





L'INTELLIGENZA DELLA PRODUZIONE DELLE SPECIE ESOTICHE NELLE ACQUE DOLCI



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



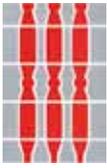
## Il caso del carassio dorato nel Lago Trasimeno

A CURA DI:

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

L'INTRODUZIONE DELLE SPECIE ESOTICHE NELLE ACQUE DOLCI





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 Dolciemi

## **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.*

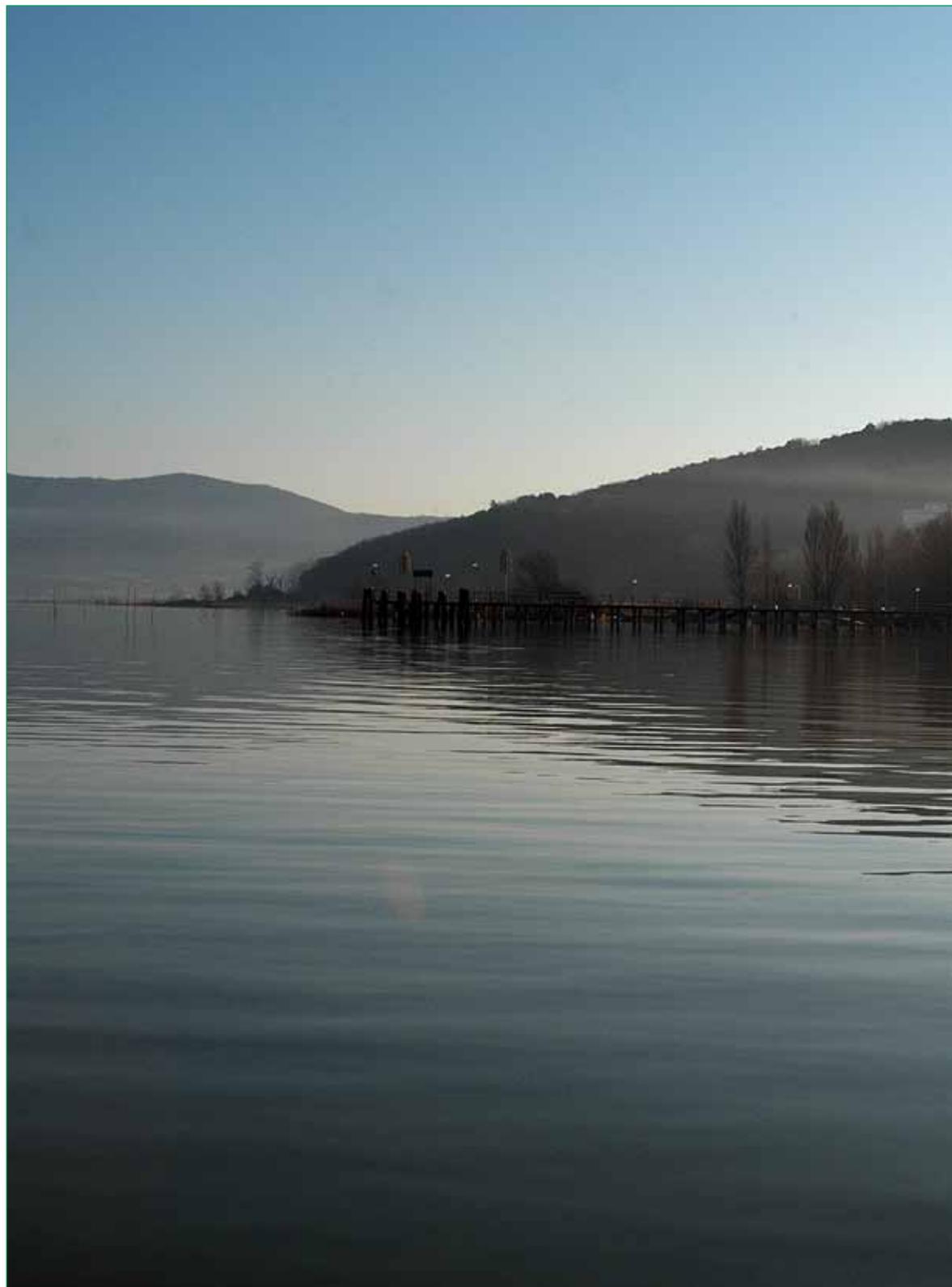
*Le schede contenute nella terza parte e relative alle specie ittiche esotiche presenti nel Lago Trasimeno rappresentano inoltre un contributo conoscitivo per gli appassionati del settore.*

*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 “invasiva”, 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.

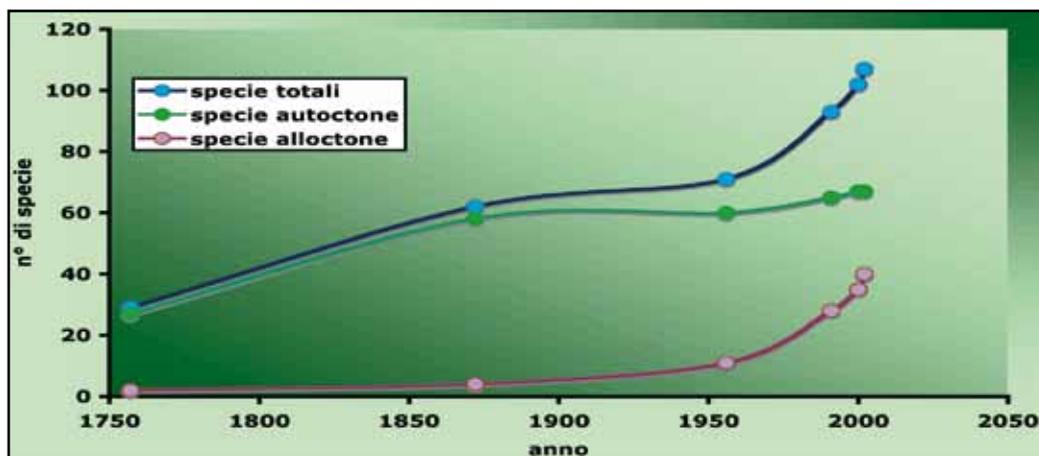


Fig. 2.1 - Andamento nel tempo del numero di specie ittiche autoctone, alloctone e totali nelle acque dolci italiane (da: Maio, 2002).

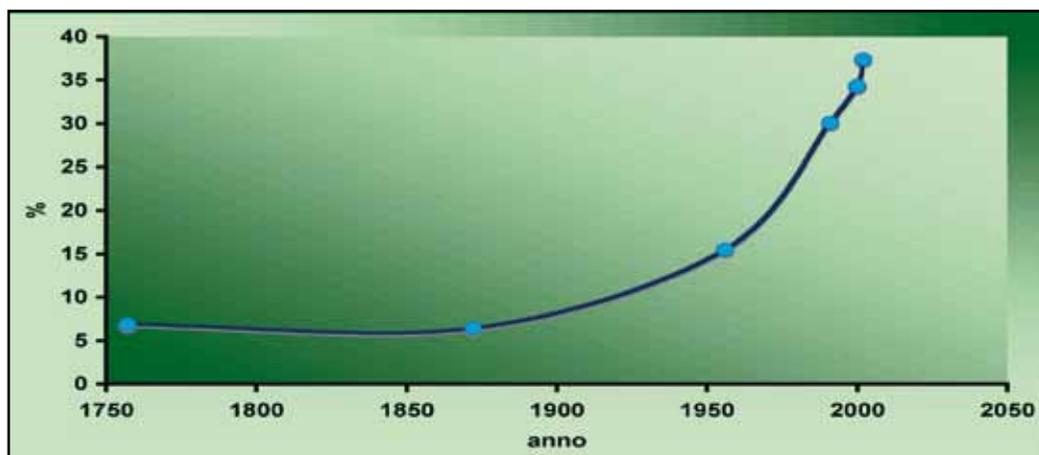


Fig. 2.2 - Andamento nel tempo della percentuale di specie ittiche alloctone nelle acque dolci italiane (da: Maio, 2002).

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 mikyss</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
Ateriniformi	Aterinidi	<i>Gambusia holbrooki</i>	gambusia
Perciformi	Centrarchidi	<i>Odontesthes bonariensis</i>	pesce re
		<i>Lepomis gibbosus</i>	persico sole
Acipenseriformi	Percidi	<i>Micropterus salmoides</i>	persico trota
		<i>Stizostedion lucioperca</i>	lucioperca o sandra
		<i>Gymnocephalus cernuus</i>	acerina
	Ciclidi	<i>Tilapia sp.</i>	tilapia
		Acipenseridi	<i>Acipenser transmontanus</i>
			<i>Acipenser baerii</i>
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 gambusia, 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 gambusia 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.



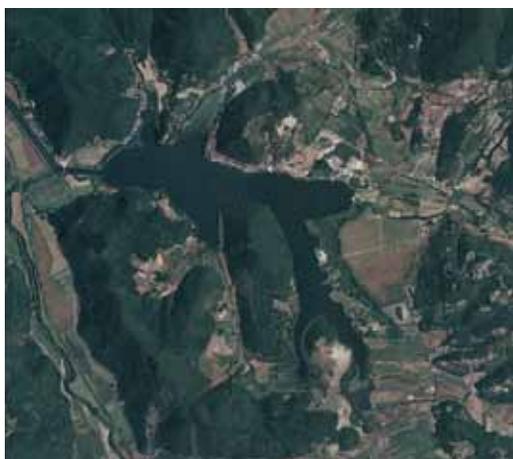
*Spinarello.*

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 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.



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

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 centro-orientale 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 rovello 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 rovello 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 rovello. 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 rovello 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 soetta</i>	savetta	F	
		<i>Ctenopharingodon 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 iridea	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>Percidae</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	persico reale	F - L	
		<i>Stizostedion lucioperca</i>	lucioperca o sandra	F - L	
		<i>Gymnocephalus cernuus</i>	acerina	L	
	<i>Gobiidae</i>	<i>Padogobius nigricans</i>	ghiozzo di ruscello	F	parz. min., end.
		<i>Padogobius martensii</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



*Fiume Tevere a Ponte Pattoli.*

specie alloctone. 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	✓	

Compaiono 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,



*Bottiglie di zug con uova di luccio.*

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



*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.*



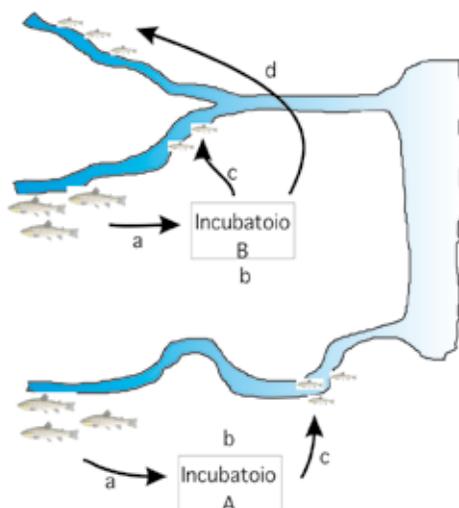
*Spremitura di trota fario a Borgo Cerreto.*

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.*





PARTE II

# Biologia del carassio dorato nel Lago Trasimeno

## 9. IL CARASSIO NEL LAGO TRASIMENO

Il carassio dorato è una delle ultime specie esotiche giunte nel Lago Trasimeno. La grande capacità di tollerare condizioni ambientali estreme, insieme alla sua elevata fecondità e all'ampio spettro alimentare lo rendono una specie estremamente invasiva. Dopo un primo periodo di acclimatazione, durato fino alla seconda metà degli anni '90, il carassio ha fatto registrare una tale esplosione demografica da divenire una delle specie più abbondanti nella comunità ittica del Lago. Nel 2005 le catture hanno subito un decremento, facendo supporre che possa essersi avviato un processo naturale di ridimensionamento della popolazione.

L'espansione del carassio dorato è stata molto probabilmente favorita dal degrado ambientale del Lago, a sua volta dipendente dalla crisi idrica che lo ha segnato negli ultimi anni. La massiccia presenza del carassio dorato va quindi a peggiorare le condizioni di una comunità ittica in un ecosistema già in crisi; ciò influenza negativamente le abbondanze delle specie ittiche d'importanza commerciale con ripercussioni sulla pesca professionale.

Nonostante le cooperative di pescatori del Lago abbiano iniziato di recente a sperimentare la sua utilizzazione a fini alimentari, a tutt'oggi nel Trasimeno il carassio dorato non riveste un'elevata importanza commerciale. La sua presenza al contrario comporta difficoltà e disagi nelle operazioni di cattura e di raccolta del pesce e danneggia irreparabilmente le reti.

In molte località in cui è stato introdotto, il carassio dorato ha interferito con le specie indigene preesistenti, soprattutto ciprinidi, con i quali compete per il cibo; sembra per esempio che il carassio si cibi delle uova di altre specie ittiche. Per tali motivi è considerato una minaccia per le comunità ittiche indigene, tanto da essere oggetto di numerosi programmi di contenimento ed eradicazione.

In questa sezione vengono illustrati i risultati di una ricerca realizzata con l'obiettivo

di ampliare le conoscenze sulle caratteristiche biologiche del carassio dorato nel Lago Trasimeno. Il fine ultimo dello studio è giungere alla formulazione di ipotesi gestionali, che possano limitare gli effetti negativi che questa specie produce sulla comunità ittica e sulle attività della pesca di professione.



*Pescatore di professione mentre raccoglie le reti.*

## 10. MORFOLOGIA ED IDROGRAFIA

Il Lago Trasimeno è situato in Umbria a circa 30 Km ad Ovest di Perugia, tra i bacini del Fiume Arno e del Fiume Tevere. La sua importanza come area umida è riconosciuta dalla comunità scientifica nazionale ed internazionale. Con i suoi 126 km<sup>2</sup> di superficie è il maggior lago dell'Italia peninsulare. La notevole estensione dello specchio d'acqua e la profondità assai limitata (profondità massima: 6,3 m) ne fanno il più grande lago laminare italiano. Le principali caratteristiche morfologiche e idrologiche del Trasimeno e del suo bacino imbrifero sono riassunte nella tabella 10.1.

Tab. 10.1 - Caratteristiche morfologiche del Lago Trasimeno.

Quota media	257,33 m s.l.m
Superficie del lago	126 km <sup>2</sup>
Superficie del bacino	269 km <sup>2</sup>
Bacino totale	395 km <sup>2</sup>
Perimetro	53,1 km
Indice di sinuosità	1,34
Profondità massima	6,30 m
Profondità media	4,72 m
Volume del lago	586 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Tempo di ricambio	24,4 anni

Il Trasimeno è alimentato soprattutto dalle precipitazioni atmosferiche e da un immissario artificiale, il Fosso dell'Anguillara, che convoglia nel Lago le acque dei Torrenti Moiano, Rio Maggiore, Maranzano e Tresa. L'apporto idrico è inoltre garantito da brevi corsi d'acqua a regime torrentizio che nella stagione estiva si prosciugano

quasi del tutto. La mancanza di affluenti naturali e le variazioni stagionali della piovosità provocano nel Lago forti oscillazioni di livello; a periodi in cui le rive vengono inondate seguono periodi di magra piuttosto prolungati. L'insufficiente ricambio idrico e la modesta profondità delle acque determinano, nei mesi estivi, un notevole riscaldamento e quindi un'intensa evaporazione. Il livello dell'acqua è inoltre influenzato dalla forte traspirazione esercitata dalla vegetazione. Questi fenomeni causano un'elevata concentrazione di nutrienti con conseguente tendenza del Lago alla condizione di eutrofia.

E' presente un emissario, anch'esso artificiale, situato nei pressi di S.Savino, che fa confluire le acque in eccesso nel Torrente Caina e quindi nel Fiume Nestore (Fig.10.1).



Fig. 10.1 Bacino imbrifero del Lago Trasimeno dopo l'ampliamento artificiale.

## 11. STORIA

Il regime idrologico del Lago Trasimeno ha sempre presentato forti oscillazioni stagionali e pluriennali. Per questo motivo il suo bacino è stato profondamente modificato dall'uomo: nel corso dei secoli è stata realizzata una serie di interventi con lo scopo di regolare il livello delle sue acque e porre rimedio ai fenomeni di impaludamento, che si verificavano nei periodi di scarse precipitazioni, e a quelli di allagamento nei periodi di piogge abbondanti. Nel 1895 è stato realizzato un emissario, parallelo ad uno medievale, per impedire l'accumulo di acqua al disopra della sua soglia di sfioro; le piene vennero così controllate. Tuttavia durante i periodi di scarse precipitazioni il



*Emissario.*

livello del Lago continuava ad abbassarsi con frequenti episodi di impaludamento, talvolta molto accentuati. Negli anni 1956-60, durante uno di questi periodi di crisi idrica, il Trasimeno fu interessato da un rapido declino che lo portò ad una profondità massima di soli 2,98 m. L'invasione delle idrofite fin quasi al centro del Lago e transitori fenomeni di assenza di ossigeno nelle acque durante la notte, determinarono

imponenti morie di pesci che modificarono i rapporti tra le specie ittiche; la scomparsa della rovella e la dominanza del persico sole sono, da un punto di vista ittico, le note più significative di questo periodo.

Per contrastare l'impaludamento del Lago, il Ministero dei Lavori Pubblici nominò una commissione di esperti che suggerì l'ampliamento del bacino imbrifero. L'allaccio dei Torrenti Tresa, Rio Maggiore, Moiano e Maranzano al Fosso dell'Anguillara, immissario del Lago, fu realizzato fra il 1959 e il 1961 (Fig.10.1); l'area complessiva dei bacini allacciati è pari a 74,70 Km<sup>2</sup> ed il sistema è reversibile, ovvero le acque dei quattro torrenti, mediante un sistema di paratoie, possono confluire nei vecchi alvei verso il Lago di Chiusi.

Dal 1961 il livello del Lago cominciò a risalire. Nel marzo 1964 si superò, dopo 20 anni, la soglia di sfioro dell'emissario. Dal 1964 al 1970 il livello del Lago fu, almeno nei mesi invernali, sopra la soglia di sfioro; dal 1970 in poi il livello del Lago riprese a scendere.

Negli ultimi anni le estati particolarmente calde, le scarse precipitazioni insieme ai prelievi per uso agricolo hanno contribuito ad abbassare ulteriormente il livello delle sue acque; nel 2002 il livello del Lago era 180 cm al disotto dello "zero idrometrico", fissato a 257,53 m s.l.m. Questa situazione, oltre a creare problemi sanitari e difficoltà alla navigazione, ha favorito il deterioramento qualitativo dell'acqua del Lago e penalizzato fortemente le comunità animali e vegetali presenti.

## 12. VEGETAZIONE

Il Trasimeno è caratterizzato da una estesa prateria di piante acquatiche (idrofiti) che si estende quasi ininterrottamente dalle rive sino al centro del Lago.

Le idrofite ancorate al fondo giocano un ruolo importante nel consolidamento del materiale fangoso del fondo e nello smorzamento del moto ondoso, contribuendo a tenere limpida l'acqua soprattutto dove la vegetazione acquatica è più densa. Grazie alla fotosintesi esse svolgono inoltre una



Idrofite.

efficace azione ossigenatrice delle acque. Le piante acquatiche forniscono inoltre protezione alla fauna e supporto per la deposizione delle uova.

La fascia litoranea, dove le acque sono poco profonde, è costituita prevalentemente dalla cannuccia palustre (*Phragmites australis*), dal candelone (*Typha latifolia*) e dal coltellaccio (*Sparganium erectum*). Intorno al Lago il canneto forma una fascia continua che nella parte meridionale, chiamata "La Valle", raggiungeva nel passato ampiezze di alcune centinaia di metri. Tuttavia l'estensione del canneto da alcuni anni è in forte diminuzione in tutto il Lago; le cause di tale fenomeno sono complesse e non ancora del tutto chiare.

Il canneto riveste particolare importanza negli equilibri naturali; esso infatti mitiga i processi eutrofici che caratterizzano il Lago nei mesi primaverili ed estivi, trattenendo una buona parte dei carichi di nutrienti che provengono dal dilavamento del terreno o che confluiscono da fossi e torrenti. Inoltre assolve l'importante ruolo di zona di rifugio e protezione per un gran numero di specie animali.



Canneto a "La Valle".

