

# Prima segnalazione in Umbria del gambero della California *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), specie esotica invasiva di interesse unionale

Valentina Della Bella<sup>1\*</sup>, Mauro Natali<sup>2</sup>, Elena Tricarico<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Arpa Umbria, Via C.A. Dalla Chiesa, 32 – 05100 Terni

<sup>2</sup> Ittiologo, Via Fontebella 1/a – 06081 Assisi (PG)

<sup>3</sup> Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, via Madonna del Piano, 6 – 50019 Sesto Fiorentino (FI)

\* Referente per la corrispondenza: v.dellabella@arpa.umbria.it

Pervenuto il 2.4.2021; accettato il 5.5.2021

## RIASSUNTO

Il lavoro riporta la prima segnalazione per l'Italia centrale di *Pacifastacus leniusculus*, rinvenuto nel fiume Clitunno in provincia di Perugia. La specie, facilmente riconoscibile per la vistosa macchia bianca nell'inserzione delle dita delle chele, è onnivora, causa impatti negativi all'ecosistema invaso ed è portatrice sana della peste del gambero, letale per il gambero di fiume autoctono più diffuso in Italia (*Austropotamobius pallipes* complex). Trattandosi di una specie particolarmente invasiva, inclusa nella lista unionale e con pochi individui ritrovati al momento, secondo quanto previsto dal Reg. EU 1143/2014 (e D.lgs 230/2017), è necessario che venga monitorata per attuare un intervento rapido di rimozione, al fine di evitare che la specie si diffonda ulteriormente, considerando anche la vicinanza all'area protetta ZSC.

PAROLE CHIAVE: biodiversità / ecosistemi acquatici / specie alloctone / impatti

## First report of the invasive exotic species of Union concern the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) in Umbria

The introduction of invasive alien species causes a significant and faster reduction in biodiversity in inland waters than in terrestrial ecosystems. In Italy, there are currently six reported species of alien crayfish, four of which are in the Union list, including the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852). In Italy, the first records of this species date back to 1981 in Northern Italy. Up to now, the alien crayfish species present in Umbria were three (*Procambarus clarkii*, *Faxonius (Orconectes) limosus*, and *Astacus leptodactylus*). In the present work, we describe the finding of *P. leniusculus* in the Clitunno river in the province of Perugia, representing the first report for Central Italy. The species, easily recognizable by the marked white patch present at the base of each claw joint, is omnivorous, causes negative impacts to the invaded ecosystem and, it carries the crayfish plague, lethal for the most widespread native crayfish in Italy (*Austropotamobius pallipes* complex). Being a highly invasive species included in the Union list, and with few individuals currently reported, according to the EU Reg. 1143/2014 (and Legislative Decree 230/2017), it is necessary to be monitored in order to conduct a rapid removal intervention to prevent a further spread of species, also considering the proximity to the SAC protected area.

KEYWORDS: biodiversity / aquatic ecosystems / allochthonous species / impacts

## INTRODUZIONE

Le acque interne sono particolarmente vulnerabili alle invasioni biologiche a causa dello stretto legame tra l'uomo e i corsi d'acqua (per il commercio, il trasporto e le attività ricreative), della capacità dispersiva delle specie dulciacquicole e delle modificazioni climatiche (Gherardi *et al.* 2009;

Tricarico *et al.*, 2016). L'introduzione di specie alloctone, insieme alla perdita e alla frammentazione degli habitat, all'inquinamento e al sovrasfruttamento delle risorse ittiche, provoca una notevole riduzione della biodiversità nelle acque interne, che risulta addirittura più rapida rispetto a quanto registrato negli ecosistemi terrestri (Havel *et al.*, 2015). Diventa prioritario, quindi, evitare nuove introduzioni e gestire, ove possibile, popolazioni di specie aliene invasive presenti sul territorio per prevenirne l'ulteriore diffusione e mitigarne gli impatti.

Proprio per contrastare il fenomeno delle invasioni biologiche, sul territorio dell'Unione Europea, dal 2015 è entrato in vigore il Regolamento EU 1143/2014 sulle specie esotiche invasive (adeguato a livello italiano con il D.lgs. 230/2017). Tale Regolamento impone obblighi gestionali per le specie esotiche di rilevanza unionale, il cui elenco è in continuo aggiornamento e attualmente comprende 66 specie vegetali e animali, la maggior parte delle quali sono acquatiche o semi acquatiche, a conferma della vulnerabilità di questi habitat alle invasioni biologiche. Il Regolamento si basa sull'approccio gerarchico raccomandato dalla Convenzione sulla Diversità Biologica (Decisione 93/626/CEE) per la gestione delle specie aliene invasive (prevenzione, allerta precoce e intervento rapido; mitigazione e controllo), puntando molto sull'aspetto preventivo.

