

FRANCESCA CIUTTI, VALERIA FIN, FERNANDO LUNELLI, CRISTINA CAPPELLETTI

Il gambero di fiume Austropotamobius Pallipes nelle aree protette della rete natura 2000 della provincia di Trento

Introduzione

Specie a rischio di estinzione

In Europa è stata osservata una drastica riduzione sia nella distribuzione che nell'abbondanza delle specie indigene di gamberi, che si è tradotta in un decremento pari al 50-80% negli ultimi 10 anni (SOUTY-GROSSET e REYNOLDS, 2009). Per il gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858), in particolare, si è osservato un declino pari al 60% in Gran Bretagna, al 50% in Francia e al 75% in Italia negli ultimi 10 anni (HOLDICH *et al.*, 2009). Due le principali cause di declino individuate: l'introduzione di specie aliene di gamberi e la peste del gambero *Aphanomyces astaci*. Nonostante questi dati preoccupanti attualmente in Italia sembra mancare un adeguato programma di tutela e gestione su scala nazionale.

Il gambero di fiume è considerato da alcuni autori come un complesso di specie (*A. pallipes complex*), costituito da due specie geneticamente ben distinte: *A. pallipes* e *A. italicus* (costituito da diverse sottospecie) la cui collocazione sistematica è ancora in discussione. In Italia è stata accertata da alcuni autori la presenza di *A. pallipes*, presente nel nord-ovest e *A. italicus*, distribuito nell'intera penisola. Per *A. italicus* sono state peraltro individuate differenti sottospecie, sulla base di indagini genetiche effettuate con marcatori



Austropotamobius pallipes (LEREBOULLET, 1858)
(Decapoda: Astacidae)

Austropotamobius pallipes **(Lereboullet, 1858)** **(Decapoda: Astacidae)**

Descrizione

Il rostro è breve, triangolare, con due denti laterali di piccole dimensioni. Il carapace è caratterizzato dalla presenza di un solo paio di creste post-orbitali. I chelipedi sono provvisti di chele robuste e granulose dorsalmente, lisce e chiare ventralmente, con margine interno regolare. Sul carpo dei chelipedi non sono presenti spine. Posteriormente al solco cervicale sono presenti spine. Il colore è variabile, dal marrone al verde, più chiaro ventralmente. Il primo paio di appendici addominali (pleopodi) nel maschio è modificato ed utilizzato per la riproduzione (gonopodi). A parità di lunghezza, il maschio è provvisto di chele più robuste e grandi e la femmina possiede i primi segmenti dell'addome più espansi.

Areale di distribuzione

Ha un ampio areale di distribuzione in Europa; in Italia è presente nelle regioni peninsulari.

Alimentazione

La specie è onnivora. Si nutre di vegetali, detrito organico, macrofite acquatiche, ma anche di macroinvertebrati (molluschi, piccoli crostacei, anellidi), anfibi e loro larve e piccoli pesci. La componente principale della dieta è data dai vegetali (lettiera e muschio) e quindi la specie ricopre un ruolo importante nella catena dei detritivori.

Ciclo biologico e accrescimento

Può raggiungere i 12 cm di lunghezza, dall'apice del rostro al telson compreso. L'esoscheletro rigido non permette un accrescimento continuo, che avviene per mute periodiche. Non possiede strutture scheletriche che permettono la determinazione dell'età, e gli accrescimenti sono determinati dall'analisi della distribuzione delle classi di lunghezza.

La maturità sessuale viene raggiunta al terzo o al quarto anno di vita, quando le femmine raggiungono una lunghezza totale di circa 5,5 cm. In autunno inizia la fase dell'accoppiamento. Le uova fecondate rimarranno adese alle appendici addominali della femmina dall'inverno alla primavera successiva. Femmine ovigere possono essere osservate da dicembre a giugno. Ogni femmina

può portare un numero variabile di uova (20-200, mediamente 100). Durante il periodo di incubazione delle uova la femmina rimane nei rifugi e cura le uova mantenendole pulite. Dopo circa 4-7 mesi dalla fecondazione si ha la schiusa. Le larve restano adese all'addome materno per i primi giorni.

Comportamento

È una specie a tipico comportamento notturno. La ricerca del cibo avviene dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino, quando gli esemplari lasciano le loro tane e sono molto attivi e mobili.

Predatori

È predato da un gran numero di predatori fra cui pesci (persico, trota, luccio, anguilla, cavedano), uccelli acquatici (airone) e mammiferi (visone, ratto, lontra) e in particolare nei periodi di bassa portata dell'acqua. Gli esemplari adulti possono essere in grado di difendersi attivamente, con le chele, dai pesci, mentre gli stadi giovanili sono particolarmente vulnerabili alla predazione da parte di pesci, uccelli acquatici, invertebrati predatori e gamberi adulti. I gamberi comunque, riducono la predazione da parte di pesci ed uccelli con il loro comportamento notturno.

