



Regione dell'Umbria  
Servizio Programmazione Forestale,  
Faunistico venatoria ed Economia Montana



Provincia di Perugia  
Servizio Programmazione e  
Gestione Faunistica



Università degli Studi di Perugia  
Dipartimento di Biologia  
Cellulare e Ambientale

# L'INTRODUZIONE DELLE SPECIE ESOTICHE NELLE ACQUE DOLCI



## Il caso del carassio dorato nel Lago Trasimeno

A CURA DI:

Lucia Ghetti, Antonella Carosi, Massimo Lorenzoni  
Giovanni Pedicillo, Romano Dolciami

## **Gruppo di lavoro**

**Lorenzoni M., Carosi A., Corboli M., Pedicillo G., Montanari I.** - Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia dell'Università degli Studi di Perugia

**Ghetti L.** Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-venatoria ed Economia Montana - Regione dell'Umbria

**Natali M.** Servizio Programmazione Ittio-Faunistica - Provincia di Perugia

**Biscaro Parrini A., Dolciami R., Mezzetti A.** Centro Ittiogenico del Trasimeno - Provincia di Perugia

## **Fotografie**

**Carosi A.** pag 33, 44, 70

**Del Mastro G.B.** pag 11

**Dogana M.** pag 8, 26, 31, 76, 78

**Dolciami R.** pag 1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 50, 57, 63, 65, 66, 68, 69, 73, 75, 76, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96

**Ghetti L.** pag 14, 27, 28, 41, 41, 44, 56, 62

**Pialek L.** pag 23, 80

**Zienert S.** pag 13

## **Stampa**

**Litograf Editor** - Città di Castello

## PRESENTAZIONE

*La Regione Umbria considera l'ambiente naturale e la fauna un importante patrimonio da tutelare e da valorizzare e ritiene che solo attraverso la conoscenza approfondita ed aggiornata se ne possa realizzare una gestione oculata ed efficace.*

*Tale consapevolezza ha spinto questa Amministrazione a dedicare particolari energie alla redazione e all'aggiornamento della Carta Ittica.*

*Grazie a questo strumento è stato possibile verificare in termini qualitativi e quantitativi la presenza e la distribuzione della fauna ittica nelle acque della nostra regione, valutando sia le specie autoctone di maggiore interesse naturalistico e piscatorio, sia quelle alloctone da considerare "critiche" ed infestanti.*

*Proprio queste ultime hanno fatto registrare negli ultimi anni un aumento esponenziale. Il fenomeno ha creato gravi problemi di ordine conservazionistico e gestionale nei corsi d'acqua della regione e pesanti ripercussioni sul piano economico nei laghi dove si esercita la pesca professionale.*

*Questa pubblicazione, frutto di un lavoro rigorosamente scientifico, illustra, con termini semplici, le problematiche connesse alla diffusione delle specie alloctone ed ha lo scopo di sensibilizzare il lettore e contribuire all'avvio di una decisa inversione di tendenza.*

*Nella seconda parte della pubblicazione vengono illustrati i più significativi risultati di una recente ricerca sulla popolazione di "carassio dorato" nel Lago Trasimeno, una specie alloctona che sta danneggiando seriamente l'intera comunità ittica lacustre. La conoscenza delle sue specificità biologiche costituisce il punto di partenza per definire i tempi e i modi più efficaci per il suo contenimento.*

*La ricerca è stata realizzata dalla Regione Umbria in collaborazione con la Provincia di Perugia, il Centro Ittiogenico del Lago Trasimeno, l'Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale e le Cooperative dei pescatori di professione.*

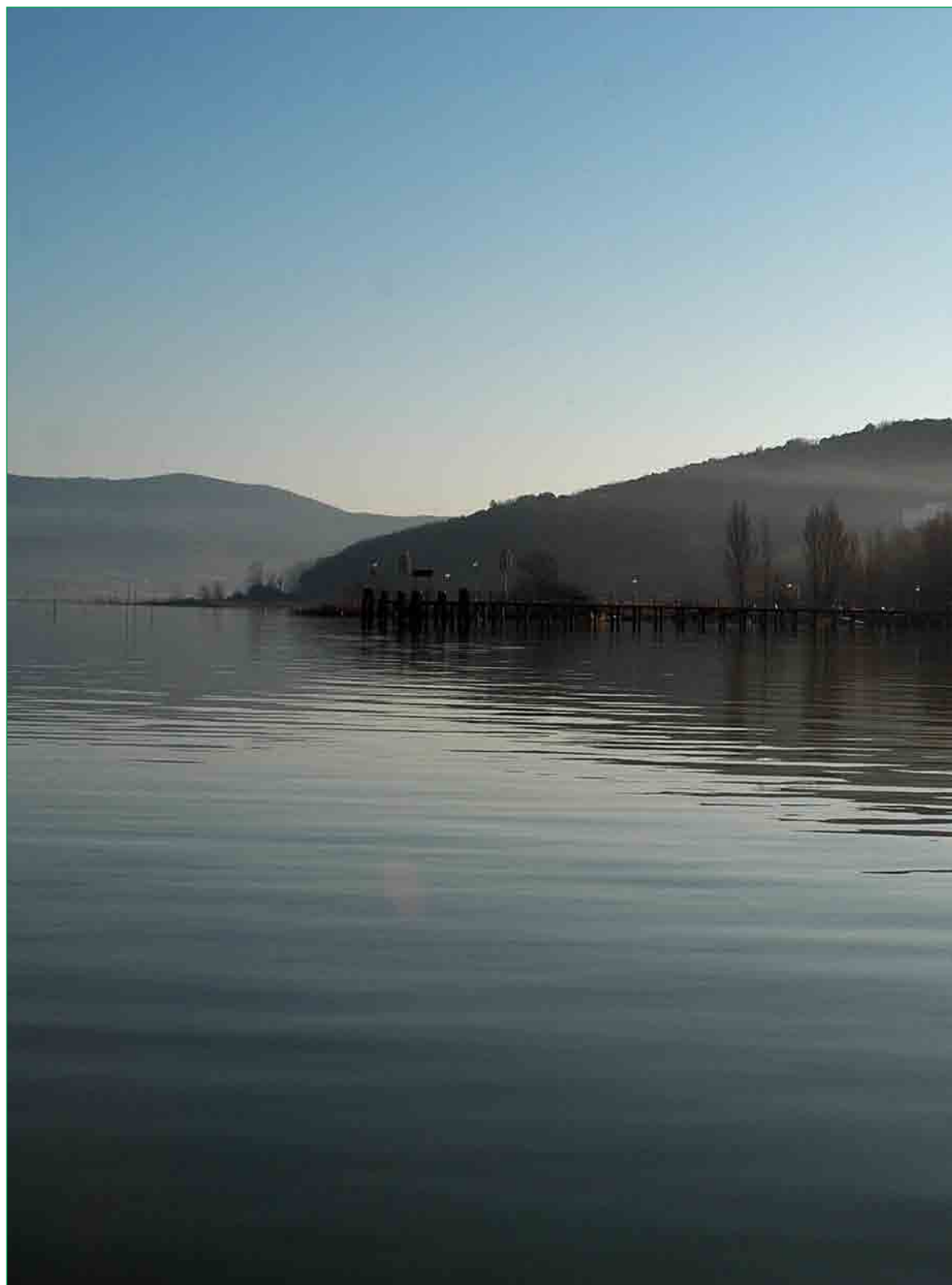
*Le schede contenute nella terza parte e relative alle specie ittiche esotiche presenti nel Lago Trasimeno rappresentano inoltre un contributo conoscitivo per gli appassionati del settore.*

*Ci auguriamo che questa pubblicazione possa contribuire ad incrementare la consapevolezza dell'importanza del rispetto e della tutela dello straordinario patrimonio naturale costituito dalle acque e dalla fauna ittica della nostra regione.*

*Un sentito ringraziamento agli autori e a quanti hanno partecipato alla ricerca.*

**Lamberto Bottini**

*Assessore all'Ambiente ed alla Programmazione Faunistica*



# L'introduzione delle specie esotiche nelle acque dolci

PARTE I



## 1. INTRODUZIONE

Nel corso della seconda metà del Novecento la composizione della fauna ittica autoctona delle acque interne italiane è stata modificata in misura notevole. Ciò può essere messo in relazione al generale degrado degli ecosistemi acquatici, conseguente alle attività umane. Le principali cause di una tale situazione sono: l'inquinamento e l'eutrofizzazione delle acque, le canalizzazioni, gli sbarramenti trasversali dei corsi d'acqua quali dighe, chiuse ecc., che impediscono gli spostamenti dei pesci, il prelievo eccessivo di acqua per uso industriale, agricolo e civile, le fluttuazioni delle portate, la mortalità dovuta all'attività di pesca sportiva e professionale.

A questi fattori va aggiunta l'introduzione di specie esotiche. Con il termine "introduzione" si indica l'immissione accidentale o intenzionale di una specie in un'area nella quale la sua presenza non era precedentemente documentata. Per tale motivo la "specie introdotta" viene definita anche "alloctona" o "esotica". Occorre precisare che una specie deve essere considerata alloctona non solo se proviene da un altro Paese, ma anche se, viene spostata da una località all'altra nell'ambito dello stesso territorio nazionale (traslocazione). Al contrario, si definisce autoctona o indigena una specie la cui presenza in una determinata area è documentata in tempi storici.

