

# Segnalazione di *Procambarus clarkii* (Girard 1852), una specie aliena invasiva, nel Lago d'Orta (Piemonte)

Roberta Piscia\*, Pietro Volta, Angela Boggero e Marina Manca

C.N.R. – Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Largo Tonolli 50/52, 28922 Verbania (VB), Italia

\* Referente per la corrispondenza: r.piscia@ise.cnr.it

## Riassunto

*Procambarus clarkii*, specie invasiva, prolifica ed aggressiva, introdotta in Europa per scopi commerciali nel 1972, è stata rinvenuta nel Lago d'Orta nel Novembre del 2010. Noto per essere stato oggetto per circa 80 anni di un pesante inquinamento da rame, il Lago d'Orta è stato gradualmente ricolonizzato dal biota dopo il suo recupero chimico all'inizio degli anni '90. A tutt'oggi il Lago d'Orta è però ben lontano dall'aver raggiunto la stabilità, pertanto è un ambiente nel quale l'invasione di specie aliene merita una particolare attenzione. Con questa nota si intende segnalare l'insediamento nel Lago d'Orta di *Procambarus clarkii*, un crostaceo decapode noto per la sua elevata voracità e per la sua capacità di colonizzare in breve tempo ambienti anche inquinati da metalli. Ci si propone di dare l'avvio a un monitoraggio che consenta di determinarne abbondanza e ruolo trofico, anche in vista di una gestione oculata della crescita numerica della sua popolazione.

PAROLE CHIAVE: invasioni / specie aliene / Lago d'Orta / *Procambarus clarkii*

## The invasion of Lake Orta (Italy) by the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard 1852): a new threat to an unstable environment

*Procambarus clarkii* is an invasive, prolific and aggressive species introduced in Europe for commercial use in the middle of the 19<sup>th</sup> century. In November 2010, this red swamp crayfish was detected in Lake Orta, a large, deep subalpine lake in Italy. Well-known for its 80-year heavy pollution by copper, Lake Orta has been gradually re-colonized by the biota, after its chemical recovery in the early 1990s. The lake is still far from being comparable to other subalpine lakes for taxa composition and seasonal dynamics. Its flora and fauna are still very peculiar and characterized by a large between year variability. Because of its peculiar situation, Lake Orta may be regarded as an unstable environment, in which the invasion by this voracious species deserves a particular attention. We think to apply for funds from the local community, to carry out a scientific survey for quantifying abundance and habitat use in different areas of the lake, and to determine if the population is reproducing successfully. As well, studies are required to explore the trophic role of *P. clarkii* in the lake.

KEY WORDS: invasions / alien species / Lake Orta / *Procambarus clarkii*

## INTRODUZIONE

*Procambarus clarkii* (Girard 1852) il gambero rosso d'acqua dolce proveniente dalla Luisiana e dal nord-est del Messico è stato intenzionalmente introdotto in Europa per scopi commerciali al fine di rimpiazzare le specie endemiche decimate dalla "crayfish plague" in seguito alla diffusione del fungo *Aphanomyces astaci* (BARBARESI e GHERARDI, 2000; GHERARDI, 2006). Questa specie è resistente alla malattia, della quale è portatrice sana.

Per crearsi una tana, *P. clarkii* è solito scavare gallerie sul fondo nei diversi ambienti acquatici nei

quali vive, dalle risaie, ove produce gravi danni alle colture, ai fiumi e ai laghi, nei quali agisce destabilizzando gli argini (HUNER, 1988; CORREIA e FERREIRA, 1995; ANASTÁCIO e MARQUES, 1997; FONSECA *et al.*, 1997). Il rimescolamento del fondo, dovuto alla sua attività, si è spesso tradotto in una diminuzione nella trasparenza delle acque. La sua introduzione ha spesso determinato importanti modificazioni nella catena alimentare (MOMOT, 1995), tra le quali la scomparsa di specie endemiche di gamberi (BARBARESI e GHERARDI, 2000).

*P. clarkii* sembra essere in grado di cibarsi anche di specie di cianobatteri tossiche (OLIVEIRA, 1995), accumulando le tossine algali (microcistine) nell'intestino e nell'epatopancreas, fino a una concentrazione di 2,9 µg MCYST/g peso secco (VASCONCELOS *et al.*, 2001). A tutt'oggi sono molto pochi gli studi riguardanti il possibile effetto delle tossine accumulate da *P. clarkii* (TRICARICO *et al.*, 2008) sulla salute dei loro consumatori, ivi incluso l'uomo.

