in tutti gli altri vertebrati, sono sostituite da un disco orale provvisto di dentelli cornei ed un pistone linguale, che ricorda per forma e funzione una ventosa. Tale struttura viene utilizzata per alimentarsi dei tessuti di altri pesci nonché per ancorarsi al substrato e al partner durante la riproduzione.

Le lamprede presentano sviluppo indiretto poiché dall'uovo si sviluppa una larva (come avviene anche negli anfibi), chiamata *ammocoetes*, che vive infossata nella sabbia delle sponde dei fiumi. Questa forma larvale somiglia ad una piccola anguilla; gli occhi, benché giacenti al di sotto della superficie della pelle, sono ugualmente visibili esternamente negli stadi larvali più avanzati e le risposte motorie alla luce sono largamente mediate dalla regione caudale evidentemente dotata di fotosensibilità. La larva delle lamprede possiede infatti dei fotorecettori sull'estremità della coda che permettono agli animali di avere la percezione del completo infossamento del corpo quando anche la coda scompare nel substrato; la caratteristica comportamentale peculiare della larve delle lamprede è la "borrowing response" (tendenza ad infossarsi) che è esibita ogni qualvolta l'*ammocoetes* è posto sul substrato idoneo (sabbia o limo). La parte anteriore della testa è caratterizzata da un cappuccio orale che ricopre la bocca posta in posizione infera che è mancante di dentelli e ornata di cirri deputati all'assunzione del cibo mediante un meccanismo meccanico-filtratorio. Dopo un periodo di alcuni anni l'*ammocoetes* metamorfosa dando origine all'adulto. Come per gli anfibi, l'unico altro gruppo di Vertebrati a sviluppo indiretto, anche per le lamprede la trasformazione della larva in adulto comporta notevoli cambiamenti a tutti i livelli strutturali.

Il ciclo vitale di una lampreda può essere riassunto in quattro fasi: la fase larvale durante la quale l'*ammocoetes* vive immerso nel substrato sabbioso e limoso dei corsi d'acqua e si ciba di alghe filtrandole con un apparato respiratorio specializzato; la fase di metamorfosi, in cui i cambiamenti sostanziali nel passaggio da larva ad adulto possono essere identificati nell'emergenza degli occhi e nelle modificazioni a carico del sistema boccale e respiratorio con la comparsa della ventosa orale; la fase di migrazione verso il mare che permette alle lamprede di alimentarsi ed accrescersi parassitando pesci marini; la fase di ritorno alle acque dolci quando le lamprede cessano di alimentarsi e compiono la migrazione inversa, raggiungendo il corso medio-alto dei fiumi dove si riprodurranno. Poco dopo quest'ultima fase le lamprede muoiono dopo essersi riprodotte una sola volta durante l'intera esistenza.

Un tema persistente lungo la storia evolutiva delle lamprede è la ripetuta e indipendente comparsa di forme non parassite, originate da specie parassite, che, evolvendo caratteristiche peculiari, si differenziano dalle specie genitrici. Queste lamprede, che non hanno mantenuto l'habitus parassitico e sono chiamate nel linguaggio comune anche lamprede di ruscello, sono state rinvenute in tutti i generi ad eccezione di *Petromyzon*, *Caspiomyzon* e *Geotria* che comprendono le lamprede di più grande taglia. In linea generale le forme non parassite insistono spesso sulla stessa area geografica di distribuzione e ricalcano molto da vicino gli aspetti morfologici delle forme parassite da cui derivano. Le differenze più evidenti tra specie parassite e specie di ruscello si identificano nella taglia minore e dall'abbandono dell'habitus migratorio di queste ultime che, una volta metamorfosate rimangono confinate alle acque dolci e cessano di alimentarsi. Benché, come accennato, le lamprede non parassite siano per molti aspetti simili alle forme parassite originarie, esse si distinguono da queste ultime nel presentare precipui aspetti del ciclo vitale, morfologici e fisiologici che sono comuni a tutte le forme non parassite, sebbene questo trend evolutivo si sia presentato indipendentemente più volte nel tempo nelle differenti specie.