L'introduzione di specie esotiche è stata definita come uno dei principali, e meno studiati, fattori di disturbo causati dall'uomo agli ecosistemi acquatici (Mills et al., 1993; Leach, 1995; Lodge et al., 2000; Mack et al., 2000) ed è la seconda causa, subito dopo



la distruzione degli habitat, della perdita di biodiversità a livello mondiale. Ma perché le specie esotiche sono pericolose? In tutti gli ecosistemi esiste un delicato equilibrio frutto di un lento processo evolutivo grazie al quale ogni organismo interagisce con il proprio ambiente, stabilendo una serie di relazioni sia con la componente non vivente che con gli altri organismi presenti. In tale contesto ogni organismo svolge un ruolo ben preciso e occupa una ben definita “nicchia ecologica”. Quando una specie esotica, con abitudini e comportamenti propri, entra a far parte di una nuova comunità, interagisce con le specie preesistenti e in tal modo può alterare in maniera imprevedibile gli equilibri precedentemente raggiunti; ciò può addirittura alterare la stabilità della comunità stessa. Se l'ambiente è sufficientemente reattivo e se il nuovo arrivato è poco “esigente”, l'integrazione può avvenire con pochi danni, ma se l'ambiente è già compromesso e se la specie introdotta è più “invadente”, più adattabile alle diverse condizioni ambientali (ha cioè una maggiore valenza ecologica), essa si diffonde maggiormente a danno delle specie autoctone con conseguenze anche drammatiche per queste ultime. Infatti i nuovi inquilini possono predare e competere con le specie indigene per il cibo e per lo spazio (ad esempio le aree di frega o i siti di rifugio). Le specie esotiche possono anche portare con sé nuovi parassiti ed altri agenti patogeni provenienti dai loro Paesi d'origine o ibridarsi con le specie autoctone, così come ad esempio avviene fra la trota fario e la trota marmorata in Italia settentrionale. Si conoscono anche casi di specie che con il loro comportamento modificano l'habitat, rendendolo meno idoneo per le specie preesistenti.



*Isola Polvese.*

## 2. ORIGINE ED EVOLUZIONE DELLE INTRODUZIONI IN ITALIA

Da sempre l'uomo nei suoi spostamenti ha favorito attivamente, in ogni parte del mondo, il trasporto e la diffusione degli organismi vegetali e animali; ciò per sentirsi "a casa" anche lontano dai luoghi di origine o per "arricchire" le nuove terre in cui si stabiliva. Altre volte il trasporto è stato involontario, come nel caso di alcuni semi o microrganismi.

Il rapido aumento del commercio, dei trasporti e del turismo ha determinato una crescita esponenziale degli spostamenti delle specie ittiche. L'Europa è particolarmente esposta all'invasione di specie esotiche in quanto possiede un'economia molto sviluppata, è caratterizzata da una progressiva dissoluzione delle barriere doganali e presenta una serie di ambienti acquatici estremamente diversificati.

Le invasioni biologiche sono un fenomeno che risale ad un passato assai lontano, ma negli ultimi decenni la velocità con cui le introduzioni sono aumentate è sorprendente. Dai dati raccolti dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS) sui mammiferi e gli uccelli risulta che il 67,8% delle specie esotiche naturalizzate in Italia sono state introdotte nell'ultimo secolo. Attualmente in Italia le specie alloctone di mammiferi costituiscono oltre il 20% del totale e quelle di uccelli alloctoni superano il 5%.

Questo rapido incremento non interessa solo i vertebrati omeotermi, ma riguarda anche i pesci di acqua dolce, che sono da sempre una risorsa per l'uomo. Sin dall'epoca dei Romani sono state introdotte specie allo scopo di incrementare i redditi derivanti dalla pesca: a tale epoca risale l'immissione della carpa nel fiume Tevere.

Nella seconda metà del XVIII secolo nelle acque interne italiane erano conosciute 27 specie ittiche indigene, accompagnate da due specie introdotte: la carpa e il carassio (Fig.2.1). Col progressivo ampliarsi delle conoscenze, in poco più di un



*Carpa comune.*



secolo il numero delle specie indigene saliva a 58, mentre 4 risultavano quelle introdotte.

Nella metà degli anni '70, mentre il numero delle specie indigene è rimasto pressoché invariato (60), quello delle specie introdotte si è quasi triplicato, arrivando a 11. Agli inizi degli anni '90 le specie indigene passano a 65, ma



*Carassio dorato.*

quelle introdotte aumentano più del doppio, arrivando a 28.

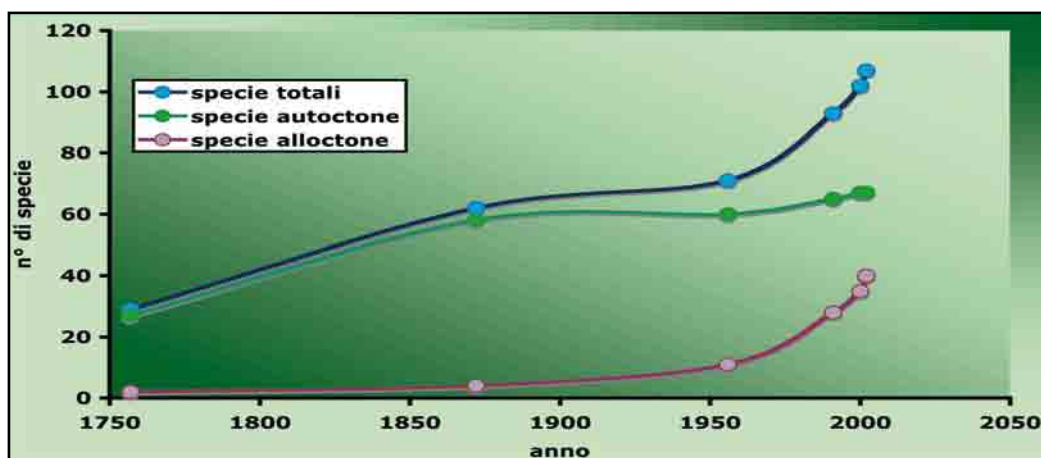


Fig. 2.1 - Andamento nel tempo del numero di specie ittiche autoctone, alloctone e totali nelle acque dolci italiane (da: Maio, 2002).

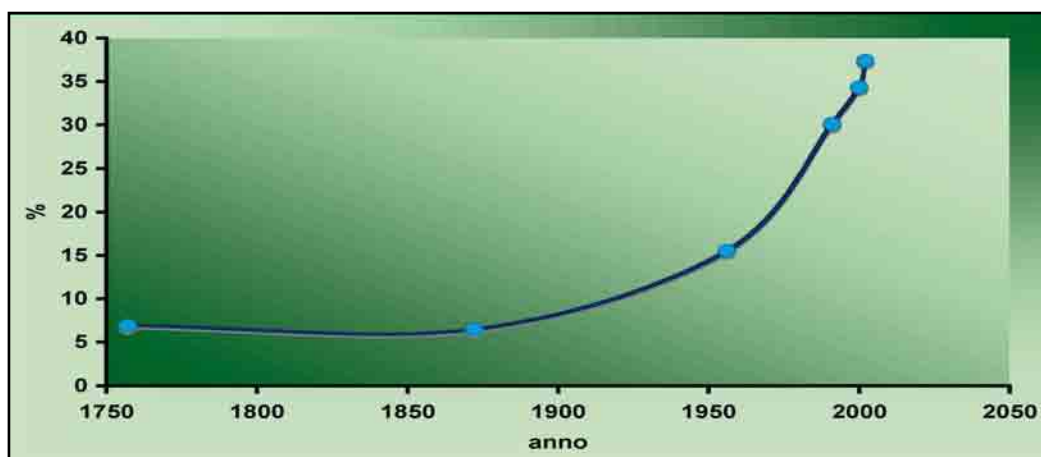


Fig. 2.2 - Andamento nel tempo della percentuale di specie ittiche alloctone nelle acque dolci italiane (da: Maio, 2002).

Tab. 2.1 - Specie ittiche alloctone presenti nelle acque dolci italiane (da: Maio, 2002).

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	NOME COMUNE		
Cipriniformi	Ciprinidi	<i>Leuciscus leuciscus</i>	leucisco		
		<i>Leuciscus idus</i>	ido		
		<i>Barbus barbus</i>	barbo del Danubio		
		<i>Barbus graellsii</i>			
		<i>Barbus cyclolepis</i>			
		<i>Carassius auratus</i>	carassio dorato		
		<i>Carassius carassius</i>	carassio comune		
		<i>Ctenopharingodon idellus</i>	carpa erbivora		
		<i>Cyprinus carpio</i>	carpa		
		<i>Rutilus rutilus</i>	gardon		
		<i>Rhodeus sericeus</i>	rodeo amaro		
		<i>Chondrostoma nasus</i>	naso		
		<i>Pseudorasbora parva</i>	pseudorasbora		
		<i>Abramis brama</i>	abramide		
		<i>Aspius aspius</i>	aspio		
		<i>Blicca bjoerkna</i>	blicca		
		<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	carpa testa grossa		
		<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	carpa argentata		
		<i>Pachychilon pictum</i>			
		<i>Misgurnus fossilis</i>	cobite di stagno		
		Siluriformi	Ictaluridi	<i>Ictalurus melas</i>	pesce gatto
				<i>Ictalurus punctatus</i>	pesce gatto punteggiato
			Claridi	<i>Clarias gariepinus</i>	pesce gatto africano
				<i>Silurus glanis</i>	siluro d'Europa
Salmoniformi	Salmonidi	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	trota iridea		
		<i>Salvelinus fontinalis</i>	salmerino di fonte		
Ciprinodontiformi	Pecilidi	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	salmone argentato		
		<i>Coregonus lavaretus</i>	coregone lavarello		
		<i>Coregonus oxyrhynchus</i>	bondella		
		<i>Gambusia holbrooki</i>	gambusia		
Ateriniformi	Aterinidi	<i>Odontesthes bonariensis</i>	pesce re		
Perciformi	Centrarchidi	<i>Lepomis gibbosus</i>	persico sole		
		<i>Micropterus salmoides</i>	persico trota		
Acipenseriformi	Percidi	<i>Stizostedion lucioperca</i>	lucioperca o sandra		
		<i>Gymnocephalus cernuus</i>	acerina		
		<i>Tilapia sp.</i>	tilapia		
	Ciclidi	Acipenseridi	<i>Acipenser transmontanus</i>	storione bianco	
			<i>Acipenser baerii</i>	storione siberiano	
Caraciformi	Caracidi	<i>Colossoma sp.</i>			
		<i>Serrasalmus nattereri</i>	piranha		

Attualmente le specie considerate indigene per l'Italia sono 67, mentre quelle introdotte sono 40 (Tab.2.1). In poco più di un secolo i pesci alloctoni sono passati dal 6.5% a più del 37% e l'incremento maggiore, quindi, si è realizzato negli ultimi 15-20 anni (Fig.2.2).