## 13. METODOLOGIE UTILIZZATE

Per le catture sono stati utilizzati due tipi di attrezzi: l'elettrostorditore e le reti. Il periodo di campionamento è durato dal febbraio 2003 al gennaio 2004.

### 13.1 Catture mediante elettrostorditore

I prelievi con l'elettrostorditore sono stati effettuati mensilmente; nel mese di aprile, invece, hanno avuto cadenza settimanale. I campioni sono stati prelevati da 6 diversi settori che presentano caratteristiche ambientali differenti e dislocati lungo il perimetro del Lago (Tuoro, Passignano, Castiglione, Isola Polvese, la Valle, Panicarola) (Fig.13.1).

All'attività di cattura dei carassi è stato associato il rilevamento di alcuni parametri ambientali ritenuti utili ai fini della caratterizzazione dei settori prescelti.

I parametri rilevati in ogni settore sono: la temperatura dell'acqua, il pH, la conducibilità, l'ossigeno disciolto, la trasparenza, la profondità dell'acqua, il tipo di fondo (sabbia o limo) e la presenza ed il tipo di vegetazione acquatica.

L'elettrostorditore è composto da:

- un generatore di corrente (Fig.13.2);
- due elettrodi: l'anodo (Fig.13.3) e il catodo (Fig.13.4).

L'anodo viene manovrato dall'operatore ed è costituito da un'asta di materiale isolante che presenta all'estremità un anello di dimensioni variabili. Il catodo viene posizionato alla poppa dell'imbarcazione e rimane immerso in acqua per tutto il tempo



Fig. 13.1 - Stazioni di campionamento.



Fig. 13.2 - Generatore di corrente.



Fig.13.3 - Anodo di dimensioni diverse.



Fig.13.4 - Catodi di forme diverse.

di campionamento.

L'elettrostorditore genera un campo elettrico: il pesce che si trova immerso in tale campo viene sottoposto ad una differenza di potenziale che risulta più forte al centro del campo e minore ai margini. Pertanto nelle parti esterne del campo elettrico il pesce avverte la carica elettrica, ma riesce a fuggire; all'interno del campo la differenza di potenziale nel corpo del pesce è maggiore e induce il pesce a muoversi verso l'anodo; in vicinanza dell'anodo il pesce viene momentaneamente paralizzato (galvanonarcosi), si inclina su di un fianco, ed è possibile recuperarlo con l'uso di un retino. Un'intensità troppo elevata o un'esposizione prolungata alla corrente elettrica possono uccidere il pesce.



*Campionamento ittico nel Trasimeno.*

Le dimensioni del pesce e la sua posizione rispetto al campo elettrico influenzano il successo della pesca: i pesci più piccoli e quelli posizionati trasversalmente rispetto alle linee del campo elettrico avranno maggiori possibilità di fuga. I pesci più grandi tendono ad essere più vulnerabili perché, occupando una maggiore estensione del campo elettrico, sono sottoposti ad una maggiore differenza di potenziale, e perché gli impulsi della corrente, che viaggiano ad onde, intersecano più volte il loro corpo.

La sensibilità dei pesci al campo elettrico è influenzata inoltre dalla specie e dalla



*Cattura dei pesci mediante elettrostorditore.*

dimensione e forma delle squame: scaglie grosse e spesse, come quelle del carassio dorato, riducono l'efficienza dell'elettropesca.

Un fattore estremamente importante per il successo della pesca elettrica è la conducibilità dell'acqua: la condizione ottimale si ha quando l'acqua ed il pesce hanno la stessa conducibilità; una conducibilità dell'acqua molto elevata tende a disperdere e rendere inefficace il campo elettrico, mentre una conducibilità troppo bassa tende a concentrarlo troppo.

Il Lago Trasimeno, per l'elevato contenuto di sali nell'acqua e, quindi, per l'alta conducibilità, è un ambiente che causa notevoli problemi al campionamento e rende indispensabile l'uso di un elettrostorditore sufficientemente potente, che emetta corrente pulsata.

Per testare la risposta dei carassi dorati all'elettrostorditore, in ogni settore sono stati usati anodi e catodi di forma e dimensioni diverse (Figg. 13.3 e 13.4) e sono state

applicate differenti frequenze degli impulsi (numero di impulsi al secondo o Hertz).

Durante il monitoraggio per ciascun settore di campionamento sono stati registrati anche alcuni parametri necessari per standardizzare le catture, passaggio indispensabile per poter effettuare i confronti; in particolare è stato registrato il tempo complessivo del campionamento e la lunghezza dei tratti esaminati mediante GPS.

Tutti i carassi catturati sono stati sacrificati e portati in laboratorio per le successive misurazioni; gli esemplari delle altre specie ittiche sono stati determinati, contati, pesati e quindi rilasciati in acqua.

### 13.2 Catture mediante reti

I campionamenti con le reti hanno avuto cadenza mensile, sono stati realizzati con la collaborazione dei pescatori di professione in concomitanza con quelli effettuati con l'elettrostorditore. Le reti venivano collocate la sera e rimosse la mattina successiva. Sono stati utilizzati due differenti tipi di rete: il tofo e l'altana.

Le altane (Fig.13.5) sono reti da posta composte da un unico filamento di nylon intrecciato a formare delle maglie. Le reti impiegate sono state assemblate utilizzando pannelli con maglie di differente ampiezza (22, 25, 28, 35, 40, 50 e 70 mm); maglie diverse consentono la pesca di esemplari di differenti taglie, per tale motivo si parla di reti "multiselettive".



Fig.13.5 - Altana.

Il tofo (Fig.13.6) è una rete a forma di sacco costituita da maglie di piccole dimensioni, che permette una pesca meno selettiva rispetto alle altane. E' un tipico

attrezzo ad "inganno" costituito da una serie di camere all'interno delle quali si trovano particolari dispositivi che indirizzano il pesce a muoversi in una sola direzione, impedendogli di retrocedere. Deve essere posizionato in acque poco profonde ed ancorato sul fondo. Gli attrezzi utilizzati avevano una bocca con diametro di 1,5 m e maglia da 15 mm; ali con altezza di 2 m, lunghezza 8 m e maglia da 20 mm.

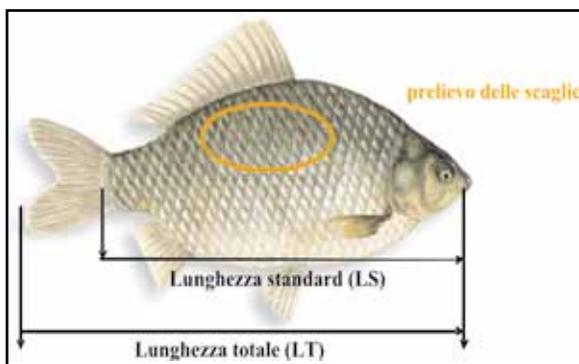


Fig.13.6 - Tofo con ali.

### 13.3 Analisi di laboratorio

Ogni esemplare di carassio dorato catturato è stato pesato e misurato in lunghezza (dall'apice del muso al margine posteriore del lobo della pinna caudale).

Agli individui è stato attribuito il sesso mediante osservazione diretta delle gonadi. Le gonadi sono state estratte e pesate con bilancia elettronica, ed è stato loro attribuito lo stadio di maturazione (Tab.13.1).



Tab. 13.1 - Stadio di maturazione delle gonadi in base all'analisi microscopica (da: Gandolfi et al., 1991).

<p><b>STADIO I: <u>GONADI IMMATURE</u></b>  <i>Giovani che non hanno ancora raggiunto la maturità sessuale. Gonadi di dimensioni ridotte. Testicoli filiformi e trasparenti.</i></p>
<p><b>STADIO II: <u>GONADI QUIESCENTI</u></b>  <i>Adulti che si sono riprodotti da poco tempo. Completo svuotamento delle gonadi, i gameti non hanno ancora iniziato lo sviluppo. Gonadi con forma e volume simile allo stadio precedente; ovari di colore rosa.</i></p>
<p><b>STADIO III: <u>GONADI IN MATURAZIONE</u></b>  <i>Individui che stanno raggiungendo la prima maturità sessuale ed adulti già riprodottosi che si preparano a riprodursi di nuovo</i></p>
<p><b>STADIO IV: <u>GONADI MATURE</u></b>  <i>Gameti maturi e gonadi con volume ed indice gonado-somatico massimi. Testicoli di colore latteo, ovari gialli o giallo-arancio</i></p>
<p><b>STADIO V: <u>GONADI IN RIPRODUZIONE</u></b>  <i>Individui che si stanno riproducendo. I gameti fuoriescono se si esercita una lieve pressione sui fianchi.</i></p>
<p><b>STADIO VI: <u>GONADI SVUOTATE</u></b>  <i>Adulti appena riprodottisi. Gonadi con pochi gameti residui.</i></p>

Per ogni femmina con gonadi mature è stato inoltre determinato il numero di uova presenti negli ovari. Per ciascun campione sono state scelte a caso 10 uova mature, che si presentano di colore giallo, di ognuna delle quali è stato misurato il diametro.

Per la determinazione dell'età, ad un numero significativo di esemplari è stato prelevato un campione di scaglie nella zona del corpo situata sopra la linea laterale e sulla verticale dell'inserzione della pinna dorsale.

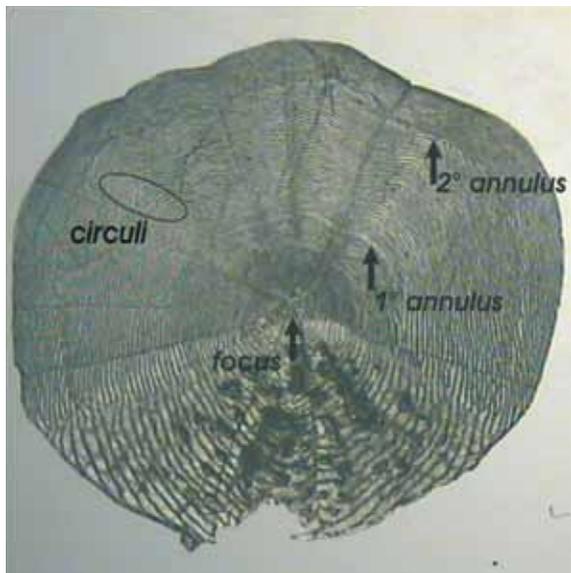


Fig. 13.7 - Scaglia cicloide di carassio dorato (classe di età 2+).

La scaglia del carassio dorato è di forma rotondeggiante (Fig.13.7), con il margine posteriore liscio (scaglia cicloide) e presenta sulla sua superficie una fitta serie di anelli concentrici, detti circuli, il cui numero aumenta durante tutta la vita del pesce. La distanza tra un anello e l'altro dipende dalla velocità con cui il pesce si accresce: in inverno, quando la crescita dei pesci è molto lenta, a causa del loro metabolismo rallentato, i circuli si formano molto vicini tra loro, così da apparire come una banda scura, detta annulo. In primavera, quando la crescita avviene più velocemente, la distanza tra i circuli è maggiore per cui sono più radi

e distanziati, in modo da apparire sulla scaglia come una banda più chiara. Contando gli annuli è possibile risalire al numero degli inverni trascorsi dal pesce al momento della cattura e, quindi, conoscere l'età di ogni esemplare. Le classi di età sono state designate come 0+, 1+, 2+, .. n+ , in cui il valore numerico si riferisce agli inverni trascorsi, mentre il segno + si riferisce all'accrescimento realizzato nei mesi successivi la formazione dell'ultimo annulo, indipendentemente dalla data di cattura.



Cattura di carassi con l'elettroscorditore.

## 14. BIOLOGIA ED ACCRESCIMENTO DEL CARASSIO DORATO NEL LAGO TRASIMENO

Nel corso della ricerca sono stati catturati 3.111 carassi dorati. La maggior parte di questi aveva un'età compresa tra i due ed i cinque anni, mentre poco numerosi sono stati gli esemplari nati nell'anno, molto probabilmente a causa della selettività degli attrezzi di cattura che tendono a catturare gli individui di dimensioni maggiori (Tab.14.1).

Tab. 14.1 - Statistica descrittiva del campione complessivo.

	N° valori	Valore Medio	Mediana	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione Standard
<b>LT (cm)</b>	3071	24,10	24,50	4,30	40,60	8,47
<b>LS (cm)</b>	1929	19,09	19,30	3,40	33,40	6,96
<b>Peso (g)</b>	1984	325,34	251,15	1,00	1137,00	266,42
<b>Età (anni)</b>	2192	2,90	2,83	0,17	7,92	1,42

La lunghezza massima che le femmine del Lago Trasimeno possono teoricamente raggiungere è pari a 61,98 cm, mentre per i maschi è pari a 101,14 cm. Questi ultimi, pur potendo teoricamente raggiungere taglie massime più elevate rispetto alle femmine, crescono però più lentamente (Fig.14.1): a 3 anni le femmine mediamente sono lunghe circa 26 cm e pesano 350 g, mentre i maschi raggiungono queste

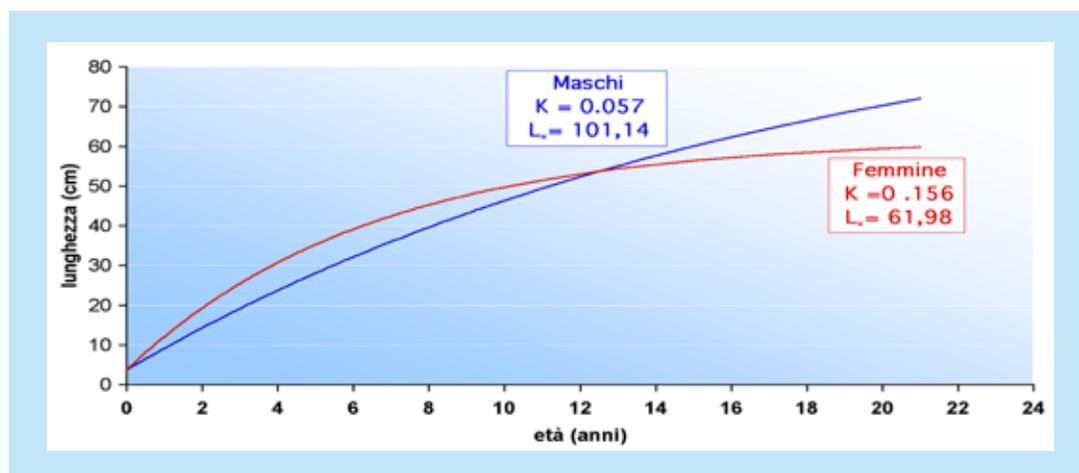


Fig. 14.1 - Accrescimento teorico in lunghezza nei due sessi.

dimensioni due anni più tardi. Per la popolazione di carassio dorato del Trasimeno, così come noto per altre popolazioni europee, è confermata quindi la presenza di dimorfismo sessuale nell'accrescimento: le femmine presentano un accrescimento migliore rispetto ai maschi tanto che risultano di taglia più elevata a tutte le età, come si evidenzia nel grafico della figura 14.2, che riporta i valori medi del peso misurato nelle diverse classi di età. Le differenze fra i due sessi sono poco pronunciate negli individui più giovani, ma divengono sempre più evidenti a partire dal secondo anno di vita (classe di età 2+).

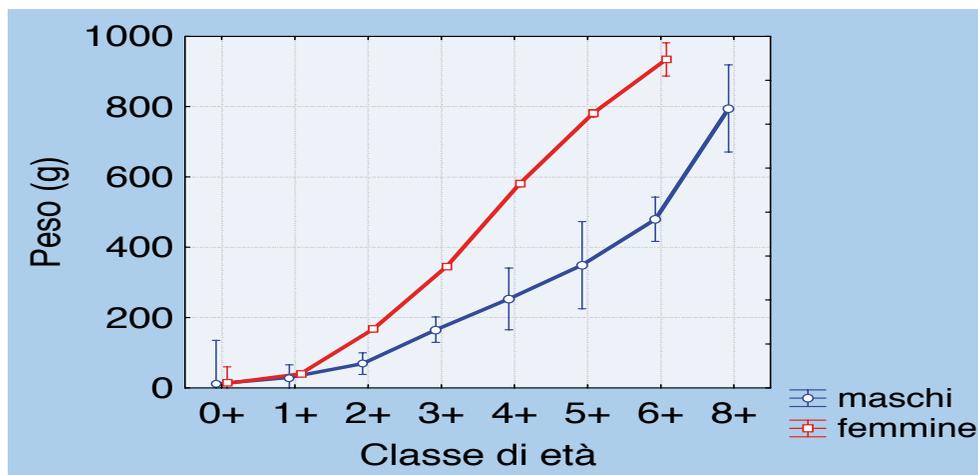


Fig. 14.2 - Accrescimento in peso nei due sessi.

### 14.1 Accrescimento stagionale

Anche se la crescita avviene in maniera continua durante tutto l'anno, il massimo incremento della taglia si realizza in particolare alla fine della primavera e in estate (Fig.14.3).

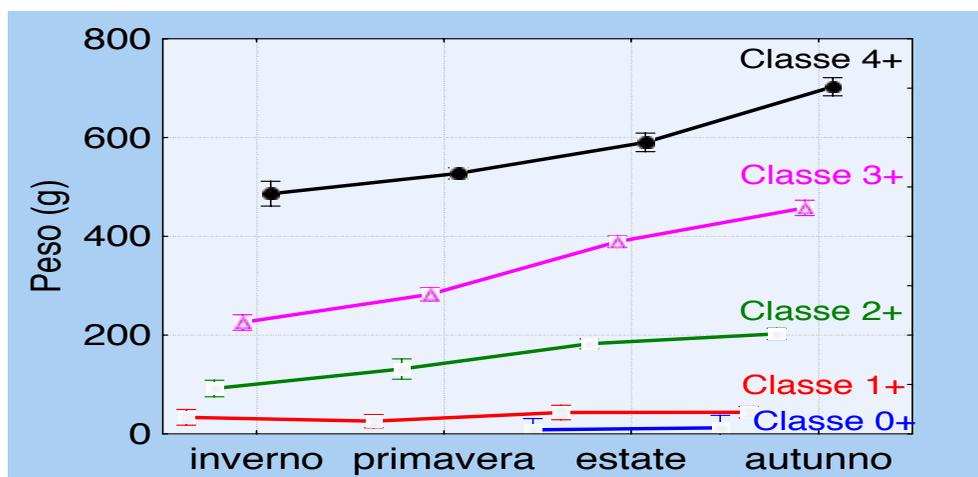


Fig. 14.3 - Accrescimento stagionale in peso.

Nella figura 14.4 viene riportato l'accrescimento mensile in lunghezza per gli individui di 2 e 3 anni che ben rappresentano il campione studiato. L'aumento della taglia avviene lentamente nei primi mesi dell'anno, fino a maggio-giugno, in coincidenza con il periodo riproduttivo della specie; successivamente, nei mesi estivi, la crescita è più rapida, grazie anche alle temperature elevate ed alla maggiore disponibilità di cibo. Nei mesi freddi si determina, al contrario, un rallentamento nella crescita.

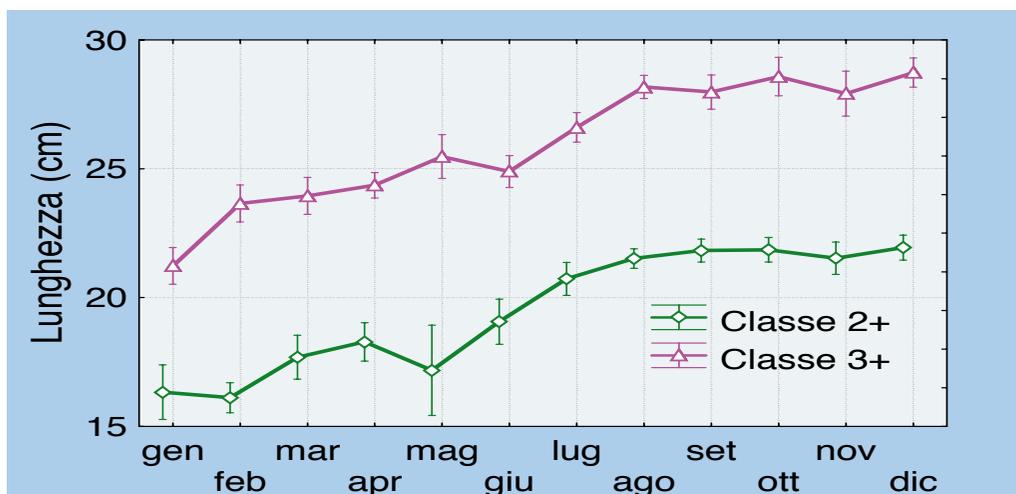


Fig. 14.4 - Accrescimento mensile in lunghezza.