Habitat

Può vivere in tipologie ambientali molto varie. Predilige piccoli corsi d'acqua ben ossigenati con corrente non eccessivamente elevata, ma vive anche in acque a lento decorso (fossi, canali, tratto sorgivi) e in laghi. Non tollera portate elevate, che lo espongono maggiormente alla predazione. Generalmente non colonizza ambienti posti al di sopra dei 1400-1500 metri di quota. Fondamentale risulta essere la disponibilità di rifugi: ciottoli, massi, vegetazione acquatica, rive in terra, radici di alberi. In particolare massi e ciottoli stabili e non facilmente mossi dalle piene rappresentano l'habitat elettivo della specie. In canali e risorgive assume importanza l'habitat di sponda e quello dato dalla vegetazione acquatica. Il detrito vegetale (*woody debris*) nelle aree di pozza rappresenta un habitat importante, anche perché in grado di intrappolare la lettiera di foglie, che rappresenta una fondamentale risorsa alimentare. Gli stadi giovanili prediligono acque basse e zone di sponda, ove la corrente è più lenta e la temperatura dell'acqua è più alta e pertanto favorisce l'accrescimento.

mitocondriali (GRANDJEAN *et al.*, 2000, 2002; FRATINI *et al.*, 2005): *A. i. italicus* (Appennino Tosco-Emiliano), *A. i. carsicus* (nord-est Italia), *A. i. carinthiacus* (nord-ovest e centro Italia) e *A. i. meridionalis* (Lazio, Marche, Abruzzo e sud Italia). All'opposto, altri studi genetici hanno obiettato che studi basati esclusivamente su dati mitocondriali riflettano il pattern ereditario materno e diano solo una parziale visione del complesso modello filogeografico del gambero, e hanno effettuato indagini genetiche prima esclusivamente con marcatori AFLP, poi con questi ultimi combinati con sequenze COI, e non evidenziano alcuna separazione fra *A. pallipes* e *A. italicus*, proponendo per i gamberi italiani la nomenclatura *A. pallipes* (CHIESA *et al.*, 2010; 2011).

Gli aspetti genetici, che sono ancora in discussione, sono peraltro fondamentali al fine di individuare l'unità di conservazione, ossia il livello di approfondimento sistematico (specie, ceppo, sottospecie) da considerare al fine di interventi di gestione atti a conservare, ripopolare o reintrodurre il gambero in determinate aree.

La specie è inclusa nelle principali liste di conservazione. Per la Lista Rossa Europea (IUCN Red List 2010) è una specie a rischio di estinzione (“*endangered*”) per il criterio A2ce; è inclusa nella Direttiva Habitat (92/43/EEC) in allegato II (“specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione”) e in allegato V (“specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbe formare oggetto di misure di gestione”). Infine la Convenzione di Berna include la specie fra quelle il cui sfruttamento e prelievo potrebbe essere oggetto di apposite linee di controllo (Allegato III). Tutte le liste di conservazione, per la nomenclatura, fanno riferimento ad *Austropotamobius pallipes*.

Lo studio della distribuzione del gambero di fiume autoctono *A. pallipes* nelle aree protette della Rete Natura 2000 è stato effettuato con l'obiettivo primario di identificare le popolazioni presenti attualmente nelle aree protette. La conoscenza della distribuzione e dello status delle popolazioni del gambero di

fiume rappresenta infatti il primo passo per una sua tutela. Allo stato attuale non esiste in provincia di Trento un programma organico di monitoraggio ed alcuni hanno interessato solo specifiche aree della provincia (ENDRIZZI *et al.*, 2013).

I gamberi alloctoni

I gamberi d'acqua dolce sono presenti in Italia con 9 specie appartenenti a 3 famiglie. Le specie autoctone sono 3:

- gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858), diffuso in tutta Italia, ad esclusione della Puglia e delle isole;
- gambero di fiume europeo *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758), attualmente presente in Alto Adige;
- *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803), che ha diffusione principalmente in Friuli Venezia Giulia.

Vi sono poi ben 6 specie alloctone, alcune delle quali hanno popolazioni in grado di riprodursi sul territorio nazionale; fra queste indubbiamente *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) e *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) hanno un'ampia diffusione sul territorio italiano, ove manifestano carattere di invasività. Le due specie di *Cherax* sembrano invece al momento presenti in alcuni allevamenti sperimentali (AQUILONI *et al.*, 2010).

L'introduzione di specie alloctone di gamberi d'acqua dolce determina in generale effetti negativi sia in termini di competizione diretta per gli habitat ed il cibo, sia per la predazione sul gambero autoctono (IUCN, 2010; SOUTY-GROSSET e REYNOLDS, 2009). La minaccia principale causata dalla presenza di specie aliene è comunque da attribuirsi all'introduzione e diffusione di nuovi agenti patogeni, verso i quali le specie autoctone non hanno né resistenza né immunità (QUAGLIO *et al.*, 2011). La più conosciuta e devastante malattia in grado di contagiare i gamberi d'acqua dolce è senza dubbio la peste del gambero (afanomicosi), patologia fungina di origine americana, causata dall'omicete *Aphanomyces astaci*.