*Procambarus clarkii* possiede una grande capacità di dispersione (GHERARDI *et al.*, 2000; BARBARESI *et*

al., 2004) essendo in grado di superare barriere di terreno asciutto, per colonizzare corpi d'acqua isolati (KERBY *et al.*, 2005), adattandosi facilmente alle ampie fluttuazioni di livello (BARBARESI e GHERARDI, 2000) e alle condizioni molto variabili dei corpi d'acqua che colonizza (GUTIERREZ-YURRITA e MONTES, 1999).

Importato per la prima volta in Spagna nel 1972 (ACKEFORS, 1999), *P. clarkii* è stato introdotto, nell'ordine, in Portogallo, Cipro, Inghilterra, Francia, Germania, Maiorca, Olanda e Svizzera (HOBBS *et al.*, 1989; STUCKI, 1997). Dal 1990 la sua presenza è stata segnalata in pozze e torrenti del nord e del centro Italia (BARBARESI e GHERARDI, 2000).

#### STATO DELLE CONOSCENZE E PROSPETTIVE DI STUDIO

In questa breve nota segnaliamo il ritrovamento di questa specie invasiva nel Lago d'Orta il 17 Novembre 2010 (45°48'02"67 N, 8°25'09"82 E Fig. 1). Gli esemplari sono stati trovati a una profondità compresa tra 0 e 4m, in densità numerica di circa 1 ind·m<sup>-2</sup>. Alcuni individui sono stati prelevati e conservati per l'identificazione tassonomica. La diagnosi è stata effettuata utilizzando la chiave di WARD e WHIPPLE (1959). In particolare, l'attribuzione al genere *Procambarus* è stata basata sulla presenza nei maschi di un uncino sull'ischio del terzo e del quarto pereopode; quella alla specie *P. clarkii* sulla presenza di una formazione arrotondata sul margine cefalico del primo pleopode sinistro, alla base del terzo distale.

Il Lago d'Orta è un grande (18,2 km<sup>2</sup>) e profondo ( $Z_{\max} = 143$  m) lago subalpino, situato in Piemonte. Il lago è noto per il suo passato d'inquinamento (dal 1926 al 1990) da metalli pesanti, in par-

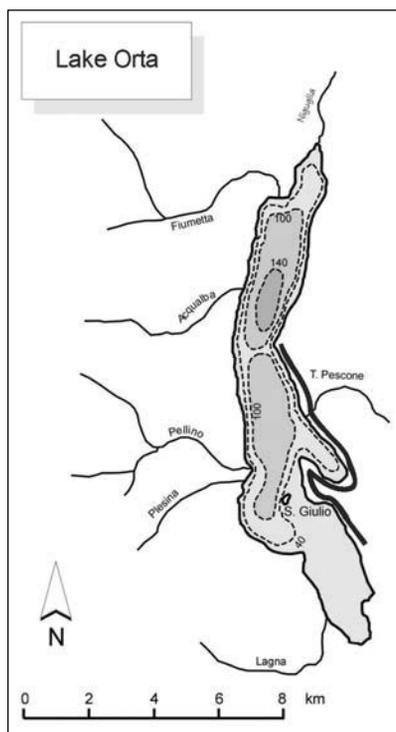


Fig. 1. Mappa del Lago d'Orta. La linea nera marcata sottolinea la zona di lago dove *Procambarus clarkii* è stato rilevato per la prima volta nel Novembre del 2010.

ticolare rame, e per la forte acidificazione che hanno provocato la scomparsa dell'intera biocenosi (BONACINA, 2001). In seguito al suo recupero chimico, accelerato da un intervento di *liming* (CALDERONI *et al.*, 1991), il lago è andato gradualmente ripopolandosi, con la comparsa di popolazioni di nuove specie nelle rive e nel pelago del lago.

