

LA RICERCA DI BASE E APPLICATA SUI DECAPODI DULCICOLI IN ITALIA

FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH ON FRESHWATER DECAPODS IN ITALY

SCALICI MASSIMILIANO^{1*}, AQUILONI LAURA², BORGHESAN FABIO³, CARICATO GAETANO⁴, CHIESA STEFANIA⁵, CIUTTI FRANCESCA⁶, DÖRR A.J. MARTIN⁷, ELIA CONCETTA⁸, FEA GIANLUCA⁹, FRANZOI PIERO¹⁰, GHIA DANIELA¹¹, INGHILESI ALBERTO FRANCESCO¹², INNOCENTI GIANNA¹³, LORENZONI MASSIMO¹⁴, MAIO GIUSEPPE¹⁵, MAZZA GIUSEPPE¹⁶, NONNIS MARZANO FRANCESCO¹⁷, PIZZUL ELISABETTA¹⁸, PREARO MARINO¹⁹, TRICARICO ELENA²⁰, ZANETTI MARCO²¹ (GRUPPO DI LAVORO SUI DECAPODI D'ACQUA DOLCE ITALIANI, D.A.D.I. – AIAD)

1. Dipartimento di Scienze, Università degli Studi Roma Tre, viale Guglielmo Marconi 446, 00146 Roma, *corresponding author, email: massimiliano.scalici@uniroma3.it, phone number: 0657336357;
2. Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, via Romana 17, 50125 Firenze, email: laura.aquiloni@gmail.com;
3. via Patrizio 3/a, 35020 Saonara, Padova, email: borghesan.fabio@gmail.com;
4. Agenzia Regionale Protezione dell'Ambiente di Basilicata, Via dei Mestieri 43, 75100 Matera email: gaetano.caricato@arpab.it;
5. Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, Università Ca' Foscari Venezia, Via Torino 155, 30123 Mestre - Venezia, email: stefania.chiesa@unive.it;
6. Dipartimento Ambiente e Agricoltura di montagna, Fondazione Edmund Mach, via E. Mach 1, 38010 S. Michele all'Adige, Trento, email: francesca.ciutti@fmach.it;
7. Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie University of Perugia, via Elce di Sotto, 06100 Perugia, email: ambrosius.dörr@unipg.it;
8. Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie University of Perugia, via Elce di Sotto, 06100 Perugia, email: antonia.elia@unipg.it;
9. Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, viale Taramelli 24, 27100 Pavia, email: gianluca.fea@unipv.it;
10. Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, Università Ca' Foscari Venezia, Via Torino 155, 30123 Mestre - Venezia, email: pfranzoi@unive.it;
11. Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, viale Taramelli 24, 27100 Pavia email: daniela.ghia@unipv.it;
12. Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, via Romana 17, 50125 Firenze, email: alberto.inghilesi@gmail.com;
13. Sistema Museale di Ateneo, Università degli Studi di Firenze, via Romana 17, 50125 Firenze, email: gianna.innocenti@unifi.it;
14. Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie University of Perugia, via Elce di Sotto, 06100 Perugia, email: massimo.lorenzoni@unipg.it;
15. Aquaprogram s.r.l., Via L. Della Robbia 48, 36100 Vicenza; email: maio@aquaprogram.it;
16. Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, via Romana 17, 50125 Firenze; CREA Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Sede di Via di Lanciola 12/A, 50125 Cascine del Riccio, Firenze, email: giuseppe.mazza@crea.gov.it;
17. Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, Università Parma, Parco Area delle Scienze 11/a, 43124 Parma, email: francesco.nonnismarzano@unipr.it;
18. Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste, via L. Giorgieri 10, 34127 Trieste, email: pizzul@units.it;
19. Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, via Bologna 148, 10154 Torino, email: marino.prearo@izsto.it;
20. Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, via Romana 17, 50125 Firenze, email: elena.tricarico@unifi.it;
21. Bioprogramm s.c., via Gen. C.A. Dalla Chiesa 1/a, 31024 Ormelle, Treviso, email: mzanetti@bioprogramm.it.