Elenco delle specie di gamberi d'acqua dolce presenti in Italia (*specie alloctone).

Famiglia	Genere e specie	Nome comune
Astacidae	<i>Astacus astacus</i> (Linnaeus, 1758)	Gambero di fiume europeo
Astacidae	<i>Astacus leptodactylus</i> (Eschscholtz, 1823*)	Gambero turco
Astacidae	<i>Austropotamobius pallipes</i> (Lereboullet, 1858)	Gambero di fiume
Astacidae	<i>Austropotamobius torrentium</i> (Schrank, 1803)	
Astacidae	<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852)*	Gambero della California
Cambaridae	<i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque, 1817)*	Gambero americano
Cambaridae	<i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852)*	Gambero rosso della Louisiana, Gambero Killer
Parastacidae	<i>Cherax destructor</i> (Clark, 1936*)	yabby
Parastacidae	<i>Cherax quadricarinatus</i> (Von Martens, 1868)*	yabby

Fra le specie di gambero alloctone attualmente presenti in Italia, il gambero rosso della Louisiana *P. clarkii* è la specie che risulta essere la più pericolosa, in quanto possiede caratteristiche eco-etologiche che ne favoriscono una rapida diffusione in natura, quali il ciclo biologico altamente plastico, la resistenza a stress ambientali, l'elevata capacità di dispersione attiva e le abitudini alimentari generaliste. Negli ambienti colonizzati scava tane profonde lungo le sponde degli argini, causando infiltrazioni d'acqua e, talvolta, cedimenti strutturali. La capacità della specie di accumulare asintomaticamente fitotossine nocive per la salute umana ne complica la gestione legata alla pesca e alla commercializzazione (DE LUISE, 2010; CIUTTI *et al.*, 2012).

Area di studio e metodi

Il monitoraggio sulla presenza/assenza del gambero di fiume *A. pallipes* e della eventuale presenza di specie alloctone è stato effettuato in 21 delle 30 aree protette della provincia di Trento per le quali vi erano segnalazioni della presenza del gambero di fiume sulla base del formulario di Rete Natura 2000. La scelta dei siti di monitoraggio è stata effettuata sulla base di un'indagine preliminare relativa a segnalazioni recenti. Per altri 3 ambienti (Sorgente Resenzuola, Palude di Roncegno, Lago Pudro) erano inoltre disponibili informazioni pregresse (Maiolini, comunicazione personale).

Lo studio è stato esteso ad altri ambienti non inclusi nelle aree protette, al fine di verificare la presenza di popolazioni funzionali ad eventuali traslocazioni o ad interventi di riproduzione *ex situ* per programmi di ripopolamento.

Elenco dei siti di Rete Natura 2000 dove è stato effettuato il monitoraggio.

bacino	codice	SIC
Adige	IT3120081	Prà dell'Albi Cei
Adige	IT3120087	Laghi e Abisso di Lamar
Adige	IT3120110	Terlago
Adige	IT3120156	Valle dell'Adige
Avisio	IT3120049	Lona-Lases
Brenta	IT3120030	Fontanazzo
Brenta	IT3120038	Inghiaie
Brenta	IT3120043	Pizè
Brenta	IT3120039	Canneto di Levico
Brenta	IT3120042	Canneto di S. Cristoforo
Chiese	IT3120076	Lago d'Ampola
Chiese	IT3120066	Palù di Boniprati
Fersina	IT3120034	Palude di Sternigo
Fersina	IT3120035	Laghestel di Pinè
Fersina	IT3120041	Lago Costa
Fersina	IT3120102	Lago di S. Colomba
Noce	IT3120060	Forra di S. Giustina
Noce	IT3120061	La Rocchetta
Noce	IT3120054	La Rupe
Sarca	IT3120055	Lago di Toblino
Sarca	IT3120069	Torbiera Lomasona

Gli ambienti acquatici nelle aree protette comprendevano tipologie assai diversificate: da piccoli laghi di media quota a laghi di fondovalle, da piccoli corsi d'acqua alpini a fiumi pedemontani. I campionamenti sono stati svolti a partire da giugno 2012 e sono terminati a metà ottobre 2012. Il monitoraggio è stato effettuato utilizzando più tecniche di censimento e concentrando lo sforzo di campionamento su ambienti/tratti che sono risultati idonei, per caratteristiche ambientali, ad ospitare popolazioni di gambero o per i quali esistevano informazioni pregresse.