Dopo la caduta del muro di Berlino per gli allevatori italiani e per i fornitori di materiale da ripopolamento è diventato più conveniente rifornirsi di esemplari provenienti dal mercato dell'Est europeo. Si è così assistito non solo all'arrivo di molte nuove specie alloctone, ma anche all'alterazione genetica di alcune specie indigene,



*Luccio.*

come il luccio. Questo poichè gli esemplari autoctoni sono venuti in contatto e si sono incrociati con quelli di provenienza estera spesso provenienti da ceppi genetici diversi. Ciò è stato causa di un duplice effetto: riduzione delle capacità produttive italiane e inquinamento genetico di alcune popolazioni ittiche autoctone.

A causa delle maggiori possibilità di circolazione delle merci la provenienza delle specie esotiche è cambiata nel tempo. Mentre inizialmente i pesci introdotti in Italia provenivano soprattutto da altri Paesi europei e dal Nord America, attualmente provengono da ogni parte del mondo (Tab.2.2).

*Tab. 2.2 - Introduzione delle specie ittiche nel tempo e loro provenienza.*

EPOCA	PROVENIENZA	SPECIE
Antichità	Europa	Carpa, carassio
	Asia	Carassio dorato
"XIX sec."	Europa	Lavarello
	Nord America	Trota iridea, salmerino di fonte
1900-1970	Europa	Lucioperca, bondella
	Nord America	Pesce gatto, persico sole, persico trota, gambusia
1970-2000	Europa	Siluro, acerina, ciprinidi danubiani, ciprinidi illirici
	Asia orientale	Pseudorasbora, carpa erbivora, carpa testa grossa, carpa argento
	Africa	Tilapia, pesce gatto africano
	Nord America	Storione bianco, salmone argentato
	Sud America	Pesce re, colossoma

Come già accennato nell'introduzione, parallelamente alle immissioni di specie esotiche di provenienza estera, vanno considerati anche gli spostamenti, all'interno del territorio nazionale, di specie indigene italiane al di fuori del loro areale originario (si parla in questi casi di traslocazioni): nei bacini dell'Italia centro-meridionale sono comparse specie prima assenti ed esclusive dei bacini padani, quali la savetta, il gobione ed il triotto. Provenendo da ambienti molto simili a quelli in cui vengono introdotte, tali specie sono perfettamente in grado di acclimatarsi ed interferire con le popolazioni locali.

### 3. PERCHÉ SI INTRODUCONO LE SPECIE ESOTICHE?

L'uomo ha da sempre cercato di modificare le condizioni presenti negli ambienti in cui si stabiliva, manipolando le popolazioni animali a proprio profitto. Le motivazioni di tali interventi sono cambiate nel corso del tempo. Inizialmente, l'introduzione delle specie ittiche esotiche era finalizzata soprattutto alla produzione ed al consumo di proteine animali. Grazie al miglioramento delle condizioni economiche ed allo sviluppo dei mezzi di trasporto, a tali obiettivi si sono sovrapposti gli interessi legati alla pesca sportiva e all'acquariofilia.

Molte delle specie presenti nei fiumi e nei laghi italiani sono frutto di introduzioni intenzionali. Tra i motivi prevalenti di tali introduzioni vale la pena citare:

- a) Motivi ornamentali
- b) Pesca sportiva
- c) Controllo biologico
- d) Acquacoltura

#### *a) Motivi ornamentali*

Lo scopo principale è quello di tenere queste specie, per hobby, in acquari e stagni. Secondo i dati della FAO l'Europa è il principale importatore di pesci ornamentali, prima di America ed Asia. Alcune delle specie introdotte per scopi ornamentali, come il carassio dorato, erano inizialmente allevate nei vivai e negli acquari, dai quali



*Pescatori sportivi durante una manifestazione agonistica. —*

sono fuggite, invadendo gli ambienti naturali. Anche il persico sole, apprezzato per i suoi colori vivaci, è stato introdotto per la prima volta in Italia come pesce ornamentale in un lago privato (Lago di Comabbio). Successivamente, la specie si è diffusa in gran parte degli ambienti lacustri italiani, attivamente (attraverso la rete idrografica) e passivamente (trasportato più o meno consapevolmente insieme ad altro materiale da ripopolamento).

Molti piccoli pesci, generalmente appartenenti a specie tropicali, vengono invece rilasciati nelle acque libere dai proprietari che non intendono più tenerli in cattività. Fortunatamente non sempre tali pesci, una volta rilasciati, riescono ad insediarsi stabilmente ed a propagarsi; questo è dovuto sia a motivi di tipo demografico (per es. il numero di individui rilasciati è insufficiente a formare una nuova popolazione), sia a fattori ecologici. Come si è già detto, infatti, molto spesso le specie d'acquario sono di origine tropicale e nelle nostre acque possono trovare un ambiente incompatibile con le loro esigenze (per es. temperature troppo basse). E' anche possibile che i

soggetti rilasciati, essendo stati allevati in cattività, non siano in grado di alimentarsi autonomamente o vengano limitati dalla competizione e dalla predazione da parte delle specie preesistenti.

### b) Pesca sportiva

Il desiderio del pescatore di ampliare il numero delle specie catturabili è un'altra causa di alterazione delle comunità ittiche; ne sono un esempio le introduzioni di molti salmonidi (come la trota iridea e il salmerino di fonte) e del persico trota tra i centrarchidi. Queste specie sono molto apprezzate dai pescatori sportivi, oltre che per la qualità delle carni anche per la combattività e la resistenza alla cattura.



*Persico trota.*

Ma la presenza di una nuova specie determina in numerosi casi la necessità di introdurre altre: l'immissione di un predatore in una comunità ittica non adattata ad una pesante azione predatoria può determinare un calo delle specie indigene; da qui la necessità di introdurre delle "specie foraggio", spesso anch'esse esotiche, più idonee a fornire cibo ai predatori alloctoni.

Negli ultimi anni si è dedicata maggiore attenzione al fenomeno delle introduzioni involontarie e si è cercato di evitare i ripopolamenti multispecifici ("pesce bianco"). Tuttavia è sempre possibile che specie di piccola taglia possano sfuggire al controllo e siano introdotte in modo accidentale, frammiste al materiale da semina. In tal modo, ad esempio, specie come la pseudorasbora, l'alborella e l'abramide sono state trasportate fuori dai loro ambienti di origine, insieme al novellame destinato ad essere rilasciato nelle acque libere.



*Pseudorasbora.*

Tra le introduzioni collegate alla pesca sportiva rientrano anche le immissioni effettuate nei laghetti di pesca, dai quali alcuni esemplari possono accidentalmente sfuggire. Va menzionato infine l'uso delle esche vive: ad esempio la cagnetta, presente in origine nelle acque interne dell'Italia nord-orientale e nel Lago di Garda, è stata introdotta nel Lago Maggiore probabilmente dai pescatori dilettanti che l'usavano come esca viva. L'alborella è arrivata nelle acque dolci umbre molto probabilmente frammista a materiale da ripopolamento, ma il suo utilizzo come esca viva ha sicuramente contribuito alla sua diffusione.

### c) Controllo biologico

Per molti anni alcuni pesci esotici sono stati usati per la lotta biologica nei confronti

di piante acquatiche infestanti e di insetti. Se tali specie si riproducono troppo velocemente, possono sfuggire al controllo umano. Negli anni '20 sono stati effettuati i primi tentativi di contenimento delle zanzare nelle acque interne italiane, operati utilizzando la gambusia che preda le larve dell'insetto. Sebbene in alcuni luoghi questa introduzione abbia portato dei benefici significativi, riducendo il numero dei ditteri infestanti, altrove gli effetti negativi conseguenti all'introduzione sono stati preponderanti e tali da annullare i vantaggi. La gambusia, infatti, può predare gli avannotti e le uova di altri pesci e, nutrendosi di molti invertebrati acquatici, può entrare in competizione alimentare con le altre specie ittiche.

Per tenere sotto controllo l'eccessiva crescita della vegetazione acquatica, tra il 1960 ed il 1970, in molte località europee è stata immessa la carpa erbivora. Questa specie esotica fortunatamente non si riproduce nelle nostre acque ed è perciò possibile controllarne facilmente l'abbondanza e la diffusione.

#### *d) Acquacoltura*

Le specie esotiche hanno giocato un ruolo importante nello sviluppo dell'acquacoltura, a cominciare dall'allevamento della carpa iniziato negli stagni dei monasteri già in epoca medievale, sino ad arrivare alla moderna acquacoltura intensiva della trota iridea. Le specie utilizzate per l'acquacoltura possono però fuggire dai luoghi in cui vengono allevate e colonizzare le acque libere, soprattutto se gli allevamenti sono collegati a corsi d'acqua.

Limitate esigenze alimentari, elevata velocità di crescita, buona adattabilità sono le qualità fondamentali in base alle quali vengono selezionate le specie oggetto di allevamento. Tali caratteristiche le rendono di solito in grado di acclimatarsi facilmente, una volta sfuggite dagli allevamenti, anche in situazioni ambientali degradate.



*Centro Ittiogenico Provinciale di Borgo Cerreto per la riproduzione artificiale della trota fario a fini di ripopolamento. \_\_\_\_\_*

## 4. CARATTERISTICHE BIOLOGICHE "VINCENTI" DELLE SPECIE ITTICHE ESOTICHE

Perché in alcuni casi una specie esotica è in grado di espandersi e di moltiplicarsi così velocemente da diventare una specie invasiva? Un ciclo di vita breve, uno sviluppo rapido, una maturazione sessuale precoce, un'elevata fecondità, una capacità di tollerare condizioni ambientali diverse e un comportamento gregario sono fattori spesso essenziali per avere successo in un nuovo ambiente.

La gambaia, ad esempio, può sopravvivere a temperature dell'acqua con escursioni che variano da 6 a 35 °C, sopporta concentrazioni di ossigeno estremamente basse e salinità anche doppia rispetto a quella dell'acqua di mare. La sua strategia riproduttiva è particolarmente efficace; si tratta infatti di una specie ovovivipara: la femmina "partorisce" da 3 a 6 volte l'anno fino a 100 piccoli già perfettamente formati.



*Gambusia.*

In tal modo le uova vengono sottratte non soltanto alla predazione, ma anche all'azione di eventuali condizioni ambientali avverse. Le gambusie adulte, inoltre, predano le uova ed i giovani delle specie loro competitori. Tutto ciò ha fatto sì che in certi ambienti l'espansione della gambaia abbia determinato una drastica diminuzione dello spinarello.