In Italia, su più di 3000 specie aliene censite (Banca Dati Nazionale Specie Alloctone di ISPRA<sup>1</sup>), sono presenti in natura 39 delle 66 specie unionali. In particolare, delle sei specie di gamberi

dulciacquicoli alieni riportate sul territorio nazionale (Morpurgo *et al.*, 2010; Scalici *et al.*, 2019), quattro (il gambero della California *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), il gambero americano *Faxonius (Orconectes) limosus* (Rafinesque, 1817), il gambero rosso della Louisiana *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), il gambero marmorato *Procambarus virginialis* (Lyko 2017), sono incluse nella lista unionale e sono, quindi, soggette ad azioni di monitoraggio e gestionali obbligatorie per evitare nuove introduzioni e l'espansione ulteriore sul territorio italiano. Attualmente, la specie più diffusa in Italia è il gambero rosso della Louisiana, presente anche sulle isole maggiori (Lo Parrino *et al.*, 2020), mentre il gambero dalla California fino al 2020 risultava presente solo in poche zone del Nord Italia, nella provincia di Bolzano, in Liguria e nel basso Piemonte (Capurro *et al.*, 2007; Morpurgo *et al.*, 2010; Ghia *et al.*, 2017).

Le specie di gambero d'acqua dolce aliene finora presenti sul territorio umbro erano *P. clarkii*, *F. (O.) limosus* e il gambero turco *Astacus leptodactylus* (Dörr *et al.*, 2019; Della Bella, 2019). Nel presente lavoro si descrive il ritrovamento di *P. leniusculus* in Umbria, prima segnalazione per l'Italia Centrale.

### Descrizione della specie

Il gambero della California *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) è originario dell'America settentrionale (nel nord-ovest, tra Stati Uniti e Canada). Di colore marrone-grigio sul dorso e rosso-arancione brillante sul ventre, ha carapace e chele lisci e privi di spine. Le chele, che hanno margine interno irregolare e dentellato, costituiscono l'elemento distintivo della specie: hanno la superficie inferiore di colore rosso e una vi-

stosa macchia bianca nella parte superiore della giunzione tra le dita (viene spesso chiamato anche gambero segnalatore). I maschi (lunghi mediamente 15 cm) sono più grandi delle femmine (lunghe 12 cm) e con chele più grandi e robuste, e ventralmente a metà del corpo presentano due paia di appendici modificate per la riproduzione (i gonopodi), mentre le femmine ventralmente hanno dei gonopori (Souty-Grosset *et al.*, 2006). Nonostante il genere *Pacifastacus* comprenda sei specie abbastanza simili, il gambero della California si riconosce per la macchia chiara sulle chele che lo rende inconfondibile (Fig. 1).

La specie è stata introdotta principalmente per acquacoltura ma anche per il commercio ornamentale e come esca viva o come bio-controllore di molluschi e piante acquatiche (Procopio, 2020). Sono note anche immisioni accidentali dovute alla fuga degli animali dalla cattività. Introdotta in Svezia nel 1959, oggi è il gambero alieno maggiormente diffuso in Europa ed è presente in 28 stati europei; è stato introdotto anche in Giappone e in altre aree degli Stati Uniti (Procopio, 2020).

La specie colonizza un'ampia gamma di ambienti lentici (laghi, stagni naturali e artificiali) e lotici (piccoli e grandi fiumi) dalle regioni costiere a quelle subalpine. Predilige acque più fredde rispetto a *P. clarkii* e *P. virginialis* (range ottimale 12-23 °C; Houghton, 2014); tuttavia, tollera acque salmastre e anche una temperatura dell'acqua fino a 29 °C (Souty-Grosset *et al.*, 2006). La vita media va da 6 a 16 anni, ma alcuni esemplari possono raggiungere i 20 anni di età (Capurro *et al.*, 2015).