DISTRIBUZIONE

In Italia sono presenti 4 specie di lamprede: due che presentano habitus migratorio anadromo e parassite, la lampreda di mare (*Petromyzon marinus*) e la lampreda di fiume (*Lampetra fluviatilis*), e due lamprede di ruscello che rimangono quindi confinate alle acque dolci per l'intero ciclo vitale e non hanno habitus parassitico, la lampreda di ruscello europea (*Lampetra planeri*) e la lampreda padana (*Lethenteron zanandreai*).

L'effettiva presenza di *L. fluviatilis* e *P. marinus* all'interno delle acque dolci italiane, e quindi di loro popolazioni vitali, non è confermata da circa 40 anni per la prima e più di 60 per la seconda. Negli ultimi anni solo sporadiche segnalazioni sono effettuate lungo i corsi d'acqua che sfociano sul litorale tirrenico. Conseguentemente molti autori considerano le due specie estinte in Italia. I pochi ritrovamenti in mare di lamprede di fiume risalgono a circa metà del secolo scorso, mentre singoli individui di lampreda di mare sono ancora sporadicamente pescati in Mare Tirreno e Adriatico. Benché ci siano osservazioni anche recenti di *P. marinus* in acque dolci in alcuni corsi d'acqua di medio-grandi dimensioni (Giucca, 1998; Nocita, 2002), si esclude la possibilità che risalgano i fiumi per la riproduzione. Si tratterebbe di individui migranti casualmente arrivati presso le acque costiere italiane.

La lampreda padana, endemismo italiano alpino, è attualmente distribuita nel bacino idrico alpino del Po con una popolazione nel versante adriatico umbro-marchigiano ed è in forte contrazione (Zanandrea, 1963; Bianco, 1992). Testimonianza di questo trend negativo è la sua scomparsa da molti corsi d'acqua in cui era precedentemente presente (Loro *et al.*, 1994).

La lampreda di ruscello era distribuita in epoca storica lungo tutto il versante tirrenico, con una singola popolazione nel versante adriatico presso la piana di Popoli (Zanandrea, 1953, 1957, 1959, 1961, 1962; Arbocco, 1966; Zerunian e Leone, 1996). Attualmente popolazioni vitali di questa specie si rinvencono in Umbria, Lazio, Abruzzo e Campania. Proprio nel Lazio sono presenti i contingenti di maggiore entità, costituite dalle popolazioni del bacino del Fiume Aniene. In questa regione, Zanandrea (1961) ricorda la lampreda di ruscello europea diffusa in corpi idrici di tutte le province. In provincia di Viterbo *L. planeri* colonizzava i bacini idrici dei fiumi Fiora e Marta. Nel reatino la lampreda di ruscello colonizzava il bacino del fiume Farfa. In provincia di Roma era presente nel bacino del fiume Tevere, nel fiume Aniene e nel fiume Mignone (Zanandrea, 1953, 1957; Catudella, 1977). Nel Frosinate era osservata in tutto il bacino del Liri-Garigliano e nel lago di Posta Fibreno. In provincia di Latina era stata rilevata nei corsi d'acqua Amaseno, Ninfa e Rio Santa Croce.

Attualmente, sebbene la maggior parte dei dati aggiornati agli ultimi venti anni provengano da campagne faunistiche generiche sull'ittiofauna e non da indagini mirate, volte al ritrovamento di Petromizontidi, più del 50% dei siti noti di presenza di lamprede del Lazio non ospitano più la specie: la presenza effettiva di popolazioni vitali di *L. planeri* (ritrovamento di adulti e larve di diverse classi di età) è accertata per i corpi idrici fiume Farfa, fiume Aniene, bacino Liri-Garigliano, lago di Posta Fibreno, ruscello Ninfa e Rio Santa Croce, mentre risulta estinta in provincia di Viterbo e in tutti gli altri bacini (nel fiume Amaseno solo da alcuni anni) (Zanandrea, 1953, 1957, 1961; Zerunian e Leone, 1996). Nonostante *L. planeri* sia inserita nell'Allegato II della Direttiva 42/93 CEE (eccetto le popolazioni svedesi e finlandesi) e nell'Allegato III della Convenzione di Berna, finora contromisure a questo trend di rarefazione non sono state intraprese.