*PER CAPIRE MEGLIO I GRAFICI: nei grafici, oltre ai valori medi, vengono riportati i "limiti fiduciali" (barre verticali) che rappresentano i valori minimi e massimi che la media dell'intera popolazione di carassi del Trasimeno potrebbe assumere con una probabilità del 95%. Le medie infatti vengono sempre stimate a partire da un campione, che è soltanto una piccola porzione dell'intera popolazione. Per quanto la stima possa essere accurata non c'è mai la certezza che la media calcolata per il campione coincida esattamente con la media reale dell'intera popolazione.*

## 14.2 Stato di nutrizione del carassio durante l'anno

Lo stato di nutrizione di ogni singolo carassio dorato è stato valutato analizzando il fattore di condizione (K) che è calcolato in base alla formula:

$$K = \frac{\text{peso}}{\text{lunghezza}^3} \times 100$$

Per una determinata specie, a parità di lunghezza, più un pesce è pesante, migliore è la sua condizione; partendo da tale presupposto, il fattore di condizione esprime lo stato di benessere di un pesce che varia in base alle disponibilità alimentari ed ai consumi energetici stagionali.

Lo studio dei fattori di condizione evidenzia non solo l'elevato investimento riproduttivo delle femmine, ma anche il fatto che la riproduzione rappresenta una fase

## I FATTORI DI CONDIZIONE

Il fattore di condizione è fortemente influenzato anche dal ciclo riproduttivo della specie e quindi dal peso delle gonadi. Si può prendere in considerazione allora anche il fattore di condizione somatico ( $K_s$ ), che viene calcolato non tenendo conto, nella stima del peso totale, del contributo delle gonadi:

$$K_s = \frac{\text{peso totale} - \text{peso gonadi}}{\text{lunghezza}} \times 100$$

Questo parametro risulta particolarmente utile per conoscere l'effettivo stato di benessere della popolazione indipendentemente dall'andamento del proprio ciclo riproduttivo. Il confronto tra i due parametri  $K$  e  $K_s$  fornisce importanti informazioni sull'andamento nel corso dell'anno dello sviluppo delle gonadi e sull'investimento attuato nella riproduzione (Fig.14.5).

Nelle femmine il valore di  $K_s$  risulta sempre minore di  $K$ , indicando che, in questa specie, il peso degli ovari, e quindi l'investimento riproduttivo, è comunque significativo in ogni mese dell'anno; l'andamento dei due parametri, ad esclusione dei mesi primaverili, è pressoché identico: in inverno, le condizioni climatiche avverse, la mancanza di cibo e soprattutto il metabolismo rallentato riducono l'accrescimento dei carassi, che utilizzano le loro riserve

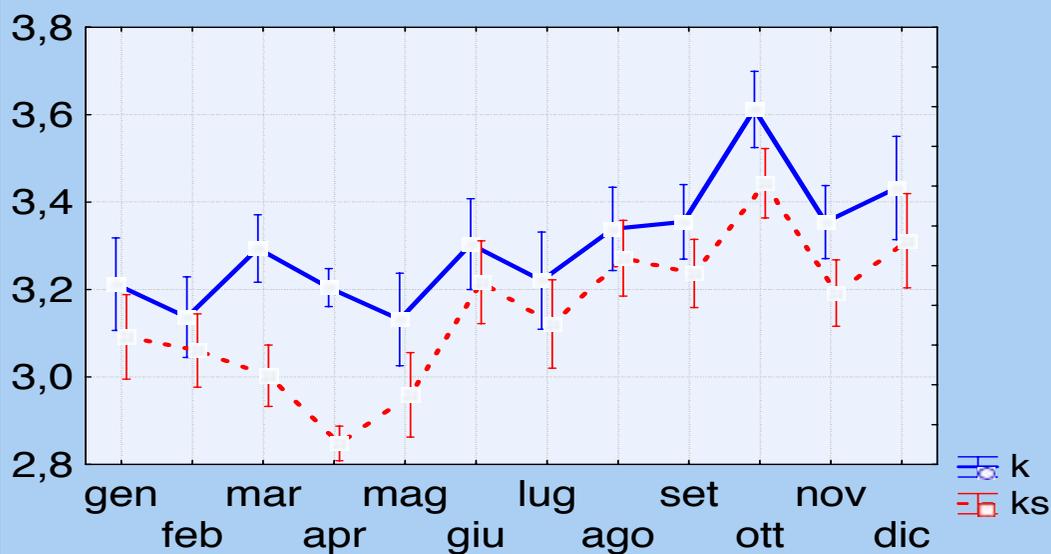


Fig.14.5 - Andamento del fattore di condizione e del fattore di condizione somatico nelle femmine durante l'anno di campionamento.

corporee per sopravvivere, cosicché la loro condizione peggiora sino a febbraio. All'inizio della primavera la condizione complessiva inizia a migliorare, grazie al contributo dato al peso dallo sviluppo delle gonadi, ma con il progredire della stagione si assiste ad un nuovo calo che avviene a causa della deposizione delle uova e quindi dello svuotamento delle gonadi. La condizione somatica, al contrario di quella complessiva, continua a diminuire anche in primavera, quando è massimo lo sforzo riproduttivo.

Man mano che il periodo riproduttivo avanza, le differenze tra i due parametri che valutano la condizione si riducono notevolmente.

particolarmente critica e stressante del ciclo vitale del carassio dorato. Il calo di peso primaverile è dovuto infatti non solo allo svuotamento delle gonadi, ma anche alla perdita di massa muscolare e dei tessuti di riserva, conseguenti al forte dispendio energetico che l'evento riproduttivo comporta.

Durante l'estate la maggiore disponibilità di cibo e le condizioni climatiche favorevoli permettono un rapido accrescimento e l'accumulo delle riserve di grasso. In tal modo i carassi, durante la stagione autunnale, raggiungono uno stato di benessere ottimale.

### 14.3 Stato di nutrizione del carassio nelle diverse età'

Le caratteristiche riproduttive della specie spiegano l'andamento della condizione somatica nelle diverse classi di età (Fig.14.6). L'elevata capacità riproduttiva del carassio dorato determina una produzione di nuovi nati talmente abbondante da comprometterne le possibilità di accrescimento, impedendo agli esemplari più giovani (classi di età 0+ ed 1+) il raggiungimento di una condizione soddisfacente, probabilmente a causa di fenomeni di competizione per il cibo. Per tale motivo la condizione somatica ( $K_s$ ) per i carassi nati nell'anno (0+) è piuttosto bassa e cala ulteriormente nella classe di età successiva (1+).

Gli esemplari che riescono a superare questo periodo critico, verosimilmente riescono a sfruttare meglio le risorse disponibili; infatti gli individui di 2 anni sono quelli

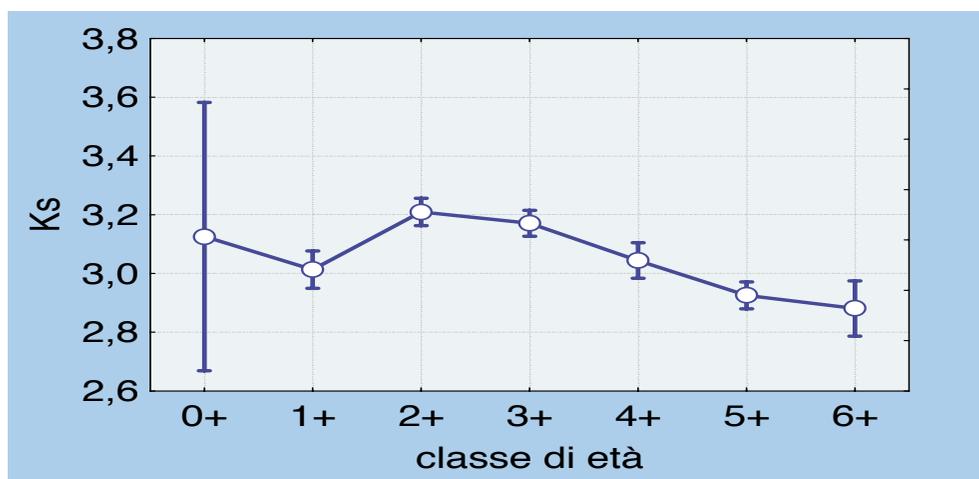


Fig. 14.6 - Fattore di condizione somatico nel campione disaggregato per classe d'età.

che presentano la condizione migliore. Nei carassi più vecchi invece la condizione peggiora, anche perché, con il progredire dell'età, aumenta anche la quantità di energia che i carassi investono nella riproduzione e questo si riflette negativamente sul loro stato di benessere.

## 14.4 La riproduzione del carassio nel Lago Trasimeno

Nel Lago Trasimeno il numero delle femmine risulta essere molto maggiore rispetto ai maschi. Infatti il 97,4% degli individui catturati è costituito da femmine, mentre solamente il 2,6% da maschi. Il rapporto tra i sessi così fortemente squilibrato è molto probabilmente una conseguenza delle particolari modalità riproduttive delle specie.



*Uova di carpa in incubazione nelle bottiglie di "zug".*

Nel Trasimeno infatti esistono femmine che si riproducono per ginogenesi e femmine che si riproducono per normale fecondazione incrociata (anfignonia). Nella riproduzione di tipo ginogenetico l'uovo si sviluppa in un embrione senza essere stato fecondato da uno spermatozoo. Lo spermatozoo infatti si limita ad "attivare" lo sviluppo dell'uovo, senza fondersi con esso. Lo sperma necessario all'attivazione può provenire anche da maschi di altre specie (tinche, carpe, ecc.). Tutti gli avannotti nati da questa particolare riproduzione sono femmine. Nella riproduzione per fecondazione incrociata, quella "classica" comune alla maggior parte dei vertebrati, le uova vengono invece fecondate dai maschi, i cui spermatozoi si fondono con le cellule uovo delle femmine. In tal modo possono nascere individui sia di sesso femminile che maschile, generalmente con un rapporto di 1:1.

Nel Trasimeno le femmine ginogenetiche rappresentano sicuramente la maggioranza e dalle loro uova nascono esclusivamente individui di sesso femminile, mentre dalle poche femmine con riproduzione incrociata nascono sia maschi che femmine. Questo è il motivo per cui si osserva un notevole squilibrio tra il numero di femmine e quello dei maschi.

La maturità sessuale si verifica quando il carassio raggiunge una lunghezza media

Nel Trasimeno infatti esistono femmine che si riproducono per ginogenesi e femmine che si riproducono per normale fecondazione incrociata (anfignonia).

Nella riproduzione di tipo ginogenetico l'uovo si sviluppa in un embrione senza essere stato fecondato da uno spermatozoo. Lo spermatozoo infatti si limita ad "attivare" lo sviluppo dell'uovo, senza



*Fecondazione delle uova di carpa.*

di circa 12 cm ed un peso di 40 g. Lo studio ha evidenziato che le femmine sono in grado di riprodursi dopo il secondo anno di vita, quando oltre l'85% di esse presentano gonadi mature, anche se una piccola percentuale è già in grado di riprodursi al primo anno di età (7,55%); dal terzo inverno in poi, tutte le femmine sono in grado di riprodursi. Nei maschi la maturità sessuale è leggermente ritardata: la maggior parte di essi inizia a riprodursi a due anni (75% del campione) mentre dal terzo anno sono tutti in grado di riprodursi; nessun maschio raggiunge la maturità sessuale nel primo anno di età.

La maturazione delle gonadi viene suddivisa in sei stadi (cfr. Tab.13.1). L'analisi dello stadio di maturazione permette di stabilire il periodo dell'anno in cui i carassi si riproducono. Il periodo riproduttivo della popolazione si estende in un arco temporale abbastanza ampio, che va dalla fine di marzo a giugno. Già nei primi due mesi dell'anno tutte le femmine presentano le gonadi mature e sono quindi pronte per la riproduzione, ma è a marzo che le prime femmine (39% delle gonadi al V stadio) cominciano a riprodursi. In aprile la riproduzione raggiunge il culmine, prosegue fino a maggio e a giugno può dirsi praticamente conclusa. A luglio lo sviluppo delle gonadi riprende per la riproduzione dell'anno successivo (Fig.14.7).

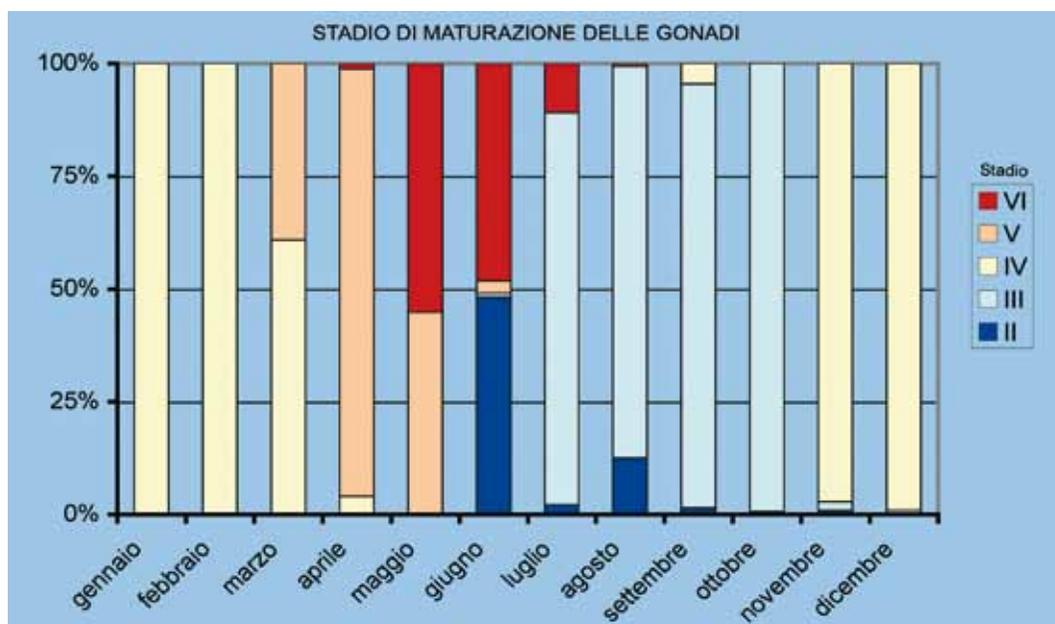


Fig. 14.7 - Periodo riproduttivo delle femmine.

Il carassio dorato non depone tutte le uova nello stesso momento, ma la sua riproduzione avviene in più riprese; infatti è possibile che a luglio si verifichi un secondo evento riproduttivo anche se meno importante rispetto a quello primaverile.

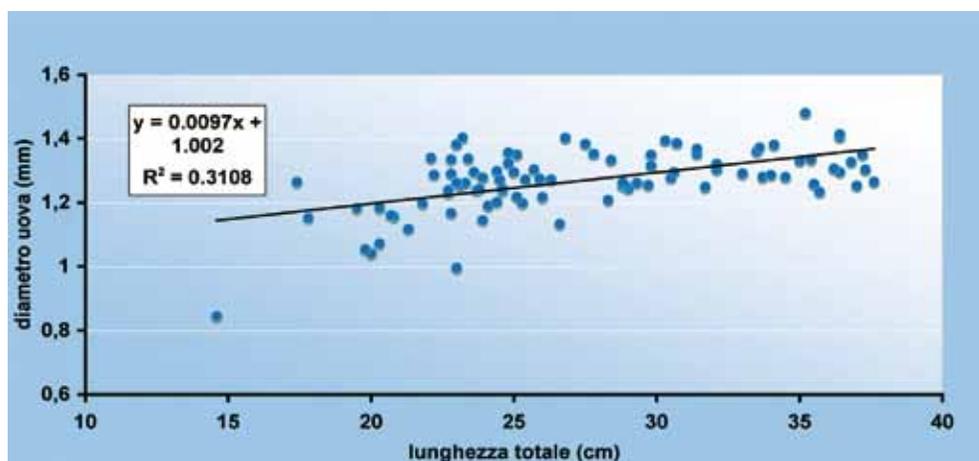
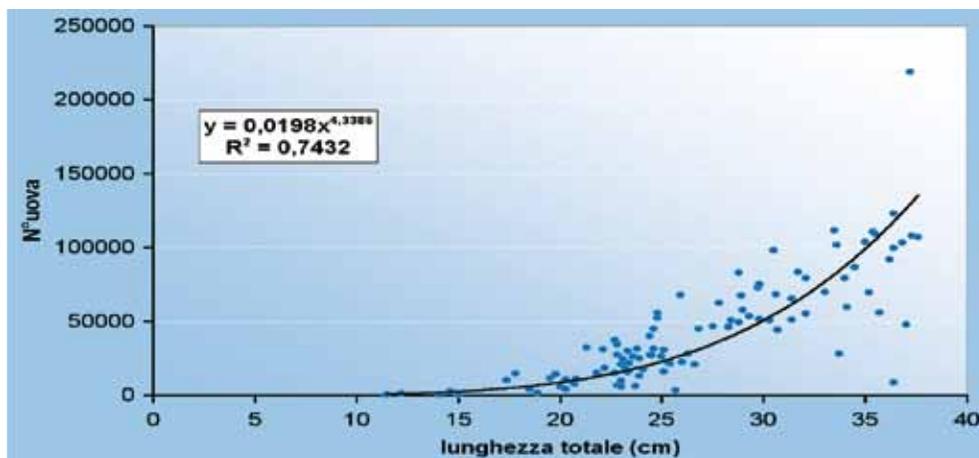
Nella popolazione di carassio dorato del Lago Trasimeno ciascuna femmina produce mediamente più di 46.200 uova, anche se i valori oscillano tra un minimo di

286 ed un massimo di 219.104 uova (Tab.14.2).

Tab. 14.2 - Statistica descrittiva del numero e diametro delle uova.

	N° valori	Valore Medio	Valore minimo	Valore massimo	Mediana	Deviazione standard	Errore standard
<b>Numero di uova</b>	92	46252,88	286,29	219104,3	35851,44	37612,77	3921,40
<b>Diametro delle uova</b>	921	1,27	0,74	1,71	1,27	0,12	0,01

Il numero ed il diametro delle uova sembrano dipendere sia dalla taglia e sia dall'età delle femmine che le producono: con l'aumentare delle dimensioni delle femmine aumentano anche il numero ed il diametro delle uova che esse producono (Figg.14.8-9). Mediamente ogni femmina produce 103 uova per ogni grammo del proprio peso corporeo.



### 14.5 *La dinamica di popolazione*

Nell'andamento del rapporto fra i sessi in funzione dell'età, è forse possibile vedere il risultato dell'azione di due tendenze opposte che agiscono sulla popolazione. Il rapporto parte, già nei nati dell'anno, fortemente squilibrato, probabilmente come conseguenza delle particolari modalità riproduttive che caratterizzano la popolazione del Trasimeno. Nelle classi più giovani i maschi subiscono l'effetto di una mortalità maggiore rispetto alle femmine, probabilmente a causa delle loro ridotte dimensioni e per la presenza di una forte competizione intraspecifica e/o per effetto della predazione. Questo rende il rapporto progressivamente squilibrato a favore delle femmine fino a giungere alle classi di età centrali, quando gli esemplari raggiungono una taglia più elevata e i fattori di mortalità che insistono sulla popolazione divengono di tipo completamente diverso. Nelle classi più anziane la mortalità, infatti, penalizza soprattutto le femmine, a causa degli elevati costi che comporta in questo sesso l'investimento riproduttivo; ciò tende a rendere più equilibrato il rapporto fra i sessi nelle classi di età più avanzate.

### 14.6 *Il successo del carassio nel Lago Trasimeno*

Le informazioni acquisite nel corso dell'indagine appaiono di fondamentale interesse per comprendere le caratteristiche di una popolazione che si è rivelata in grado di acclimatarsi con successo e di colonizzare in breve tempo l'intero Lago Trasimeno. Le caratteristiche che determinano l'alto potere invasivo del carassio dorato risiedono prima di tutto nella sua grande capacità di adattamento e nella possibilità di tollerare anche condizioni ambientali estreme, come sono quelle che attualmente caratterizzano il Lago.