La specie è onnivora e causa impatti negativi all'ecosistema in vaso nutrendosi di macroinvertebrati acquatici, piccoli pesci ben-

1) in pubblicazione: [www.specieinvasive.it](http://www.specieinvasive.it)

tonici e piante acquatiche; scava attivamente sotto le rocce o lungo gli argini di laghi e fiumi, favorendo la torbidità dell'acqua (che riduce la penetrazione della luce e la conseguente produttività primaria) e l'instabilità (fino al crollo) di piccoli argini (Procopio, 2020). *P. leniusculus* è portatore sano della peste del gambero, malattia letale per le specie native europee come *Austropotamobius pallipes*

complex, il gambero di fiume nativo più diffuso in Italia, rispetto al quale è anche più competitivo e aggressivo.

### Distribuzione in Italia

Le prime segnalazioni della specie in Italia risalgono al 1981 a Brunico (Provincia di Bolzano) e al 2002 nel Lago di Brugnato (Provincia di Genova) (Morpurgo

*et al.*, 2010); nel 2009 è stato segnalato nel torrente Valla in provincia di Alessandria (Candiotto *et al.*, 2010) e successivamente nell'estate 2015 anche in provincia di Savona (Bo *et al.*, 2016).

### Localizzazione in Umbria

La specie è stata ritrovata nel fiume Clitunno, località La Chiesa (Bovara, Trevi, 06039 Perugia), al km 141 SS3 Via Flaminia (coordinate: 42°51'25.39"N; 12°44'36.86"E) (Fig. 2 e 3). Durante un sopralluogo in campo condotto da ARPA Umbria nel settembre 2020, a seguito di una segnalazione da parte di un cittadino, sono stati osservati cinque individui adulti nell'alveo del fiume (Fig. 4).

Il fiume Clitunno fa parte del sottobacino del Maroggia-Teverone-Timia, il cui sistema idrografico confluisce nel fiume Topino nei pressi del paese di Cannara (PG). Il Clitunno, in particolare, rappresenta uno degli ambienti acquatici più significativi e particolari della Valle Umbra Sud (Cingolani *et al.*, 2008). Il reticolo idrografico del fiume Clitunno ed il bacino ad esso sotteso, oltre ad essere caratterizzati da un percorso storico, architettonico e paesaggistico, presentano aspetti naturalistici significativi. Il Clitunno, infatti, costituisce un esempio, non comune per il centro Italia, di fiume di risorgiva ed ospita estese praterie di vegetazione idrofittica, di elevata



**Fig. 1.** Uno degli esemplari di *Pacifastacus leniusculus* osservati durante il sopralluogo del 29/09/2020. (La freccia indica la caratteristica macchia bianca sulle chele, tipica della specie).



**Fig. 2.** Localizzazione dell'area del sito di ritrovamento di *Pacifastacus leniusculus* nella Regione Umbria.

ricchezza floristica e notevole interesse geobotanico (Cingolani *et al.*, 2008). Le acque emergono al piede delle formazioni carbonatiche sbarrate da una barriera di rocce argillose, che occupa gran parte della Valle Umbra. Le acque delle Fonti vengono convogliate in due rami di cui il più scarso d'acqua è la Fossa Vecchia, che rappresenta l'antico corso; l'altro, un canale scavato in epoche più recenti, detto Nuovo Clitunno, è il corso d'acqua oggetto di questa segnalazione.

Il corpo idrico ha una portata abbondante e costante nell'anno. Il tratto monitorato da ARPA Umbria presenta acque lentiche colonizzate da macrofite e substrati prevalentemente limosi interessati da anaerobiosi localizzata. Da un punto di vista eco-morfologico, si rileva una vegetazione spondale erbacea, mentre quella arborea è molto ridotta ed interrotta (ARPA Umbria<sup>1</sup>).

Lo stato ecologico assegnato al

corpo idrico è "sufficiente" (periodo di monitoraggio di Arpa Umbria: 2016-2017) e viene determinato dalla comunità macrobentonica presente nei sedimenti fluviali, che ha costantemente evidenziato moderati segni di alterazione rispetto alle condizioni di riferimento. L'abbondante comunità macrofita, grazie alle sue capacità di metabolizzare i nutrienti e la sostanza organica, contribuisce notevolmente al processo di autodepurazione delle acque (ARPA Umbria<sup>2</sup>).