Parole chiave: decapodi, acque dolci italiane, gamberi, granchi, gamberetti

Keywords: Italian fresh waters, decapods, crayfish, crabs, shrimps

Riassunto

Il gruppo di studio dei decapodi d'acqua dolce istituito all'interno dell'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci ha il principale obiettivo di studiare e migliorare la conoscenza di tutti gli aspetti della biologia di gamberi, gamberetti e granchi d'acqua dolce nativi e alieni, che attualmente vivono negli ambienti lentic e lotici italiani, promuovendo allo stesso tempo la costituzione di una rete di esperti che garantisca un'adeguata diffusione di corrette informazioni utili e fruibili non solo per le attività gestionali dalle autorità competenti locali e nazionali, ma anche dai non addetti al settore. Il gruppo si occupa di tassonomia, sistematica, zoogeografia, ecologia, etologia, fisiologia, anatomia, genetica, conservazione (delle native) e gestione (delle aliene) dei decapodi dulciacquicoli presenti in Italia. Il principale obiettivo di questo contributo è di fornire un aggiornamento dello stato attuale dei decapodi d'acqua dolce sul territorio nazionale che possa rappresentare un utile strumento di monitoraggio per queste specie e per gli habitat dove vivono. L'esigenza di approfondire la conoscenza di questo ordine in ogni suo aspetto nasce dalla consapevolezza che molte specie rappresentano un patrimonio ecologico (in quanto specie chiave di habitat bentonici), faunistico (alcuni taxa sono interessanti casi di endemismo peninsulare), biogeografico (l'intero ordine presenta singolari modelli di dispersione, migrazione e vicarianza) ed evolutivo (sono presenti stimolanti casi-studio di fenomeni di radiazione adattativa legati ad una particolare valenza ecologica). I decapodi dulciacquicoli presentano un particolare doppio aspetto legato alla conservazione degli ambienti acquatici: se da un lato alcune specie possono essere considerate come valenti indicatori biologici, dall'altro possiamo annoverare molte specie aliene invasive, la cui gestione è obbligatoria secondo le recenti normative europee e nazionali e richiede un'attenta analisi ecologica, economica e culturale, per valutare gli effetti di queste specie su ambiente, attività economiche e salute umana.

Abstract

The study group of freshwater decapods established within the Italian Association of Freshwater Ichthyologists aims at improving knowledge on the biology of both native and alien freshwater crayfish, shrimps, and crabs which currently inhabit Italian lentic and lotic waters, promoting at the same time the establishment of a network of experts that guarantees an adequate spread of correct useful and usable information, not only for management activities by the local and national competent authorities, but even by non-experts. The group deals with taxonomy, systematic, zoogeography, ecology, ethology, physiology, anatomy, genetics, conservation (of natives) and management (of aliens) of freshwater decapods in Italy. Our main aim is to update the *status* of freshwater decapods within the national territory, useful for monitoring programs on these species and the habitats where they inhabit. It is necessary to study all the aspects of this order because many species represent an ecological (as a keystone species), fauna (some taxa are interesting peninsular endemisms), biogeographical (the whole order includes peculiar models of dispersion, migration and vicariance) and evolutionary (there are stimulating case studies of adaptive radiation phenomena linked to a specific ecological value) heritage. Also from an applied perspective, freshwater decapods have a peculiar double aspect linked to the conservation of aquatic environments: on the one side some species can be considered as valuable biological indicators, but on the other side many alien species are reported to be invasive and their management is mandatory, according to the new European and

Italian legislations, and should be ecologically, economically and culturally examined to evaluate their effects on environment, human activities and health.

Introduzione

Il gruppo di studio dei decapodi d'acqua dolce proposto e realizzato all'interno dell'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci ha come principale obiettivo quello di studiare e migliorare la conoscenza di tutti gli aspetti della biologia di gamberi, gamberetti e granchi d'acqua dolce nativi e alieni, che attualmente vivono negli ambienti lentic e lotici italiani, promuovendo allo stesso tempo la formazione di una rete di esperti che garantisca un'adeguata diffusione di corrette informazioni utili e fruibili non solo in attività gestionali dalle autorità competenti locali e nazionali, ma anche dai non addetti al settore. Il gruppo si occupa di investigare sulla tassonomia, sistematica, zoogeografia, ecologia, etologia, fisiologia, anatomia, genetica, conservazione (delle native) e gestione (delle aliene) dei decapodi dulciacquicoli presenti in Italia. Le principali istituzioni che, sotto diversi aspetti, si occupano di decapodi d'acqua dolce coprono gran parte del territorio nazionale (Figura 1). L'integrazione della eterogeneità delle competenze riscontrabili nei differenti istituti garantisce l'attivazione di una rete di esperti più efficiente nello studio e nel monitoraggio delle popolazioni di decapodi d'acqua dolce. In caso di infezioni legate ad agenti patogeni e/o parassiti, gli esperti di questo gruppo di lavoro possono ricevere il supporto tecnico e scientifico di addetti al settore dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di Padova.



Figura 1. Distribuzione dei principali istituti nazionali con competenze di gestione e conservazione dei decapodi dulcicoli: 1) Fondazione Edmund Mach di S. Michele all'Adige (Trento); 2) Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle D'Aosta di Torino; 3) Università degli Studi di Pavia; 4) Università degli Studi di Firenze; 5) Università di Perugia; 6) Università degli Studi Roma Tre di Roma; 7) ARPA Basilicata di Matera

Il principale obiettivo di questo manoscritto è quello di fornire indicazioni sulla presenza e sullo stato dei decapodi d'acqua dolce nativi e alieni attualmente esistenti sul territorio nazionale e mostrare le loro differenti esigenze ecologiche. Questo permette di delineare di volta in volta

adeguati protocolli di campionamento (attuabili da parte di diversi esperti del settore del monitoraggio ambientale) che possano essere usati come strumento gestionale necessario sia per la conservazione delle specie native sia per la pianificazione di attività di gestione delle specie aliene (Peay, 2003; Reynolds *et al.*, 2010; Trizzino *et al.*, 2013; Scalici *et al.*, 2016).