Il precoce raggiungimento della maturità sessuale, la capacità di riprodursi anche in assenza di individui di sesso maschile, l'elevato tasso di fecondità e la possibilità di riprodursi per un lungo periodo con più eventi riproduttivi nel corso dell'anno, costituiscono ulteriori fattori determinanti il suo successo ecologico.

Infine va ricordata la sua rapida capacità di accrescimento, che permette a tale specie di raggiungere taglie tali da sfuggire molto presto alla predazione da parte delle specie ittiofaghe presenti nel Lago. La predazione sul carassio dorato è infatti fortemente dipendente dalla taglia ed insiste prevalentemente sugli esemplari di più piccole dimensioni. La vulnerabilità del carassio alla predazione da parte del persico reale, ad esempio, diminuisce sensibilmente al di sopra di 8 cm, facendo ipotizzare che la sua forma e dimensione ne impediscano l'ingestione da parte del predatore.

## 15. BIOLOGIA DELLA PESCA DEL CARASSIO DORATO NEL LAGO TRASIMENO

### 15.1 Catture mediante elettrostorditore

Nel corso di un monitoraggio condotto con l'elettrostorditore nel 1993 il carassio dorato, pur essendo già presente, non era stato catturato, evidenziando la sua scarsa diffusione nel Lago. Le specie ittiche più abbondanti risultavano la tinca, con il 40,62% del totale delle catture, il persico sole (33,55%) ed il luccio (8,83%). Già nel 2001, durante alcuni campionamenti effettuati in località prossime all'Isola Polvese, a Panicarola e a San Feliciano, era emerso un notevole incremento delle abbondanze del carassio dorato rispetto agli anni precedenti. Nel campione catturato il 44% era costituito dal persico trota, il 27% dal carassio dorato, il 20% dal persico sole ed il restante 9% dalle rimanenti specie (alborella, anguilla, latterino, carpa, luccio, pesce gatto, persico reale, pseudorasbora, scardola e tinca).

Le catture effettuate nel 2004 sia con le reti che con l'elettrostorditore hanno confermato le preoccupazioni sulle recenti abbondanze raggiunte dal carassio dorato nel Lago Trasimeno. Infatti i dati sulle catture attuali (2004) indicano che il carassio dorato è la specie più abbondante tra quelle presenti nelle acque del Lago. Nel corso dei campionamenti condotti con l'elettrostorditore sono state catturate 13 delle 19 specie ittiche segnalate per il Lago Trasimeno. Dei 3.468 pesci catturati quasi la metà, il 48,24%, è costituita da carassi. La specie che risulta più numerosa, dopo il carassio dorato, è il latterino, seguita dal persico trota e dalla tinca (Fig.15.1).

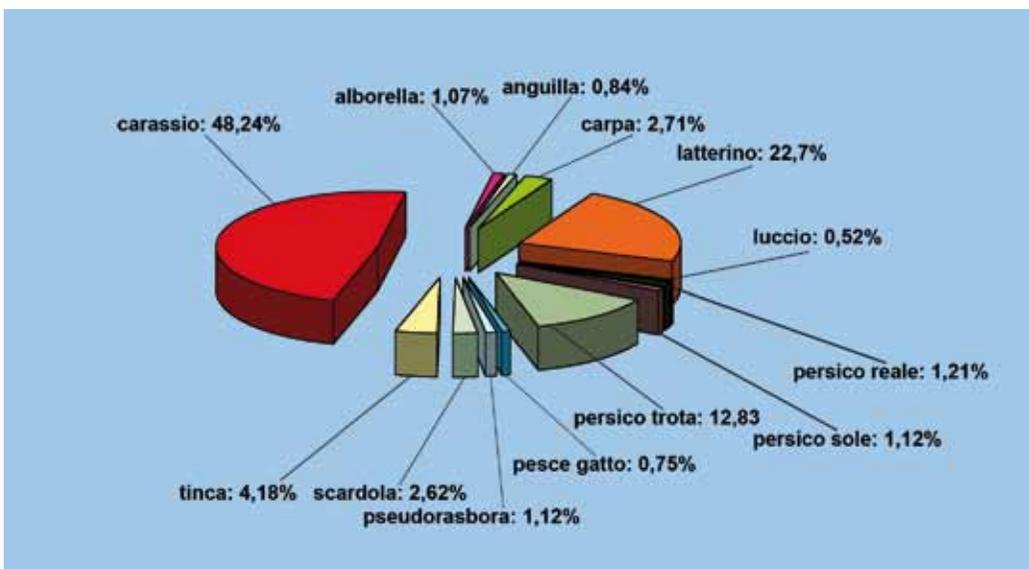


Fig. 15.1 - Numero di individui catturati con elettrostorditore nel 2004 ripartiti per specie ittica.

L'evoluzione della situazione ambientale complessiva del Lago Trasimeno ha sicuramente contribuito alla rapida espansione del carassio dorato, che in pochi anni ha assunto il ruolo di specie dominante nella comunità ittica. Infatti una specie particolarmente tollerante come il carassio dorato si giova sicuramente della condizione di degrado della qualità dell'acqua, determinata dalla crisi idrica che ha caratterizzato il Lago Trasimeno negli ultimi anni.

*L'elettrostorditore si è rivelato uno strumento di pesca particolarmente efficiente nelle catture del carassio dorato: sono stati catturati mediamente 1,98 carassi al minuto, per un peso corrispondente a 606,50 g/min. Nelle condizioni ottimali di utilizzo il valore massimo delle catture effettuate è risultato estremamente elevato e pari a 16,00 ind/min (per un peso di 6.267,43 g/min). L'efficienza dell'elettrostorditore nei confronti del carassio dorato non è tuttavia costante nei diversi periodi dell'anno: nei mesi invernali le catture sono scarse o nulle, aumentano repentinamente in primavera e raggiungono il massimo a maggio; da giugno, fino ad agosto le catture calano di nuovo, per poi aumentare nuovamente in autunno (Fig.15.2). Questo fatto è facilmente comprensibile se si considerano le differenze nella taglia degli individui pescati nei diversi periodi dell'anno.*

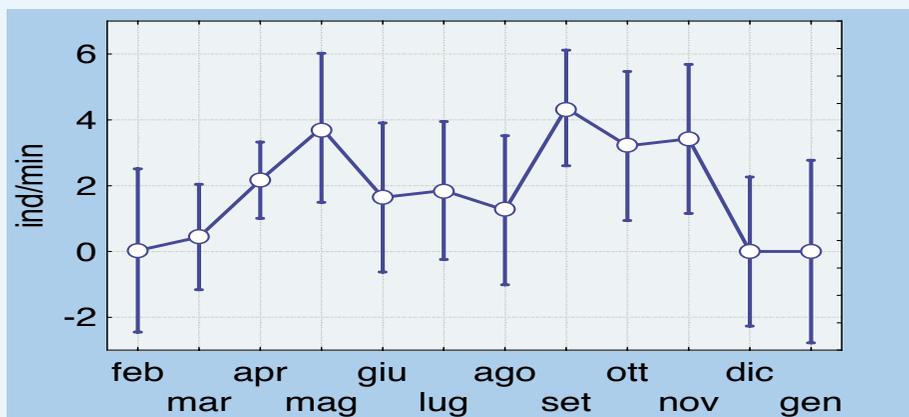


Fig. 15.2 - Andamento delle catture con l'elettrostorditore suddivise per mese di campionamento.

In primavera le catture interessano soprattutto gli individui di grandi dimensioni che si radunano nelle acque più basse, dove avviene la riproduzione, e sono quindi più facilmente catturabili con l'elettrostorditore (Fig. 15.3). In estate, terminata la riproduzione, gli adulti si allontanano dalle zone di frega e si disperdono nelle acque più profonde, per cui divengono meno catturabili; in autunno le catture aumentano di nuovo, soprattutto per la comparsa di un elevato numero di giovani dell'anno che, nati dalle uova deposte, si sono accresciuti rapidamente nei mesi estivi ed hanno raggiunto taglie che li rendono catturabili. In inverno, infine, le catture divengono scarse o nulle, in quanto la maggior parte degli esemplari di tutte le taglie si allontanano dalle rive per portarsi in acque più profonde, dove l'efficacia dell'elettrostorditore è molto



Fig. 15.3 - Confronto tra le lunghezze dei pesci catturati con l'elettroscandaglio, nelle quattro stagioni di campionamento.

bassa. In questo caso i pochi individui catturati sono di grossa taglia, quelli cioè che risentono maggiormente degli effetti del campo elettrico.

Le catture sono state più elevate nei settori di campionamento caratterizzati dalla presenza del canneto (Figg. 15.4-5) e soprattutto in quelli con vegetazione sommersa.

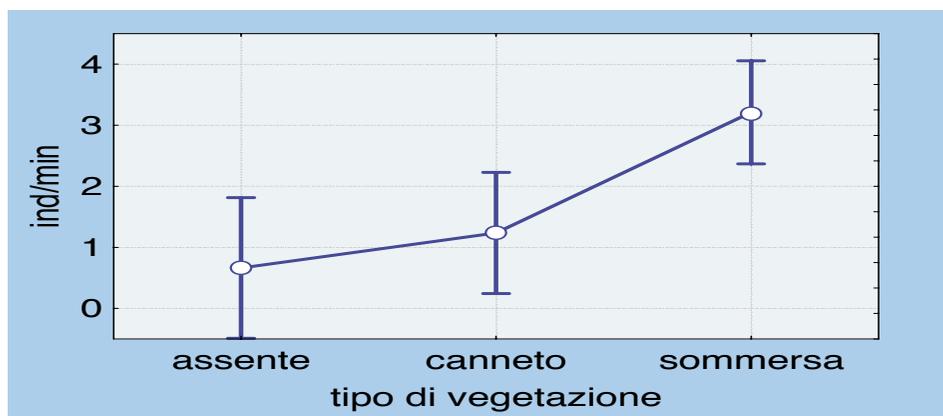


Fig. 15.4 - Valori medi del numero di pesci catturati in un minuto, nei diversi tipi di vegetazione.



Campionamento con elettroscandaglio nel Lago Trasimeno.

I carassi dorati catturati nel canneto e nella vegetazione sommersa presentano una taglia media nettamente superiore rispetto a quelli pescati nei settori privi di vegetazione acquatica (Fig. 15.5).

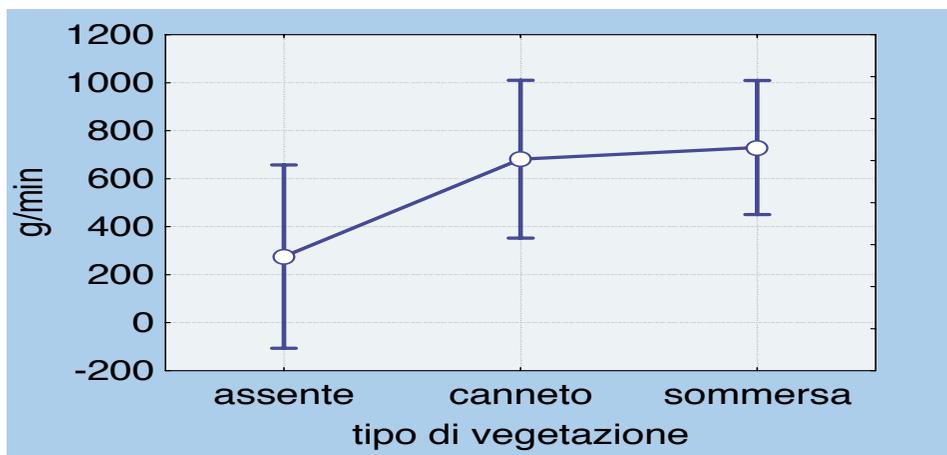


Fig. 15.5 - Peso medio dei pesci catturati in un minuto, nei diversi tipi di vegetazione.

Questo è dovuto al fatto che il carassio è una specie che depone le proprie uova sulla vegetazione sommersa, per cui gli esemplari maturi tendono a concentrarsi in tali zone, specialmente nei periodi in cui la riproduzione è più intensa. Ma la vegetazione sommersa si sviluppa nel lago soltanto in primavera inoltrata, quando la riproduzione del carassio dorato è già iniziata, per cui, almeno inizialmente, gli esemplari in riproduzione si concentrano soprattutto all'interno del canneto, sui cui fusti sommersi depongono le proprie uova. In estate, a causa dell'abbassamento del livello del Lago, le presenze nel canneto diminuiscono, mentre aumentano fra la vegetazione sommersa,

grazie alla comparsa di numerosi piccoli nati nell'anno. Le catture si mantengono abbastanza costanti fino a dicembre, mese in cui i carassi dorati si allontanano dalla riva e non possono essere più pescati con l'elettro-storditore.



Pescatore di professione: pesca del carassio con altana.

Le caratteristiche del campo elettrico, e quindi le prestazioni dell'elettrostorditore, cambiano non solo in funzione della corrente, ma anche in base a forma, dimensione, posizione, distanza e orientamento degli elettrodi. Anche le dimensioni dell'anodo influenzano l'efficacia dello strumento. Con anodi di diametro elevato aumentano le dimensioni del campo elettrico e diminuisce la sua intensità per cui si riducono anche gli eventuali danni provocati ai pesci. Al contrario, anodi molto piccoli formano campi elettrici più concentrati e più intensi; questo riduce anche la distanza dalla quale un pesce può essere attratto e catturato, ma in un ambiente caratterizzato da una conducibilità elettrica molto elevata, come il Lago Trasimeno, ciò migliora la probabilità di cattura. Nei periodi in cui i carassi dorati sono molto concentrati, come durante la riproduzione, l'utilizzo di un anodo di piccole dimensioni può risultare quindi molto efficace. La migliore abbinata catodo-anodo è risultata quella costituita da una piastra galleggiante come catodo e da un anodo circolare di 30 cm di diametro (Fig. 15.6).

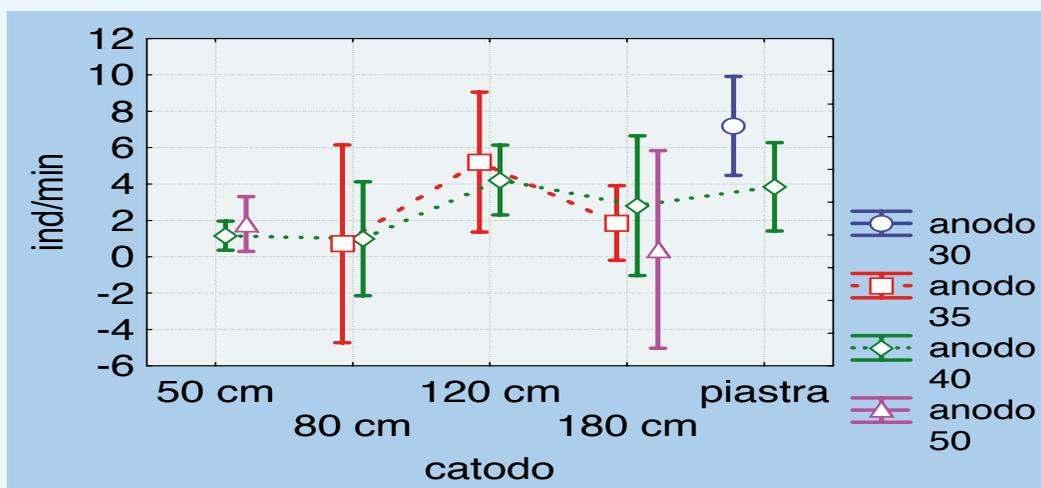


Fig. 15.6 - Confronto delle catture suddivise per tipo di catodo e di anodo.

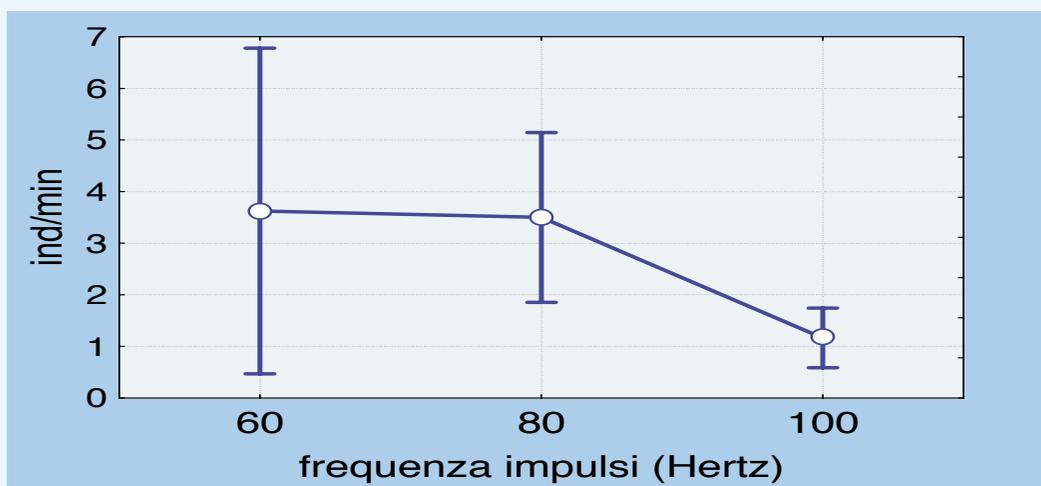


Fig. 15.7 - Confronto delle catture suddivise per frequenza degli impulsi.

Per l'elevata conducibilità delle acque del Trasimeno è stata utilizzata corrente esclusivamente in modalità pulsata, applicando 3 diverse frequenze (numero di impulsi per minuto): 60, 80 e 100 Hertz. Si deve tenere presente che frequenze troppo elevate comportano un aumento dei rischi per i pesci e quindi sarebbe opportuno regolare la frequenza anche in funzione della sensibilità delle altre specie ittiche presenti durante il campionamento. Un numero di impulsi troppo elevato, inoltre, può determinare un blocco muscolare, che lascia i pesci sul fondo, rendendone difficoltoso il recupero soprattutto in acque torbide o profonde. Per tali motivi spesso è opportuno applicare frequenze meno elevate che non stordiscono troppo rapidamente il pesce e che quindi ne facilitano il recupero. La frequenza che più si è rivelata efficace nel catturare i carassi è stata quella di 60 Hertz (Fig. 15.7).

## 15.2 Catture mediante reti

Nel corso dei campionamenti condotti mediante le reti, oltre al carassio dorato, sono state catturate altre 8 specie ittiche ed un esemplare di gambero rosso delle paludi della Louisiana. Rispetto all'elettrostorditore le reti non hanno consentito la cattura dell'alborella, della carpa, del latterino e della pseudorasbora. Ad eccezione della carpa, le altre specie sono di dimensioni ridotte e la loro assenza appare giustificata dal fatto che le maglie delle reti utilizzate erano troppo ampie per permetterne la cattura.

Come per l'elettrostorditore, anche in questo caso oltre la metà dei pesci catturati è costituita dal carassio dorato (58,98% del totale) (Fig.15.8). Numerosi sono risultati anche: scardola, persico sole, pesce gatto, tinca e persico trota.

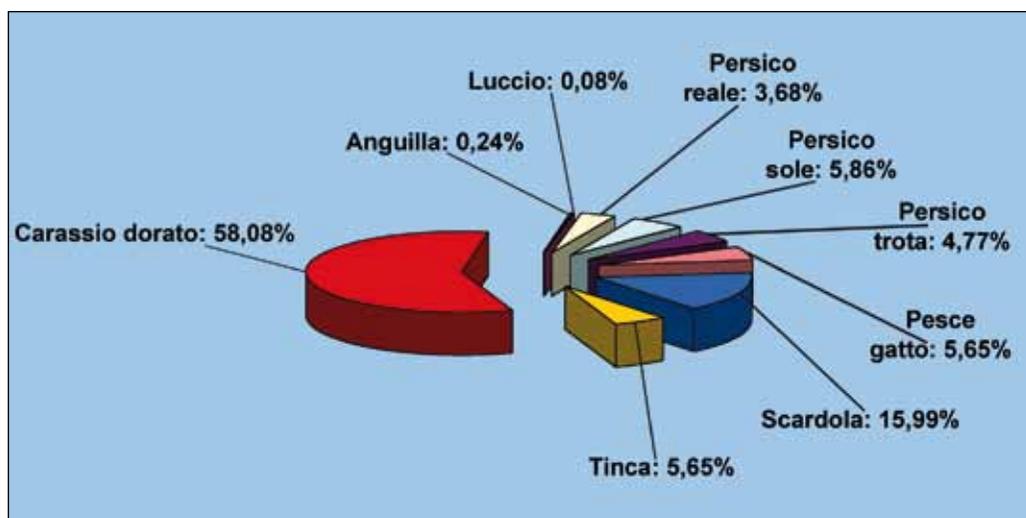


Fig. 15.8 - Percentuali di individui catturati con reti nel 2004 ripartiti per specie ittica.