Il sito del ritrovamento del gambero della California si trova in un tratto fluviale individuato come sito a destinazione specifica ai sensi della Direttiva 2006/44/CE ("Acque destinate alla vita dei pesci") e si trova a circa 1 km a valle del limite della ZSC "Fiume e fonti del Clitunno" (ZSC IT5210053). La ZSC (superficie circa 16 ha) è ubicata a nord di Campello sul Clitunno ed interessa le fonti ed il primo tratto del fiume Clitun-

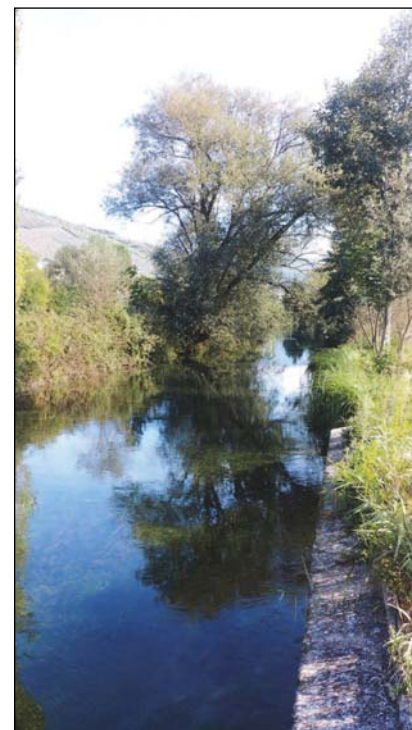
no fino all'altezza della frazione di Pigge. Le sorgenti formano un laghetto naturale gestito come parco privato visitabile, dal quale inizia il fiume che corre quasi parallelo alla SS3 Flaminia. All'interno della ZSC sono stati identificati numerosi habitat di interesse comunitario (Habitat 3140-3150-3260-6420-6430-92A0) e sono state segnalate specie di interesse comunitario come il martin pescatore (*Alcedo atthis*) (allegato I Direttiva 79/409/CEE); il vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*), il tritone crestato (*Triturus carnifex*), la lampreda *Lampetra planeri*, il vairone (*Telestes muticellus* = *Leuciscus souffia*<sup>3</sup>), la rovella (*Sarmarutilus rubilio* = *Rutilus rubilius*<sup>3</sup>) (allegato II Direttiva 92/43 CEE) (ARPA Um-

2) <https://apps.arpa.umbria.it/acqua/qualita-acque-superficiali>

3) nome riportato dall'elenco dell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.



**Fig. 3.** Foto satellitare dell'area del sito del ritrovamento in località La Chiesa (Bovara, Trevi, in provincia di Perugia).



**Fig. 4.** Il sito del ritrovamento della specie sul fiume Clitunno.

bria<sup>4</sup>).

Non sono state segnalate, invece, specie vegetali di cui all'allegato II della Direttiva 92/43 CEE, ma sono state individuate specie di rilevante interesse floristico vegetazionale a livello regionale (gamberaia comune *Callitriche palustris*; carice tagliante *Carex acutiformis*; giaggiolo di palude *Iris pseudacorus*; millefoglio acquatico *Myriophyllum verticillatum*; millefoglio comune *Myriophyllum spicatum*; brasca nodosa *Potamogeton nodosus*; brasca delle lagune *Potamogeton pectinatus*) (ARPA Umbria<sup>4</sup>).

## CONCLUSIONI

Considerata la notevole distanza dalle altre popolazioni presenti in Italia, abbastanza circoscritte, la comparsa di *P. leniusculus* nel fiume Clitunno, appare difficilmente spiegabile. Non è infatti ricollegabile a fughe da allevamenti, che sul territorio non esistono, e neppure a rilasci di esemplari detenuti a fini ornamentali, perché questa specie di gambero non è comunemente commercializzata a tale fine in Italia.

L'ipotesi che si configuri molto probabilmente come un'introduzione volontaria appare come la più realistica. Nelle acque correnti umbre, fino alla fine degli anni '60 del secolo scorso, esistevano abbondantissime popolazioni di gamberi di fiume autoctoni (*A. pallipes* complex) ed era pratica comune raccogliarli a fini alimentari. Quantitativi significativi venivano addirittura esportati in Francia. Le mutate condizioni ambientali e la diffusione della peste del gambero causata dal fungo *Aphanomyces astaci*, arrivata in Europa con i gamberi provenienti dagli Stati Uniti, ne hanno causato

la scomparsa nel fiume Clitunno. L'invasione inarrestabile di *Procambarus clarkii*, iniziata dal 1999 nel Lago Trasimeno (Dörr *et al.*, 2001), e la sua odierna distribuzione hanno causato la sostituzione della popolazione del gambero autoctono anche nel Clitunno (Dörr *et al.*, 2019).