I decapodi dulcicoli in Italia

In Italia attualmente sono presenti 15 specie di Crostacei Decapodi d'acqua dolce. Oltre al granchio di fiume *Potamon fluviatile* (Herbst, 1785), ai gamberi di fiume *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) complex¹, *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803), *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758), e ai gamberi alieni *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), *Faxonius (Orconectes) limosus* (Rafinesque, 1817), *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), *P. virginalis* Lyko 2017, *Cherax destructor* Clark, 1936 e *C. quadricarinatus* von Martens, 1868, sono presenti 4 specie di gamberetti d'acqua dolce: *Atyaephyra desmarestii* (Millet, 1831), *Palaemon antennarius* H. Milne Edwards, 1837, *Troglocaris anophthalmus* ssp. *sontica* Jugovic, Jalžić, Prevorčnik & Sket, 2012 e *Typhlocaris salentina* Caroli, 1923. Delle 10 specie di gamberi solo 3 sono native, mentre le altre (*A. astacus*, *A. leptodactylus*, *F. limosus*, *P. leniusculus*, *P. clarkii*, *P. virginalis*, *C. destructor* e *C. quadricarinatus*) sono aliene, più o meno invasive con la loro distribuzione aggiornata dettagliatamente mappata in Aquiloni *et al.* (2010) e Morpurgo *et al.* (2010) (Tabella I). Per una corretta identificazione dei Decapodi nativi ed alieni presenti in Italia, si rimanda alla consultazione dei testi di riferimento di Froggia (1978), Füreder & Machino (2002) e Mazzoni *et al.* (2004).

Tabella I. Decapodi d'acqua dolce presenti in Italia (l'asterisco * indica le specie aliene)

Famiglia	Specie	Nome comune
Potamidae	<i>Potamon fluviatile</i> (Herbst, 1785)	Granchio di fiume
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> complex (Lereboullet, 1858)	Gambero di fiume
Astacidae	<i>Austropotamobius torrentium</i> (Schrank, 1803)	Gambero di torrente
Astacidae	<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852)*	Gambero della California
Cambaridae	<i>Faxonius (Orconectes) limosus</i> (Rafinesque, 1817)*	Gambero americano
Cambaridae	<i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852)	Gambero rosso della Louisiana
Cambaridae	<i>Procambarus virginalis</i> Lyko 2017*	Gambero marmorato
Parastacidae	<i>Cherax destructor</i> Clark, 1936*	Gambero australiano comune
Parastacidae	<i>Cherax quadricarinatus</i> (Von Martens, 1868)*	Gambero dalle chele rosse
Atyidae	<i>Atyaephyra desmarestii</i> (Millet, 1831)	Gamberetto d'acqua dolce
	<i>Troglocaris anophthalmus</i> ssp. <i>sontica</i> Jugovic, Jalžić, Prevorčnik & Sket, 2012	Gamberetto di grotta
Palaemonidae	<i>Palaemon antennarius</i> H. Milne Edwards, 1837	Gamberetto d'acqua dolce
Palaemonidae	<i>Typhlocaris salentina</i> Caroli, 1923	Gamberetto salentino

Sono disponibili inoltre pubblicazioni in formato pdf nei seguenti siti web:

¹ In attesa di una conferma definitiva, viene utilizzata la dizione *A. pallipes* complex, seguendo Holdich *et al.*, 2006.

- <http://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/pesca/doc/pubblicazioni/pesca-sportiva/guida-al-riconoscimento-dei-gamberi-dacqua-dolce>
- <http://www.provincia.modena.it/allegato.asp?ID=131289>