La tutela deficitaria di questa specie nel territorio italiano riflette più in generale lo status di degrado in cui versano gli habitat umidi naturali ed è dovuta essenzialmente alla mancanza di conoscenze sul suo ciclo biologico, sulle sue esigenze ecologiche e sulla sua distribuzione.

LE LAMPREDE NELLA PROVINCIA DI ROMA

Alla luce dei dati raccolti, è possibile evincere che in provincia di Roma la popolazione di lamprede di ruscello presente con maggiore abbondanza e che presenta uno stato di salute non ancora seriamente compromesso è quella insediata nel medio e alto corso del Fiume Aniene.

La situazione del popolamento di *L. planeri* nell'alta valle del fiume Aniene costituisce nel Lazio (ma anche nell'intera penisola italiana) uno dei pochi se non l'unico esempio di buona conservazione della specie (Zanandrea, 1957; Gibertini *et al.*, 1999a). Il fiume Aniene è l'unico corpo idrico a salmonidi della Provincia di Roma denominato di categoria A (acque di pregio ittiofaunistico rilevante o significativo, a popolamento trofico prevalente o esclusivo, interessate annualmente dall'immissione di novellame, predisposta dall'Amministrazione Provinciale, lo scopo prioritario della cui gestione è il mantenimento e l'incremento delle popolazioni ittiche naturali e la conservazione dell'integrità dell'ecosistema) e pertanto riveste un'importanza cruciale la conservazione dell'integrità ambientale e la gestione oculata del fiume che costituisce appunto una risorsa non solo in quanto patrimonio naturalistico ma anche perché la sua fruizione da parte delle comunità locali e non, si identifica in attività sportive (alieutica) e ricreative.

Il grado di naturalità del sito è ancora elevato ed il contingente numerico di lamprede si è mantenuto consistente negli anni determinando la vitalità della popolazione (Zanandrea, 1957; Gibertini *et al.* 1999a). Una crescente espansione urbanistica sta caratterizzando molte delle comunità locali presenti lungo l'asta fluviale del Fiume Aniene e ciò contribuisce all'alterazione della fisionomia dell'intero paesaggio, con particolari effetti proprio sui corpi idrici. Tali fenomeni potrebbero, se non mitigati con adeguate misure di gestione e tutela, non garantire a breve questo *status* di naturalità e conseguentemente avere negativi effetti anche sulla popolazione di lampreda di ruscello europea.

Sempre relativamente alla lampreda di ruscello, molto interesse destano i ritrovamenti conseguiti tutti in sinistra orografica del Fiume Tevere sul Fosso Corese in stazioni immediatamente adiacenti al confine tra le province di Roma e Rieti, e quelli effettuati in prossimità della zona E-SE di Roma.

Le altre due specie descritte per il litorale tirrenico ed in particolare quello laziale sono *L. fluviatilis* e *P. marinus*. Per quanto riguarda la Prov. Roma lo stato popolazionistico è tale da considerare l'esistenza delle specie ormai compromessa. Osservazioni delle lamprede di mare e di fiume si riducono ad eventi sporadici nel corso del Fiume Tevere, all'altezza Capo Due Rami.