Ad eccezione dell'altana da 70 mm, tutte le altre reti, indipendentemente dalla grandezza della maglia, si sono rivelate estremamente efficaci nel catturare un numero molto elevato di carassi (Fig.15.9).

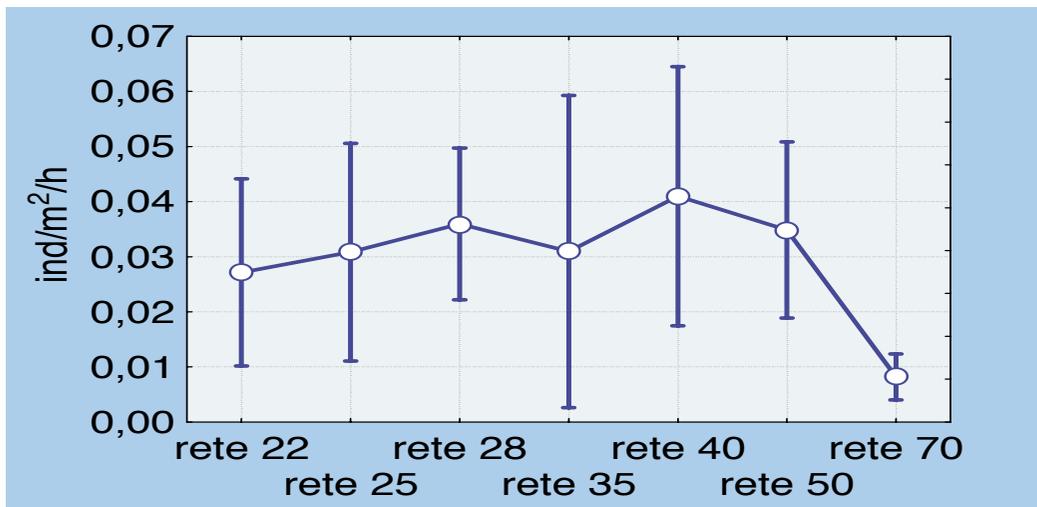


Fig. 15.9 - Confronto delle catture con reti di maglie di diversa ampiezza.

All'aumentare dell'ampiezza delle maglie, incrementano anche la taglia e l'età degli individui pescati (Fig.15.10).

L'altana da 22 mm cattura più efficacemente gli esemplari più giovani fino ad un anno di età. Le altane con maglia compresa fra 25 e 40 mm sono quelle che catturano soprattutto i carassi di 2 anni (19 – 25 cm) mentre le maglie superiori a 40 mm sono più efficienti nel catturare gli individui di 3 anni, lunghi mediamente 29 cm. Infine

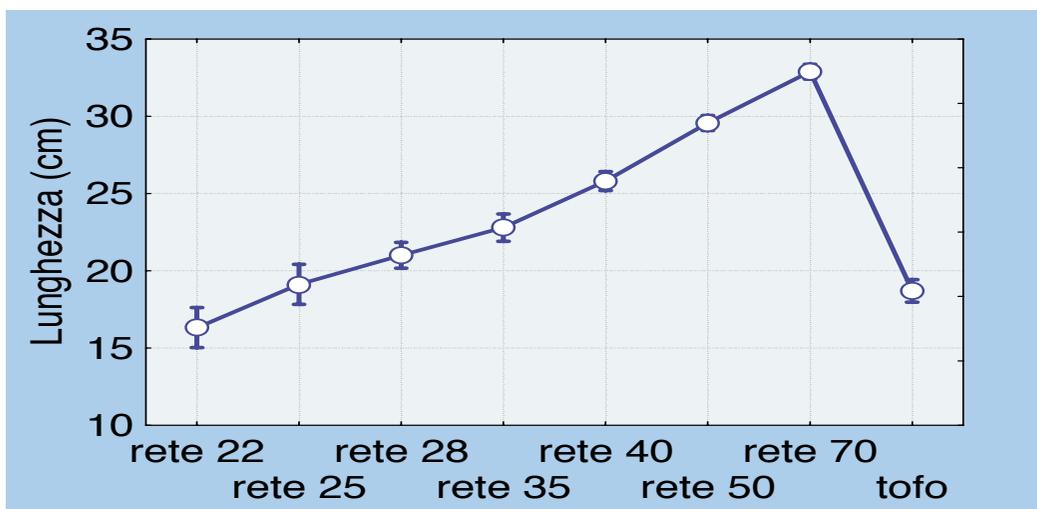


Fig. 15.10 - Confronto fra la lunghezza degli esemplari catturati con reti diverse.

l'altana da 70 mm si dimostra altamente selettiva nei confronti delle classi di età 4+ e 5+, con individui che misurano circa 32 cm.

Le altane sono chiamate anche reti branchiali, poiché la loro capacità di cattura è dovuta al fatto che i pesci restano impigliati con i margini posteriori degli opercoli. Questo tipo di rete presenta un doppio criterio di selettività: un pesce, per essere catturato, deve essere abbastanza piccolo da infilarsi nelle sue maglie fino all'opercolo, ma sufficientemente grande da non attraversarle completamente. Per la maggior parte delle specie ittiche un pesce molto più grande della maglia della rete non rimane impigliato, poiché il capo non si infila efficacemente. I carassi di grosse dimensioni possono, invece, essere catturati anche da altane con maglie ridotte, poiché possono rimanere impigliati con i raggi ossificati e seghettati della pinna dorsale ed anale. Il tofo invece si è rivelato meno selettivo nei confronti della taglia, rispetto alle altane.

Le altane e i tofi, a differenza dell'elettrostorditore, hanno garantito un'alta efficienza di cattura durante tutti i mesi dell'anno, inverno compreso, e risultano meno vincolati dalla presenza dei pesci in prossimità delle rive (Fig.15.11).

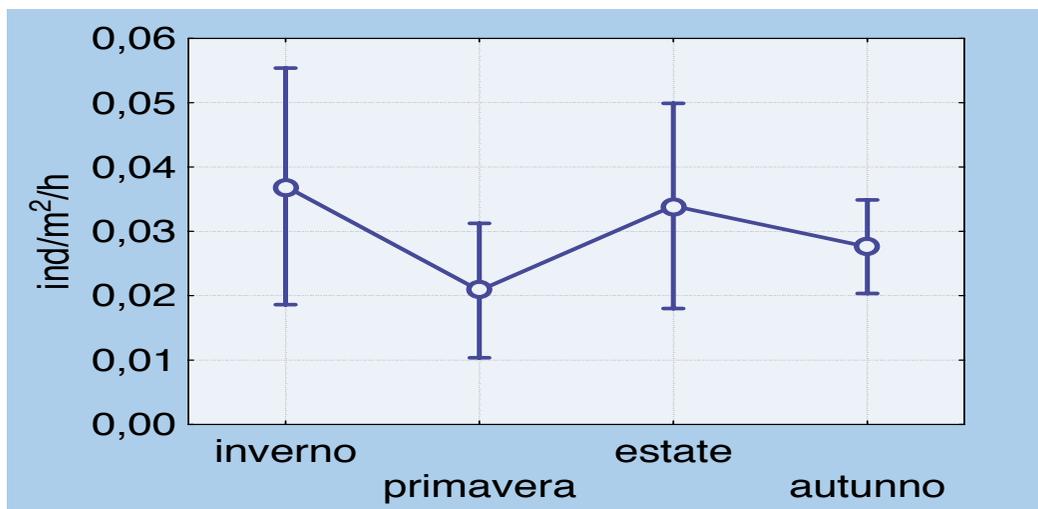


Fig. 15.11 - Valori medi del numero di carassi catturati con le altane nelle diverse stagioni.

La stagione in cui le catture sono più abbondanti è rappresentata dall'inverno, mentre si osserva un calo delle catture in primavera quando i carassi si spostano verso le rive in vista della riproduzione. Reti ed elettrostorditore, proprio per questo, possono essere utilizzati come strumenti complementari fra loro: l'efficienza delle reti è più elevata proprio nei periodi dell'anno in cui la pesca elettrica è meno efficace.

## 16. CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nel corso della ricerca forniscono indicazioni utili nella formulazione di strategie gestionali finalizzate al contenimento del carassio dorato e quindi alla mitigazione degli impatti che esso produce sulla comunità ittica del Lago Trasimeno. Le attuali densità raggiunte dalla popolazione, le caratteristiche biologiche della specie e le condizioni ambientali presenti nel Trasimeno lasciano presupporre che le azioni di intervento debbano essere molto articolate.

Il miglioramento della qualità ambientale complessiva del Lago, da ottenersi attraverso l'innalzamento dei livelli idrologici, e lo sfruttamento economico (anche se parziale) del carassio dorato, mediante il coinvolgimento delle cooperative di pesca professionale rappresentano gli interventi ad ampia scala la cui realizzazione sarebbe particolarmente auspicabile.

Per quanto riguarda l'adozione di misure più dirette, l'esistenza nella popolazione del Lago Trasimeno di una mortalità naturale molto intensa causata dalla competizione intraspecifica consiglia di indirizzare, in una prima fase, le strategie di contenimento soprattutto verso gli adulti in età riproduttiva, nei confronti dei quali l'elettrostorditore risulta un mezzo particolarmente efficiente.



*Cattura dei carassi con elettrostorditore.*

In questo contesto le analisi condotte sulla biologia riproduttiva, ed in particolare quelle inerenti al raggiungimento della maturità sessuale ed il contributo riproduttivo, appaiono di particolare utilità.

Un'azione di contenimento attuata immediatamente prima o durante il periodo riproduttivo

garantisce un duplice risultato: innanzi tutto avviene in un momento in cui il carassio dorato è molto vulnerabile in quanto è concentrato in aree poco profonde, e inoltre permette di eliminare gli esemplari prima che esprimano il loro potenziale riproduttivo.

Quando l'azione di contenimento avrà garantito una significativa riduzione della consistenza della popolazione, il piano di contenimento si potrà proseguire intensifi-

cando il prelievo ed estendendolo anche agli individui in età preriproduttiva.

Il carassio dorato è una specie fitofila e depone le sue uova sulla vegetazione

sommersa; quindi gli ambienti in cui concentrare lo sforzo pesca sono rappresentati dal canneto e dalle località in cui maggiore è la presenza delle idrofite sommerso. Poiché la riproduzione del carassio dorato nel Trasimeno avviene abbastanza precocemente, essa può iniziare prima che la vegetazione sommersa si sia pienamente sviluppata; è



*Pesca con le reti.*

quindi soprattutto all'interno del canneto che inizialmente si radunano gli esemplari in riproduzione.

Le reti rappresentano un utile complemento all'elettrostorditore, essendo massima la loro efficienza nel periodo invernale, quando al contrario è minimo l'apporto della pesca elettrica.

La capacità di cattura delle altane è inoltre altamente selettiva ed il loro utilizzo permette di indirizzare il contenimento su quelle porzioni della popolazione in cui il prelievo garantisce la massima efficacia in termini di costi-benefici.

Sinergicamente all'eliminazione diretta, andrebbero potenziate quelle specie, come luccio e persico reale, capaci di contrastare con la loro azione predatoria i carassi dorati più giovani. Inoltre si consiglia il potenziamento degli altri Ciprinidi, soprattutto tinche, che potrebbero essere state penalizzate in questi anni dall'eccessiva espansione del carassio dorato nel Lago.



*Lago Trasimeno.*



A landscape photograph of Lago Trasimeno. The foreground shows the calm, blue water of the lake. A dense line of tall, golden-brown reeds grows along the shore. Behind the reeds, a thick forest of trees, including several tall, slender cypresses, rises against a clear blue sky. The text is overlaid on the middle of the image.

# Schede delle specie ittiche introdotte nel Lago Trasimeno

PARTE III

## ALBORELLA

*Alburnus alburnus alborella* (De Filippi, 1844)

ORDINE: Cypriniformes

FAMIGLIA: Cyprinidae



### ORIGINE

La specie è indigena in tutta l'Italia settentrionale, in parte delle Marche e in Dalmazia. L'alborella è stata inoltre introdotta in vari bacini dell'Italia centro-meridionale ed in Sardegna.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

In Umbria l'alborella mostra di essersi ben acclimatata nelle acque di tutti i laghi e nei corsi d'acqua più importanti. Infatti risulta molto diffusa lungo tutta l'asta del Fiume Tevere e nei suoi principali affluenti: è presente con continuità lungo tutta l'asta del Torrente Chiani e del Fiume Paglia, ad eccezione del tratto in prossimità di Castel Viscardo. La specie colonizza, inoltre, il tratto medio e terminale del Fiume Nestore, mentre nei Fiumi Chiascio e Topino la sua presenza è limitata principalmente ai tratti iniziali e terminali. Scarsa la sua diffusione nel bacino del Nera, dove si estende al Torrente Aia e al tratto del Fiume Nera prossimo alla confluenza con il Tevere.

### **MORFOLOGIA**

Il corpo slanciato, compresso lateralmente e dal dorso quasi rettilineo, è ricoperto da piccole squame argenteo-iridescenti. Il dorso è di colore bruno-verdastro, mentre i fianchi sono argentei con una banda longitudinale grigia più o meno evidente. La mascella inferiore prominente conferisce alla bocca un taglio nettamente obliquo. Le pinne sono di colore grigio e la coda presenta i lobi appuntiti.

### **DIMENSIONI**

E' un pesce di piccola taglia che raggiunge una lunghezza massima di 16 cm, sebbene raramente superi i 12-13 cm.

### **HABITAT**

L'alborella è una specie che mostra una discreta adattabilità e può vivere in diversi tipi di ambienti acquatici. Predilige le acque ferme dei laghi o i tratti a corrente lenta e moderata dei piccoli e grandi fiumi.

### **COMPORAMENTO**

E' un pesce con abitudini gregarie che, soprattutto nei laghi, vive in gruppi molto numerosi e molto volentieri si trattiene presso la superficie.

### **ALIMENTAZIONE**

L'alborella ha una dieta prevalentemente onnivora: si ciba di alghe, larve d'insetti e di piccolissimi invertebrati, soprattutto planctonici.

### **RIPRODUZIONE**

La maturità sessuale viene raggiunta al primo anno di età nei maschi ed al secondo nelle femmine; la riproduzione avviene in giugno e luglio. In tale periodo fitti sciame di alborelle si portano in acque basse, di preferenza su fondali ghiaiosi o sabbiosi, sui quali ciascuna femmina depone da 1000 a 3000 uova che vengono prontamente fecondate dai maschi. Lo sviluppo embrionale è estremamente rapido e la schiusa delle uova avviene dopo circa 3-4 giorni dalla deposizione.

### **VALORE ECONOMICO**

L'alborella viene spesso utilizzata come esca nella pesca sportiva delle specie predatrici di grosse dimensioni (luccio, lucioperca etc.) e questo ha contribuito ad ampliare sua diffusione. Negli ambienti di maggiori dimensioni è, inoltre, oggetto di pesca professionale.



## CARASSIO DORATO

*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)

ORDINE: *Cypriniformes*

FAMIGLIA: *Cyprinidae*

Nome dialettale: Carasso



In Europa esistono due specie di carassio: il carassio comune (*Carassius carassius*), diffuso in Europa ed in Cina ed il carassio dorato (*Carassius auratus*), presente in Europa, Giappone e Cina, Tibet escluso. Le due specie hanno caratteristiche morfologiche, biologiche ed ecologiche molto simili e vengono spesso riconosciute con difficoltà. Per le notevoli somiglianze il carassio dorato non viene considerato da tutti gli autori una specie distinta dal carassio comune.

Vista la grande varietà di ambienti in cui è diffuso, esistono numerose sottospecie di carassio dorato. Il riconoscimento su base morfologica delle varie sottospecie è però molto difficile a causa della variabilità della loro forma che si modifica anche in relazione alle caratteristiche ambientali in cui vivono.

### ORIGINE

Il carassio dorato è originario della Cina, dove è allevato da secoli come pesce ornamentale; sembra che già nel 400 a.C. fossero allevati pesci di colore rosso fiamma. Proprio dalla Cina

i primi pesci rossi furono introdotti in Europa agli inizi del XVII secolo, probabilmente ad opera dei navigatori portoghesi. Oggi la diffusione della specie si è estesa a gran parte dell'Asia orientale e settentrionale e a gran parte dell'Europa, dove sono presenti popolazioni bene acclimatate. Il carassio dorato è presente anche in America settentrionale e meridionale, dove è stato introdotto all'inizio del '900 dagli immigranti europei.

### **DISTRIBUZIONE IN UMBRIA**

Il carassio dorato è diffuso nella parte più settentrionale ed in tutto il medio e basso corso del Fiume Tevere, nonché nei suoi principali affluenti (F. Chiascio, F. Topino, F. Nestore, T. Chiani), mentre nel Fiume Nera e nel Fiume Paglia è presente in nuclei molto localizzati. E' inoltre molto diffuso nel Lago Trasimeno e negli invasi di Corbara ed Alviano.



*Distribuzione del carassio dorato in Europa.*

### **MORFOLOGIA**

Il corpo tende a svilupparsi in altezza, con peduncolo caudale corto e spesso. La testa, di forma triangolare, si presenta con il muso largo, tozzo e robusto. La bocca è terminale, piuttosto piccola, priva di barbigli e leggermente inclinata verso l'alto; l'occhio è di medie dimensioni ma in alcune varietà allevate e selezionate dall'uomo è particolarmente ingrandito, quasi abnorme e telescopico.

La colorazione nelle popolazioni selvatiche può assumere varie tonalità: dal grigio-verde al grigio-azzurro, fino al giallo-dorato, ma più tipicamente è bruno verdastra sul dorso, giallo bronzea sui fianchi, più chiara (fino a biancastra) sul ventre.

Si conoscono molte varietà allevate e selezionate dall'uomo dalle forme e colorazioni più varie: da nero a pezzato, da bianco a rosso acceso, quest'ultima è la più comune (pesce rosso).





*Principali caratteristiche morfologiche del carassio dorato.*

Il corpo del carassio dorato è ricoperto da scaglie di notevoli dimensioni; ciò lo può distinguere dall'affine carassio comune, che è dotato di scaglie di dimensioni leggermente più ridotte.

La pinna dorsale ha profilo lievemente concavo, con base lunga; il terzo raggio non ramificato della pinna dorsale è ossificato e dentellato nella parte posteriore. La pinna caudale è biloba con margini leggermente incavati, mentre la pinna anale è di piccole dimensioni ed ha base corta.



*Carassio dorato con livrea rossa (pesce rosso).*

## **DIMENSIONI**

Il carassio dorato è un pesce di taglia media, che riesce a raggiungere anche 35-40 cm di lunghezza ed un peso di circa 1 kg.



## **HABITAT**

Vive nelle acque dolci stagnanti e nei tratti planiziali dei fiumi, dove la corrente è debole ed i fondali sono fangosi e ricchi di vegetazione.

## COMPORAMENTO

La specie è molto adattabile ed è in grado di moltiplicarsi molto rapidamente; frequentemente le introduzioni avvengono a partire da esemplari allevati a scopo ornamentale, ma esistono molti casi documentati di immissioni involontarie avvenute mediante i ripopolamenti effettuati con giovani carpe, dalle quali i carassi sono difficilmente distinguibili. La specie si diffonde spontaneamente utilizzando le connessioni della rete idrografica. In Italia la distribuzione del carassio dorato è altamente frammentata e si contano, oggi, numerose popolazioni rinselvatichite.

E' una specie gregaria che vive in prossimità del fondo in branchi generalmente ridotti che possono essere formati anche da sole femmine. Durante il periodo riproduttivo vive in gruppi assieme ad altre specie affini, come la carpa.