Le tecniche più comuni di cattura dei gamberi d'acqua dolce comprendono metodologie di tipo diretto (censimento tramite osservazione diretta, elettropesca) o indiretto (utilizzo di trappole). Ciascuna di queste tecniche presenta vantaggi e svantaggi, e la scelta di un' unica metodica, nel caso in cui si voglia cercare un metodo standardizzato per un piano di monitoraggio, risulta in genere difficile. Comunque sia, ogni tecnica presenta efficienze di cattura differenti, soprattutto in relazione alle dimensioni degli esemplari (PAILLISSON *et al.*, 2011; ROMANÒ e RIVA, 2002);

Nel caso specifico di questo monitoraggio, la ricerca di informazioni di tipo qualitativo (presenza/assenza) e la varietà degli ambienti oggetto dell'indagine ha condotto verso l'adozione di tecniche differenti, utilizzate singolarmente o in combinazione nell'ambito della stessa area protetta.

Nei piccoli corsi d'acqua con portata moderata, principalmente caratterizzati da zone rifugio definite dai substrati a massi e ciottoli, è stata effettuata l'esplorazione diretta degli habitat e dei possibili rifugi, percorrendo lentamente il corso d'acqua, smuovendo i ciottoli e osservando la vegetazione acquatica e il detrito vegetale; gli esemplari sono stati catturati per mezzo dell'utilizzo di piccoli guadini. In ambienti di acque correnti ove le zone rifugio possono essere date da zone di sottosponda in terra, o in ambienti di acque ferme (rive di un lago) la ricerca è stata svolta nelle ore di buio, muovendosi lentamente e illuminando i microhabitat con una torcia o una lampada

frontale: nelle ore notturne, infatti i gamberi iniziano a muoversi attivamente al di fuori dei rifugi per la ricerca del cibo. In un caso (Rio Vignola, Biotopo Pizè) è stata utilizzata la tecnica dell'elettropesca, in combinazione con il censimento della fauna ittica, mentre per il Lago di Lamar è stato chiesto il supporto di operatori subacquei per l'esplorazione dei fondali, altrimenti non raggiungibili con un'osservazione diretta o la posa di trappole.

Il censimento indiretto è stato effettuato negli ambienti di acque correnti di dimensioni più grandi o nei laghi, con l'utilizzo di trappole, nelle quali è stata posta un'esca (fegatini, cibo per gatti). Le nasse sono state posizionate in zone idonee alla potenziale presenza dei gamberi e sono state ritirate in un secondo tempo (generalmente il giorno successivo).

Per ogni esemplare catturato è stato rilevato il sesso, è stata prodotta una documentazione fotografica ed è stata annotata la eventuale presenza di esemplari con patologie ed ectoparassitosi e di esemplari malformati e/o menomati. Su un subcampionamento è stato effettuato in campo il rilievo delle principali misure morfometriche. Per tutti gli esemplari è stata comunque rilevata la lunghezza totale ed il peso ed è stato definito il sesso. Gli esemplari sono quindi stati rilasciati.

La caratterizzazione ecologica dei siti è uno strumento utile ai fini di individuare l'idoneità per eventuali interventi di ripopolamento (RENAI *et al.*, 2006). In campo sono state registrate le principali caratteristiche dell'ambiente indagato ed in particolare la tipologia del substrato e la presenza di vegetazione acquatica emersa e/o sommersa. In particolare, in relazione alla potenziale e reale presenza di *A. pallipes* sono state rilevate: la presenza e tipologia di zone rifugio, il grado di ombreggiatura e la velocità della corrente. Per alcuni ambienti di acque correnti di particolare interesse si è proceduto all'applicazione di metodiche di valutazione della qualità biologica, ai fini di acquisire elementi per la determinazione delle possibili cause dell'assenza ed a valutare l'adeguatezza del sito per eventuali inter-

Il monitoraggio effettuato in altri ambienti, non inclusi nelle zone protette per i quali esistevano segnalazioni della presenza del gambero di fiume, ha portato a confermarne la presenza in altri 12 siti.

Durante il presente studio non è stata rilevata la presenza, né sono giunte segnalazioni al riguardo, relative al gambero rosso della Louisiana *P. clarkii*, specie che ha un'ampia distribuzione in Italia ed è in forte espansione sul territorio nazionale. Ciò risulta essere indubbiamente un risultato importante, in quanto, fra le specie alloctone, il gambero rosso della Louisiana risulta essere quello con maggior impatto. Non è stata altresì rilevata la presenza di popolazioni del Gambero di fiume europeo *A. astacus*, la cui presenza in provincia non poteva essere esclusa per la documentata attività di allevamento sperimentale di questa specie condotta negli anni '90.

Si è pertanto osservata una drastica contrazione del numero di popolazioni del gambero autoctono rispetto a quanto rilevato in precedenza e riportato nei formulari di Natura 2000 (1995-2006). La contrazione numerica delle popolazioni, avvenuta in particolare negli ultimi 10 anni sull'intero territorio provinciale, è evidente anche in riferimento alle segnalazioni storiche da noi raccolte, seppur non completamente verificate in campo, e sulla base di quanto osservato da Endrizzi (ENDRIZZI *et al.*, 2013).