Dalle problematiche finora esposte discende evidentemente l'interesse per una più approfondita conoscenza scientifica riguardo alla biologia di base dei petromizontiformi, alla loro biologia riproduttiva, alla loro ecologia, al rapporto tra la qualità ambientale e la loro scelta dell'habitat. In

questa direzione il nostro gruppo di ricerca ha orientato gli studi da circa venti anni, svolgendo indagini sulla lampreda di ruscello europea nel comprensorio laziale, monitorando l'unica popolazione attualmente nota nella provincia di Roma, che risulta essere anche la più stabile e numerosa dell'intera regione Lazio, insediata nell'alto corso del fiume Aniene, tra le località di Anticoli Corrado e Jenne, lungo la fascia pre-appenninica dei monti Simbruini. Il tratto di Fiume Aniene compreso tra le due località misura circa 30 km ed è caratterizzato da una idromorfologia molto omogenea.

ECOLOGIA

La popolazione di lampreda di ruscello europea insediata nell'alto corso del fiume Aniene presenta alcune particolarità fenologiche rispetto ai popolamenti del resto d'Italia.

Facendo riferimento agli studi di Zanandrea (1951, 1953, 1957, 1961, 1963) emerge che il periodo riproduttivo per le popolazioni dell'Italia settentrionale ha inizio durante i mesi di gennaio-marzo e termina al più tardi entro il mese di maggio. Per quanto riguarda il popolamento dell'alto Aniene, è stato riscontrato che tale fase del ciclo biologico ha origine nei primi giorni di maggio e termina nel mese di giugno inoltrato o al più tardi all'inizio di luglio. Questa posticipazione della fase riproduttiva non sembra essere determinata dalla latitudine in quanto in popolazioni dell'Europa centro-orientale (Holcik, 1970a, 1970b; Holcik e Nalbant, 1974) il periodo riproduttivo coincide temporalmente con quello osservato per la popolazione da noi indagata. E' invece noto che per le lamprede il fattore che influisce maggiormente nello stimolare l'attività riproduttiva risiede non tanto in un valore assoluto della temperatura dell'acqua, quanto in un suo repentino innalzamento. Tale variazione positiva della temperatura dell'acqua è determinata in ultima analisi dalle condizioni microclimatiche caratterizzanti le aree di riproduzione.

I siti riproduttivi sono localizzati, come è tipico per la specie, in tratti del fiume dove il substrato si presenta misto a ghiaia e ciottoli di diverse dimensioni e la profondità varia tra 5 e 100 cm. Generalmente i maschi giungono prima delle femmine al sito di riproduzione per iniziare la costruzione del nido usando la ventosa orale per spostare i ciottoli. La forma dei nidi è semicircolare con una dimensione media pari a 20 x 15 cm e con una profondità massima di pochi centimetri. Lo spostamento dei ciottoli da parte delle lamprede determina il costituirsi di un cumulo di sabbia appena a valle dei nidi che impedisce il trascinarsi delle uova o delle larve a valle con la corrente. Sebbene alcuni autori (Hardisty, 1944; Lohnisky, 1966) sostengono che i siti riproduttivi preferenzialmente siano localizzati in aree riparate dall'illuminazione diretta del sole, le nostre osservazioni, in accordo con altri autori (vedi Hardisty e Potter, 1971), hanno individuato le aree di riproduzione lungo tratti del corso d'acqua indipendentemente dall'esposizione ai raggi del sole. Una volta giunte anche le femmine al sito riproduttivo si formano gruppi di esemplari in accoppiamento presso in nidi già costruiti.