In linea generale, quando la specie esotica presenta una dieta ampia ed un rapido accrescimento, la sua introduzione determina un impatto particolarmente elevato nei confronti della comunità indigena. I danni maggiori si verificano quando le specie indigene sono poche, la struttura di comunità è semplice e mancano i competitori o i predatori della specie introdotta.



*Spinarello.*

L'impatto è invece più contenuto quando la specie esotica ha una dieta ristretta e specializzata, una limitata capacità di dispersione, una bassa abilità competitiva e predatoria, una ridotta affinità genetica con le specie presenti ed una conseguente bassa attitudine ad ibridarsi con esse. Le conseguenze di un'introduzione sono meno gravi anche quando gli habitat che accolgono le nuove specie sono produttivi ed occupati da comunità complesse e diversificate.

## 5. EFFETTI DELLE INTRODUZIONI

Gli esiti delle introduzioni, sia volontarie che accidentali, possono essere differenti; fortunatamente non tutte avvengono con successo: una specie introdotta può scomparire anche velocemente, se non trova nel nuovo ambiente le giuste condizioni per sopravvivere o riprodursi. Solo di rado si inserisce armonicamente nel nuovo contesto senza interferire in maniera sensibile con gli equilibri preesistenti.

L'introduzione del coregone nel Lago di Piediluco è un esempio di una introduzione



*Lago Piediluco Ortofotocarta digitale 1:10.000: Terraitaly -it2000™ © C.G.R. S.p.A. - Parma).*

che ha portato un vantaggio economico ai pescatori locali, senza provocare drastici sconvolgimenti nella comunità ittica del Lago. Infatti il coregone si nutre di plancton anche allo stadio adulto e questa risorsa alimentare era pressoché inutilizzata dalle altre specie ittiche; in altri termini si può dire che la “nicchia ecologica” occupata dal coregone, cioè il ruolo ecologico e funzionale che esso svolge all’interno del lago, era parzialmente disponibile. In tal modo la specie ha occupato una sorta di sede vacante, senza sovrapporsi alle altre specie ittiche e quindi senza danneggiarle significativamente.

Se, invece, la specie esotica si adatta con successo al nuovo ambiente e interferisce in qualche modo con le specie presenti, può concorrere ad accelerare i processi di degrado ambientale e a determinare la riduzione o addirittura l’estinzione di una o più specie indigene.

Vediamo ora più in dettaglio i meccanismi che sono alla base del fenomeno.

### 5.1 Predazione

Un esempio di come una specie predatrice possa avere un impatto negativo sulle comunità ittiche delle acque italiane ci è fornito dal siluro. Questa specie, originaria dell’Europa centroorientale e dell’Asia minore, raggiunge una lunghezza massima di 2,5 m ed un peso di 300 Kg. Ciascuna femmina può deporre ogni anno circa 20.000-30.000 uova per chilogrammo di peso corporeo. Vive nei laghi e nelle acque fluviali a lento corso. Il siluro è un predatore vorace che si nutre soprattutto di pesci, ma a volte cattura anche anfibi, roditori e piccoli uccelli acquatici. Negli anni ’70 è stato introdotto dai pescatori dilettanti in alcuni piccoli laghetti di pesca sportiva ed in poco



tempo è arrivato a colonizzare quasi tutti gli ecosistemi acquatici dell'Italia settentrionale; qui ha raggiunto taglie ragguardevoli, talvolta con ritmi di crescita persino superiori a quelli osservati nei luoghi d'origine. Dove è stato introdotto, il siluro, con la sua attività di predazione, ha provocato la riduzione anche drastica dell'abbondanza delle specie indigene. Oggi è presente anche in Umbria e si teme che la sua propagazione dal Lago di Corbara, dove si è ormai acclimatato, al resto del reticolo idrografico del Tevere, possa minacciare le comunità ittiche delle acque umbre e laziali.



*Siluro.*

Altri esempi ci vengono forniti dal persico sole e dal pesce gatto: entrambe sono specie provenienti dall'America settentrionale immesse nell'Italia settentrionale agli inizi del '900. La prima è stata introdotta come pesce ornamentale, la seconda per essere allevata nelle marcite di canapa e lino. La loro diffusione è stata inizialmente avvantaggiata dalle semine, nelle quali le due specie si trovavano accidentalmente frammiste a materiale ittico da ripopolamento. Attraverso la rete idrografica, il persico sole ed il pesce gatto si sono poi diffusi nella gran parte degli ambienti lacustri del nord e centro Italia. In alcuni piccoli corpi idrici piemontesi, adibiti all'allevamento di carpe e tinche, si è verificato un calo sensibile della produzione ittica, in concomitanza con l'introduzione delle due specie esotiche e a causa della forte predazione esercitata sulle uova e sugli avannotti.



*Persico sole.*



*Pesce gatto.*

## 5.2 Competizione

La competizione è un'interazione tra due organismi che, vivendo nello stesso ambiente, sfruttano le stesse risorse: quando ciò avviene si dice che occupano la stessa "nicchia ecologica". La competizione può essere di tipo spaziale (per i siti di rifugio o di riproduzione), alimentare o riguardare qualsiasi altra risorsa presente in quantità limitata.

La rovela è una specie indigena dell'Italia peninsulare che subisce in maniera negativa la presenza del triotto, originario invece dell'Italia settentrionale. Il triotto è stato introdotto accidentalmente in alcuni bacini del Lazio negli anni '20, a seguito di ripopolamenti effettuati con salmonidi provenienti dai laghi prealpini. Le due specie, tra loro molto simili, hanno comuni esigenze ecologiche; è stato osservato che, nelle acque ferme o a lento decorso, il triotto riesce ad utilizzare le risorse in maniera più efficiente della rovela e può determinarne la scomparsa. Osservazioni fatte tra gli anni '80 e '90 hanno evidenziato come nel Lago di Bracciano il triotto avesse quasi del tutto soppiantato la rovela. In seguito ai diffusi ripopolamenti effettuati con materiale di origine padana, questa situazione si è verificata anche in molti altri bacini dell'Italia centro-meridionale, dove triotto e rovela sono venuti in contatto.

Un altro esempio osservato di recente è quello del ghiozzo padano e del ghiozzo di ruscello; la prima specie è presente nel bacino del Fiume Po, mentre la seconda è indigena nei sistemi idrografici di Toscana, Umbria e Lazio. Alcune popolazioni di ghiozzo padano, originate da individui immessi accidentalmente dall'uomo negli anni '80, si sono acclimatate nell'Italia centrale (alto bacino del Tevere, Fiume Ombrone, Fiume Amaseno). Laddove le due specie sono venute in contatto, si è osservata una progressiva rarefazione del ghiozzo di ruscello a vantaggio di quello padano.



*Recupero di fauna ittica con elettrostorditore a fini scientifici e gestionali.*

La competizione tra le due specie interessa principalmente l'occupazione dei "nidi", situati sotto i massi, dove le femmine depongono le uova ed i maschi attuano le cure parentali: i ghiozzi padani mostrano un comportamento più aggressivo, impedendo così l'accesso ai siti riproduttivi ai ghiozzi di ruscello che, in tal modo, sono svantaggiati nella riproduzione.

### 5.3 Inquinamento genetico

In natura le perdite subite da qualsiasi specie nelle varie fasi del proprio ciclo di sviluppo sono controbilanciate dalla sopravvivenza dei soggetti più resistenti e meglio adattati alle condizioni ambientali locali. All'insieme delle capacità di superare i fattori limitanti tipici dell'ambiente naturale, di sopravvivere alla competizione, di crescere convenientemente e di riprodursi con successo viene dato il nome di "rusticità".

Molto spesso, nelle semine a sostegno della pesca, si utilizzano esemplari alloctoni e pertanto di ceppo diverso da quello delle popolazioni indigene.

I nuovi individui sono adattati alle condizioni ambientali del luogo di origine e non a quelle del luogo di immissione: essi sono portatori di caratteristiche genetiche che non sempre sono utili nel nuovo ambiente. Tali individui appartenendo alla medesima specie degli esemplari autoctoni, si incrociano con questi e possono trasmettere alle nuove generazioni il proprio patrimonio genetico, a scapito delle caratteristiche di rusticità. Tale fenomeno prende il nome di "inquinamento genetico".

### 5.4 Modificazioni ambientali

Le specie erbivore possono provocare la riduzione o addirittura la scomparsa della vegetazione acquatica. Alcune specie causano uno sradicamento delle macrofite acquatiche, scavando il fondo alla ricerca del cibo o per la costruzione del nido. Quando gli individui sono molti, le attività di scavo possono determinare anche un aumento della torbidità delle acque, che a sua volta riduce la luce presente e quindi limita la fotosintesi; ciò danneggia ulteriormente le comunità vegetali.

Il consumo e la conseguente riduzione delle macrofite acquatiche operati dalla carpa erbivora, un ciprinide fitofago di origine asiatica introdotto in Europa proprio per il controllo della vegetazione acquatica,



*Carpa erbivora.*

può compromettere la riproduzione di quelle specie che depongono le uova sui vegetali e danneggiare anche gli avannotti che vi trovano rifugio dai predatori.

La riduzione della vegetazione può inoltre favorire l'erosione delle rive ed accelerare i processi di eutrofizzazione, attraverso il rilascio dei nutrienti minerali accumulati nelle piante. Nel piccolo Lago di Sartirana (Como) la carpa erbivora ha causato la completa distruzione della comunità di macrofite acquatiche di elevato valore naturalistico.

L'introduzione del carassio dorato nel Lago Mikri Prespa, nella Grecia nord-occidentale, ha compromesso l'ecosistema aumentando fortemente la torbidità dell'acqua; ciò a causa dell'opera di scavo per la ricerca del cibo tra i detriti del fondo.

### 5.5 Diffusione di parassiti ed altri agenti patogeni

L'immissione di specie alloctone implica sovente anche l'introduzione dei parassiti e degli altri organismi che li infestano. Questo fenomeno rappresenta una delle più gravi minacce per le comunità indigene, le quali non hanno avuto il tempo per sviluppare i necessari meccanismi di difesa nei confronti dell'agente patogeno introdotto, diversamente dalle specie esotiche che agiscono da vettori. Un esempio molto conosciuto è il danno conseguente all'utilizzo dell'anguilla asiatica (*Anguilla japonica*), negli allevamenti europei. Ciò ha causato l'arrivo in Europa di numerosi parassiti, tra cui l'Anguillicola, nematode ematofago che vive nella vescica natatoria; tale parassita si è diffuso non solo tra le anguille di allevamento, ma anche tra quelle selvatiche. Le anguille europee sono molto più sensibili della specie giapponese all'aggressione dell'Anguillicola e questo ha determinato un notevole innalzamento della mortalità che agisce sulle popolazioni delle specie autoctone.