Molte rimangono comunque le situazioni di scomparsa dei gamberi non ascrivibili a cause specifiche. Il gambero di fiume predilige infatti ambienti oligotrofici e xeno-oligosaprobici, ben ossigenati, con acque relativamente dure, ricche di minerali su substrati calcarei, mentre risulta raro o assente in acque povere di minerali su substrati granitici (TACHET *et al.*, 2003). Nell'esperienza italiana è stato osservato che *A. pallipes* vive anche in ambienti con qualità biologica (I.B.E.) di III classe, anche se l'habitat elettivo (93% dei siti con presenza del gambero) coincide con quello di ambienti di I e II classe (NARDI *et al.*, 2005); oltre a ciò, sembra che la presenza dei gamberi non dipenda esclusivamente

da aspetti qualitativi dell'acqua e dell'ambiente fluviale e che la disponibilità di detrito vegetale, che svolge un'importante funzione sia come zona rifugio che come fonte di alimento per i gamberi, sia di fondamentale importanza (RENAI *et al.*, 2006; BRUSCONI *et al.*, 2008).

Il riferimento ad ambienti incontaminati come habitat elettivo della specie appare comunque semplicistico: esistono infatti variazioni della tolleranza a condizioni di eutrofizzazione delle acque, in particolare in riferimento al contenuto di ossigeno disciolto, e una maggior sensibilità della specie nei confronti di insetticidi e fertilizzanti. È stato altresì definito che la specie sia buona indicatrice della qualità degli habitat, intesa dal punto di vista fisico e morfologico, pur con le dovute eccezioni. In conclusione, il valore di bioindicatore della specie è ancora in discussione, a causa della mancata definizione univoca dei range di tolleranza. Viene quindi osservato che la specie possa più opportunamente essere considerata una "specie bandiera" per il suo valore intrinseco in termini di "patrimonio culturale", e pertanto di particolare utilità ai fini della biologia della conservazione (FÜRERED e REINOLDS, 2003). Se da un lato è possibile affermare che gli aspetti qualitativi (chimici, biologici e morfologici) possono influenzare la distribuzione del gambero di fiume, è altresì noto come fenomeni di estinzione locale siano invece riferibili a morie puntiformi, probabilmente legate a patologie. Oltre a ciò, anche in presenza di condizioni ambientali favorevoli, non vanno trascurati eventi di alterazione acuti e puntiformi verificatisi in passato.

In alcuni casi la scomparsa di alcune popolazioni è riferibile all'alterazione degli ambienti dovuta a lavori in alveo, eventualità ipotizzabile nella nostra realtà per il Rio Vena nel biotopo Inghiaie, o ad alterazioni del regime idrologico (Lago di Toblino, Torrente Noce nel tratto terminale) o ad eventi locali di mancanza di acqua (Sorgente Fersura nel biotopo Valle dell'Adige).

Le patologie si sono dimostrate un elemento focale nella rarefazione delle popo-

lazioni di *A. pallipes* soggette all'attacco di numerosi microrganismi patogeni, quali: funghi (*Aphanomyces astaci*, *Saprolegnia* spp. e *Fusarium* spp.), protozoi (*Thelohanina contejeani* e *Psorospermium haeckeli*), batteri (*Citrobacter freundii*, *Pseudomonas fluorescens* e *Pseudomonas putrida*) e virus. Gli effetti di tali microrganismi si manifestano a vari livelli, spesso intaccando la funzionalità di organi e sistemi biologici, ma anche riducendo il potenziale riproduttivo della specie, distruggendo le uova ed il novellame (QUAGLIO *et al.*, 2011). In riferimento allo stato sanitario delle popolazioni, nella nostra provincia vi è un unico caso accertato dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di moria di gamberi dovuta ad afanomicosi (Fiume Chiese, anno 2011), oltre ad una segnalazione di moria di gamberi nel Lago di Caldonazzo (ENDRIZZI *et al.*, 2013). Per alcune realtà è possibile comunque individuare, come causa primaria della scomparsa del gambero autoctono, la peste del gambero: l'indagine recente svolta su esemplari di *O. limosus* delle popolazioni di Levico, Caldonazzo, Canzolino e Madrano (MINGHETTI *et al.*, 2012) ha infatti evidenziato la presenza di esemplari di *O. limosus* carrier di *A. astaci* (ad eccezione del Lago di Madrano), che possono aver impattato negativamente sulle popolazioni dei laghi stessi e su quella del Lago Costa.

Conclusioni

Non vi è dubbio sul fatto che in Italia vi sia una crescente attenzione nei confronti della conservazione dei gamberi autoctoni (FÜREDER *et al.*, 2003; NARDI *et al.*, 2004, 2005; DE LUISE, 2006). La gestione delle popolazioni di gambero è, nell'esperienza italiana ed europea, in genere riferita primariamente all'attuazione di piani di reintroduzione in ambienti ove il gambero era storicamente segnalato, o ad azioni volte al rafforzamento quantitativo delle popolazioni (es. progetto Craynet), ed in questa logica esiste un'abbondante letteratura scientifica e grigia. Questo aspetto

è giustificato esclusivamente dal fatto che interventi di ripopolamento danno una indubbia visibilità a chi la effettua, trascurando l'attenzione che andrebbe posta prioritariamente nella tutela delle popolazioni esistenti.