Le specie native

- *Granchi*

Potamon fluviatile (Herbst, 1785) appartiene alla famiglia Potamidae (Crustacea, Decapoda, Eubrachyura) ed è l'unica specie di granchio d'acqua dolce nativa presente in Italia. I granchi hanno un ciclo vitale di 10-12 anni e sono caratterizzati da un cefalotorace ampio, che raggiunge anche la larghezza di 7 cm; le femmine generalmente sono più piccole dei maschi. Gli occhi sono mobili e pedunculati, le chele sono particolarmente robuste, con tubercoli e spine. Nei maschi adulti si registra una spiccata eterochelia con una chela, solitamente la destra, di dimensioni superiori (Gherardi *et al.*, 1987). L'addome, ripiegato sotto il carapace, è costituito da 6 segmenti appiattiti e rappresenta uno dei principali caratteri per il riconoscimento dei due sessi: nel maschio è stretto e triangolare, nella femmina più largo e arrotondato. L'areale di questa specie comprende parte dell'Italia, dalla Sicilia fino all'Appennino ligure, Malta, Albania, Dalmazia meridionale, Montenegro e Grecia nord-occidentale (Brandis *et al.*, 2000). La sua distribuzione disgiunta sembra imputabile all'espansione naturale della specie avvenuta circa 15.000 anni fa e non all'azione di traslocazione da parte dell'uomo (Jesse *et al.*, 2009, 2010). In Italia, la specie è diffusa in modo continuativo soltanto dalla Liguria alla Sicilia, mentre è localizzata a nord degli Appennini in Romagna e in Friuli-Venezia-Giulia. È completamente assente in Sardegna e nelle isole minori (Capra, 1953; Frogliani, 1978; Pretzmann, 1984; Cumberlidge, 2008). Il corso del fiume Po segna il limite settentrionale del suo attuale areale, anche se storicamente la specie veniva raccolta in Lombardia e Veneto (De Betta, 1863; Bettoni, 1884; Garbini, 1894). Nel 1997, una popolazione di granchio è stata scoperta sotto le rovine dei Fori Imperiali nel centro di Roma (Scalici *et al.*, 2008). Le analisi genetiche hanno mostrato che gli individui di questa popolazione sono simili a individui di popolazioni greche: potrebbero essere stati quindi i Greci 3000 anni fa a portare alcuni esemplari che avrebbero dato origine a questa popolazione dei Fori prima della fondazione di Roma. Il granchio di fiume è stato anche ritrovato nel fiume Arno nel tratto cittadino a Firenze (Cianferoni *et al.*, 2018). Quando si trova in sintopia con il gambero di fiume indigeno *A. pallipes*, il granchio generalmente colonizza la parte a valle del corso d'acqua, mentre il gambero quella a monte: il granchio infatti è superiore dal punto di vista competitivo e sostituisce il gambero quando vengono in contatto o lo relega nelle zone meno favorevoli (Dardi & Gherardi, 1994; Barbaresi & Gherardi, 1997). Tuttavia è notizia recente il ritrovamento in un torrente al confine col parco delle Foreste casentinesi, del gambero e granchio in coesistenza, nella stessa area. La coesistenza risulta essere dovuta all'occupazione di differenti microhabitat: mentre il gambero non mostra una preferenza precisa, il granchio si ritrova principalmente sotto i massi (Mazza *et al.*, 2017). Il granchio colonizza sia acque lotiche di torrenti, fiumi, canali e fossati sia acque lentiche di bacini lacustri, stagni e risaie. Non è una specie particolarmente sensibile alle condizioni ambientali e tollera anche acque con livelli di ossigeno variabili. Gli individui giovani e piccoli trovano riparo da predatori e conspecifici sotto i massi o tra la vegetazione, mentre gli adulti scavano tane (profonde fino a 80 cm, con acqua sul fondo) negli argini ricchi di radici. Le tane, sempre situate sopra il livello dell'acqua, possono avere l'entrata posta anche a 5 m dalla riva e servono per proteggere gli individui dal freddo invernale (Gherardi *et al.*, 1987). La specie evita le rive prive o povere di copertura arborea, perché non tollera l'esposizione diretta al sole e le variazioni repentine di temperatura. I granchi sono attivi soprattutto da maggio a ottobre (con picco di attività durante la notte), mentre da novembre a

febbraio vanno in ibernazione in rifugi naturali o nelle tane (Gherardi *et al.*, 1988). I granchi sono capaci di percorrere brevi distanze fuori dall'acqua per spostarsi tra torrenti vicini. È una specie aggressiva e territoriale; difende la tana dai propri simili, ma si mostra più tollerante durante l'attività di foraggiamento, quando più individui possono nutrirsi insieme (Gherardi & Cioni, 2004). La riproduzione (seguita da sviluppo diretto) avviene durante la primavera-estate; le femmine ovigere si trovano, comunque, più comunemente tra luglio e agosto. Le uova e i piccoli vengono portati in una sorta di marsupio, tra lo sterno e l'addome della madre (Frogliola, 1978; Gherardi *et al.*, 1988; Micheli *et al.*, 1990). Negli ultimi venti anni, la specie ha subito una notevole rarefazione e riduzione in abbondanza nell'ambito dell'intero areale di distribuzione, a causa della distruzione dell'habitat, dell'inquinamento, della cementificazione delle sponde e degli interventi idraulici in alveo. Per la salvaguardia e una corretta gestione della popolazione di questo crostaceo si ritiene, quindi, di primaria importanza provvedere a mantenere una buona copertura vegetazionale lungo i torrenti, vietare la pesca in ogni periodo dell'anno e con ogni mezzo, ridurre i fenomeni di inquinamento incentivando le forme di agricoltura a basso impatto ambientale, e vietare qualsiasi intervento in alveo. In passato, la specie veniva pescata da parte di cercatori che ogni estate catturavano fino a più di diecimila esemplari che poi venivano venduti nei mercati (Ghigi, 1913). Allo stato attuale, purtroppo, la specie non è né menzionata nella Direttiva Habitat 92/43/CE (anche se recentemente è stato proposto l'inserimento nell'Allegato V) né protetta a livello nazionale. Attualmente, secondo la lista rossa della IUCN, la specie è inserita nella categoria "near threatened" (Cumberlidge, 2008). Infine, fino ad oggi non sono mai state trovate evidenze della peste del gambero su *P. fluviatile*, ma, considerando che il congenerico *P. potamios* è stato trovato essere suscettibile alla peste (Slovoboda *et al.*, 2014), si suggerisce di condurre studi in merito per smentire o accertare l'eventuale vulnerabilità della specie.