Il carassio dorato è un pesce poco esigente dal punto di vista ambientale, riuscendo a tollerare anche concentrazioni di ossigeno molto basse ed acque molto inquinate. E' in grado di sopportare elevate escursioni termiche e di vivere in stagni la cui superficie rimane gelata per molto mesi l'anno, sopravvivendo in condizioni proibitive per la maggior parte delle altre specie ittiche. Trascorre l'inverno in latenza, sul fondo, immerso quasi completamente nel fango che lo protegge in caso di congelamento dell'acqua.

## ALIMENTAZIONE

La dieta è di tipo onnivoro e comprende piccoli invertebrati, ricercati di regola sul fondo, e una notevole quantità di piante acquatiche e detriti organici; in inverno generalmente cessa di alimentarsi ed utilizza le riserve di carboidrati che riesce ad accumulare nel fegato e nei muscoli. Parte di queste riserve sono utilizzate anche in primavera e all'inizio dell'estate, probabilmente per la riproduzione.

Il carassio dorato è sensibile alla competizione con le altre specie ittiche ed i giovani sono molto vulnerabili alla predazione, soprattutto quando la loro taglia è al di sotto degli 8-10 cm di lunghezza.

In assenza di altre specie ittiche, può raggiungere abbondanze estremamente elevate. In questo caso però la competizione è talmente forte che gli individui non riescono ad accumulare le riserve necessarie a superare l'inverno; in queste condizioni la mortalità invernale può risultare molto alta e l'accrescimento particolarmente stentato. Negli ambienti in cui sono presenti anche i predatori generalmente le abbondanze del carassio sono minori e l'accrescimento appare più rapido.

La longevità di solito non supera i 10 anni, anche se si conoscono esemplari che in condizioni di allevamento sono vissuti fino a 30 anni.

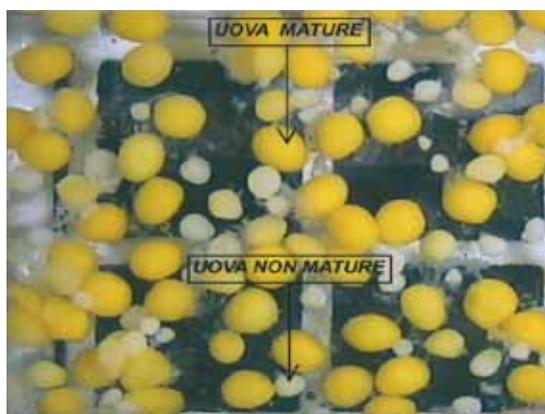
## RIPRODUZIONE

La maturità sessuale è in genere raggiunta tra il primo ed il secondo anno di vita, ad una lunghezza media di circa 12 cm ed un peso di 40 g; si conoscono, tuttavia, popolazioni in cui gli individui si ripro



ducono più tardi, a 3-4 anni di età. Il periodo riproduttivo si estende da maggio a luglio. I sessi si differenziano dal punto di vista morfologico: le femmine sono mediamente più grandi dei maschi e questi ultimi presentano durante il periodo riproduttivo piccole escrescenze cornee (tubercoli nuziali) sugli opercoli e sulle pinne pettorali.

Gli ovari di una femmina in riproduzione contengono uova in differenti stadi di sviluppo: le mature, con la tipica colorazione giallo paglierino, coesistono con quelle che sono ancora immature, di colore bianco. Le uova, quindi, vengono deposte in più riprese sulla vegetazione del fondo alla quale aderiscono, quando l'acqua raggiunge la temperatura ottimale di 16-20 °C. Le aree di frega del carassio dorato sono localizzate prevalentemente nelle zone litoranee ricche di vegetazione e riparate dai venti dominanti. Ogni femmina è in grado di produrre un numero di uova compreso tra 160.000 e 380.000. Alcune delle uova presenti negli ovari non vengono probabilmente deposte, analogamente a quanto avviene in altri ciprinidi. Alla temperatura di 24-25 °C le uova schiudono dopo 3-4 giorni, mentre a 18 °C la schiusa può richiedere sino a 7-9 giorni. Le larve misurano circa 4-5 mm e finché non riassorbono il sacco vitellino non si alimentano e non nuotano, rimanendo attaccate alla vegetazione acquatica; l'alimentazione, in genere, inizia a partire dopo 3 giorni dalla schiusa.



*Uova di carassio dorato a diverso stadio di maturazione. —*

Le uova possono essere attivate dai gameti maschili di altre specie, come il carassio comune e la carpa, sviluppandosi senza che vi sia una vera fecondazione. Questa modalità riproduttiva prende il nome di "ginogenesi" e la prole che ne deriva riceve solo i geni materni, per cui è costituita solo da femmine. Nella fecondazione incrociata, invece, avviene la fusione della cellula uovo con lo spermatozoo maschile per cui la prole riceve anche i geni del maschio. In questo caso possono nascere sia femmine che maschi, con un rapporto alla nascita di circa 1:1.



## CARPA

*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

ORDINE: *Cypriniformes*

FAMIGLIA: *Cyprinidae*

Nome dialettale: Regina



### ORIGINE

E' originaria dell'Europa orientale e dell'Asia. In Europa sarebbe indigena solamente nel bacino del Danubio e nelle aree circostanti il Mar Nero, mentre nell'Europa occidentale e meridionale la carpa è stata probabilmente introdotta dai romani tra il 10 e il 100 d.C.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

La carpa è ampiamente diffusa nell'intero corso umbro del Fiume Tevere ed in quello di tutti i suoi affluenti principali, ad eccezione del Fiume Nera dove si rinviene solo in alcuni tratti isolati. E' infatti presente lungo tutto il Fiume Nestore, nella maggior parte del Fiume Chiascio, nella parte terminale del Topino e del Paglia. Si rinviene inoltre in tutti i principali laghi, naturali e non, della regione (Trasimeno, Piediluco, Corbara, Alviano).

## MORFOLOGIA

Il corpo è robusto, piuttosto allungato, con una evidente gibbosità dorsale e ricoperto da robuste scaglie cicloidi. La testa è conica con bocca protrattile, piccola, in posizione terminale, le labbra sono carnose e munite di quattro barbigli. Il dorso è bruno oliva, i fianchi sono dorati o bronzoi mentre il ventre è giallastro. Le pinne sono verdastre o grigio verdastre con sfumature rossastre. Si conoscono varietà diverse: quella più frequente è la “carpa regina” con scaglie normali che rivestono completamente il corpo. Meno comuni sono la “carpa cuoio” o “nuda”, priva totalmente di scaglie, e la “carpa a specchi”, dotata di poche e grandi squame, situate soprattutto alla base della pinna dorsale e lungo la linea laterale. Vi sono poi forme variopinte, allevate a scopo ornamentale, come la “carpa Koi” del Giappone.

## DIMENSIONI

Può raggiungere dimensioni considerevoli, con una lunghezza di 80 cm ed un peso che supera i 20 kg.

## HABITAT

E' presente nel tratto inferiore dei fiumi, nei canali di bonifica, nei laghi e negli stagni, dove vive tra la vegetazione in stretta vicinanza con fondali di tipo melmoso. E' specie che si adatta anche ad ambienti salmastri, quali le lagune.

## COMPORAMENTO

Da giovane conduce vita gregaria mentre da adulta è più solitaria. Ha abitudini stanziali e si sposta dal suo ricovero abituale solamente per cercare il cibo. La sua attività si riduce con l'abbassarsi della temperatura dell'acqua: al di sotto dei 10° C si infossa nella melma del fondo conducendo vita semiletargica. Con i primi tepori della primavera la carpa si muove sempre più, soprattutto di notte, mentre il giorno si limita a “grufolare” lentamente tra il limo in cerca di prede.

## ALIMENTAZIONE

E' una specie onnivora, gli avannotti si cibano in prevalenza di piccoli crostacei planctonici (copepodi e cladoceri); crescendo la carpa si nutre sempre più di invertebrati di fondo, quali larve di insetti, molluschi gasteropodi e bivalvi, crostacei ed altri vermi, che vengono scovati nella melma, nonché piante acquatiche e detriti vegetali.

## RIPRODUZIONE

La maturità sessuale viene raggiunta a 2-4 anni, con i maschi che maturano solitamente un anno prima delle femmine. La riproduzione avviene a maggio-giugno, quando la temperatura dell'acqua raggiunge i 18-20° C. Le femmine vengono seguite dai maschi nelle acque basse e ricche di vegetazione e lì depongono le uova, che vengono prontamente fecondate. Le uova aderiscono saldamente alla vegetazione sommersa e schiudono dopo circa 7-10 giorni.



### VALORE ECONOMICO

Sebbene negli ultimi decenni il suo consumo ad uso alimentare sia notevolmente diminuito, la carpa resta una tra le specie più importanti per la piscicoltura d'acqua dolce. Dalla sua introduzione è sempre stata usata come fonte di proteine dalle popolazioni rurali di pianura. Soprattutto tra il XIV e XVI sec., grazie alla qualità delle sue carni, fu oggetto di intenso allevamento in tutta l'Europa centrale. In Italia l'allevamento in risaia è proseguito sino ai nostri giorni, anche se attualmente è in forte declino a causa dell'impiego di erbicidi e antiparassitari nelle culture. Negli Stati Uniti è stata immessa alla fine del 1800 ma, al pari di quanto si è verificato in Brasile e Sud Africa, la sua presenza ha avuto conseguenze negative nei confronti



delle specie indigene più pregiate con le quali si è trovata a competere.

La carpa è ricercata dai pescatori sportivi per le sue notevoli dimensioni e per la resistenza che oppone alla cattura.



## CARPA ERBIVORA

*Ctenopharyngodon idellus* (Valenciennes, 1844)

ORDINE: *Cypriniformes*

FAMIGLIA: *Cyprinidae*

Nome dialettale: Amur



### ORIGINE

La carpa erbivora è originaria dei grandi fiumi della Cina orientale e del bacino dell'Amur (Siberia).

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

È presente nel Lago Trasimeno, dove è stata immessa a scopo sperimentale per la prima volta nell'inverno del 1986-87, con 100.000 avannotti prodotti dal Centro Ittiogenico del Trasimeno. Attualmente le immissioni sono cessate, ma nel Lago sono ancora presenti alcuni individui di grandi dimensioni, ultimi sopravvissuti delle semine effettuate nel passato.

## **MORFOLOGIA**

La carpa erbivora presenta un corpo fusiforme ed allungato, molto simile al cavedano. La testa presenta un profilo rotondeggiante con il muso corto; la bocca, di medie dimensioni, è priva di barbigli. Il dorso è bruno-verdastro, i fianchi più chiari, mentre il ventre è bianco. Le pinne, di colorazione bruna, possono avere delle sfumature rossastre.

## **DIMENSIONI**

La carpa erbivora è un pesce dall'accrescimento molto rapido: può raggiungere 5 Kg di peso già al termine del terzo anno di vita. Può superare il metro di lunghezza ed oltrepassare i 30 kg di peso.

## **HABITAT**

Predilige le acque a lento decorso o stagnanti, ricche di vegetazione. E' in grado di tollerare bene variazioni anche notevoli di temperatura, salinità ed ossigenazione, ma se tutti i fattori ambientali non sono ottimali non è in grado di riprodursi naturalmente.

## **COMPORTEMENTO**

E' una specie abbastanza sedentaria, che nelle giornate primaverili nuota in superficie alla ricerca di calore. I giovani hanno abitudini gregarie e vivono preferibilmente in branchi.

## **ALIMENTAZIONE**

I giovani di carpa erbivora si nutrono di animali planctonici, mentre la dieta degli adulti è costituita quasi esclusivamente da vegetazione acquatica.

## **RIPRODUZIONE**

Nei luoghi di origine il periodo riproduttivo va da aprile ad agosto. In Italia la carpa erbivora non sembra in grado di riprodursi, in quanto, generalmente, nei nostri corsi d'acqua non sono presenti le condizioni ambientali richieste dalla specie. Le uova sono, infatti, flottanti e vengono lasciate trasportare a valle dalla corrente; anche se si schiudono rapidamente (circa 25 ore), per la loro sopravvivenza sono necessari corsi d'acqua sufficientemente grandi ed estesi, altrimenti è probabile che giungano in ambienti non idonei.

## **VALORE ECONOMICO**

Questa specie viene in genere immessa nelle acque interne italiane allo scopo di controllare l'eccessivo sviluppo delle piante acquatiche. Troppe carpe erbivore possono, tuttavia, causare un grave impatto ambientale, dovuto all'alterazione delle reti alimentari e della struttura trofica dei sistemi acquatici; la presenza di tale specie può, inoltre, modificare le comunità animali e vegetali attraverso la distruzione delle aree di frega e di rifugio per i pesci, causando l'erosione delle rive ed accelerando i processi di eutrofizzazione.



## GAMBUSIA

*Gambusia holbrooki* Girard, 1859

FAMIGLIA: *Poeciliidae*

ORDINE: *Cyprinodontiformes*

Nome dialettale: Pescino della malaria



### ORIGINE

La specie è originaria degli Stati Uniti orientali.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

La gambusia è presente nel Lago Trasimeno e nel bacino artificiale di Corbara; è inoltre diffusa nel Fiume Tevere a valle dell'invaso di Alviano, nel Torrente Caina, nel Fiume Nestore e nel Torrente Ose.

### MORFOLOGIA

La bocca è piccola e rivolta verso l'alto, con la mandibola prominente; l'occhio è relativamente grande. La pinna dorsale è inserita nella metà posteriore del corpo, quella caudale presenta il margine arrotondato. Il colore del dorso è bruno-vedastro o verde-oliva con riflessi violacei e diviene gradualmente più chiaro sui fianchi e sul ventre; le pinne caudale e dorsale presentano una fine punteggiatura nerastra.

In questa specie esiste un evidentissimo dimorfismo sessuale: le femmine sono più grandi, presentano l'addome marcatamente tondeggiante ed il peduncolo caudale molto alto; i maschi hanno un corpo più esile e presentano i primi raggi della pinna anale fusi a formare una sorta di tubo (gonopodio), per mezzo del quale il seme viene introdotto direttamente nel corpo della femmina.

### *DIMENSIONI*

La gambusia è un pesce di piccole dimensioni: le femmine raramente superano i 4,5 cm di lunghezza; i maschi, raggiunta la maturità sessuale, smettono di crescere e solo eccezionalmente superano la lunghezza di 3 cm.

### *HABITAT*

La gambusia predilige le acque calde, stagnanti, a fondo fangoso e ricche di vegetazione. La si rinviene nei canali irrigui, nei laghi e negli stagni; è inoltre presente nel delta dei fiumi e negli ambienti lagunari costieri, con acque a salinità moderata. La gambusia sopporta molto bene la carenza di ossigeno e le temperature elevate, tanto da poter vivere anche in acque termali con temperature di 40 °C.

### *ALIMENTAZIONE*

Si ciba di piccoli crostacei, uova di pesci e larve acquatiche di insetti, soprattutto ditteri. Per questo motivo la specie è stata introdotta nel 1922 nell'Agro Pontino come mezzo di lotta biologica contro la zanzara anofele, responsabile della trasmissione all'uomo della malaria.

### *RIPRODUZIONE*

La maturità sessuale viene raggiunta molto presto e gli individui sono già in grado di riprodursi prima della fine della stagione riproduttiva nella quale sono nati. Il periodo riproduttivo si estende da maggio a settembre. La fecondazione è interna e le femmine, durante tutta la stagione riproduttiva, "partoriscono" una volta al mese da 5 a 40 piccoli. Alla nascita gli esemplari sono lunghi circa 6 mm ed appaiono già completamente sviluppati ed indipendenti.

### *VALORE ECONOMICO*

La gambusia non ha alcun interesse per la pesca. La specie vive e si riproduce con facilità anche in acquario e per questo motivo è stata ampiamente importata in molti paesi; in acquario gli adulti possono divorare i propri neonati. A densità eccessive la gambusia altera l'equilibrio ecologico: può, infatti, determinare la riduzione di alcune specie ittiche indigene per predazione delle uova (soprattutto nei confronti del nono e dello spinarello) o per competizione alimentare, come accade con gli avannotti di carpa. Si nutre anche di zooplancton erbivoro e la riduzione eccessiva di tale componente può determinare un abnorme sviluppo di fitoplancton.



## GHOZZETTO DI CANESTRINI

*Pomatoschistus canestrini* (Ninni, 1883)

FAMIGLIA: *Gobiidae*

ORDINE: *Perciformes*



### ORIGINE

La specie è originaria delle acque costiere dell'alto Adriatico (Friuli-Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna).

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

Analogamente al simile ghiozzetto di laguna, il ghiozzetto di Canestrini è presente in Umbria solo nel Lago Trasimeno, dove è stato immesso accidentalmente assieme al novellame di cefalo.

### MORFOLOGIA

Il corpo si presenta fusiforme ed il capo è piuttosto largo con un profilo dorsale sul quale sporgono gli occhi, molto ravvicinati tra di loro. Sono presenti due pinne dorsali e la pinna caudale mostra il margine arrotondato. Il maschio ha un colore di fondo grigio, con sfumature

olivastre; nella parte posteriore del capo risalta una fascia bianca a forma di “V” capovolta; sui fianchi si rendono evidenti alcune sottili bande verticali. Sulla prima pinna dorsale del maschio sono presenti due macchie nere, la più anteriore delle quali ha un contorno azzurro. Rispetto alla femmina, il maschio presenta anche le pinne più sviluppate. La femmina possiede una colorazione di fondo più chiara, con due bande scure che vanno dagli occhi agli apici della bocca; nel periodo riproduttivo il ventre assume un colore giallo-chiaro.

### *DIMENSIONI*

Il ghiozzetto di Canestrini è un pesce di piccola taglia: i maschi possono raggiungere i 6,5 cm, mentre le femmine sono più piccole e arrivano al massimo a circa 5 cm di lunghezza.

### *HABITAT*

Vive negli ambienti salmastri e lagunari, in acque poco profonde con fondale fangoso. Come il ghiozzetto di laguna sopporta notevoli variazioni di temperatura e di salinità, per cui può vivere sia in mare che nelle acque dolci.

### *COMPORTEMENTO*

Come molti altri gobidi, il maschio del ghiozzetto di Canestrini mostra un comportamento territoriale, difendendo il proprio rifugio e la zona ad esso circostante; non altrettanto fanno le femmine, sebbene tendano a rimanere distanziate le une dalle altre.

### *ALIMENTAZIONE*

Si nutre di piccoli invertebrati che trova sul fondo, soprattutto crostacei e policheti.

### *RIPRODUZIONE*

La riproduzione si protrae dalla fine di marzo fino a giugno-luglio. In questo periodo il maschio diviene territoriale e difende il nido che accoglierà le uova. Questo è costituito da pietre, pezzi di legno e valve di molluschi. Come per il ghiozzetto di laguna, la durata della vita è molto breve e non supera un anno, per cui la maturità sessuale viene raggiunta molto precocemente.

### *VALORE ECONOMICO*

Il suo interesse per la pesca professionale è molto limitato; in alcune lagune del Nord-Italia viene pescato insieme ad altri gobidi di piccola taglia e commercializzato come pesce da frittura.



## GHIOZZETTO DI LAGUNA

*Knipowitschia panizzae* (Verga, 1841)

FAMIGLIA: *Gobiidae*

ORDINE: *Perciformes*



### ORIGINE

Il suo areale originario comprende le acque costiere dell'Adriatico settentrionale (Friuli-Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna e Dalmazia).

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

In Umbria è presente solo nel Lago Trasimeno, dove la specie è stata immessa accidentalmente assieme al novellame di cefalo usato per i ripopolamenti.

### MORFOLOGIA

Il ghiozzetto di laguna presenta due pinne dorsali ben distanziate tra di loro mentre quella caudale è arrotondata. Il corpo è ricoperto di scaglie a partire dall'inserzione della seconda pinna dorsale, mentre la parte anteriore del corpo è nuda. La colorazione è grigio-giallastra con il ventre più chiaro. Sui fianchi è presente una fitta punteggiatura bruno-nerastra che nei maschi forma delle bande trasversali.

### *DIMENSIONI*

E' un pesce di taglia molto piccola, che raramente supera i 4 cm di lunghezza.

### *HABITAT*

E' una specie che sopporta ampie variazioni di salinità. È tipico di ambienti salmastri e delle foci dei fiumi dai quali risale fino al medio corso, preferendo le aree ripariali a debole corrente, ricche di vegetazione e con fondo sabbioso.