Non sono allo stato attuale disponibili, almeno nella realtà italiana, linee guida atte a tutelare le popolazioni esistenti, che in alcune realtà territoriali possono essere considerate come relitte.

Interventi di gestione che implicino attività di reintroduzione del gambero autoctono sono comunque assai complessi e in Italia sono stati affrontati operando in pochi ambienti, in genere con risorse straordinarie provenienti da finanziamenti di progetto europei: Progetto Life Natura Riqualficazione della biocenosi in Valvestino Corno della Marogna (LIFE 03 NAT/IT/00147); Austropotamobius lombardo - Conservation of *Austropotamobius pallipes* in two SIC sites of Lombardy, Italy (LIFE00 NAT/IT/007159) (rete Craynet); Austropotamobius Centro - *Austropotamobius pallipes*: protection and management in special areas of conservation of Central Italy (LIFE03 NAT/IT/000137) (rete Craynet). In provincia di Trento allo stato attuale è operativo il progetto Progetto Life + T.E.N. (Trentino Ecological Network), che comprende l'Azione C10: "Azione dimostrativa di tutela di specie: salvaguardia delle popolazioni autoctone di gambero di fiume".

Oltre a ciò, attività di eradicazione e controllo delle specie alloctone (uso di biocidi o ferormoni sessuali, cattura, utilizzo di predatori naturali) sono in Italia ancora a livello di sperimentazione (AQUILONI *et al.*, 2010; Progetto LIFE Rarity LIFE 10 NAT/IT /000239).

In linea generale, a livello internazionale la gestione dei gamberi d'acqua dolce identifica due obiettivi prioritari e complementari (AQUILONI *et al.*, 2010): conservazione delle popolazioni autoctone e della loro diversità genetica e il controllo o l'eradicazione delle popolazioni invasive di gamberi alloctoni.

Nello stesso tempo, gli obiettivi per la

conservazione della specie possono essere distinti in due grandi categorie di azioni (HOLDICH *et al.*, 2009).

- gestione generale: implementazione della legislazione, sviluppo dell'educazione e consapevolezza sull'argomento;
- azioni specifiche: monitoraggio sulla distribuzione della specie, protezione dei siti, riqualificazione degli habitat e azioni volte al contenimento delle specie alloctone.

Lo scambio di esperienze con colleghi di altre realtà italiane e la consultazione di letteratura scientifica e letteratura grigia hanno permesso di definire tali indicazioni sulla linea che attualmente si sta sviluppando in Italia e all'estero. Le linee di gestione ai fini della conservazione sono state definite come "Linee guida", organizzate secondo il seguente schema:

- linee guida generali
 - Implementazione della legislazione
 - Sviluppo dell'educazione e consapevolezza sull'argomento
 - Coordinamento tra attori
 - Controllo o eradicazione delle popolazioni invasive di gamberi alloctoni
- conservazione *in situ*
 - Monitoraggio in continuo delle popolazioni
 - Tutela degli elementi idromorfologici e biologici- tutela degli habitat
 - Limitazione o contingentazione delle immissioni di esemplari delle specie ittiche predatrici
 - Interventi di traslocazione temporanea
- conservazione *ex situ*
 - Fattibilità degli interventi di reintroduzione
 - Reintroduzione da popolazione donatrice
 - Reintroduzione da materiale in allevamento
 - Tutela e monitoraggio dei siti soggetti a reintroduzione

La conservazione *in situ*, efficace quando il numero di individui è sufficientemente ampio, trova una grossa limitazione nel

problema della frammentazione e nella conseguente contrazione delle popolazioni. Per conservazione *ex situ*, cui si ricorre quando la conservazione *in situ* risulta insufficiente, si intende il prelievo dal loro habitat naturale e la tutela in luoghi predisposti di specie minacciate o rare, o in termini più ampi, include interventi di propagazione della specie attraverso attività di riproduzione e produzione di materiale da ripopolamento in allevamento.

Il presente studio ha permesso di monitorare la presenza del gambero di fiume *A. pallipes* in 19 ambienti, dei quali solo 7 sono inclusi in zone SIC della Rete Natura 2000. Allo stato attuale sul territorio provinciale, tenendo in considerazione il lavoro già citato (ENDRIZZI *et al.*, 2013), sono state censite meno di 30 popolazioni. La situazione nella nostra provincia evidenzia pertanto da un lato popolazioni di gambero di fiume tuttora presenti sul territorio, ma nello stesso tempo una veloce diminuzione delle stesse.

Il preoccupante trend di scomparsa delle popolazioni autoctone registrato a livello europeo, nazionale e locale suggerisce che la gestione del gambero autoctono debba passare innanzitutto dalla primaria tutela delle popolazioni attualmente individuate sul nostro territorio, quindi non solo quelle localizzate in zone SIC.

