

Un nuovo alieno in Umbria: il “gamberetto killer” del lago Trasimeno

Marianna Catasti, Valentina Della Bella, Alessandro Maria Di Giulio, Enzo Goretti, Massimo Morpurgo, Matteo Pallottini, Elena Tricarico

Il gamberetto *Dikerogammarus villosus* è stato inserito tra le 100 peggiori specie invasive d'Europa. Arpa Umbria e l'Università degli Studi di Perugia, in collaborazione con l'Università degli Studi di Firenze, hanno avviato delle ricerche al fine di conoscerne la distribuzione, l'abbondanza rispetto alle specie autoctone di gammaridi, e rilevarne alcune caratteristiche della popolazione che ha colonizzato il lago Trasimeno

Le invasioni biologiche rappresentano una delle questioni ambientali di più rilevante attualità.

L'introduzione di specie aliene infatti è, secondo l'IUCN (Darwall et al., 2014), una tra le principali minacce per la biodiversità a livello globale, insieme al cambiamento climatico e alla distruzione degli habitat, soprattutto negli ambienti di acqua dolce del bacino del Mediterraneo. La diffusione incontrollata di organismi trasportati dall'uomo, le cosiddette specie “alloctone”, “esotiche”, “aliene”, in modo intenzionale o accidentale, al di fuori del loro areale naturale è classificata dal *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) tra le minacce al mantenimento dei servizi ecosistemici la più difficile da contrastare. Molte specie aliene sono state introdotte per svariati motivi: per scopo alimentare, per il loro valore estetico, come nel caso di numerose piante ornamentali e animali da compagnia, o per le attività di caccia e pesca. In realtà solo una frazione minima delle specie riesce a diffondersi in un'area diversa da quella originaria, e solo una piccola parte di quelle che riescono a stabilizzarsi e a diffondersi diventano invasive, causando impatti ecologici e socioeconomici.

Si è stimato che in Europa i danni economici derivati dall'introduzione di specie aliene invasive siano superiori ai 12 miliardi di euro all'anno (Kettunen et al. 2009). L'Italia è particolarmente vulnerabile a questa minaccia, essendo il Paese che ospita il più alto numero di specie autoctone tra i Paesi europei e che mostra contemporaneamente tassi di invasione molto elevati: secondo la Banca Dati nazionale sulle Specie Aliene in Italia, gestita da ISPRA, sono presenti più di 3000 specie.

Gli ecosistemi acquatici sono estremamente vulnerabili agli impatti generati dalle specie aliene invasive (Tricarico et al. 2016): in Italia, sono presenti più di 112 specie aliene (Gherardi et al. 2008; Banca Dati Specie Aliene 2017).

Nei laghi, in particolare, spesso l'impatto delle specie aliene invasive risulta più evidente, determinando significativi cambiamenti quali-quantitativi della comunità lacustre (Gherardi, 2007) dovuti agli impatti esercitati a tutti i livelli della biodiversità, da quello genetico a quello ecosistemico (Pretto et al., 2011). Le attività di prevenzione delle nuove introduzioni e il rilevamento precoce delle specie aliene più invasive si dimostrano particolarmente importanti, perché in genere l'eradicazione di una specie aliena invasiva è più efficace se il fenomeno si trova ancora nelle fasi iniziali. Per questo motivo viene raccomandata, in generale, la creazione di un sistema di pre-allarme (“early warning system”; Genovesi et al., 2015). Uno strumento legislativo che potrà contribuire a mitigare i problemi causati dalle invasioni biologiche è rappresentato dal Regolamento 1143/2014 adottato dall'Unione Europea ed entrato in vigore nel 2015, che riprende l'approccio gerarchico raccomandato dalla Convenzione sulla Biodiversità per la gestione delle specie aliene invasive (prevenzione, allerta precoce e intervento rapido; mitigazione e controllo), puntando molto sull'aspetto preventivo e imponendo una serie di divieti e obblighi al fine di promuovere una più efficace gestione delle specie aliene invasive già presenti in un dato territorio e inserite nella lista delle specie aliene invasive di rilevanza unionale (Genovesi et al., 2015). Il gamberetto *Dikerogammarus villosus*