Il permanere di una importante richiesta di mercato comportò l'inizio di importazioni di altre specie di gamberi d'acqua dolce, dalla Turchia e dagli Stati Uniti, commercializzati vivi, in sostituzione della specie autoctona, ormai scomparsa. Fino a poco tempo fa, sotto la voce generica "gamberi di fiume vivi" era possibile acquistare on line gamberi turchi (*Astacus leptodactylus*), gamberi rossi della Louisiana (*P. clarkii*) e gamberi di fiume della California (*P. leniusculus*). Con l'entrata in vigore del Regolamento UE n.1143/2014, e relativo regolamento di esecuzione n. 1141/2016 con la prima versione della lista unionale, le due specie americane sono state individuate come esotiche invasive e quindi bandite dal commercio. Questo però, non ha escluso la possibilità che, in modo ovviamente del tutto illecito, sia stato acquistato un quantitativo di *P. leniusculus* per immetterlo nel fiume Clitunno, forse ricordando l'abbondanza di gamberi di fiume autoctoni, che un tempo caratterizzava questo fiume e la radicata consuetudine di raccogliarli a fini alimentari.

Trattandosi di una specie particolarmente invasiva inclusa nella lista unionale e con pochi individui ritrovati al momento, secondo quanto previsto dal Regolamento EU 1143/2014 (e D.lgs 230/2017) è necessario che ne venga monitorata la presenza per attuare un intervento rapido di rimozione. Ciò al fine di evitare che la specie si diffonda ulteriormente, considerando anche la vicinanza

all'area protetta ZSC, che ospita specie di interesse comunitario, di rilevante interesse floristico vegetazionale a livello regionale, nonché una ricca fauna a macroinvertebrati (Cingolani e Todini, 2011).

Sarebbe necessario anche un esame degli individui raccolti per verificare l'eventuale presenza della peste del gambero e attivare protocolli di biosicurezza contro la diffusione involontaria delle spore in corsi d'acqua dove il gambero nativo è ancora presente. In Umbria la diffusione di *A. pallipes* complex, specie "in pericolo" nella Lista Rossa IUCN (Füreder *et al.*, 2010) e tutelata dalla "Direttiva Habitat" 92/43/CEE, è limitata quasi esclusivamente ai tratti montani del versante umbro dell'Appennino umbro-marchigiano (Monte Cucco) non interessati da antropizzazione (Dörr *et al.*, 2019). Le poche popolazioni sono piuttosto "isolate" ma, nel complesso del Fiume Vigi, del Torrente Argentina e del Fosso delle Rote/Molino nella località di Sellano, esiste già una condizione di connessione diretta, ad esempio, con le zone dove è presente *P. clarkii* (Dörr *et al.*, 2019).

Come per altre specie aliene, campagne di educazione e sensibilizzazione alle problematiche delle invasioni biologiche si rendono necessarie per ridurre ulteriormente il fenomeno di attività illegali e il rilascio in natura. I cittadini stessi possono contribuire alla sorveglianza e al rilevamento precoce attraverso la *Citizen science*, e segnalando, come in questo caso, la presenza di gamberi alieni e/o anche di segni di presenza di essi (ad es. tane, chele, ecc.) e di altre specie aliene.

## Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento al Sig. Fausto Mancini per l'attiva collaborazione nella segnalazione degli esemplari.