- Gamberi

Per il gambero di fiume europeo *Astacus astacus*, la sua presenza in Italia coincide con il limite inferiore dell'area di distribuzione, anche se non è da escludere che le popolazioni italiane altoatesine derivino da introduzioni, come indicato da Füreder & Schweiggel (2005).

Austropotamobius torrentium è presente in Friuli-Venezia-Giulia, sebbene recenti studi non abbiano tuttavia consentito di catturare alcun esemplare (Zanetti *et al.*, 2014).

Il gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* è la specie a più ampia distribuzione in Italia. In anni recenti, la sua sistematica è stata studiata con l'analisi degli allozimi (Santucci *et al.*, 1997) e con tecniche specifiche di biologia molecolare (Fratini *et al.*, 2005). *Austropotamobius pallipes* è una specie sempre più confinata a specifiche aree, e tale diminuzione è imputabile a varie cause. Oltre all'inquinamento e all'alterazione dei corsi d'acqua, con le modifiche degli argini, la specie è stata largamente raccolta a scopo alimentare, e ha subito fortemente l'azione di alcuni parassiti (*Aphanomyces astaci*). In Italia questo crostaceo è presente in numerose regioni con distribuzione discontinua e sembra essere in progressiva diminuzione, anche in aree protette (es. Mazza *et al.*, 2011). Per Grandjean *et al.* (2000, 2002) e Fratini *et al.* (2005) la specie denominata *A. pallipes* è in realtà un complesso di specie formato da *A. pallipes* e *A. italicus*, quest'ultimo distinto a sua volta in 4 sottospecie (*A. i. italicus*, *A. i. carsicus*, *A. i. carinthiacus* e *A. i. meridionalis*). *Austropotamobius pallipes* si ritrova tra la Liguria ed il Piemonte, mentre sulla restante parte del territorio italiano è presente la specie *A. italicus*. In particolare, in Toscana si ritrova la sottospecie *A. italicus italicus*, con l'eccezione di una ristretta fascia al confine con la Liguria, corrispondente alla Lunigiana, dove ritroviamo *A. italicus carinthiacus*. Manganelli *et al.* (2006) mostrano come la nomenclatura e la tassonomia della specie siano tuttavia da rivedere. Il gambero di fiume vive tra le pietre dei fiumi a carattere

torrentizio, limpidi e ben ossigenati, ma anche in fossi fangosi a corrente lenta, in acque stagnanti e ruscelli in zone di collina e media montagna, purché non inquinati, con argini ricchi di vegetazione. Scava tane sotto i sassi sommersi o gallerie sulle sponde fangose, dove trascorre il giorno per uscire all'imbrunire alla ricerca di cibo: è attivo infatti nelle ore del crepuscolo e dell'alba, mentre trascorre la maggior parte del tempo nella tana. Si nutre principalmente di detriti vegetali, larve di insetti, altri crostacei, molluschi, lombrichi, sanguisughe, girini, piccoli pesci e resti di animali morti. Un gambero di fiume può vivere fino a 20 anni.

- *Gamberetti*

In Italia vi sono anche 4 specie di gamberetti d'acqua dolce: *Atyaephyra desmarestii* (Millet, 1831), *Palaemon antennarius* H. Milne Edwards, 1837, *Troglocaris anophthalmus* ssp. *sontica* Jugovic, Jalžić, Prevorčnik & Sket, 2012 e *Typhlocaris salentina* Caroli, 1923. Queste ultime due specie sono endemiche: *Troglocaris anophthalmus* ssp. *sontica* abita nel sistema carsico al confine tra Italia e Slovenia e *Typhlocaris salentina* è specie endemica di grotte del Salento e della Bassa Murgia (Froglia, 1978). Per quanto riguarda *A. desmarestii* e *P. antennarius* il loro areale comprende non solo la parte continentale e peninsulare d'Italia ma anche Sicilia e Sardegna (Froglia, 2005). La complessiva conoscenza della distribuzione sul territorio italiano dei gamberetti d'acqua dolce risulta incompleta e carente. In particolare, i dati sulla effettiva corologia delle due specie di "gamberetti di fiume" appartenenti rispettivamente alla famiglia Atyidae e alla famiglia Palaemonidae, risultano inadeguate, pur essendo entrambe di interesse faunistico e, nel caso della Toscana, tutelate da una legge sulla protezione di specie ed habitat (Legge Regionale 56/2000) e inserite nelle liste di attenzione del Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To.). Solo la Regione Abruzzo, nella sua Legge Regionale 50/1993, inserisce *P. antennarius* tra le specie protette. Il grado di conoscenza è basso anche a causa della mancanza di specifici progetti mirati di studio biogeografico. L'esiguità del numero di segnalazioni di *A. desmarestii* inoltre potrebbe dipendere da errate determinazioni: infatti, a prima vista, sono molto simili anche nella colorazione esterna e le specie potrebbero essere erroneamente attribuite a una o all'altra, avendo *P. antennarius* e *A. desmarestii* caratteri diagnostici comuni. Il riconoscimento può invece essere agevolmente fatto controllando il rostro al microscopio binoculare: in *A. desmarestii* è un rostro serrato che porta da 23 a 28 denti, mentre il rostro di *P. antennarius* ha pochi denti radi (Anastasiadou *et al.*, 2006) (Figura 2).