sus (Sowinsky, 1894) deve il suo appellativo di “gamberetto killer” (*killer shrimp*) per il suo comportamento estremamente aggressivo e per la sua voracità predatoria. Si tratta di un crostaceo della famiglia *Gammaridae* (*Malacostraca-Amphipoda*), lungo pochi centimetri, originario della regione tra il Mar Caspio e il Mar Nero, il bacino del Danubio e i suoi affluenti in Europa centrale e dell’Est. Si ritiene che la sua diffusione nel resto d’Europa abbia avuto inizio successivamente all’apertura del canale Reno-Meno-Danubio nel 1992. La sua progressiva diffusione in Europa minaccia la diversità delle altre specie di gammaridi autoctone, sostituendosi velocemente ad esse, nonché le intere comunità biologiche acquatiche presenti, alterando le reti alimentari, grazie ad alcune caratteristiche biologiche ed ecologiche che ne determinano il suo elevato grado di invasività (Rewicz et al., 2014). La specie è stata infatti inserita tra le 100 più invasive d’Europa (DAISIE, *Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe*, 2009). È caratterizzata da tassi di crescita eccezionalmente elevati, un ciclo vitale molto veloce, raggiunge molto presto la maturità sessuale, una lunga durata del periodo riproduttivo e una elevata capacità riproduttiva (una femmina può incubare nella camera ventrale fino a 50 uova fecondate). Dal punto di vista dell’alimentazione, oltre a essere un detritivoro, è anche un vorace predatore non solo di altri macroinvertebrati ma, anche di uova e larve di pesci (Casellato et al., 2007; Rewicz et al., 2014). È in grado di tollerare basse concentrazioni di ossigeno disciolto e ampi intervalli di temperatura e salinità; può adattarsi

L’impatto di questo “gamberetto killer” è estremamente negativo, tale da causare estinzioni locali di altre specie

a diversi tipi di substrati, favorito in questo dalla sua colorazione polimorfica (uniforme, o a bande, o a macchie) (Devin et al., 2004). Gli impatti a livello locale sono quindi estremamente negativi, tali da causare estinzioni locali di specie e una conseguente riduzione della biodiversità. In Italia la sua presenza è stata registrata per la prima volta a partire dal 2003 nel lago di Garda, nel fiume Po e nel Mincio (Casellato et al., 2006; Casellato, 2007), nel

lago d'Iseo (Bacela-Spychalska et al., 2013) e nel 2008-2009 è stato ritrovato nel lago di Bilancino in Toscana (Tricarico et al., 2010). La sua presenza in Umbria nel lago Trasimeno è stata segnalata per la prima volta a maggio 2017 nelle acque lacustri costiere di Castiglione del Lago. Nell'ambito delle attività del Centro "Cambiamento Climatico e Biodiversità in ambienti lacustri e zone umide" di Arpa Umbria, a luglio 2017 sono stati effettuati da Arpa Umbria e dall'Università degli Studi di Perugia, in collaborazione con l'Università degli Studi di Firenze, dei prelievi in 8 stazioni lungo tutto il perimetro del lago Trasimeno (San Feliciano, Monte del Lago, Torricella, Passignano sul Trasimeno, Tuoro, Castiglione del Lago, Sant'Arcangelo, isola Polvese) al fine di conoscerne la distribuzione, l'abbondanza relativa rispetto alle specie autoctone di gammaridi, e rilevarne alcune caratteristiche della popolazione che ha colonizzato il lago. Dai primi risultati, il gamberetto killer risulta essere presente nell'intera fascia costiera del lago e dell'isola Polvese, essendo stati ritrovati individui della specie in tutti i campioni, a volte anche molto numerosi, nei diversi habitat indagati, caratterizzati da vegetazione acquatica, ciottoli, sedimento di fondo. Gli individui campionati (448) presentano la tipica colorazione polimorfa, uniforme (23,0%) o a bande (42,2%: 19,4% orizzontali e 22,8% verticali)

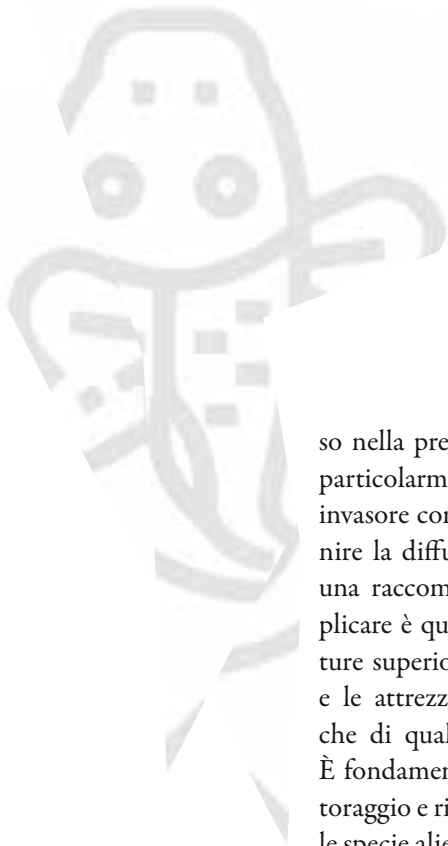


In Umbria la presenza di questa specie invasiva è stata segnalata per la prima volta a maggio 2017