Per quel che riguarda l'individuazione di un'eventuale correlazione della presenza delle lamprede con la qualità delle acque del Fiume Aniene (considerato in questo caso come bacino pilota), si è proceduto alla valutazione di questa sia dal punto di vista chimico-fisico, sia avvalendoci di tecniche di monitoraggio biologico (Gibertini *et al.*, 1999a). L'analisi chimico-fisica ha evidenziato una buona qualità delle acque lungo l'intero tratto dell'Aniene considerato, mentre l'applicazione di tre indici biotici (Indice Biotico Esteso - I.B.E., Biological Monitoring Working Party - B.M.W.P., Average Score Per Taxon - A.S.P.T.), che permette di valutare anche l'influenza di un impatto antropico sulla naturalità delle sponde e più in generale dell'intero alveo, ha espresso globalmente giudizi di qualità buono-ottima. L'unica stazione di campionamento presso cui il fiume è risultato inquinato (località Agosta - 1998) era stata sottoposta a regimentazione e artificializzazione delle sponde con completa rimozione della vegetazione ripariale. In questa stazione non sono stati rilevati individui (larve ed adulti) di lampreda di ruscello europea per i cinque anni seguenti l'intervento di ingegneria idraulica; solo dal 2003 sono state osservate larve e adulti in riproduzione, quando le

sponde, la vegetazione riparia e il substrato delle rive aveva riacquisito sufficiente naturalità. La presenza delle lamprede adulte o degli *ammocoetes* è quindi strettamente relazionata allo stato di naturalità e al grado di disturbo cui sono soggette le sponde e l'alveo bagnato. E' stata, infatti, riscontrata una significativa corrispondenza tra le modalità distributive di *L. planeri* e la valutazione della qualità delle acque elaborata applicando gli indici biotici. Solo presso le stazioni di campionamento con giudizi di qualità delle acque inquinate non sono stati rinvenuti individui di lamprede, larve ed adulti (Gibertini *et al.*, 1999a).

AREA DI STUDIO E CRONOLOGIA DELLE MISSIONI EFFETTUATE

Dalla data 05/06/2007 a quella 05/12/2008, all'interno del territorio della Provincia di Roma la fase di campionamenti è stata svolta nel periodo indicato nella convenzione in un totale di 81 differenti stazioni (alcune delle quali monitorate nel tempo) precedentemente individuate, utili ai fini del monitoraggio sul popolamento 'lampredicolo' e della valutazione del suo stato di salute (come mostrato nell'allegato della presente relazione). I dati ottenuti in campo sono stati integrati con i precedenti dati raccolti nelle stagioni primavera-estate degli anni 2005-2006.

Le stazioni individuate avevano dimensioni paragonabili. Con l'ausilio dell'elettrostorditore (che facilita l'avvicinamento degli animali attirandoli verso l'elettrodo e narcotizzandoli solo per qualche secondo, tempo necessario per la loro cattura) è stata percorsa una distanza pari a 10 volte la larghezza del tratto analizzato (metodo standard ormai adottato in tutta Italia).

GESTIONE E TUTELA

Le problematiche legate alla gestione e alla tutela della popolazione di lampreda di ruscello europea tutt'oggi presenti nei corsi d'acqua della Provincia di Roma sono legate alle opere di alterazione degli habitat elettivi, alla presenza di sbarramenti lungo l'asta fluviale e ad un fenomeno consistente di bracconaggio.

In merito alle modificazioni ambientali indotte dall'uomo, l'esempio del tratto del Fiume Aniene in località Agosta è esemplificativo sia per evidenziarne gli effetti (scomparsa della specie) sia per avere una stima temporale della capacità dell'ambiente di ritornare a condizioni idonee alla ricolonizzazione da parte delle lamprede (almeno quattro anni). Considerare la lampreda di ruscello europea, e più in generale le specie non parassite e non migratrici, influenzata solo minimamente dagli sbarramenti rispetto alle specie anadrome parassite, non è corretto. *L. planeri*, infatti, durante lo stadio adulto nel periodo riproduttivo compie migrazione verso monte per raggiungere i siti riproduttivi, mentre durante lo stadio larvale gli spostamenti lungo l'asta fluviale permettono una redistribuzione ed una dispersione fondamentali per colonizzare gli habitat idonei (Hardisty e Potter, 1971). Lungo l'alto corso del fiume Aniene è presente un'opera di sbarramento identificabile nella diga della Centrale Enel Scalelle che separa il tratto a monte di Subiaco da quello a valle. Sia lamprede che pesci sono impossibilitati a superare tale ostacolo che determina la frammentazione delle popolazioni ittiche originando di fatto metapopolazioni con ovvie conseguenze negative in termini di conservazione.