Ringraziamenti

Si ringraziano Massimiliano Scalici (Università degli Studi "Roma Tre"), Giorgio De Luise (biologo), Francesco Quaglio (Università degli Studi di Padova, Biomedicina Comparata ed Alimentazione, Legnaro, Padova) e Stefano Zanetti (Ente Tutela Pesca Friuli Venezia Giulia, Progetto Rarity) per il confronto di idee ed esperienze utili ai fini della definizione delle linee guida. Si ringraziano inoltre Giovanna Minghetti della Fondazione Edmund Mach-IASMA, i guardiapescas e tutti quelli che hanno collaborato alla raccolta di informazioni sulla presenza del gambero ed alle fasi del monitoraggio.

BIBLIOGRAFIA

- APAT-IRSA, 2003 – *Metodi analitici per le acque. Indicatori biologici. Metodo 9010 – Indice Biotico Esteso (I.B.E.)*. APAT Manuali e Linee Guida 29/2003. 115-1136.
- AQUILONI L., TRICARICO E., GHERARDI F., 2010 – *Crayfish in Italy: distribution, threats and management*. International Aquatic Research, 2: 1-14.
- BRUSCONI S., BERTOCCHI S., RENAI B., SCALICI M., SOUTY-GROSSET C., GHERARDI F. 2008 – *Conserving indigenous crayfish: stock assessment and habitat requirements in the threatened Austropotamobius italicus*. Aquatic Conservation, 18: 1227-1239.
- CHIESA S., MALDINI M., SCALICI M., NONNIS MARZANO F., GIBERTINI G., 2010 – *Assessment of genetic differentiation in Italian populations of Austropotamobius pallipes species complex: taxonomic and management implications*. Studi Trentini di Scienze Naturali, 87: 77-82.
- CHIESA S., SCALICI M., NEGRINI R., GIBERTINI G., NONNIS MARZANO F., 2011 – *Fine-scale genetic structure, phylogeny and systematics of threatened crayfish species complex*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 61: 1-11.
- CIUTTI F., FIN V., LUNELLI F., CAPPELLETTI C., 2012 – *Il gambero di fiume Austropotamobius pallipes e altri gamberi d'acqua dolce*. Il Pescatore Trentino, 2: 8-11.
- DE LUISE G., 2006 – *I Crostacei Decapodi d'acqua dolce in Friuli Venezia Giulia. Recenti acquisizioni sul comportamento e sulla distribuzione nelle acque dolci della Regione. Venti anni di studi e ricerche*. Ente Tutela Pesca Friuli Venezia Giulia, Udine, 94 pp.
- DE LUISE G., 2010 – *Il Gambero rosso della Louisiana. Aspetti ecologici, biologici e gestionali in Friuli Venezia Giulia*. Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia, Udine, 52 pp.
- ENDRIZZI S., BRUNO M.C., MAIOLINI B., 2013 – *Distribution and morphometry of native and alien crayfish in Trentino (Italy)*. Journal of Limnology, 72(2): 343-360.
- FRATINI S., ZACCARA S., BARBARESI S., GRANDJEAN F., SOUTY-GROSSET C., CROSA G., GHERARDI F., 2005 – *Phylogeography of the threatened crayfish (genus Austropotamobius) in Italy: implications for its taxonomy and conservation*. Heredity, 94: 108-118.
- FÜREDER L., OBERKOFER B., HANEL R., LEITER J., THALER B., 2003 – *The freshwater crayfish Austropotamobius pallipes in South Tyrol: heritage species and bioindicator*. Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture, 370-371: 79-95.
- FÜREDER L., REYNOLDS D. 2003 – *Is Austropotamobius pallipes a good indicator?*. Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture, 370-371: 157-163.
- GRANDJEAN F., FRELON-RAIMOND M., SOUTY-GROSSET C., 2002 – *Compilation of molecular data for the phylogeny of the genus Austropotamobius: one species or several?* Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture, 367: 671-680.
- GRANDJEAN F., HARRIS F.D.J., SOUTY-GROSSET C., CRANDALL K.A., 2000 – *Systematic of the European endangered crayfish species, Austropotamobius pallipes (Decapoda: Astacidae)*. Journal of Crustacean Biology, 20: 522-529.
- HOLDICH D.M., REYNOLDS J.D., SOUTY-GROSSET C., SIBLEY P.J., 2009 – *A review of the ever increasing threat to European crayfish from non-indigenous crayfish species*. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 11: 394-395.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature), 2010 – *Red List of Threatened Species*. <http://www.iucn-redlist.org>. (ultima visita: 10 ottobre 2012).
- MINGHETTI G., CAPPELLETTI C., CIUTTI F., BRUNO M.C., ENDRIZZI S., ZAMBON M., QUAGLIO F., PRETTO T., 2012 – *Indagine sullo stato sanitario del gambero americano Orconectes limosus in 4 popolazioni del Trentino*. XVI Congresso AIAD, Abstract book, Torino 15-17 novembre 2012, p 55.
- NARDI P.A., BERNINI F., BO T., BONARDI A., FEA G., FERRARI S., GHIA D., NEGRI A., RAZZETTI E., ROSSI S., 2004 – *Il gambero di fiume nella provincia di Alessandria*. PI-ME Editrice, Pavia, 111 pp.
- NARDI P.A., BERNINI F., BO T., BONARDI A., FEA G., GHIA D., NEGRI A., RAZZETTI E., ROSSI S., SPAIRANI M., 2005 – *Status of Austropotamobius pallipes complex in the watercourses of the Alessandria province (N-W Italy)*. Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture, 376-377: 585-598.
- PAILLISSON J.M., SOUDIEUX A., DAMIEN J.P., 2011 – *Capture efficiency and size selectivity of sampling gears targeting red-swamp crayfish in several freshwater habitats*. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 401, 06. DOI: 10.1051/kmae/2011015.
- QUAGLIO F., GUSTINELLI A., MANFRIN A., 2011 – *Patologie dei gamberi d'acqua dolce. Malattie infettive e di origine micotica*. Ittiopatologia, 8: 5-52.
- RENAI B., BERTOCCHI S., BRUSCONI S., GRANDJEAN F., LEBBORONI M., PARINET B., SOUTY-GROSSET C., TROUILHÈ MC., GHERARDI F., 2006 – *Ecological characterisation of streams in Tuscany for the management of the threatened crayfish Austropotamobius italicus*. Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture, 380-381: 1095-1114.
- ROMANÒ C., RIVA C., 2002 – *Il gambero d'acqua dolce in Provincia di Como*. Provincia di Como, Settore Risorse Ambientali, Servizio Pesca, 43 pp.
- SILIGARDI M., AVOLIO F., BALDACCINI G., BERNABEI S., BUCCI M.S., CAPPELLETTI C., CHERICI E., CIUTTI F., FARRACE G., FLORIS B., FRANCESCHINI A., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., NEGRI P., PINESCHI G., POZZI S., ROSSI G., SANSONI G., SPAGGIARI R., TAMBURRO C., ZANETTI M., 2007 – *IFF 2007. Indice di Funzionalità Fluviale: nuova versione di metodo revisionata e aggiornata*. ANPA Manuale APAT, Roma, 325 pp.
- SOUTY-GROSSET C., REYNOLDS J.D., 2009 – *Current ideas on methodological approaches in European crayfish conservation and restocking procedures*. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 1: 394-395.
- TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M. & USSEGLIO-POLATERA P., 2003 – *Invertebrates d'Eau Douce: Systematique, Biologie, Ecologie*. CNRS EDITIONS, 587 pp.