### *COMPORAMENTO*

A differenza della maggior parte degli altri gobidi, i maschi diventano territoriali solamente nel periodo riproduttivo, quando difendono il nido e le uova che esso, per circa un mese, accoglie. I giovani, dopo la schiusa delle uova, conducono vita pelagica per poi assumere abitudini prevalentemente bentoniche.

### *ALIMENTAZIONE*

Si nutre sia di piccoli invertebrati che vivono sul fondo ma anche di varie forme pelagiche di crostacei.

### *RIPRODUZIONE*

La maturità sessuale viene raggiunta dopo il primo inverno ed il periodo riproduttivo si estende da marzo a luglio-agosto. La femmina, ad intervalli di 10-15 giorni, depone da alcune decine fino ad oltre un centinaio di uova per volta; la deposizione avviene all'interno delle valve di molluschi che il maschio ha precedentemente allestito come nido e che difenderà fino alla schiusa delle uova. Ogni femmina depone nei nidi di maschi diversi e di conseguenza questi ultimi fecondano le uova di più femmine. La durata della vita non è molto superiore ad un anno: solo in tarda primavera sono presenti sia i nuovi nati più precoci che gli adulti di un anno ancora in riproduzione; in estate avviene la morte di tutti gli adulti ed in autunno l'intera popolazione è formata solo da giovani immaturi.

### *VALORE ECONOMICO*

L'interesse economico del ghiozzetto di laguna è pressoché nullo anche se localmente può essere consumato come pesce da frittura, insieme ad altri gobidi di piccola taglia.

Dal punto di vista ecologico la specie può svolgere un importante ruolo nelle reti alimentari degli ecosistemi salmastri, in quanto costituisce la preda di altre specie ittiche, come l'anguilla.



## LATTERINO

*Atherina boyeri* Risso, 1810

ORDINE: *Atheriniformes*

FAMIGLIA: *Atherinidae*

Nome dialettale: Agone



### ORIGINE

In Italia la specie è indigena in tutti i mari ed in tutte le acque interne costiere.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

Il latterino è presente solamente nel Lago Trasimeno, dove è stato immesso negli anni '20, molto probabilmente frammisto a novellame di cefalo.

### MORFOLOGIA

Presenta corpo slanciato e compresso lateralmente; il profilo dorsale è quasi dritto; il muso è corto con bocca obliqua che si apre superiormente. Sono presenti due pinne dorsali ben distanziate tra di loro; la pinna caudale è distintamente biloba. Negli adulti è sviluppata solo la gonade destra. La colorazione del dorso è grigio-verdastra con riflessi metallici; sui fianchi si estende una banda argentea bordata da una sottile linea scura, il ventre è bianco-argenteo.

### *DIMENSIONI*

Il latterino è un pesce di piccola taglia, che raramente supera i 14 cm di lunghezza, la taglia più comune è 8-10 cm.

### *HABITAT*

E' una specie che riesce a vivere in ambienti diversi: acque marine costiere, estuari e laghi salmastri, tratto inferiore dei fiumi con corrente moderata e ricchi di vegetazione. Il latterino è acclimatato in molti laghi vulcanici dell'Italia centrale. E' una specie non rustica e sensibile alla diminuzione della concentrazione di ossigeno ed alla presenza di sostanze tossiche.

### *COMPORAMENTO*

Il latterino presenta un comportamento fortemente gregario, vive in gruppi molto numerosi. In genere è una specie pelagica che vive nelle acque aperte, ma si avvicina alla riva per la riproduzione. Numerose sono le specie animali che se ne cibano.

### *ALIMENTAZIONE*

La dieta dei giovani è prevalentemente zooplanctonica, mentre gli adulti si nutrono anche di organismi bentonici come vermi, piccoli crostacei e larve di ditteri.

### *RIPRODUZIONE*

La maturità sessuale viene raggiunta al termine del primo-secondo anno di vita. Il periodo riproduttivo si estende dalla primavera all'autunno, con un'interruzione nei mesi estivi. Le uova vengono deposte dalle femmine un pò alla volta ad intervalli di alcuni giorni e sono provviste di filamenti adesivi con i quali aderiscono alla vegetazione ed alle pietre del fondo. Le uova schiudono dopo 12-13 giorni. L'età massima è di 2-3 anni, ma in alcuni casi sembra possa vivere fino a 5 anni.

### *VALORE ECONOMICO*

Il latterino riveste una importanza economica particolarmente significativa per la pesca professionale, soprattutto nei mesi invernali. Nel Lago Trasimeno ha rappresentato negli anni '80 oltre il 20% del pescato totale, quando il suo prelievo raggiungeva le 240 t annue; negli ultimi anni la quantità di pescato è ridotta, probabilmente anche a causa dell'abbassamento dei livelli idrometrici del Lago. Non è da escludere che alla sua diminuzione abbia concorso anche l'introduzione dell'alborella e, recentemente, della pseudorasbora, specie che occupano una nicchia ecologica molto simile a quella del latterino.



## PERSICO REALE

*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758

ORDINE: *Perciformes*

FAMIGLIA: *Percidae*

Nome dialettale: Trota, Reale



### ORIGINE

La specie è diffusa in gran parte dell'Europa; è assente solamente nella penisola iberica e nel versante adriatico dei Balcani. In Italia il persico reale è indigeno nelle regioni settentrionali mentre le popolazioni dell'Umbria e del Lazio derivano da materiale introdotto agli inizi del Novecento.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

E' diffuso prevalentemente nelle acque lacustri. La sua presenza è particolarmente importante per la pesca professionale nel Lago Trasimeno e nel Lago di Piediluco. Viene inoltre segnalato negli invasi di Firenzuola, Corbara, Alviano e Recentino.

### MORFOLOGIA

Il corpo è ovale e compresso lateralmente con una gibbosità dorsale, la cui grandezza tende ad aumentare con l'età. Il persico reale presenta due pinne dorsali contigue: la prima, erigibile, ampia ed elevata, è munita di raggi spiniformi ed ornata di una macchia nera in corrispondenza dell'estremità posteriore. Il muso è breve con la bocca, ampia e circolare, lievemente obliqua

verso l'alto e munita di dentelli conici, disposti in più serie sulle mascelle, sul vomere e sul palato. L'occhio è grande con la pupilla orlata di giallo; l'opercolo termina con una robusta spina rivolta all'indietro. La colorazione è piuttosto variabile in relazione a fattori sia ambientali che alimentari; il dorso è generalmente verdastro, i fianchi sono più chiari e solcati da 5-8 bande verticali scure più o meno evidenti, il ventre è bianco argenteo. Le pinne ventrali, anale e caudale sono di color giallo-arancio o rossastre; la prima pinna dorsale è grigiastrea, la seconda dorsale e le pettorali sono giallastre.

### **DIMENSIONI**

Il persico reale è un pesce di taglia media, che raramente raggiunge i 50 cm di lunghezza ed un peso massimo di 3,5 kg.

### **HABITAT**

E' una specie che vive in ambienti diversi: è presente nei laghi e nei fiumi, ma la si può ritrovare anche in acque salmastre. Predilige acque ben ossigenate, a corrente moderata o assente, con abbondante vegetazione sommersa.

### **COMPORAMENTO**

Il persico reale presenta una spiccata tendenza gregaria, soprattutto nell'età giovanile, mentre gli adulti tendono a diventare solitari. I persici non sono legati ad un particolare territorio e spesso compiono lunghi spostamenti alla ricerca del cibo e delle aree più idonee alla riproduzione.

### **ALIMENTAZIONE**

Negli stadi larvali e giovanili la dieta è composta in gran parte da zooplancton, mentre gli adulti si nutrono prevalentemente di macroinvertebrati che vivono sul fondo e di pesci di piccola taglia.

### **RIPRODUZIONE**

La maturità sessuale viene raggiunta già nel primo anno di vita nei maschi e generalmente un'anno dopo nelle femmine. Il periodo di frega va da marzo a luglio. Nelle femmine si sviluppa un solo ovario. Le uova maturano in maniera sincrona, per cui la loro emissione avviene in un'unica volta, attraverso la deposizione di nastri gelatinosi lunghi anche più di 1 m e larghi qualche centimetro. Questi ultimi vengono fissati alla vegetazione acquatica, a rami, radici e sassi sommersi, nei pressi della riva.

### **VALORE ECONOMICO**

E' una specie di notevole interesse, sia per la pesca professionale che sportiva, e le sue carni sono apprezzate per la loro ottima qualità. Negli ultimi decenni, in molti laghi italiani è stato registrato un forte decremento dell'abbondanza delle popolazioni di persico reale. Tra le cause della sua diminuzione, oltre all'eccessivo sforzo pesca, l'inquinamento delle acque e la riduzione delle aree di frega, bisogna ricordare anche la presenza di fenomeni competitivi con specie aliene come il persico trota e l'acerina.



## PERSICO SOLE

*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)

FAMIGLIA: *Centrarchidae*

ORDINE: *Perciformes*

Nome dialettale: Persicaccio, Gobbo, Gobbaccio



### ORIGINE

E' originario dell'America settentrionale.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

Questa specie è stata immessa per la prima volta in Italia nel 1900 nel Lago di Varano, in Brianza. In Umbria la sua presenza, sebbene frammentaria, comprende sia le acque correnti (Fiume Tevere ed i tratti terminali dei suoi principali affluenti) che i laghi, sia naturali che artificiali.

### MORFOLOGIA

Il persico sole presenta un corpo pressoché ovale, fortemente compresso lateralmente e avente profilo dorsale molto arcuato; la bocca è piuttosto piccola, obliqua verso l'alto e dotata di numerosi e piccoli denti. E' presente una lunga pinna dorsale la cui parte anteriore, più bassa, è sostenuta da una decina di raggi spinosi, mentre la parte posteriore, più alta, è sorretta da raggi molli. Il persico sole possiede una colorazione molto vistosa; il dorso è verde oliva con riflessi metallici, il ventre è di colore giallo con sfumature arancio più o meno vivaci, mentre sui fianchi sono presenti macchie arancioni e brunastre. Sul capo sono evidenti alcune linee azzurre ondulate, più o meno orizzontali; sul lobo opercolare si nota una grande macchia nera, bordata di chiaro, con all'apice una chiazza rossa che nelle femmine può mancare. Durante il

periodo riproduttivo, nei maschi territoriali, la livrea assume una colorazione più vivace.

### **DIMENSIONI**

È un pesce di modeste dimensioni, che solo raramente raggiunge i 20 cm di lunghezza ed il peso di circa 50 g; in Italia la lunghezza media degli individui si aggira tra gli 8 ed i 15 cm, con un peso di poco superiore ai 15 g.

### **HABITAT**

Il persico sole è una specie che sopporta ampie variazioni di temperatura e che si adatta facilmente ad ambienti diversi. Vive in fiumi, laghi e stagni e predilige le acque ferme o a lento decorso, con fondo sabbioso e ricche di vegetazione sommersa.

### **COMPORTEMENTO**

Gli stadi giovanili hanno abitudini gregarie e tendono a formare gruppi di alcune decine di individui, mentre gli adulti sono stanziali e territoriali. Durante la stagione primaverile ed estiva preferisce stazionare in superficie, vicino alle sponde, dove ricerca il cibo e si riproduce; nei mesi invernali, invece, si sposta in acque più profonde, dove rimane quasi inattivo.

### **ALIMENTAZIONE**

Non ha particolari preferenze alimentari e la sua dieta è costituita da una notevole varietà di invertebrati acquatici. Purtroppo il suo regime alimentare comprende anche uova ed avannotti di altre specie ittiche, per cui laddove diviene molto abbondante, può risultare dannoso.

### **RIPRODUZIONE**

La maturità sessuale è raggiunta al secondo anno di vita ed il periodo riproduttivo si estende da maggio ad agosto. Il maschio, all'approssimarsi della riproduzione, prepara un nido in prossimità delle sponde scavando a colpi di coda una sorta di piazzola di circa 20 cm di diametro. Il maschio è territoriale e difende tale area da tutti i potenziali rivali; quando vede una femmina nelle vicinanze, con una sorta di corteggiamento, la conduce al nido dove avviene la deposizione e la fecondazione delle uova. Il maschio sorveglia le uova per tutta la durata dell'incubazione (4-5 giorni) e nei primi giorni di vita veglia anche sugli avannotti.

### **VALORE ECONOMICO**

È una specie che in Italia ha uno scarsissimo interesse per la pesca. L'introduzione del persico sole è stata definita come «l'esempio più evidente di alterazione dell'equilibrio biologico in numerose popolazioni ittiche lacustri»: la sua buona capacità di adattamento, la difesa del territorio e le cure parentali fornite alla prole, gli permettono di propagarsi in qualunque ambiente acquatico e di imporsi sulla fauna ittica indigena, predandone uova ed avannotti. Nel Lago Trasimeno, nella metà degli anni '60, il persico sole è stata la specie ittica più pescata e la sua presenza ha probabilmente contribuito all'estinzione della rovella. Fortunatamente, negli ultimi anni la sua abbondanza nel Lago Trasimeno, si è fortemente ridimensionata, così come è avvenuto nella maggior parte delle acque interne Italiane.



## PERSICO TROTA

*Micropterus salmoides* Lacépède, 1802

ORDINE: *Perciformes*

FAMIGLIA: *Centrarchidae*

Nome dialettale: Boccalone



### ORIGINE

Il persico trota o boccalone è una specie originaria del Nord America. E' stata introdotta in Europa alla fine del 1800. In Italia si è ben acclimatata in gran parte dei laghi e dei fiumi di pianura delle regioni del centro e del nord, dove è stata immessa soprattutto per ragioni legate alla pesca sportiva.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

É attualmente presente negli invasi di Corbara e Firenzuola, nel Lago Trasimeno, in alcuni settori del Fiume Tevere e nei tratti terminali del Fiume Chiascio e del Torrente Carpina.

### MORFOLOGIA

Presenta il corpo moderatamente allungato e compresso lateralmente. Il nome volgare americano ("largemouth bass") e quello dialettale nostrano ("boccalone") fanno riferimento alla sua bocca, molto ampia e protrattile, in posizione terminale e dotata di numerosi e piccoli denti disposti in più serie su mascelle, vomere e palato. La pinna dorsale presenta una profonda incisura mediana che divide la parte anteriore, sostenuta da raggi spinosi, da quella posteriore, più alta e sorretta da raggi molli. La colorazione è bruno-verdastra sul dorso, mentre i fianchi sono più chiari e presentano una fascia longitudinale scura; tale fascia è molto evidente soprattutto negli individui più giovani, nei quali talvolta può frammentarsi in una successione

di macchie di forma irregolare. Il ventre è bianco-argenteo.

### **DIMENSIONI**

Il persico trota è un pesce di taglia media che, nelle nostre acque, raramente supera i 60 cm di lunghezza ed i 3-4 Kg di peso.

### **HABITAT**

Predilige le acque calde, ferme o a lento decorso, dove trova rifugio tra la vegetazione sommersa, i bordi dei canneti ed i pontili.

### **COMPORAMENTO**

Il persico trota presenta abitudini gregarie, anche se gli individui più vecchi tendono ad essere solitari. La sua attività è fortemente influenzata dalla temperatura dell'acqua. All'inizio della primavera si sposta dalle acque profonde verso la riva, stazionando però nei pressi del fondo; durante la bella stagione invece risale in superficie, sostando sotto il pelo dell'acqua nei bassi fondali. Con l'abbassarsi della temperatura ritorna nelle zone più profonde, dove trascorre l'inverno in uno stato di torpore, per poi riprendere l'attività in primavera.

### **ALIMENTAZIONE**

Nei primi stadi di sviluppo, i giovani persici trota si cibano soprattutto di invertebrati, sia di fondo che planctonici, ma assai precocemente diviene un vorace predatore, catturando pesci, anfibi e grossi insetti che cadono in acqua.

### **RIPRODUZIONE**

I maschi raggiungono la maturità sessuale al secondo anno di età, mentre le femmine un anno più tardi. Il periodo riproduttivo si estende da maggio a luglio, quando l'acqua raggiunge la temperatura di 18° C. Durante la frega il maschio, territoriale, individua nelle acque basse, ricche di vegetazione e con fondale sabbioso-ghiaioso, un avvallamento del fondo che pulisce con dei colpi di coda. Questa sorta di nido, del diametro di circa 40-50 cm, può accogliere le uova di più femmine. Ogni volta che una femmina depone le uova queste vengono fecondate dal maschio, che custodisce e difende il nido. La schiusa delle uova avviene dopo 5-6 giorni e la custodia degli avannotti da parte del maschio si protrae per circa 3-4 settimane, al termine delle quali i giovani esemplari lasciano il nido.

### **VALORE ECONOMICO**

Pur svolgendo una funzione equilibratrice nei confronti delle specie più prolifiche, come i ciprinidi, il persico trota ha contribuito alla rarefazione di alcune specie di anfibi, come il tritone crestato, il tritone comune, la salamandra gialla e nera viventi nelle acque interne Italiane. Il persico trota presenta comunque un discreto valore economico, poiché è assai apprezzato dai pescatori sportivi per la qualità delle sue carni e per le dimensioni che talora può raggiungere.



## PESCE GATTO

*Ictalurus melas* (Rafinesque, 1820)

ORDINE: *Siluriformes*

FAMIGLIA: *Ictaluridae*

Nome dialettale: Gatto



### ORIGINE

La specie è originaria dell'America settentrionale. In Italia è stata introdotta agli inizi del '900 e si è ampiamente diffuso nelle regioni settentrionali e centrali.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

Introdotta accidentalmente in Umbria, è attualmente presente nell'asta principale del Fiume Tevere, dalla confluenza con il Fiume Chiascio sino al tratto a valle dell'invaso di Alviano, sporadicamente è presente anche nei tratti inferiori dei più importanti corsi d'acqua della regione (Nera, Paglia, Nestore, Chiascio) anche se la consistenza della sua popolazione è molto inferiore rispetto al passato. E' inoltre presente nel Lago Trasimeno e nei bacini artificiali di Corbara ed Alviano.

### MORFOLOGIA

Il pesce gatto presenta un corpo tozzo, con testa grande ed appiattita che termina con una bocca ampia dotata di numerosi piccoli denti conici. Attorno alla bocca sono inoltre presenti quattro paia di barbigli: un paio in prossimità delle narici, un paio (molto lunghi) sul labbro superiore e due paia (più corti) sulla mandibola. La pinna dorsale e le pettorali hanno il primo raggio spiniforme, acuminato e robusto, che può procurare dolorose punture se il pesce non viene manipolato con cautela. Dietro la pinna dorsale è presente una seconda piccola pinna

non sostenuta da raggi (pinna adiposa). La pelle è priva di squame e ricoperta da uno spesso strato di muco. Il dorso è di colore bruno-scuro, con sfumature olivastre e dorate sui fianchi; il ventre varia dal bianco al giallo.

### **DIMENSIONI**

Nelle nostre acque raramente supera i 30 cm di lunghezza, mentre nelle regioni di origine può superare i 50 cm.

### **HABITAT**

Il pesce gatto predilige le acque calme ricche di vegetazione e con fondi fangosi di laghi, paludi e stagni, e quelle a lento corso dei fiumi. Tollera bene anche le basse concentrazioni di ossigeno e questo gli permette di superare la siccità estiva e sopravvivere anche in ambienti inquinati e degradati.

### **COMPORTEMENTO**

È una specie lucifuga che cerca attivamente il cibo soprattutto nelle ore crepuscolari e notturne; ma, in giornate nuvolose o quando le acque sono torbide, può rimanere attivo anche di giorno. In inverno tende ad infossarsi nel fango del fondo e a ridurre notevolmente la sua attività.

### **ALIMENTAZIONE**

Il pesce gatto si nutre soprattutto di invertebrati di fondo (larve di insetti, crostacei, molluschi, anellidi) ma non disdegna le uova e le larve di pesci ed anfibi.

### **RIPRODUZIONE**

Può raggiungere la maturità sessuale al secondo anno di vita. Il periodo riproduttivo inizia in tarda primavera e si protrae per tutta l'estate. In acque poco profonde, la femmina, talvolta coadiuvata dal maschio, scava una sorta di nido all'interno del quale, dopo un breve corteggiamento, depone le uova, tenute insieme in una massa gelatinosa. Durante l'incubazione le uova vengono custodite da entrambi i genitori che provvedono a "ventilarle" con movimenti ritmici delle pinne. Dopo 6-10 giorni dalla deposizione le uova schiudono e gli avannotti nuotano in fitti sciami, sorvegliati dal maschio che li difende da eventuali predatori.