Le soluzioni al problema degli sbarramenti possono essere molteplici, contemplando opere di ingegneria idraulica, quali i passaggi per pesci (Laine *et al.*, 1998; Pini Prato, 2001), e programmi di gestione della popolazione con mantenimento artificiale ad opera dell'uomo del flusso genico tra le metapopolazioni (Ferrara *et al.*, 1996a; Vignoli *et al.* 2005). Quest'ultima tipologia di intervento si effettua trasportando individui da una metapopolazione ad un'altra: nel caso di *L. planeri* si preferisce utilizzare individui allo stadio di larva per la breve vita degli adulti che potrebbero non avere la possibilità di riprodursi. Gli individui impiegati nel mantenimento di flusso genico possono essere prelevati in natura o allevati in cattività e ridistribuiti lungo l'asta fluviale.

La possibilità di mantenere in condizione di cattività stock di esemplari di lampreda di ruscello europea, come già sperimentato presso l'Incubatorio Ittico di Ienne (Prov. Roma) (Ferrara *et al.*, 1996a; Vignoli *et al.*, 2005), permette di poter programmare interventi di ripopolamenti e reintroduzioni in altre aree dove sia stata accertata la riduzione del contingente popolazionale o la presenza storica di lamprede. La presenza di uno stadio larvale con habitus fossorio e a vita decisamente lunga permette di considerare l'*ammocoetes* quale forma ideale da utilizzare negli interventi di cui sopra per l'elevata capacità di resistere a stress fisico-meccanici (dovuti al trasporto) e per la virtuale assenza di predatori una volta colonizzato l'ambiente elettivo. L'attività di bracconaggio è presente storicamente nell'area in quanto, al pari che in altre regioni italiane, la

lampreda costituiva una prelibatezza culinaria. Tale impiego tradizionale delle lamprede in molte ricette, sembra scomparso nel resto d'Italia, permanendo nelle comunità locali dell'Aniene. L'entità della pressione alienica sulla specie è di difficile quantificazione e una stima del prelievo, derivata da fonti ufficiose, sembrerebbe assestarsi su qualche migliaio di esemplari adulti per stagione riproduttiva.

Al di là dell'aggiornamento relativo allo stato distributivo della lampreda di ruscello nella Provincia di Roma, la popolazione di *L. planeri* dell'alto corso del fiume Aniene rappresenta per le sue dimensioni, il monitoraggio ventennale effettuato e gli studi finora intrapresi, ed ancora in corso, di carattere ecologico, conservazionistico, biochimico (Ferrara *et al.*, 1996a; Ferrara *et al.*, 1996b; Gibertini *et al.*, 1999a; Gibertini *et al.*, 1999b; Gibertini *et al.*, 2000; Vignoli *et al.*, 2005) uno tra i più consistenti ed importanti siti di presenza in Italia per la specie. Le numerose convenzioni stipulate in questi anni tra il Dipartimento di Biologia dell'Università di Roma Tre e l'Assessorato Caccia e Pesca della Provincia di Roma, congiuntamente con la presente Convenzione stabilita con l'ARP Regione Lazio, testimoniano il vivo interesse e l'impegno congiunto degli Enti di ricerca e delle Amministrazioni Provinciali per lo studio, la gestione e la tutela della lampreda di ruscello europea.