4) <https://www.regione.umbria.it/ambiente/siti-di-importanza-comunitaria-sic>

## BIBLIOGRAFIA

- Bo T., Candiotta A., Delmastro G.B., Fea G., Fenoglio S., Ghia D., Gruppuso L., 2016. Prima segnalazione del gambero alloctono *Pacifastacus leniusculus* (Decapoda, Astacidae) in Provincia di Savona, Italia. *Natural History Sciences. Atti Soc. It. Sci. Nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, **3**: 63-65.
- Candiotta A., Delmastro G.B., Dotti L., Sindaco R., 2010. *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), un nuovo gambero esotico naturalizzato in Piemonte (Crustacea, Decapoda, Astacidae). *Rivista piemontese di Storia naturale*, **31**: 73-82.
- Capurro M., Galli L., Mori M., Salvadio S., Arillo A., 2007. The signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) [Crustacea: Decapoda: Astacidae], in the Brugnato Lake (Liguria, NW Italy). The beginning of the invasion of the River Po watershed? *Aquatic Invasions*, **2**: 17-24.
- Capurro M., Galli L., Mori M., Salvadio S., Arillo A., 2015. Reproductive cycle of *Pacifastacus leniusculus* (Dana) (Crustacea: Decapoda) from the Brugnato Lake (Liguria, north-west Italy). *Italian Journal of Zoology*, **82**: 366-377.
- Cingolani L., Lazzerini G., Padula R., 2008. *Metodologia per l'individuazione e valutazione dei possibili impatti su un ecosistema fiume, derivanti da interventi di ripristino ambientale e di restauro della continuità fluviale*. Prima Fase. Marzo 2008. ARPA UMBRIA, 90 pp.
- Cingolani L., Todini B., 2011. *Il Sito di Interesse Comunitario del fiume Clitunno. Atlante dei macroinvertebrati*. Arpa Umbria, 74 pp.
- Convenzione sulla diversità biologica (GU L 309 del 13.12.1993, pag. 3).
- Decisione 93/626/CEE del Consiglio, del 25 ottobre 1993, relativa alla conclusione della Convenzione sulla diversità biologica (GU L 309 del 13.12.1993, pag. 1).
- Della Bella, V. (a cura di), 2019. *Caratterizzazione e diffusione delle specie aliene acquatiche e di ambienti umidi in Umbria*. Arpa Umbria, Perugia, pp. 290.
- Dörr A.J.M., Pedicillo G., Lorenzoni M., 2001. Prima segnalazione in Umbria di *Procambarus clarkii* (Girard), *Orconectes limosus* (Rafinesque) e *Astacus leptodactylus* Eschscholtz (Crustacea Decapoda). *Rivista di Idrobiologia*, **40**: 2-3.
- Dörr A.J.M., Scoparo M., Caldaroni B., Magara G., Elia A.C., 2019. Il gambero rosso della Louisiana e gli altri gamberi alloctoni in Umbria. In: Della Bella, V. (a cura di), 2019. *Caratterizzazione e diffusione delle specie aliene acquatiche e di ambienti umidi in Umbria*. Arpa Umbria, Perugia, pp. 290.
- Füreder L., Gherardi F., Holdich D., Reynolds J., Sibley P., Southy-Grosset C., 2010. *Austropotamobius pallipes*. In: IUCN 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2017-3.
- Gherardi F., Gollasch S., Minchin D., Olenin S., Panov V.E., 2009. Alien invertebrates and fish in European inland waters. In *Handbook of Alien Species in Europe* DAI-SIE (ed). Springer: Dordrecht, The Netherlands; 81-92.
- Ghia D., Fea G., Gruppuso L., Bo T., Candiotta A., Fenoglio S., Sacchi R., 2017. Distribuzione e naturalizzazione del gambero invasivo *Pacifastacus leniusculus* nel torrente Val-la (Italia Nord-Occidentale). *Italian Journal of Freshwater Ichthyology*, **4**: 101-108.
- Havel J.E., Kovalenko K.E., Thomaz S.M., Amalfitano S., Kats L.B., 2015. Aquatic invasive species: challenges for the future. *Hydrobiologia*, **740**: 147-170.
- Houghton R., 2014. *Pacifastacus leniusculus*. CABI factsheet, last access 18/6/2020.
- Lo Parrino E., Ficetola G.F., Manenti R., Falaschi M., 2020. Thirty years of invasion: the distribution of the invasive crayfish *Procambarus clarkii* in Italy. *Biogeographia – The Journal of Integrative Biogeography*, **35**: 27-34.
- Morpurgo M., Aquiloni L., Bertocchi S., Brusconi S., Tricarico E., Gherardi F., 2010. Distribuzione dei gamberi d'acqua dolce in Italia. *Studi Trent. Sci. Nat.*, **87**: 125-132.
- Procopio J., 2020. *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852): U.S. Geological Survey, Non indigenous Aquatic Species Database, <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=200>, last access 18/6/2020
- Regolamento (UE) N. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.
- Scalici M. *et al.* (20 authors included Tricarico E.), 2019. La ricerca di base e applicata sui Decapodi dulcicoli. *Italian Journal of Freshwater Ichthyology*, **5**(1): 228-238.
- Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noël P.Y., Reynolds J.D., Haffner P., 2006. *Atlas of Crayfish in Europe*. Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, pp. 188.
- Tricarico E., Junqueira A., Dudgeon D., 2016. Alien species in aquatic environments: a selective comparison of coastal and inland waters in tropical and temperate latitudes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **26**: 872-891.