### **VALORE ECONOMICO**

Per le sue caratteristiche gastronomiche e sportive è apprezzato sia dai pescatori di professione che da quelli sportivi ma soltanto in alcune zone dell'area padana il pesce gatto ha un discreto interesse commerciale. La sua immissione negli ambienti naturali può però causare gravi danni alle specie ittiche indigene, a causa della sua tendenza a predare uova ed avannotti. Alcune sue caratteristiche ecologiche (tolleranza alle alte temperature e all'inquinamento, difese contro i predatori) ne rendono difficile il controllo e ne facilitano la diffusione.



## PSEUDORASBORA

*Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842)

ORDINE: *Cypriniformes*

FAMIGLIA: *Cyprinidae*



### ORIGINE

E' originaria dell'Asia orientale. Intorno agli anni '60 è stata introdotta accidentalmente nel basso corso del Danubio e da qui si è diffusa nell'Europa centro-orientale. In Italia è comparsa di recente, probabilmente frammista a materiale da semina.

### DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

La pseudorasbora è diffusa in tutta l'asta principale del tratto umbro del Fiume Tevere e nel tratto intermedio e terminale dei Fiumi Chiascio, Nestore e Paglia e dei Torrenti Nestore, Carpina e Lanna. E' inoltre presente nel Lago Trasimeno. La specie è, comunque, in rapida espansione e per il futuro c'è da attendersi un ulteriore ampliamento della sua presenza.

### **MORFOLOGIA**

Il corpo è fusiforme ed allungato, la testa conica presenta una bocca piccola, appuntita e rivolta verso l'alto. La colorazione è grigia sul dorso con riflessi metallici sui fianchi, mentre il ventre è bianco; sui fianchi è inoltre presente una banda scura con riflessi dorati che si estende dall'occhio fino al peduncolo caudale. Nel periodo riproduttivo i maschi presentano sul capo alcuni riflessi iridescenti e sviluppano piccoli tubercoli nuziali.

### **DIMENSIONI**

La pseudorasbora è un pesce di piccole dimensioni: la taglia massima non supera i 15 cm di lunghezza ed i 10 g di peso.

### **HABITAT**

Predilige le acque a lento corso dei fiumi pedemontani e di pianura con fondo sabbioso o ghiaioso, dove sosta nei sottoriva ricchi di vegetazione. Vive anche nei laghi collinari e di pianura.

### **COMPORTEMENTO**

Scarse sono le notizie riguardanti la biologia della pseudorasbora. E' una specie gregaria che vive in branchi, nascosta tra la vegetazione acquatica dalla quale si allontana per risalire in superficie ed alimentarsi.

### **ALIMENTAZIONE**

È una specie onnivora che si nutre in prevalenza di detrito organico, piccoli invertebrati di fondo ed alghe.

### **RIPRODUZIONE**

La pseudorasbora è in grado di riprodursi già al termine del primo anno di età. Il periodo riproduttivo, così come per molti altri ciprinidi delle nostre acque, inizia in tarda primavera quando gli individui si riuniscono in branchi numerosi. Per la frega si concentra nelle zone con abbondante vegetazione sommersa, sulla quale le femmine depongono numerose e piccole uova adesive che schiudono in pochi giorni.

### **VALORE ECONOMICO**

Il suo valore economico è pressoché nullo. La sua rapida diffusione può determinare gravi danni soprattutto alle specie ittiche autoctone di piccole dimensioni.



# GAMBERO ROSSO DELLA LOUISIANA

*Procambarus clarkii* (Girard, 1852)

ORDINE: *Decapoda*

FAMIGLIA: *Astacidae*

Nome dialettale: Gambero killer



*Il gambero rosso è una nuova specie esotica recentemente arrivata nel Lago Trasimeno. Pur non facendo parte della fauna ittica, si è ritenuto opportuno inserire la sua scheda descrittiva per la particolare importanza e ripercussione che la sua presenza determina nei confronti delle comunità ittiche lacuali, degli equilibri ecologici ed ambientali e della pesca.*

## ORIGINE

Il gambero rosso è originario delle paludi e dei fiumi del Messico nord-orientale e degli Stati Uniti centro-meridionali. In Italia la specie è stata inizialmente introdotta in alcuni allevamenti e bacini dove, prima della vendita, venivano stabulati gli individui importati. Attualmente il gambero rosso risulta diffuso ed acclimatato in molte zone del bacino del Fiume Po, dell'Arno e del Tevere.

## DISTRIBUZIONE IN UMBRIA

La specie si è ben acclimatata nel Lago Trasimeno, dove attualmente raggiunge anche abbondanze elevate. Negli ultimi tempi la presenza del gambero rosso nei corsi d'acqua dell'Umbria, sebbene frammentaria, risulta in rapida espansione: è stato segnalato nel Fiume Tevere, nel Nestore e nel Vigi.

## MORFOLOGIA

Il gambero rosso presenta un corpo robusto con carapace ricoperto da tubercoli e, lateralmente, da spine. Le chele sono ben sviluppate e granulose, di dimensioni maggiori nei maschi. La colorazione è rosso-brunastra negli individui adulti, mentre i giovani sono tendenti al grigio; dopo la muta alcuni individui possono presentarsi con tonalità tendenti al blu.

## DIMENSIONI

Può raggiungere una lunghezza massima di circa 15 cm, con un peso di 100 g.

## HABITAT

L'habitat naturale del gambero rosso è costituito da acque a lento decorso, paludi, stagni ed acquitrini. Può vivere in ambienti soggetti a forti fluttuazioni stagionali del livello dell'acqua, come le risaie, ma si rinviene anche in laghi e stagni costieri salmastri. Predilige le acque calde ma tollera anche temperature rigide; riesce a vivere anche in carenza di ossigeno respirando con le branchie umide fuori dall'acqua.

## COMPORTEMENTO

Per sopravvivere ai periodi siccitosi o alle basse temperature, scava profonde gallerie (40-90 cm) negli argini e sul fondo melmoso, dove trova le condizioni necessarie a mantenersi in vita fino alla successiva stagione propizia. Queste tane vengono anche utilizzate dalle femmine per l'incubazione delle uova e la custodia delle larve.

## ALIMENTAZIONE

Il regime alimentare è di tipo onnivoro, con prevalenza di materiale vegetale che trova nelle zone palustri o sul margine degli stagni in cui vive. L'alimentazione del gambero rosso può, tuttavia, comprendere anche anellidi, larve di insetti, anfibi e pesci. In condizioni di sovraffollamento, la competizione alimentare può causare fenomeni di cannibalismo ed aumentare la predazione nei confronti di anfibi e pesci. La sua predisposizione alla predazione lo rende quindi una minaccia per le uova e gli avannotti delle specie ittiche indigene.

## RIPRODUZIONE

La riproduzione si estende per un periodo abbastanza ampio che va dalla primavera all'autunno e può avvenire anche due volte nello stesso anno. Ogni femmina può produrre fino a 700 uova per ogni ciclo riproduttivo. A seconda della temperatura ambientale, l'incubazione delle uova può durare da 20 giorni a circa tre mesi. In natura la maturità sessuale viene raggiunta nel primo anno di vita.

## VALORE ECONOMICO

La sua resistenza alle malattie, il rapido ritmo di accrescimento e l'elevata fecondità lo rendono il gambero d'acqua dolce più allevato in Europa. Le sue carni sono, infatti, molto apprezzate e viene frequentemente commercializzato, anche in Italia, sia vivo che precotto e successivamente congelato. La sua tolleranza alle condizioni ambientali, la sua aggressività e resistenza all'inquinamento, ne fanno una specie invasiva ed un vero pericolo per gli ecosistemi in cui viene introdotto.



## BIBLIOGRAFIA

Andreotti A., Baccetti N., Perfetti A., Besa M., Genovesi P., Guberti V. (2001): *Mammiferi ed uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali*. Quaderni di Conservazione della Natura, 2. Ministero Ambiente – Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica: 189 pp.

Bruno S. (1987): *Pesci e crostacei d'acqua dolce*. Ed Giunti, Firenze.

Delmastro G.B. (1986): *Problemi relativi all'introduzione di specie esotiche di pesci nelle acque dolci italiane*. Quaderni ETP, 14: 85-96.

Dragoni W. (1982): *Idrogeologia del Lago Trasimeno: sintesi, problemi, aggiornamenti*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5:192-206.

Forneris G. (1990): *Gli Incubatoi di Valle*. Amministrazione Provinciale di Torino. 57 pp.

Gandolfi G., Zerunian, S., Torricelli, P., Marconato, A. (1991): *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma. 616 pp.

Granetti, B. (1965): *La flora e la vegetazione del lago Trasimeno* (Parte I: la vegetazione litoranea). *Rivista di Idrobiologia*, 4(3): 115-153.

Lorenzoni M., Carosi A., Panara F. (2003): *Il recupero del ceppo autoctono della trota fario nel bacino idrografico del fiume Nera*. Provincia di Terni, Terni. 182 pp.

Lorenzoni M., Mearelli M., Ghetti L. (2006): *Native and exotic fish species in the tiber river watershed (Umbria-Italy) and their relationship to the longitudinal gradient*. Bull. Fr. Pêche Piscic., 382: 19-44.

Lorenzoni M., Carosi A., Angeli V., Bicchi A., Pedicillo G., Viali P. (2006): *Individuazione e riconoscimento dei barbi autoctoni nel bacino del Fiume Paglia*. Provincia di Terni. 53 pp.

Maio G. (2002): *Specie ittiche alloctone d'acqua dolce: evoluzione storica e stato attuale in Italia*. Atti del Convegno Nazionale “La gestione delle specie alloctone in Italia: il caso della nutria e del gambero rosso della Louisiana”, 81-88.

Mearelli M., Lorenzoni M., Carosi A., Corboli M., Dorr A.J.M., Giovinazzo G., Michele M., Pedicillo G., Natali M., Bonavia M., Dolciami R., Mezzetti A., Biscaro Parrini A. (2002): *Ricerca per la messa a punto di un protocollo per l'uso della pesca elettrica*. Provincia di Perugia, Perugia.

Mearelli M., Lorenzoni M., Giovinazzo G., Bevagna D., Stefanelli I., Ghetti L., Speciale A. (1992): *Conoscere l'Umbria. Pesci ed altri Organismi Acquatici*. Regione dell'Umbria, Perugia. 117 pp.

- Mearelli M., Lorenzoni M., Mantilacci L. (1990): Il lago Trasimeno. *Rivista di Idrobiologia*, **29** (1): 353-389.
- Menassè V. (1974): *Pesci rossi o carassi*. Edagricole, Bologna.
- Moretti G.P. e Gianotti F.S. (1966): *I pesci e la pesca nel Lago Trasimeno*. Camera di Commercio ind. e Agric., Perugia.
- Natali M. (2002). *I pesci del Lago Trasimeno*. Tipolitografia Grifo, Perugia.
- Nonnis Marzano F., Pascale M., Piccinini A. (2003): *Atlante dell'ittiofauna della Provincia di Parma*. Provincia di Parma.
- Rongoni A., Duchi A., Baldaccini G.N., Alessio G. (1996): *Il regime alimentare di alcune specie ittiche ed eventuali effetti di amplificazione dei livelli trofici nel lago di Massaciuccoli (Toscana)*. *Atti VI° Convegno Aiiad, Varese Ligure, 6-8 Giugno, 1996*, 329-341.
- Sani L., Rongoni A., Alessio G. (1999): *Biologia riproduttiva delle principali specie ittiche dulcicole di un ecosistema eutrofizzato (lago Massaciuccoli, Toscana)*. *Quaderni ETP*: **28**: 191-203.
- Tortonese E. (1970): *Fauna d'Italia. Vol.X. Osteichthyes*. Edizioni Calderoni, Bologna.
- USGS (2001): *Non indigenous aquatic species*. <http://nas.er.usgs.gov>.
- Zerunian S. (2002): *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*. Edagricole, Bologna. 220 pp.

## GLOSSARIO

ACCLIMATATO:	<i>abituato a vivere in un ambiente con caratteristiche ambientali e climatiche diverse da quelle originarie.</i>
ALIEUTICO:	<i>inerente alla pesca sportiva.</i>
ANODO:	<i>elettrodo positivo.</i>
BENTHOS:	<i>complesso di organismi che negli ambienti acquatici vive a contatto con il fondo.</i>
CATODO:	<i>elettrodo negativo.</i>
CONDUCIBILITÀ:	<i>capacità di condurre la corrente elettrica; poiché nell'acqua tale capacità dipende dagli ioni presenti, la conducibilità rappresenta una misura del contenuto in sali disciolti.</i>
DECAPODI :	<i>ordine della classe dei Crostacei, cui appartengono le aragoste, i gamberi, gli scampi, i granchi, i paguri, ecc.</i>
DEGRADO AMBIENTALE:	<i>abbassamento del livello della qualità dell'ambiente.</i>
DIFFERENZA DI POTENZIALE:	<i>tra due punti di un campo elettrico esprime la quantità di lavoro necessaria a muovere una carica elettrica; è chiamata anche tensione o voltaggio. Se si pensa ad un'analogia fra un circuito elettrico ed uno idraulico la differenza di potenziale corrisponde alla differenza di pressione fra due punti; se c'è differenza di pressione, l'acqua, che scorre dal primo punto al secondo, può compiere lavoro, come alimentare una turbina.</i>
DILAVAMENTO:	<i>azione delle acque che scorrono su un terreno trasportandone alcune componenti.</i>
DIMORFISMO SESSUALE:	<i>presenza, in una stessa specie, di visibili differenze fra i due sessi.</i>
EMATOFAGO:	<i>che si nutre di sangue.</i>
EURIALINO;	<i>organismo, che sopporta ampie variazioni di salinità dell'acqua.</i>
EUTROFIA:	<i>condizione di un lago caratterizzata da elevata presenza di sostanze nutritive.</i>
EUTROFIZZAZIONE:	<i>in un ambiente acquatico, l'arricchirsi di sali minerali che provoca una proliferazione dei vegetali acquatici; se eccessivo, tale arricchimento può comportare una grave alterazione della qualità dell'acqua, analoga ai fenomeni di inquinamento.</i>
FITOFAGO:	<i>animale che si nutre di piante o di sostanze da esse prodotte.</i>
FITOFILO:	<i>amante delle piante, specie che vive a contatto con la vegetazione o che la usa per la riproduzione.</i>
FITOPLANCTON:	<i>parte del plancton costituita da organismi vegetali.</i>

GPS:	<i>Global Position System, sistema di posizionamento mondiale, metodo di orientamento satellitare usato specialmente per la navigazione aerea, navale e terrestre.</i>
IDROLOGICHE:	<i>inerenti le acque considerate dal punto di vista chimico e fisico.</i>
IDROFITE :	<i>piante che vivono nell'acqua.</i>
INDIGENO:	<i>organismo nato nel luogo in cui vive.</i>
LAGO LAMINARE:	<i>lago con modesta profondità.</i>
LIMNOFILO:	<i>organismo che vive in ambienti lacustri.</i>
METABOLISMO:	<i>complesso delle trasformazioni biochimiche e fisiche dell'organismo vivente animale e vegetale per il rinnovo dei propri costituenti trasformazione del cibo in sostanze utilizzabili dagli esseri viventi.</i>
NEMATODE:	<i>verme del phylum dei Nematodi, con corpo cilindrico, a simmetria bilaterale e privo di segmentazioni, spesso parassita di organismi vegetali e animali tra cui l'uomo.</i>
NOVELLAME:	<i>l'insieme dei pesci non ancora adulti.</i>
OPERCOLO:	<i>nei pesci è la struttura che copre le fessure branchiali.</i>
PATOGENO:	<i>fenomeno od organismo, capace di determinare una condizione di malattia.</i>
PELAGICO:	<i>organismo che negli ambienti acquatici vive lontano dalle rive.</i>
PH:	<i>esprime l'acidità o la basicità dell'acqua per mezzo della concentrazione degli ioni idrogeno.</i>
PLANCTON:	<i>complesso di organismi animali o vegetali spesso microscopici che vivono sospesi dolci nella massa d'acqua senza avere rapporti con i sedimenti del fondo.</i>
PLANIZIALE:	<i>che riguarda gli ambienti di pianura.</i>
PORTATA:	<i>volume di acqua che passa in una sezione di un fiume in un minuto secondo.</i>
REGIME IDRICO:	<i>andamento delle portate di un corso d'acqua in un certo periodo di tempo e in determinate condizioni.</i>
STANDARDIZZARE:	<i>organizzare e gestire dati per renderli confrontabili tra loro.</i>
TRASLOCAZIONE:	<i>Spostamento di organismi da un luogo ad un altro in cui non erano presenti.</i>
VETTORE:	<i>animale capace di trasmettere agenti di malattie infettive.</i>
VOMERE:	<i>osso che riveste il pavimento del cranio.</i>
ZOOPLANCTON:	<i>parte del plancton costituita da organismi animali.</i>

**PARTE I**

LE INVASIONI BIOLOGICHE NELLE ACQUE DOLCI

1. Introduzione.....	2
2. Origine ed evoluzione delle introduzioni in Italia .....	4
3. Perché si introducono le specie esotiche? .....	8
4. Caratteristiche biologiche “vincenti” delle specie ittiche esotiche.....	11
5. Effetti delle introduzioni .....	12
5.1 <i>Predazione</i> .....	12
5.2. <i>Competizione</i> .....	14
5.3. <i>Inquinamento genetico</i> .....	15
5.4. <i>Modificazioni ambientali</i> .....	15
5.5. <i>Diffusione di parassiti ed altri agenti patogeni</i> .....	16
5.6. <i>Effetti socio economici</i> .....	17
5.7. <i>Un caso emblematico: l’introduzione del persico del Nilo nel Lago Vittoria</i> .....	18
6. Le specie ittiche esotiche in Umbria.....	19
7. La fauna ittica del Lago Trasimeno .....	22
8. Aspetti gestionali .....	28
a) <i>Sensibilizzazione dell’opinione pubblica ed informazione</i> .....	28
b) <i>Prevenzione</i> .....	29
c) <i>Eradicazione e controllo</i> .....	29

**PARTE II**

BIOLOGIA DEL CARASSIO DORATO NEL LAGO TRASIMENO

9. Il carassio nel Lago Trasimeno.....	36
10. Morfologia ed idrografia.....	37
11. Storia.....	38
12. Vegetazione.....	39
13. Metodologie utilizzate.....	40
13. <i>Catture mediante elettrostorditore</i> .....	40
13. <i>Catture mediante reti</i> .....	42
13.3 <i>Analisi di laboratorio</i> .....	43
14. Biologia ed accrescimento del carassio dorato nel Lago Trasimeno.....	45
14.1 <i>Accrescimento stagionale</i> .....	46
14.2 <i>Stato di nutrizione del carassio durante l’anno</i> .....	47
14.3 <i>Stato di nutrizione del carassio nelle diverse età</i> .....	49
14.4 <i>La riproduzione del carassio nel Lago Trasimeno</i> .....	50
14.5 <i>La dinamica di popolazione</i> .....	53
14.6 <i>Il successo del carassio nel Lago Trasimeno</i> .....	53
15. Biologia della pesca del carassio dorato nel Lago Trasimeno.....	54
15.1 <i>Catture mediante elettrostorditore</i> .....	54
15.1 <i>Catture mediante reti</i> .....	59
16. Conclusioni .....	62

## PARTE III

## SCHEDE DELLE SPECIE ITTICHE INTRODOTTE NEL LAGO TRASIMENO

<i>Alborella</i> .....	66
<i>Carassio dorato</i> .....	68
<i>Carpa</i> .....	73
<i>Carpa erbivora</i> .....	76
<i>Gambusia</i> .....	78
<i>Ghiozzetto di Canestrini</i> .....	80
<i>Ghiozzetto di laguna</i> .....	82
<i>Latterino</i> .....	84
<i>Persico reale</i> .....	86
<i>Persico sole</i> .....	88
<i>Persico trota</i> .....	90
<i>Pesce gatto</i> .....	92
<i>Pseudorasbora</i> .....	94
<i>Gambero rosso della Louisiana</i> .....	96
17. Bibliografia .....	98
18. Glossario .....	100