BIBLIOGRAFIA

- Arbocco G., 1966. I pesci d'acqua dolce della Liguria. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova, vol. 76 pp 137-171.
- Bianco P.G., 1992. Zoogeographical implications of a first record of *Lethenteron zanandreae* on the Adriatic slope of Central Italy (Cyclostomata: Petromyzontidae). Ichtiol. Explor. Freshwater, 3: 183-186.
- Bianco P.G. 1995. Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. Biological Conservation. 72: 159-170.
- Cataudella S., 1977. Prime considerazioni sulla ittiofauna del fiume Mignone (Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate). Acc. Naz. Lincei Quad. 227:81-87.
- Chapin F.S., Lubchenco J., Reynolds H.L. 1995. Biodiversity effects on patterns and processes of communities and ecosystems. In Global biodiversity assessment (ed. V.H. Heywood), pp. 289-301. Cambridge University Press.
- Ferrara F.F., Quattrocchi L., Gibertini G., 1996a. Studio della biologia riproduttiva e prime fasi dello sviluppo embrionale in *Lampetra planeri* Bloch nella valle medio-alta del Fiume Aniene. Atti V Conv. Naz. A.I.I.A.D., Montecchio Maggiore, pp. 221-234.
- Ferrara F.F., Quattrocchi L., Gibertini G., 1996b. Analisi dei caratteri morfologici, morfometrici e meristici in una popolazione di *Lampetra planeri* Bloch nel bacino del Fiume Aniene. Atti V Conv. Naz. A.I.I.A.D., Montecchio Maggiore, pp. 387-396.
- Ghetti P.F. 1997. Manuale di applicazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati del controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento. 22 pp.
- Gibertini G., Meloni M., Pietromarchi A., Quattrocchi L., Vignoli L., 1999a. Ecologia della lampreda di ruscello (*Lampetra planeri* Bloch 1784) nell'alta valle del fiume Aniene: biologia riproduttiva e relazione con la qualità ambientale. Quaderni ETP – a Journal of Freshwater Biology. 28, 161-167.
- Gibertini G., Mattina F., Meloni M., Moccia G., Pietromarchi A., Quattrocchi L., Vignoli L., 1999b. The ecology of the brook lamprey (*Lampetra planeri* Bloch 1784) in the upper watercourse of the Aniene river: reproductive biology and its relation to environmental quality. Europ. Aquacult. Soc. 27, 159-160.
- Gibertini G., Scalici M., Moccia G. 2005. Il gambero di fiume *Austropotamobius italicus* nella Provincia di Roma. 32pp.
- Gibertini G., Vignoli L., Moccia G. 2000. La Fauna Minore del Fiume Aniene. Università degli Studi Roma Tre e Provincia di Roma – Assessorato Caccia e Pesca, 52 pp.
- Giucca F., 1998. Nuove segnalazioni relative all'ittiofauna del tratto urbano del fiume Tevere. In: Bologna M.A., Carpaneto G.A.M., Cignini B. (eds) – Atti 1° Conv. Naz. Sulla Fauna Urbana, Roma, 12 aprile 1997. Fratelli Palombi Editori. 127-129.
- Hardisty M.W., 1944. The life history and growth of the brook lamprey (*Lampetra planeri*). F. Anim. Ecol., 13: 110-122.
- Hardisty M.W., 1979. Biology of Cyclostomes. Chapman and Hall. London.
- Hardisty M.W. e Potter I.C., 1971. The Biology of Lampreys. Vol 1b. Academic Press, London-New York.
- Holcik J., 1970a. On the occurrence of *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) in the Poprad river (Northern Slovakia) and notes on its taxonomy and ecology. Vestnik cs. Spol. Zool., 34: 22-32.
- Holcik J., 1970b. On the occurrence of *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) in the Hornad river (Danube basin, Czechoslovakia). Vestnik cs. Spol. Zool., 34: 304-308.
- Holcik J., 1986. The freshwater fishes of Europe., Vol. 1, Part 1, Petromyzontiformes.
- Holcik J. e Nalbant T., 1974. Note on the occurrence of the brook lamprey, *Lampetra planeri* (Bloch, 1784), (Cyclostomata) in Roumania. Vestnik cs. Spol. Zool., 38: 95-97.
- Laenen A., Dunnette D.A. 1997. River quality, dynamics and restoration. CRC Lewis, Boca Raton, USA.