Molte delle malattie dei salmonidi selvatici e di allevamento sono state importate da altri Paesi. La foruncolosi, una grave forma di batteriosi che causa elevata mortalità in varie specie di pesci, è stata introdotta in Europa dal Nord America con la trota iridea.



Le introduzioni possono provocare la diffusione di patologie nella comunità ittica.

L'introduzione di un piccolo ciprinide, originario dell'America settentrionale, ha causato la diffusione in Europa della peste enterica della bocca rossa, che ha infettato anguille e salmonidi.

Le popolazioni autoctone di gambero di fiume, distribuite dalla Calabria al Piemonte e alla Venezia Giulia ed un tempo molto abbondanti, sono state decimate da quando, nel 1860, venne introdotto in Italia il gambero americano. Questa specie, molto simile al gambero di fiume per aspetto e dimensioni, ma più aggressiva, più resistente e feconda, è il vettore della peste dei gamberi, una malattia causata dal fungo *Aphanomices astaci*, che risulta letale per le specie autoctone di decapodi europei.

## 5.6 Effetti socio-economici

Un'introduzione può avere anche effetti socio-economici negativi, ad esempio quando una specie esotica, senza valore per il consumo umano, primeggia nella competizione con specie importanti dal punto di vista alimentare. Questo fenomeno si verifica frequentemente nei Paesi in via di sviluppo.

Esempi di questo tipo sono stati registrati anche nel Lago Trasimeno dove la recente massiccia diffusione del carassio dorato, una specie dal basso valore alimentare, ha contribuito infatti al netto calo delle abbondanze della tinca e della carpa, due specie che invece sono di notevole importanza per l'economia della pesca professionale lacuale. In alcuni periodi poi, le catture di carassio divengono talmente abbondanti da danneggiare in maniera irreparabile le reti da pesca, aggiungendo in tal modo danno su danno.

La dreissena, mollusco originario della Russia meridionale, provoca ingenti danni a causa della sua capacità di accrescersi su qualsiasi superficie. La sua proliferazione può perfino comportare l'ostruzione delle tubazioni. In America settentrionale, tra il 1989



*Dreissena.*

ed il 2000, la dreissena ha provocato danni per circa un miliardo di dollari a causa dell'intasamento delle prese d'acqua delle industrie. Anche nel Lago Trasimeno la recentissima proliferazione del mollusco ha imposto interventi di ripristino della funzionalità idraulica nelle tubazioni di adduzione.

## 5.7 Un caso emblematico: l'introduzione del persico del Nilo nel Lago Vittoria

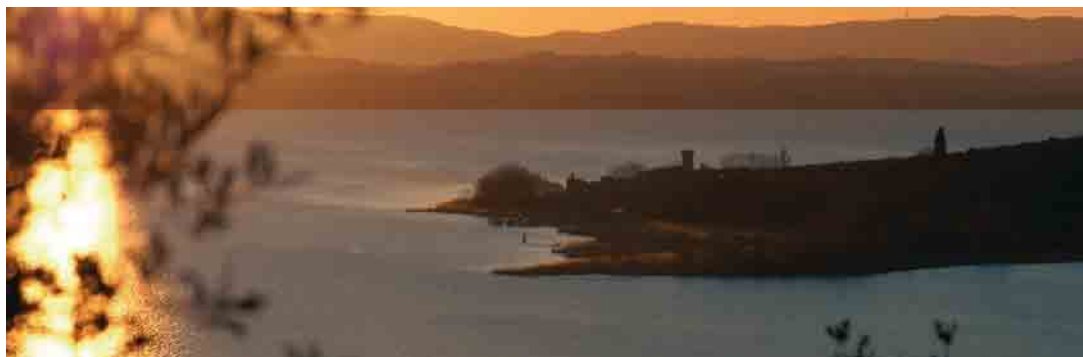
Il persico del Nilo è stato introdotto nel 1960 nel Lago Vittoria, in Africa orientale. In poco più di trent'anni questo grosso predatore, che supera i 100 Kg di peso, ha provocato la rarefazione e, in alcuni casi, l'estinzione di centinaia di specie ittiche preesistenti, spesso endemiche (cioè presenti esclusivamente nel Lago Vittoria), che costituivano la principale risorsa economica del Lago. L'introduzione del persico del Nilo non ha avuto ripercussioni solamente sulla fauna ittica indigena, ma sull'intero ecosistema lacustre e rivierasco. Dopo circa venti anni dalla sua introduzione si è registrato un calo del pescato pari all'80%. Attualmente la comunità ittica del lago è dominata solamente da tre specie e ciò la rende particolarmente instabile.

Inoltre, prima dell'arrivo del persico del Nilo, nel Lago erano presenti specie ittiche che si nutrivano di alghe. La scomparsa di questi pesci, causata dalla diffusione del persico, ha favorito una grande proliferazione di alghe verdi-azzurre. Quando tali alghe, al termine del loro ciclo vitale, muoiono, si decompongono determinando un forte consumo di ossigeno negli strati più profondi del Lago, con conseguenti riflessi negativi sull'intera comunità biologica.

Il persico del Nilo, a causa delle sue carni oleose, mal si presta al tradizionale metodo di conservazione attraverso l'essiccazione al sole e deve essere affumicato; per far ciò vengono usati, come combustibile, gli alberi tagliati nella foresta. L'aumento della deforestazione nell'area circostante il Lago fa sì che l'acqua piovana, non più trattenuta dalle radici degli alberi della foresta, trasporti una grande quantità di detrito nel Lago: ciò aumenta la torbidità, contribuendo ad un ulteriore peggioramento della qualità dell'acqua.

Infine alcune delle specie ittiche scomparse avevano un ruolo rilevante nel controllo di un mollusco, ospite del parassita che nell'uomo determina la bilarziiosi, una malattia che se non è curata in tempo può avere esito mortale.

Il caso del persico del Nilo, purtroppo, non è isolato: in molti altri Paesi del mondo le perdite economiche conseguenti all'introduzione di specie esotiche sono state gravissime.



*Tramonto sul lago.*

## 6. LE SPECIE ITTICHE ESOTICHE IN UMBRIA

In Umbria sono state rilevate a tutt'oggi 45 specie ittiche, di cui solamente il 33% risulta essere indigeno (Tab.6.1).

L'alborella, il carassio dorato, la carpa, la lasca ed il persico sole sono specie alloctone ormai largamente diffuse ed acclimatate in tutto il reticolo idrografico regionale. Nel Lago di Corbara il siluro è diventato una presenza costante, tanto da rendere auspicabili dei piani di gestione per il suo contenimento.

Negli ultimi anni l'acerina si è acclimatata nel Lago di Piediluco. Nelle località in cui è stata introdotta sono frequenti le sue interazioni con le specie indigene, sempre a danno di queste ultime, che subiscono la predazione su uova e piccoli. Il persico reale, introdotto in Umbria agli inizi del Novecento, di elevato interesse alieutico e commerciale, è tra le specie maggiormente sensibili alla presenza dell'acerina. Recenti ricerche hanno evidenziato infatti la presenza di una forte competizione alimentare tra le due specie, che molto probabilmente è una delle cause della rarefazione del persico reale nel Lago di Piediluco. Se tale tendenza non sarà contrastata potrà comportare nel futuro un rilevante danno economico per la pesca professionale, come è già avvenuto in molte altre località europee in cui l'acerina è stata introdotta.



*Fila di tofi.*

Nel Fiume Tevere l'introduzione delle specie esotiche ha modificato notevolmente la composizione faunistica originaria, alterandola pesantemente. Nel censimento ittico del 1996, la Carta Ittica Regionale di 1° livello ha censito 33 specie ittiche, di cui 19 esotiche (57,6% del totale). Attualmente, nei corsi d'acqua umbri, delle 36 specie ittiche presenti ben 22, pari al 61,1% del totale, risultano alloctone. Specie esotiche di nuova comparsa, rispetto al 1996, sono il barbo del Danubio, il gobione, il rodeo amaro, il gardon, il siluro ed il temolo. Ad eccezione del temolo, tutte queste si sono acclimatate in Umbria e risultano in forte espansione numerica.

Nel bacino del Fiume Tevere il degrado delle comunità ittiche non è uniforme ma sembra aumentare procedendo da monte verso valle. Nei tratti fluviali montani

Tab. 6.1 - Elenco delle specie ittiche censite in Umbria.