**Francesca Ciutti
Fernando Lunelli
Cristina Cappelletti**

Centro Trasferimento Tecnologico
Fondazione Edmund Mach – IASMA
via E. Mach, 1 – 38010 San Michele all’Adige (TN)
e-mail: francesca.ciutti@fmach.it
e-mail: fernando.lunelli@fmach.it
e-mail: cristina.cappelletti@fmach.it

Valeria Fin

Servizio Conservazione della Natura
e Valorizzazione Ambientale
Provincia Autonoma di Trento
via R. Guardini, 75 – 38100 Trento
e-mail: valeria.fin@provincia.tn.it

PAROLE CHIAVE: *Austropotamobius pallipes*,
gamberi alloctoni, conservazione

RIASSUNTO

Il gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* è una specie a rischio di estinzione, inclusa in numerose liste di protezione per il rischio di estinzione. Nel 2012 è stato effettuato il monitoraggio della presenza della specie nelle aree protette della Rete Natura 2000 della Provincia

di Trento al fine di aggiornare i dati sulla sua distribuzione. I risultati evidenziano una contrazione del numero di popolazioni rispetto ai dati storici, anche al di fuori delle aree protette. Non è sempre possibile correlare in modo univoco la locale estinzione della specie con i parametri di qualità ambientale, poiché altri fattori, quali la diffusione di patogeni (es: peste del gambero) possono influire sulla sua distribuzione. La specie richiede innanzitutto una protezione delle popolazioni relitte. Il presente studio ha permesso di delineare le linee guida per la gestione e conservazione della specie.

KEY WORDS: *Austropotamobius pallipes*, *non-indigenous crayfish, conservation*

ABSTRACT

The white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes* has been assessed as “endangered” following protection lists (IUCN 2010, Directive 92/43/CEE). In 2012 a monitoring in the protected areas of the Natura 2000 network was conducted, in order to update the information on its distribution. Results show a decreasing number of populations, also in other environments of the province. Causes of decrease may be related to quality of environments, but other features are involved (i.e. crayfish plague). Results suggest the importance of protecting the populations. The study will support management and conservation actions.