- Laine A., Kamula R. & Hooli J., 1998. Fish and lamprey passage in a combined Denil and vertical slot fishway. *Fisheries Management and Ecology* 5, 31-44.
- Lohnisky K., 1966. The spawning behaviour of the brook lamprey, *Lampetra planeri*. *Vestnik cs. Spol. Zool.*, 30: 289-307.
- Loro R., Zanetti M, Turin P., 1994. Carta Ittica Provincia di Treviso. Provincia di Treviso Assessorato Caccia Pesca ed Ecologia. 184 pp.
- Mattina F. , Moccia G., Gibertini G., Meloni M., Morgana J.G., Pietromarchi A., Quattrocchi L., Vignoli L. 2002. The ecology of brook lamprey (*Lampetra planeri*, Bloch 1784) in the upper watercourse of the Aniene river: reproductive biology and its relation to environmental quality. *Europ. Aquacult. Soc.* 27, 159-160, 1999.
- Nocita A., 2002. Carta Ittica della Provincia di Firenze. Provincia di Firenze Assessorato Agricoltura Caccia e Pesca, Museo di Storia naturale Università degli Studi di Firenze Sezione di Zoologia "La Specola". 260 pp.
- Petts G., Calow P. 1996. *River Biota: diversity and dynamics*. Blackwell, Oxford.
- Pini Prato E., 2001. Le scale di risalita per la tutela del patrimonio ittico. Progetto di intervento per i corsi d'acqua della Val di Sieve. Provincia di Firenze Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca, Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale. 95 pp.
- Scalici M. & Gibertini G. 2005. Can *Austropotamobius italicus meridionalis* to be used as a monitoring instrument in Central Italy? Preliminary observations. *Bull. Fr. Peche Pisc.* 376-377. 613-625.
- Vignoli L., Gibertini G., Moccia G., 2005. *Lampetra planeri*, Bloch 1784: da anni una specie a rischio nell'alto corso del fiume Aniene ma attualmente in ripresa. Atti del X convegno AIIAD, Montesilavano (PE) 1-3 aprile 2004. (in stampa)
- Waterstraat A. e Krappe M., 1998. Distribution and abundance of *Lampetra planeri* populations in the Peene drainage (NE Germany) in relation to isolation and habitat conditions. *Ital. J. Zool.*, 65 Suppl.: 137-143.
- Wilson E.O. 1992. *The diversity of life*. Belknap Harvard, Cambridge, MA.
- Zanandrea G., 1953. Note sulla ecologia e distribuzione in Italia della lampreda di ruscello (*Lampetra planeri* Bloch). *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 29: 252-272.
- Zanandrea G., 1957. Esame critico e comparativo delle lamprede catturate in Italia. *Arch. Zool. It.*, 42: 249-307.
- Zanandrea G., 1959. Le lamprede della Campania. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 31:15-24.
- Zanandrea G., 1961. Rapporti tra continente e isole nella biogeografia delle lamprede in Italia. *Boll. di Zool.*, 28: 703-715.
- Zanandrea G., 1961. Rapporti tra continente e isole nella biogeografia delle lamprede in Italia. *Boll. di Zool.*, 28: 703-715.
- Zanandrea G., 1962. Cattura di *Lampetra planeri* nel versante adriatico d'Italia. *Doriana suppl. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova*, vol. 3 pp. 1-15.
- Zanandrea G., 1963. Le lamprede della pianura padana e del rimanente versante adriatico d'Italia. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 26: 53-80.
- Zerunian S. 2002. *Condannati all'estinzione? Edagricole*. 220 pp.
- Zerunian S., e Leone M., 1996. Monitoraggio delle acque interne e carta ittica della provincia di Latina: i bacini campione del fiume Amaseno e del lago di Fondi. *Amministrazione Provinciale di Latina*. 254 pp.