CLASSE	FAMIGLIA	SPECIE	NOME COMUNE	AMBIENTE	STATO DI CONSERVAZIONE
<i>Agnati</i>	<i>Petromyzonidae</i>	<i>Lampetra planeri</i>	lampreda comune	F	vul.
<i>Osteitti</i>	<i>Anguillidae</i>	<i>Anguilla anguilla</i>	anguilla	F - L	
	<i>Cyprinidae</i>	<i>Abramis brama</i>	abramide	L	
		<i>Alburnus alburnus alborella</i>	alborella	F - L	parz. min.
		<i>Barbus barbus</i>	Barb del Danubio	F	
		<i>Barbus tyberinus</i>	barbo tiberino	F	parz. min., end.
		<i>Barbus plebejus</i>	barbo comune	F	
		<i>Carassius auratus</i>	carassio dorato	F - L	
		<i>Chondrostoma genei</i>	lasca	F	
		<i>Chondrostoma soella</i>	savetta	F	
		<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	carpa erbivora	L	
		<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	F - L	
		<i>Gobio gobio</i>	gobione	F	
		<i>Leuciscus cephalus</i>	cavedano	F - L	
		<i>Leuciscus lucumonis</i>	cavedano etrusco	F	parz. min., end.
		<i>Pseudorasbora parva</i>	pseudorasbora	F	
		<i>Rhodeus sericeus</i>	rodeo amaro	F	
		<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	triotto	F - L	
		<i>Rutilus rutilus</i>	gardon	L	
		<i>Rutilus rubilio</i>	rovella	F	parz. min., end.
		<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	scardola	F - L	
		<i>Telestes souffia</i>	vairone	F - L	parz. min.
		<i>Tinca tinca</i>	tinca	F - L	
	<i>Cobitidae</i>	<i>Cobitis taenia</i>	cobite	F - L	
	<i>Ictaluridae</i>	<i>Ictalurus melas</i>	pesce gatto	F - L	
	<i>Siluridae</i>	<i>Silurus glanis</i>	siluro	F - L	
	<i>Esocidae</i>	<i>Esox lucius</i>	luccio	F - L	parz. min.
	<i>Salmonidae</i>	<i>Salmo (trutta) trutta</i>	trota fario	F - L	parz. min.
		<i>Oncorhynchus mykiss</i>	trota irdea	F - L	
		<i>Salmo (trutta) marmoratus</i>	trota marmorata	F	
		<i>Thymallus thymallus</i>	temolo	F	
		<i>Coregonus lavaretus</i>	coregone lavarello	L	
	<i>Poeciliidae</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>	gambusia	F - L	
	<i>Atherinidae</i>	<i>Atherina boyeri</i>	latterino	L	
	<i>Gasterosteidae</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	spinarello	F	min.
	<i>Cottidae</i>	<i>Cottus gobio</i>	scazzone	F	min.
	<i>Centrarchidae</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	persico sole	F - L	
		<i>Micropterus salmoides</i>	persico trota	F - L	
	<i>Percaidae</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	persico reale	F - L	
		<i>Stizostedion lucioperca</i>	lucioperca o sandra	F - L	
		<i>Gymnocephalus cernuus</i>	acenna	L	
	<i>Gobiidae</i>	<i>Padogobius nigricans</i>	ghiozzo di ruscello	F	parz. min., end.
		<i>Padogobius miltensii</i>	ghiozzo padano	F	
		<i>Knipowitschia panizzae</i>	ghiozzo di laguna	L	
		<i>Pomatoschistus canestrini</i>	ghiozzo di Canestrini	L	

In rosso le specie esotiche

Legenda: F = fiume; L = lago; min. = minacciata; vuln. = vulnerabile; parz. min. = parzialmente minacciata; end. = endemica



le comunità ittiche risultano sostanzialmente integre e la maggior parte delle specie presenti sono indigene. Scendendo verso valle, insieme al decadimento della qualità delle acque, si registra un aumento del numero di specie esotiche ed una riduzione di quelle indigene. I tratti terminali dei maggiori corsi d'acqua un tempo erano caratterizzati dalla presenza di ciprinidi limnofili indigeni (tinca, scardola) e da predatori autoctoni (lucio, anguilla), mentre oggi si rileva una sempre maggior presenza di specie alloctone.



*Fiume Tevere a Ponte Pattoli.*

L'introduzione della sandra (lucioperca) e del siluro nei tratti più a valle del Tevere potrebbe costituire una delle cause del calo numerico delle specie indigene di cui questi due predatori si nutrono.

La rovella, in passato presente su tutta l'asta principale del Tevere, è penalizzata dalla presenza di due specie di origine padana introdotte accidentalmente negli anni '60 con un numero

esiguo di esemplari, ma oggi ampiamente diffuse: l'alborella settentrionale e la lasca. Le tre specie hanno abitudini alimentari e caratteristiche ecologiche leggermente differenti, pertanto la competizione è in questo caso meno intensa: nel fiume Tevere la rovella, pur subendo una forte diminuzione, non è stata del tutto soppiantata dalla presenza di alborella e lasca. La rovella e altre specie autoctone (barbo del Tevere, cavedano, vairone e ghiozzo del Tevere) dominano ancora negli affluenti minori dell'alto e medio corso del Tevere. Fortunatamente i piccoli corsi d'acqua del settore pedemontano del bacino sono in molti casi ancora inalterati e costituiscono una sorta di rifugio per le comunità ittiche indigene: tali settori fluviali svolgono, pertanto, un ruolo chiave nel mantenimento della diversità biologica dei nostri fiumi.



*Fiume Tevere a S. Giustino.*

## 7. LA FAUNA ITTICA DEL LAGO TRASIMENO

La pesca è stata da sempre un'attività molto importante per le comunità che vivono sulle rive del Lago Trasimeno. Esso infatti ospita uno dei più consistenti nuclei di pescatori di professione delle acque interne italiane. Le specie autoctone del lago sono solo 5: luccio, cavendano, tinca, scardola, anguilla. Autoctona nel Trasimeno era pure la rovella, chiamata localmente laschetta, scomparsa verso la fine degli anni '60.



*Pescatore di professione mentre raccoglie le reti.*

La tradizione narra che il luccio sia stato immesso nel 1358 dai senesi affinché, con la sua presunta voracità, annientasse la fauna ittica del lago e arrecasse in tal modo danno ai rivali perugini. Sembra però che questo episodio sia privo di fondamenti storici ed il luccio è considerato a tutti gli effetti una specie autoctona per l'Italia centrale.

La prima documentata introduzione di specie ittiche nel Lago Trasimeno risale



*Lago Trasimeno. Ortofotocarta digitale 1:10.000: Terraitaly-it2000™  
© C.G.R. S.p.A. - Parma.*

al 1710 quando, dal lago di Bolsena, venne immessa la carpa. Da allora tale specie si è acclimatata e diffusa con successo. Nel 1813 si tentò di introdurre la trota fario, ma le particolari esigenze ecologiche di questa specie le impedirono di sopravvivere nelle calde acque del Lago. Il persico reale, specie indigena nelle regioni dell'Italia settentrionale, fu introdotto in Umbria agli inizi del '900 e riveste oggi un peso fondamentale nell'economia della pesca professionale.

Alcune introduzioni sono state accidentali e causate dalle semine di pesce non selezionato.

Un tempo, infatti, nei ripopola-

menti, non si utilizzava materiale ittico allevato artificialmente, ma lo si catturava in altri bacini. In questo modo sono arrivate nel Trasimeno varie specie alloctone: fra queste il latterino, che si è acclimatato con successo ed è divenuto un'importante risorsa per la pesca professionale.

Altre immissioni hanno avuto invece un impatto diverso, come nel caso del persico sole la cui popolazione inizialmente ha avuto un'eccezionale quanto pericolosa esplosione demografica; oggi la specie fa registrare una consistenza molto più modesta.

Dagli anni '20 sono state effettuate anche alcune semine saltuarie di cefalo. Questa specie, che vive comunemente



*Latterino.*

nelle acque salate e salmastre, mostra un buon accrescimento nel Lago Trasimeno, ma scompare dopo pochi anni dall'immissione. Ciò avviene perché, oltre ad essere oggetto di pesca, il cefalo non è in grado di riprodursi nelle acque dolci e non tollera gli inverni particolarmente rigidi. Per tali motivi, da alcuni anni le semine di cefalo nel Trasimeno sono cessate. I ripopolamenti con i cefali hanno però comportato l'ingresso accidentale di due piccoli ghiozzi di acqua salmastra, il ghiozzo di Canestrini ed il ghiozzetto di laguna, oltre al già citato latterino.

Fra le specie eurialine fu tentata anche l'introduzione della spigola che non ebbe seguito sia per l'elevato costo del novellame, sia perché soggetta alle stesse problematiche sopra menzionate per il cefalo.



*Ghiozzo di Canestrini.*

Il tentativo di introduzione del coregone non ebbe invece esito positivo a causa dell'incompatibilità tra le sue esigenze biologiche e le caratteristiche ambientali del Lago.

La presenza dell'anguilla, specie indigena nel Trasimeno, dipende oggi esclusivamente dalle immissioni di forme giovanili (ceche, ragani), in quanto la naturale risalita dal mare, un tempo abbondante, è oggi impedita dai numerosi sbarramenti presenti lungo il corso del Tevere, con il quale il Lago è in comunicazione per mezzo del suo emissario.

Nel 1966 la comunità ittica del Trasimeno era composta da ben 17 specie di cui 6 indigene, 7 esotiche acclimate e 4 esotiche non acclimate (Mugilidae) (Tab. 7.1).



*Anguilla.*

Tra il 1966 ed il 1988 sono scomparse una delle due specie di cobite precedentemente presenti e tre delle quattro specie di mugilidi, per le quali non sono più state effettuate semine.

Tab. 7.1 - Specie ittiche presenti nel Lago Trasimeno nel 1966 e nel 2005.

FAMIGLIA	SPECIE	NOME COMUNE	PROVENIENZA	1966	2005
<b>Esocidae</b>	<i>Esox lucius</i> L.	luccio	indigena	✓	✓
<b>Cyprinidae</b>	<i>Leuciscus cephalus</i> L.	cavedano	indigena	✓	✓
	<i>Tinca tinca</i> L.	tinca	indigena	✓	✓
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L.	scardola	indigena	✓	✓
	<i>Alburnus alburnus alborella</i> De Fil.	alborella	esotica		✓
	<i>Carassius auratus</i> L.	carassio	esotica		✓
	<i>Cyprinus carpio</i> L.	carpa	esotica	✓	✓
	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> Val.	carpa erbivora	esotica		✓
	<i>Pseudorasbora parva</i> Schl.	pseudorasbora	esotica		✓
	<i>Rutilus rubilio</i> Bp	rovella	indigena	✓	
	<b>Cobitidae</b>	<i>Cobitis taenia bilineata</i> Canstr.	cobite	esotica	✓
<i>Sabanejewia larvata</i> De Fil.		cobite mescherato	esotica	✓	
<b>Ictaluridae</b>	<i>Ictalurus melas</i> Raf.	pesce gatto	esotica		✓
<b>Anguillidae</b>	<i>Anguilla anguilla</i> L.	anguilla	indigena	✓	✓
<b>Poeciliidae</b>	<i>Gambusia holbrooki</i> Gir.	gambusia	esotica	✓	✓
<b>Atherinidae</b>	<i>Atherina boyeri</i> Risso	latterino	esotica	✓	✓
<b>Percidae</b>	<i>Perca fluviatilis</i> L.	persico reale	esotica	✓	✓
<b>Centrarchidae</b>	<i>Lepomis gibbosus</i> L.	persico sole	esotica	✓	✓
	<i>Micropterus salmoides</i> Lac.	persico trota	esotica		✓
<b>Gobidae</b>	<i>Knipowitschia panizzae</i> Verga	ghiozzetto	esotica		✓
	<i>Pomatoschistus canestrini</i> Ninni	ghiozzo di Canestrini	esotica		✓
<b>Mugilidae</b>	<i>Mugil cephalus</i> L.	cefalo	esotica	✓	
	<i>Lisa ramata</i> Risso	muggine calamita	esotica	✓	
	<i>Lisa aurata</i> Risso	muggine dorato	esotica	✓	
	<i>Chelon labrosus</i> Risso	muggine labbrone	esotica	✓	

Compagnano invece due ulteriori specie alloctone: la carpa erbivora (amur) ed il ghiozzetto di laguna. In questo periodo vengono anche introdotti il carassio dorato, l'alborella ed il pesce gatto, probabilmente frammisti a novellame di carpa.