oppure a macchie (34,8%). In alcuni siti, quali San Feliciano, Castiglione del Lago, isola Polvese, è stato possibile rilevare la presenza di femmine con uova (rispettivamente 11,2% su 152 esemplari, 35,5% su 152 e 20,3% su 74) che rappresentano nel complesso il 19,2% del campione totale. Il numero medio di uova per femmina è pari a 17,1. Tuttavia, nel marsupio di 5 femmine di maggiore taglia (lunghezza del corpo sui 15 mm) sono state osservate una quantità di uova superiore a 50, fino a un massimo di 74.

Problematica risulta la condizione del gammaride autoctono del lago Trasimeno, *Echinogammarus veneris* (Heller, 1865), segnalato nel 1974 da Karaman (Karaman, 1974; 1993) e rinvenuto con certezza nei monitoraggi fino al 2015 (Goretti *in litteris*) e non segnalato nei sopralluoghi del luglio 2017. In effetti, *D. villosus* è noto per essere un predatore vorace anche di altri gammaridi, causando spesso l'eliminazione dei gammaridi nativi (Kley and Maier, 2005). Una forte associazione è stata spesso osservata in molti ambienti acquatici tra *D. villosus* e un'altra specie aliena invasiva, originaria della stessa regione, il mollusco bivalve *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), o cozza zebrata (zebra mussel), ormai ampiamente distribuita in tutto il mondo, e presente anche in Italia, nel nostro territorio regionale e nel lago Trasimeno. Secondo la teoria della *invasion meltdown* (Simberloff and Von Holle, 1999) vi è infatti una interazione positiva tra le specie con un passato evolutivo comune che aumenta la probabilità di colonizzazione con successo di nuovi ambienti da parte di specie aliene provenienti dalla stessa area di origine. Sono stati individuati almeno tre vettori principali per la diffusione del gamberetto killer dall'Est Europa (Casellato et al., 2007): 1) mobilità attiva attraverso nuovi canali aperti ad opera dell'uomo per la connessione di fiumi e laghi europei; 2) trasporto passivo nelle acque di zavorra delle navi; 3) attività di acquacoltura (come contaminante). Nei laghi, è stato recentemente messo in evidenza anche come la presenza del gamberetto sia associata alle elevate attività acquatiche sportive e ricreative presenti, e ha dimostrato in laboratorio la sua straordinaria capacità di sopravvivere attaccato alle corde e alle attrezzature, rispetto alle altre specie di gammaridi, restando vivo fino a quasi 4 giorni fuori dall'acqua (Bacela-Spychalska et al., 2013). Le attività sportive e ricreative sono vettori probabilmente importanti in quei corpi d'acqua che non sono direttamente connessi con le grandi vie commerciali di navigazione, come alcuni laghi italiani, incluso il Trasimeno.

L'identificazione dei probabili vettori è il primo pas-



so nella prevenzione di future diffusioni, che sono particolarmente importanti nel caso di un dannoso invasore come il gamberetto killer. Al fine di prevenire la diffusione di una specie acquatica invasiva, una raccomandazione abbastanza semplice da applicare è quella di lavare (possibilmente a temperature superiori a 40 °C) e asciugare l'abbigliamento e le attrezzature utilizzate per le attività acquatiche di qualsiasi genere (Waterkeyn et al., 2010). È fondamentale, quindi, garantire attività di monitoraggio e ricerca, e di sensibilizzazione sul tema delle specie aliene, in particolare nelle acque interne del nostro territorio, al fine di contenere la diffusione e prevenire altre introduzioni di specie aliene invasive. Il fenomeno delle invasioni biologiche, infatti, essendo strettamente connesso al comportamento umano, non può essere affrontato solo con gli strumenti legislativi (Genovesi et al., 2015). È indispensabile che ci sia la consapevolezza da parte dei cittadini e dell'intera società della problematica affinché adottino comportamenti più responsabili e aiutino gli enti pubblici a identificare nuove specie aliene invasive e a intervenire quando necessario.

Ringraziamenti

Aurelio Cocchini e la Cooperativa Pescatori del lago Trasimeno per l'importante supporto durante l'attività di campionamento al lago Trasimeno.