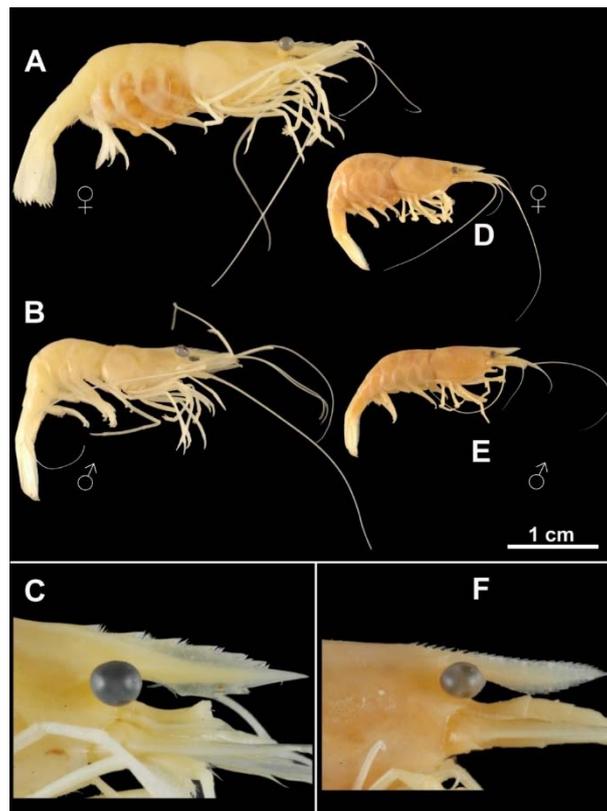


Figura 2. A-C *Palaemonetes antennarius* A, femmina; B, maschio; C, particolare del rostro. D-F *Atyaephyra desmarestii* D, femmina; E, maschio; F, particolare del rostro (Foto S. Bambi)

L'inquinamento delle acque, la distruzione degli ecosistemi acquatici e le sempre più frequenti interazioni con elementi alieni, possono essere le principali cause di minaccia per questi due crostacei d'acqua dolce. Una ulteriore minaccia potrebbero essere eventuali specie di gamberetti alieni appartenenti ai generi *Caridina* e *Neocaridina* (famiglia Atyidae) attualmente reperibili nel mercato online dell'acquariofilia. Una delle specie più commercializzate è *Neocaridina davidii*², specie originaria del sud-est della Cina, onnivora, molto prolifica e facilmente allevabile. Grazie a queste sue caratteristiche, la specie è in grado di colonizzare nuovi ambienti e quindi è da considerarsi potenzialmente invasiva (Mazza *et al.*, 2015). In Germania, nei fiumi Erft e Gillbach, sono in effetti state trovate due specie tropicali, *Neocaridina davidii* (Bouvier, 1904) e *Macrobrachium dayanum* (Henderson, 1893) (Klotz *et al.*, 2013), presumibilmente rilasciate da acquariofili. Si ipotizza quindi la possibile diffusione di specie di gamberetti alieni, come già è accaduto per il marmorkrebs (*Procambarus virginalis*) ritrovato in popolazioni di *Procambarus clarkii* in Toscana (Nonnis Marzano *et al.*, 2009).

Conclusioni

L'esigenza di approfondire la conoscenza di questo ordine in ogni suo aspetto nasce dalla consapevolezza che molte specie rappresentano un patrimonio ecologico (in quanto specie chiave di habitat bentonici), faunistico (alcuni taxa sono interessanti casi di endemismo peninsulare), biogeografico (l'intero ordine presenta singolari modelli di dispersione,

² *Neocaridina davidii* (Bouvier, 1904) viene venduta con il nome scientifico di *N. heteropoda* (Kemp, 1918), ma la tassonomia della specie necessita di revisione (Klotz *et al.*, 2013).

migrazione e vicarianza) ed evolutivo (sono presenti stimolanti casi-studio di fenomeni di radiazione adattativa legati ad una particolare valenza ecologica). Anche da un punto di vista applicativo, i decapodi dulciacquicoli presentano un particolare doppio aspetto legato alla conservazione degli ambienti acquatici: se da un lato alcune specie possono essere considerate come valenti indicatori biologici, dall'altro possiamo annoverare molte specie aliene invasive, la cui gestione è obbligatoria secondo le recenti normative europee e nazionali e richiede un'attenta analisi ecologica, economica e culturale, al fine di valutare gli effetti di queste specie su ambiente, attività economiche e salute umana.