Nel 1988 la rovella, specie indigena ancora presente nel 1966, risulta estinta. Le ragioni di tale scomparsa non sono del tutto chiare, ma sicuramente riconducibili a fenomeni di competizione-predazione causati da specie alloctone (es. persico sole) ed a mutamenti di carattere ambientale.



Alborella.

Negli anni '90 il pesce gatto, segnalato con sporadiche presenze già qualche tempo prima, fa registrare un rapido incremento delle catture. Come frequentemente succede, ad un iniziale boom demografico ha fatto seguito un ridimensionamento della consistenza numerica della popolazione.

Questa dinamica è stata favorita dalla predazione da parte del cormorano, in quegli anni particolarmente considerevole. Inoltre i pescatori del Lago, dopo una iniziale riluttanza, hanno iniziato a proporre le pregiate carni del pesce gatto sul mercato alimentare, soprattutto in Italia settentrionale, trasformando la sua presenza indesiderata in risorsa.

Alla fine degli anni '90 si rinvennero nel Lago Trasimeno i primi esemplari di pseudorasbora che diventano in seguito più frequenti tanto che attualmente la specie può essere considerata acclimatata.

Oggi la comunità ittica del Lago è costituita da 19 specie (Tab.7.1), di cui solo cinque indigene; tutte le restanti sono da considerarsi acclimate, ad eccezione della carpa erbivora che non si riproduce spontaneamente nelle acque del Lago e che quindi, in assenza di ulteriori immissioni, è destinata a scomparire. La famiglia che conta il maggior numero di specie, ben 8, è quella dei ciprinidi, che ben si adattano alle condizioni ambientali, idrologiche e trofiche del Lago.

Nella gestione e nella tutela della comunità ittica del Lago Trasimeno un ruolo particolarmente importante è stato rivestito dal Consorzio Pesca ed Acquicoltura del Trasimeno, istituito nel 1917, allo scopo di sostenere e potenziare l'attività di pesca professionale. Con il Consorzio si costituirono le prime cooperative di pescatori. Nel 1970 il pescato del Trasimeno costituiva il 27,4% della totalità del prelievo delle acque interne italiane, conferendo all'attività dei pescatori del lago una rilevanza di dimensioni nazionali. Di una tale situazione si rese interprete il Consorzio, promuovendo nel 1972 un "progetto per il potenziamento dell'acquicoltura del Lago Trasimeno".



*Spremitura di uova da luccio.*



*Pescatore al lavoro.*

Tale progetto prevedeva la realizzazione di un "impianto ittiogenico" per la produzione di avannotti e novellame delle specie ittiche più pregiate (carpa, tinca, persico reale e luccio) da immettere nelle acque del Trasimeno ed eventualmente anche sul mercato nazionale per il ripopolamento di altri ambienti. Nel 1979 viene realizzato il primo impianto ittiogenico sperimentale con sede a S.Feliciano mentre è del 1984 la costruzione del Centro



*Centro ittiogenico provinciale del Trasimeno a S. Arcangelo di Magione.*

Ittiogenico del Trasimeno a S. Arcangelo di Magione, impianto dedicato alla riproduzione delle specie ittiche di maggiore interesse presenti nel Lago. Allo scioglimento del Consorzio Pesca ed Acquicoltura del Trasimeno, avvenuto nel 1992, il Centro è passato alla Provincia di Perugia che tuttora lo gestisce direttamente.

L'impianto è dotato di bottiglie per l'incubazione delle uova e di vasche in vetroresina per il primo allevamento degli avannotti e la stabulazione dei riproduttori. All'esterno sono presenti vasche in terra ed in cemento adibite all'accrescimento del novellame. Il Centro Ittiogenico svolge attività di riproduzione di luccio, carpa, tinca e persico reale. I riproduttori vengono catturati nel Lago durante la stagione riproduttiva (lucio) o sono permanentemente mantenuti nel Centro. La riproduzione viene effettuata tramite fecondazione artificiale; in questo modo, oltre al superamento del problema della carenza, per alcune specie,

di aree di frega idonee nel lago, si sottraggono le uova ed i primi stadi giovanili all'elevata mortalità naturale. Il materiale così prodotto permette di effettuare i ripopolamenti ittici, non solo del Trasimeno, ma anche dei fiumi e dei laghi della regione, con materiale ittico controllato e selezionato di elevata qualità, senza il rischio



*Bottiglie di zug con uova di luccio.*



*Campionamento di fauna ittica a fini scientifici e gestionali.*

di ulteriori introduzioni di specie alloctone. Solamente per l'anguilla, non essendo possibile la riproduzione artificiale, la popolazione del Trasimeno viene sostenuta con semine derivanti dalla cattura delle forme giovanili presso le foci dei fiumi. Il Centro Ittiogenico, in collaborazione con vari istituti universitari, svolge inoltre attività di sperimentazione connessa alla fauna ittica ed accoglie visite didattiche da parte delle scolaresche.

Le introduzioni di specie esotiche avvenute nel Trasimeno non hanno riguardato solo i pesci, ma anche alcuni invertebrati: negli ultimi anni sono stati rinvenuti nelle acque del lago un piccolo mollusco bivalve, la dreissena ed un crostaceo decapode, il gambero rosso della Louisiana. Entrambe le specie sono altamente invasive: nel Trasimeno la dreissena, a causa della sua capacità di aderire ed accrescersi su qualsiasi superficie, ha già causato danni a tubazioni idriche, provocandone l'ostruzione. Il gambero rosso è originario delle paludi e dei fiumi del Messico nord-orientale e degli Stati Uniti. Nei fondali e negli argini ha l'abitudine di scavare gallerie dentro le quali si rifugia e dove le femmine incubano le uova e custodiscono le larve. Tale attività di scavo può generare danni agli argini dei canali ad uso irriguo. La notevole adattabilità del gambero rosso alle più svariate condizioni ambientali (temperatura, umidità, salinità, bassa concentrazione di ossigeno), la resistenza agli agenti inquinanti ed alle malattie, la capacità di tollerare abbastanza bene il disseccamento, l'elevata produzione di uova (300-600), unitamente alle abitudini alimentari onnivore, lo rendono altamente invasivo, tanto da costituire un pericolo per l'integrità degli ambienti acquatici e per la fauna ad essi associata. Per tali motivi, nel Lago Trasimeno non si può escludere che la presenza del gambero rosso influenzi negativamente le popolazioni autoctone di granchio di fiume e di gamberetto. Quest'ultimo rappresenta un anello fondamentale nella rete trofica del lago, costituendo l'alimento preferito di molte specie ittiche. Anche nel caso del gambero rosso comunque, dopo una iniziale espansione demografica, la consistenza della popolazione si è ridotta ed assestata, grazie anche ad un'intensa attività di pesca: la specie infatti può essere sfruttata a scopo alimentare.



*Gambero rosso della Louisiana.*

## 8. ASPETTI GESTIONALI

Il contenimento delle specie esotiche costituisce una delle priorità riconosciute a livello internazionale per la conservazione degli ecosistemi acquatici. Una politica di prevenzione e controllo nei confronti delle specie esotiche va sviluppata affrontando diversi aspetti:

- a) sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui rischi rappresentati dal fenomeno;
- b) adeguamento del piano normativo per scongiurare le introduzioni non autorizzate;
- c) controllo sul trasporto e sull'importazione delle specie ittiche;
- d) realizzazione di programmi per il contenimento delle popolazioni già acclimatate.

### *a) Sensibilizzazione dell'opinione pubblica ed informazione*

Nonostante la comunità scientifica sia concorde nel ritenere l'introduzione delle specie esotiche una delle principali cause della perdita di biodiversità a livello globale, l'opinione pubblica percepisce solo limitatamente la gravità del problema. Infatti, mentre i grandi temi ambientali come la deforestazione, l'inquinamento, l'effetto serra, i cambiamenti climatici globali occupano uno spazio ampio nei mezzi d'informazione, le conseguenze negative causate dall'introduzione delle specie esotiche sono ancora ignote ai più. Emerge quindi la necessità di colmare questo vuoto informativo. In questo contesto assume particolare rilevanza il ruolo delle associazioni ambientaliste e dei pescatori sportivi che, in accordo con il mondo scientifico e con le istituzioni pubbliche, possono svolgere un'azione di sensibilizzazione. Ciò può contribuire a creare nei non addetti ai lavori la consapevolezza dell'importanza del problema rappresentato dalle specie esotiche, dei rischi connessi alla loro introduzione e del modo per renderne minimo l'impatto. L'educazione è anche lo strumento più efficace per prevenire e ridurre i rischi associati alle introduzioni di specie allevate negli acquari o nei laghetti di pesca sportiva e per scoraggiare l'uso delle esche vive.



*Lago Trasimeno.*



## b) Prevenzione

Nella maggior parte dei casi gli interventi di eradicazione di una specie esotica, per essere efficaci, devono essere attuati in una fase precoce di insorgenza del fenomeno e, comunque, prima che gli individui introdotti arrivino a costituire una popolazione. Se, al contrario, tali interventi vengono effettuati quando la specie esotica si è già acclimatata ed ampiamente diffusa, possono risultare inutili e costosi. La prevenzione di nuove introduzioni rappresenta, quindi, la misura più efficace ed economica per contenere i rischi relativi alle specie invasive.

Un primo importante passo, già in parte attuato in Umbria, è quello di scoraggiare le semine di “pesce bianco”: sotto questa locuzione si cela un miscuglio di materiale delle più diverse specie e provenienze. In questo modo sono arrivate accidentalmente nelle nostre acque numerose specie indesiderate.