Riferimenti bibliografici

Bacela-Spychalska K., Grabowska M., Rewicza T., Konopackaa A., Watier R., 2013. The 'killer shrimp' *Dikerogammarus villosus* (Crustacea, Amphipoda) invading Alpine lakes: overland transport by recreational boats and scuba-diving gear as potential entry vectors? *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 23 (4): 606-618. DOI: 10.1002/aqc.2329.

Casellato S., La Piana G., Latella L., Ruffo S., 2006. *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894) (Crustacea, Amphipoda, Gammaridae) for the first time in Italy. *Italian Journal of Zoology* 73(1): 97-104

Casellato S., Visentin A., La Piana G. (2007) The predatory impact of *Dikerogammarus villosus* on fish. In: Gherardi F (ed), *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution and threats*. Springer, Berlin, pp 495-507. doi:10.1007/978-1-4020-6029-8_27

DAISIE, Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, 2009. Handbook of alien species in Europe. Springer, Dordrecht. <http://www.europe-aliens.org/>

Darwall W., Carrizo S., Numa C., Barrios V., Freyhof J. Smith K., 2014 Freshwater key biodiversity areas in the Mediterranean basin hotspot.

IUCN (International Union for Conservation of Nature), pp. 86.

Devin S. & Beisel J-N., 2006. *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894). DAISIE Factheet. Disponibile on line: http://www.europe-aliens.org/pdf/Dikerogammarus_villosus.pdf

Devin, S., Bollache, L., Beisel, J., Moreteau, J., Perrot-Minnot, M., 2004. Pigmentation polymorphism in the invasive amphipod *Dikerogammarus villosus*: Some insights into its maintenance. *J. Zool.*, 264(4), 391-397. doi:10.1017/S0952836904005862

Genovesi P., Carboneras C., Vilà M., Walton P., 2015. EU adopts innovative legislation on invasive species: a step towards a global response to biological invasions? *Biol. Invasions*, 17 (5): 1307-1311.

Gherardi F., 2007. Biological invasions in inland waters: an overview. In: Gherardi F (ed) *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*. Springer, Dordrecht, pp 3-25.

Gherardi F, Bertolino S, Bodon M, Casellato S, Cianfanelli S, Ferraguti M, Lori E, Mura G, Nocita A, Riccardi N, Rossetti G, Rota E, Scalera R, Zerunian S, Tricarico E, 2008. Animal xenodiversity in Italian inland waters. *Biological Invasions* 10: 435-454.

Karaman G., 1974. The genus *Echinogammarus* Stebb. (fam. Gammaridae) in Italy. (52. Contribution to the knowledge of the Amphipoda). *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 1:71-104.

Karaman G., 1993. Crustacea Amphipoda (d'acqua dolce). *Fauna d'Italia* vol. 31. Edizioni Calderini Bologna, pp. 337.

Kettunen M, Genovesi P, Gollasch S, Pagad S, Starfinger U, ten Brink P, Shine C 2009. Technical support to EU strategy on invasive species (IAS)

Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU, Final report to the European Commission, Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, 40 pp. + Annexes.

Kley A. and Maier G., 2005. An example of niche partitioning between *Dikerogammarus villosus* and other invasive and native gammarids: a field study. *J. Limnol.*, 64(1): 85-88.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC, pp. 137.

Preto F., Genovesi P., Celesti-Grapow L., Gherardi F., Scalera R., Zerunian S., 2011. L'introduzione di specie alloctone. In: D'Antoni S., Battisti C., Cenni M. e Rossi G.L. (a cura di), 2011 – Contributi per la tutela della biodiversità delle zone umide. Rapporti ISPRA 153/11 pp.460.

Simberloff D. and Von Holle B., 1999. Positive Interactions of Nonindigenous Species: Invasional Meltdown? *Biological Invasions*, 1 (1), 21-32

Tricarico E., Mazza G., Orioli G., Rossano C., Scapini F., Gherardi F., 2010. The killer shrimp, *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894), is spreading in Italy. *Aquatic Invasions*, 5 (2): 211-214.

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

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.

Rewicz T., Grabowski M., MacNeil C., Bacela-Spychalska K., 2014. The profile of a 'perfect' invader – the case of killer shrimp, *Dikerogammarus villosus*. *Aquatic Invasions*, 9 (3): 267-288. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.3.04>.

Waterkeyn A., Vanschoenwinkel B., Elsen, S., Anton-Pardo, M., Grillas P., Brendonck, L., 2010. Unintentional dispersal of aquatic invertebrates via footwear and motor vehicles in a Mediterranean wetland area. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 20 (5): 580-587.