Quindi il gruppo di lavoro si propone di mettere in rilievo le conoscenze di base dei decapodi d'acqua dolce con l'obiettivo futuro di proporre nuove e funzionali tecniche di monitoraggio e innovare così le strategie gestionali finora adottate, condividendo e integrando le proprie conoscenze con quelle di coloro che (sia all'interno che all'esterno dell'Associazione) intendano contribuire a realizzare un approccio il più possibile interdisciplinare.

Bibliografia

- Anastasiadou C., Kitsos M.S., Koukouras A. (2006). Redescription of *Atyaephyra desmarestii* (Millet, 1831) (Decapoda, Caridea, Atyidae) based on topotypical specimens. *Crustaceana* 79, 1195-1207.
- Aquiloni L., Tricarico E., Gherardi F. (2010). Crayfish in Italy: distribution, threats and management. *International Aquaculture Research* 2, 1-14.
- Barbaresi S., Gherardi F. (1997). Italian freshwater decapods: exclusion between the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Faxon) and the river crab *Potamon fluviatile* (Herbst). *Bulletin française de la Pêche et de la Pisciculture* 347, 731-747.
- Bettoni E. (1884). *Prodromi della faunistica bresciana*. Apollonio, 316 pp.
- Brandis D., Storch V., Türkay M. (2000). Taxonomy and zoogeography of the freshwater crabs of Europe, North Africa, and the Middle East (Crustacea: Decapoda: Potamidae). *Senckenbergiana Biologica* 80, 5-56.
- Capra F. (1953). Il granchio di fiume, *Potamon edule* (Latr.) in Liguria. *Doriana, Genova* 1, 1-7.
- Cianferoni F., Mazza G., Innocenti G. (2018). Presenza di *Potamon fluviatile* (Herbst, 1785) nel tratto fiorentino del Fiume Arno (Malacostraca: Decapoda: Potamidae). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B* DOI: 10.2424/ASTSN.M.2018.15.
- Cumberlidge N. (2008). *Potamon fluviatile*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T134293A3933275.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T134293A3933275.en>. Downloaded on 31 October 2018.
- Dardi P., Gherardi F. (1994). Competition and predation between the river crab *Potamon fluviatile* and the crayfish *Austropotamobius pallipes*. *Bollettino di Zoologia* 61, 41.
- De Betta E. (1863). *Materiali per una fauna veronese*. Vicentini e Franchini.
- 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.
- Frogliola C. (1978). *Decapodi*. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, 4. Consiglio Nazionale delle Ricerche AQ/1/9, Verona.
- Frogliola C. (2005). Crustacea Malacostraca Decapoda. In: Checklist e distribuzione della fauna italiana, Ruffo S., Stoch F. (eds), *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita* 16, 113-14.