A distanza di vent'anni questo lago è ancora molto diverso dagli altri laghi subalpini del nord Italia, sia per la composizione tassonomica sia per la dinamica stagionale degli organismi che in esso vivono. Molte delle popolazioni che hanno colonizzato con successo il lago sono caratterizzate da un elevato livello di variabilità interannuale e stagionale, tale da rendere abbastanza difficile prevederne lo sviluppo numerico (PISCIA *et al.*,

2006). Da questo punto di vista, il Lago d'Orta può essere a ragione ritenuto un ambiente vulnerabile, nel quale l'invasione di specie aliene è molto probabile (RICCIARDI, 2001). In particolare, il successo di *P. clarkii* può essere stato favorito anche dalla sua elevata resistenza ai metalli pesanti (DEL RAMO *et al.*, 1987), a tutt'oggi presenti in concentrazioni non trascurabili nei sedimenti lacustri (PISCIA *et al.*, in revisione). *P. clarkii* presenta un'elevata resistenza all'accumulo di metalli non essenziali (quali rame, cadmio, cromo e piombo, tutti presenti nei sedimenti del Lago d'Orta), soprattutto nelle branchie e nell'epatopancreas. Le concentrazioni di elementi tossici nei tessuti di accumulo riflettono quelle dei sedimenti; per questa ragione, la specie è ritenuta idonea ad evidenziare la presenza di tali sostanze nei sedimenti (ANDERSON *et al.*, 1997). Questi organismi sono molto apprezzati dal punto di vista culinario; pertanto, il fatto che essi accumulino metalli pesanti e altre sostanze tossiche potrebbe anche rappresentare un pericolo per la salute umana (GHERARDI *et al.*, 2002; FAO, 2007).

L'impatto negativo esercitato sull'ambiente dalla comparsa di questo vorace colonizzatore si ripercuote su diversi livelli della catena trofica (GHERARDI, 2007); per questa ragione riteniamo necessario avviare un programma di monitoraggio volto a determinare la densità numerica e il successo riproduttivo della popolazione in diverse zone del lago e dei suoi tributari. Inoltre, prevediamo di determinare il ruolo trofico di *P. clarkii* nel lago attraverso l'analisi d'isotopi stabili di carbonio e azoto. I dati da noi ottenuti serviranno anche a fornire le conoscenze necessarie per la pianificazione di strategie miranti ad una gestione consapevole di questa invasione.