Un'altra importante misura di prevenzione deve essere messa in atto nella gestione degli allevamenti e dei laghetti per la pesca sportiva, dai quali spesso

le specie alloctone fuoriescono e si diffondono nei corsi d'acqua. L'autorizzazione all'importazione per l'allevamento in cattività andrebbe sempre subordinata ad una verifica dell'adeguatezza delle strutture ricettive, allo scopo di ridurre il rischio di fughe accidentali. Infine, durante l'esercizio della pesca dovrebbero essere utilizzate solo le esche artificiali o naturali di origine autoctona, mentre dovrebbe essere abbandonato l'utilizzo, come esca viva, delle specie ittiche esotiche.



Castello Isola Polvese.

## c) Eradicazione e controllo

Nel caso in cui le misure di prevenzione non siano risultate efficaci ed una specie alloctona venga segnalata in natura, è importante valutare l'opportunità di avviare dei piani di controllo della specie.

L'eradicazione rappresenta il metodo più efficace in quanto permette di rimuovere definitivamente la causa del problema. La probabilità che un programma di eradicazione abbia successo è comunque assai limitata ed è maggiore nelle prime fasi di insediamento della nuova specie, quando i nuclei da essa formati sono ancora piccoli e localizzati. Quando la specie alloctona ha raggiunto consistenze tali da renderne impossibile l'eradicazione, può essere attuato un piano di controllo, costituito da un insieme di azioni volte a contenere numericamente una popolazione, senza tuttavia poterne determinare la rimozione totale. Per tale motivo gli interventi di controllo di una



*Recupero di trote dal fiume Sordo a fini di ripopolamento.*

popolazione alloctona possono solo limitarne l'impatto e per essere efficaci devono essere ripetuti periodicamente.

Da quanto emerso sinora, uno dei principi guida per una corretta gestione delle risorse ittiche è quello di evitare ogni introduzione volontaria di specie esotiche negli ambienti acquatici. Altrettanto importante è la

gestione delle popolazioni ittiche autoctone che vanno sostenute soprattutto attraverso la protezione, l'incentivazione e il sostegno della riproduzione naturale e la rimozione, o quantomeno il contenimento, di tutti quei fattori (inquinamento, eccessivi prelievi idrici, alterazione dell'habitat, eccessivo prelievo ittico ecc.) che ne ostacolano il naturale incremento. Il ripopolamento dovrebbe essere realizzato solo quando la riproduzione naturale risulta insufficiente rispetto alle potenzialità ambientali determinate dalle disponibilità di cibo, spazio e siti di rifugio.

#### DEFINIZIONE DEI TERMINI UTILIZZATI

*A questo punto sono opportune alcune definizioni. Con il termine generico **immissione** si intende il trasferimento, intenzionale o accidentale, di una specie ittica da un'area ad un'altra.*

*A seconda delle specie immesse e della loro presenza storica in una determinata area, si possono distinguere tre tipi di immissioni:*

- *introduzione;*
- *reintroduzione;*
- *ripopolamento.*

*Con il termine **introduzione** si intende l'immissione di una specie in un luogo in cui non era originariamente presente. Per quanto detto sinora l'introduzione è una pratica ad altissimo rischio ambientale in quanto, nel delicato equilibrio di un ecosistema, si inserisce una specie che, con molta probabilità, andrà a turbare tale equilibrio in modo difficilmente prevedibile.*

*La **reintroduzione** riguarda invece l'immissione di una specie in un determinato corpo idrico, nel quale un tempo era presente, ma dal quale risulta attualmente scomparsa. Questa pratica ha lo scopo di ripristinare e ricostituire una popolazione naturale in grado di autosostenersi. Per avere successo, la reintroduzione di una specie necessita di una preventiva rimozione o perlomeno dell'attenuazione delle cause che hanno determinato la scomparsa della specie stessa.*

*Il **ripopolamento** riguarda invece l'immissione di individui di una specie che è già presente in un corpo d'acqua, al fine di incrementare la consistenza delle sue popolazioni; ciò viene spesso effettuato allo scopo di minimizzare gli effetti del degrado ambientale o dell'eccessivo sforzo di pesca.*

Il ripopolamento è una pratica accettabile quando la consistenza di una popolazione ittica è inferiore a quella che l'ambiente è in grado di sostenere. Nel caso in cui le popolazioni ittiche si trovino in equilibrio con la capacità portante dell'ambiente, il ripopolamento rappresenta invece un inutile spreco di risorse finanziarie e biologiche, poiché i pesci introdotti non troverebbero cibo e spazio vitale sufficienti per la sopravvivenza e l'accrescimento.

Per potenziare la consistenza delle popolazioni delle specie che depongono numerose uova e presentano accrescimenti veloci, come il cavedano e il barbo, piuttosto che utilizzare i ripopolamenti, è più opportuno sostenere la riproduzione naturale attraverso gli interventi di recupero ambientale e di ripristino e tutela delle aree di frega.



*Spremitura di trota fario a Borgo Cerreto.*

Anche l'immissione di pesci allevati, anche se appartenenti alle specie indigene, non è, infatti, priva di rischi. La selezione naturale permette alle popolazioni selvatiche di adattarsi ai numerosi fattori limitanti dell'ambiente (temperatura dell'acqua, ossigeno disciolto, disponibilità di cibo ecc.). Le condizioni artificiali presenti negli allevamenti intensivi riducono queste capacità, in quanto nei pesci allevati vengono privilegiate altre caratteristiche, quali la presenza di una buona capacità di conversione degli alimenti ed un rapido accrescimento. Gli individui così prodotti, una volta immessi nell'ambiente naturale, non saranno probabilmente in grado di sopravvivere alle nuove condizioni e inoltre competeranno con i soggetti selvatici per l'alimento e le zone di rifugio e di riposo.



*Centro ittiogenico provinciale di Borgo Cerreto.*



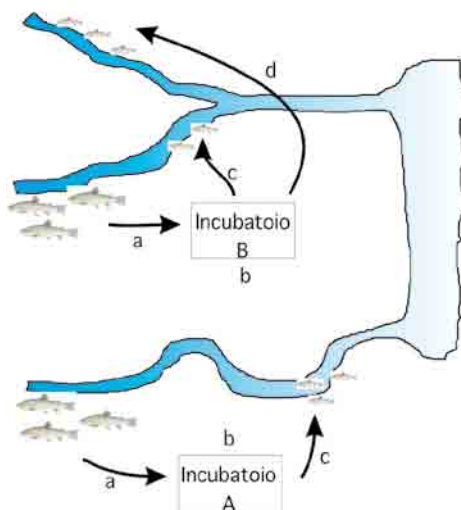
*Spremitura di trota fario a Borgo Cerreto.*

Un altro fattore da considerare è quello relativo al periodo riproduttivo, che spesso differenzia gli individui selvatici da quelli d'allevamento. Le popolazioni selvatiche presentano, infatti, una riproduzione abbastanza concentrata nel tempo; questo facilita l'incontro, nelle aree di frega, tra individui di sesso diverso, rendendo massima la probabilità che

le uova deposte vengano fecondate. Al contrario, negli allevamenti le esigenze zootecniche tendono ad ampliare il periodo riproduttivo allo scopo di ottimizzare la produzione delle uova fecondate; questo ha portato nei salmonidi alla selezione di ceppi con riproduzione precoce o tardiva rispetto al naturale periodo di frega. Una volta immessi nell'ambiente naturale, questi individui avranno maggiori difficoltà ad incontrare dei partner sessualmente recettivi. L'incrocio fra trote selvatiche e trote d'allevamento determina, così, una diminuzione delle potenzialità riproduttive delle popolazioni selvatiche indigene ed una loro conseguente riduzione numerica.

Tenendo presente quanto detto, il ripopolamento diviene comunque uno strumento importante quando una popolazione non è in grado di autosostenersi, a causa per esempio, delle alterazioni indotte dall'uomo nell'habitat di una specie. Quando tale pratica si rende necessaria, molta cura deve essere prestata alla qualità del materiale immesso che deve essere autoctono e selezionato, perfettamente adattato all'ambiente d'immissione, in ottime condizioni di salute ed allevato in ambienti quanto più possibile simili a quelli naturali.

In alcune realtà sono stati realizzati degli incubatoi di valle gestiti dalle Associazioni dei pescatori (Fig.8.1). Si tratta di piccole strutture produttive nate con lo scopo di aumentare la



*Figura 8.1 - Funzionamento di un incubatoio di valle: (a) selezione dei riproduttori; (b) riproduzione e primo allevamento degli avannotti; (c) ripopolamento con ceppi autoctoni; (d) reintroduzione in corsi d'acqua limitrofi dove la specie si è estinta.*

disponibilità di novellame da ripopolamento da utilizzare soprattutto per il recupero delle specie indigene maggiormente minacciate.

Il funzionamento di un incubatoio è legato alla cattura dei riproduttori selvatici in ambiente naturale, nel periodo immediatamente precedente la frega, e alla successiva fecondazione artificiale, incubazione e schiusa delle uova in apposite vasche. Per evitare il fenomeno dell'inquinamento genetico i riproduttori devono provenire da popolazioni originarie locali, in modo che i caratteri genetici tipici delle popolazioni autoctone siano conservati e trasmessi alla discendenza.

Gli incubatoi possono inoltre svolgere un ruolo importante anche nell'educazione ambientale: i pescatori che li gestiscono, seguendo i pesci dallo stadio di uovo fino alla semina, sviluppano maggiore rispetto e sensibilità nei confronti della fauna ittica, ma anche i visitatori e gli studenti che si recano presso queste strutture, hanno l'opportunità di approfondire le loro conoscenze sugli ambienti acquatici e sulla fauna ittica che li popola.

Un'attività di selezione e di recupero dei ceppi autoctoni è realizzata da alcuni anni dalla Provincia di Terni nel laboratorio ittico di Terria, dove si alleva e riproduce la trota fario. Il novellame prodotto viene utilizzato per il ripopolamento delle acque a salmonidi del territorio provinciale. Il centro è accreditato dal CRIDEA (Centro Regionale per l'Informazione, la Documentazione e l'Educazione Ambientale) e costituisce un punto di riferimento per le scuole elementari, medie e superiori della Provincia di Terni nel campo dell'educazione ambientale relativa agli ecosistemi acquatici.



*Laboratorio ittico di Terria.*