- Füreder L., Machino Y. (2002). A revised determination key of freshwater crayfish in Europe. *Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck* 89, 169-178.
- Füreder L., Schweiggel M. (2005). *Animali primordiali delle nostre acque. Gamberi*. Provincia autonoma di Bolzano. Ripartizione natura e paesaggio.
- Garbini A. (1894). *Primi materiali per una monografia limnologica del Lago di Garda*. Franchini.
- Gherardi F., Cioni A. (2004). Agonism and interference competition in freshwater decapods. *Behaviour* 141, 1297-1324.
- Gherardi F., Guidi S., Vannini M. (1987). Behavioural ecology of the freshwater crab, *Potamon fluviatile*: preliminary observations. *Investigación Pesquera* 51, 389-402.
- Gherardi F., Micheli F., Monaci F., Tarducci F. (1988). Note sulla biologia ed ecologia del granchio di fiume *Potamon fluviatile*. *Bollettino del Museo di Storia Naturale della Lunigiana* 6-7, 169-174.
- Ghigi A. (1913). L'industria della *Telphusa fluviatilis* a Sesto Fiorentino. Atti del Convegno nazionale di pesca lacuale e fluviale, Pavia, 25-27 maggio 1913, 1-6.
- Grandjean F., Frelon-Raimond M., Souty-Grosset C. (2002). Compilation of molecular data for the phylogeny of the genus *Austropotamobius*: one species or several? *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 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., Peay S., Foster J., Hiley P., Brickland J. (2006). Studies on the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) associated with muddy habitats. *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture* 380-381, 1055-1078.
- Jesse R., Pfenninger M., Fratini S., Scalici M., Streit B., Schubart C.D. (2009). Disjunct distribution of the Mediterranean freshwater crab *Potamon fluviatile* - natural expansion or human introduction? *Biological Invasions* 11, 2209-2221.
- Jesse R., Schubart C.D., Klaus S. (2010). Identification of a cryptic lineage within *Potamon fluviatile* (Herbst) (Crustacea: Brachyura: Potamidae). *Invertebrate Systematics* 24, 348-356.
- Klotz W., Miesen F.W., Hüllen S., Herder F. (2013). Two Asian fresh water shrimp species found in a thermally polluted stream system in North Rhine-Westphalia, Germany. *Aquatic Invasions* 8, 333-339.
- Manganelli G., Favilli L., Fiorentino V. (2006). Taxonomy and nomenclature of Italian white-clawed crayfish. *Crustaceana* 79, 633-640.
- Mazza G., Agostini N., Aquiloni L., Carano G., Inghilesi A.F., Tricarico E., Gherardi F. (2011). The indigenous crayfish *Austropotamobius pallipes* complex in a national Park of Central Italy. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 401(24): 12 pp. DOI: 10.1051/kmae/2011041.
- Mazza G., Aquiloni L., Inghilesi A., Giuliani C., Lazzaro L., Ferretti G., Lastrucci L., Foggi B., Tricarico E. (2015). Aliens just a click away: the online aquarium trade in Italy. *Management of Biological Invasions* 6, 253-261.
- Mazza G., Tricarico E., Cianferoni F., Stasolla G., Inghilesi A.F., Zoccola A., Innocenti G. (2017). Native crab and crayfish co-occurrence: First evidence in Europe. *Biologia* 72(7) DOI:10.1515/biolog-2017-0086
- Mazzoni D., Gherardi F., Ferrarini P. (2004). *Guida al riconoscimento dei gamberi d'acqua dolce*. Tipografia SAB, Bologna.

- Micheli F., Gherardi F., Vannini M. (1990). Growth and reproduction in the freshwater crab, *Potamon fluviatile* (Decapoda, Brachyura). *Freshwater Biology* 23, 491-503.
- Morpurgo M., Aquiloni L., Bertocchi S., Brusconi S., Tricarico E., Gherardi F. (2010). Distribuzione dei gamberi d'acqua dolce in Italia. *Studi Trentini di Scienze Naturali* 87, 125-132.
- Nonnis Marzano F., Scalici M., Chiesa S., Gherardi F., Piccinini A., Gibertini G. (2009). The first record of the marbled crayfish adds further threats to fresh waters in Italy. *Aquatic Invasions* 4, 401-404.
- Peay S. (2003). *Monitoring the White-clawed Crayfish Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 1, English Nature, Peterborough.
- Pretzmann G. (1984). Die Gattung *Potamon* Savigny in der Sammlung des Museo Civico di Storia Naturale, G. Doria in Genua. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 85, 119-123.
- Reynolds J.D., O'Connor W., O'Keeffe C., Lynn D. (2010). *A technical manual for monitoring white-clawed crayfish Austropotamobius pallipes in Irish lakes*. Irish Wildlife Manuals, No 45, National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin.
- Santucci F., Iaconelli M., Andreani P., Cianchi R., Nascetti G., Bullini L. (1997). Allozyme diversity of European freshwater crayfish of the genus *Austropotamobius*. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 347, 663-676.
- Scalici M., Macale D., Schiavone F., Gherardi F., Gibertini G. (2008). Effects of urban isolation on the river crab growth. *Fundamental and Applied Limnology* 172, 167-174.
- Scalici M., Rovelli V., Zapparoli M., Bologna M.A. (2016). *Austropotamobius pallipes (Lereboullet, 1858) sensu lato (Gambero di fiume) e A. torrentium (Schrank, 1803)*. In: Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali, Stoch F., Genovesi P. (eds). ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Slovoboda J., Strand D.A., Vrålstad T., Grandjean F., Edsman L., Kozák P., Kouba A., Fristad R.F., Koca S.B., Petrusek A. (2014). The crayfish plague pathogen can infect freshwater-inhabiting crabs. *Freshwater Biology* 59, 918-929.
- Trizzino, M., Audisio P., Bisi F., Bottacci A., Campanaro A., Carpaneto G.M., Chiari S., Handersen S., Mason F., Nardi G., Preatoni D.G., Vigna Taglianti A., Zauli A., Zilli A., Cerretti P. (2013). *Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio*. Verona: Quaderni Conservazione Habitat, 7. CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale. Cierre Grafica, Sommacampagna.
- Zanetti M., Rucli A., Scapini F., Giovannelli F., Aquiloni L. (2014). *Il monitoraggio delle popolazioni selvatiche*. In: "RARITY. Eradicazione del gambero rosso della Louisiana e protezione dei gamberi di fiume del Friuli Venezia Giulia". Pubblicazione realizzata con il contributo finanziario della CE, nell'ambito del progetto RARITY, LIFE10 NAT/IT/000239.