## BIBLIOGRAFIA

- ACKEFORS H., 1999. The positive effects of established crayfish introductions in Europe. *Crustacean Issues*, **11**: 49-61.
- ANASTÁCIO P.M., MARQUES J.C., 1997. Crayfish, *Procambarus clarkii*, effects on initial stages of rice growth in the lower Mondego River Valley (Portugal). *Freshwater Crayfish*, **11**: 608-617.
- ANDERSON M.B., REDDY P., PRESLAN J.E., FINGERMAN M., BOLLINGER J., JOLIBOIS L., MAHESHWARUDU G., GEORGE W.J., 1997. Metal Accumulation in Crayfish, *Procambarus clarkii*, Exposed to a Petroleum-Contaminated Bayou in Louisiana. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **37**: 267-272.
- BARBARESI S., GHERARDI F., 2000. The invasion of the alien crayfish *Procambarus clarkii* in Europe, with particular reference to Italy. *Biological invasion*, **2**: 259-264.
- BARBARESI S., SANTINI G. TRICARICO E., GHERARDI F., 2004. Ranging behaviour of the invasive crayfish, *Procambarus clarkii* (Girard). *Journal of Natural History*, **38**: 2821-2832.
- BONACINA C., 2001. Lake Orta: the undermining of an ecosystem. *Journal of Limnology*, **60** (1): 53-59.
- CALDERONI A., MOSELLO R., QUIRCI A., 1991. Chemical response of Lake Orta (Northern Italy) to liming. *Archiv für Hydrobiologie*, **122**: 421-439.
- CORREIA A.M., FERREIRA O., 1995. Burrowing behaviour of the introduced red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Decapoda: Cambaridae) in Portugal. *Crustacean Biology*, **15**: 248-257.
- DEL RAMO J., DÍAZ-MAYANS J., TORREBLANCA A., NÚÑEZ A., 1987. Effects of temperature on the acute toxicity of heavy metals (Cr, Cd and Hg) to the freshwater crayfish, *Procambarus clarkii* (Girard). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, **38**: 736-741.
- FAO, 2007. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Procambarus clarkii*. Cultured Aquatic Species Information Programme. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome. [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Procambarus\\_clarkii/en#tcN9014C](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Procambarus_clarkii/en#tcN9014C)
- FONSECA J.C., MARQUES J.C., MADEIRA V.M.C., 1997. Oxygen uptake inhibition in *Procambarus clarkii*, red swamp crayfish by biodegradable surfactants: an ecotechnological approach for population control in rice fields. *Freshwater Crayfish*, **11**: 235-242.
- GHERARDI F., 2006. Crayfish invading Europe: the case study of *Procambarus clarkii*. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, **39**: 175-191.
- GHERARDI F., 2007. Understanding the impact of invasive crayfish. In: Gherardi F. (ed) *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats*. Invading Nature: Springer Series in Invasion Ecology, Springer, Dordrecht, The Netherlands, pp 507-542.
- GHERARDI F., BARBARESI S., SALVI G., 2000. Spatial and temporal patterns in the movement of *Procambarus clarkii*, an invasive crayfish. *Aquatic Sciences - Research Across Bondaries*, **62**: 179-193.
- GHERARDI F., BARBARESI S., VASELLI O., BENCINI A., 2002. A comparison of trace metal accumulation in indigenous and alien freshwater macrodecapods. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, **35**: 179-188.
- GUTIÉRREZ-YURRITA P.J., MONTES C., 1999. Bioenergetics and phenology of reproduction of the introduced red swamp crayfish, *Procambarus clarkii*, in Donana national park, Spain, and implications for species management. *Freshwater Biology*, **42**: 561-574.
- HOBBS H.H. III, JASS J.P., HUNER J.V., 1989. A review of global crayfish introductions with particular emphasis on two north American species (Decapoda, Cambaridae). *Crustaceana*, **56**: 299-316.
- HUNER J.V., 1988. *Procambarus* in North America and elsewhere. In: Holdich DM and Lowery RS (eds) *Freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation*, The University Press, Cambridge pp 239-261.
- KERBY J.L., RILEY S.P.D., KATS L.B., WILSON P., 2005. Barriers and flow as limiting factors in the spread of an invasive crayfish (*Procambarus clarkii*) in southern California streams. *Biological Conservation*, **126**: 402-409.
- MOMOT W.T., 1995. Redefining the role of crayfish in aquatic ecosystems. *Reviews in Fisheries Science*, **3**:33-65.
- OLIVEIRA S., 1995. *Influência de Microcystis aeruginosa Kutz. Emend Elkin na Biologia de Procambarus clarkii*. Master's thesis, Faculdade Ciências do Porto, Porto.
- PISCIA R., SEDA J., BONACINA C., MANCA M., 2006. On the presence of *Daphnia galeata* in Lake Orta (N. Italy). *Journal of Limnology*, **65** (2): 114-120.
- PISCIA R., GUILIZZONI P., FONTANETO D., VIGNATI D.A.L., APPLEBY P.G., MANCA M., 2011. Changes in diversity and abundance of Rotifera resting eggs along a heavy metal pollution and biota re-colonization of a deep subalpine lake (Lake Orta, Italy). *International Journal of Limnology*, submitted.
- RICCIARDI A., 2001. Facilitative interactions among aquatic invaders: is an "invasional meltdown" occurring in the Great Lakes? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **58**: 2513-2525.
- STUCKI T.P., 1997. Three American crayfish species in Switzerland. *Freshwater Crayfish*, **11**: 130-133.
- TRICARICO E., BERTOCCHI S., BRUSCONI S., CASALONE E., GHERARDI F., GIORGI G., MASTROMEI G., PARISI G., 2008. Depuration of microcystin-LR from the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* with assessment of food quality. *Aquaculture*, **285**: 90-95.
- VASCONCELOS V., OLIVEIRA S., TELES F.O., 2001. Impact of a toxic and a non-toxic strain of *Microcystis aeruginosa* on the crayfish *Procambarus clarkii*. *Toxicon*, **39**: 1461-1470.
- WARD H.B., WHIPPLE G.C., 1959. *Freshwater biology*. Second edition. Edmondson WT (ed.), Wiley J & Sons Inc. 1248 pp.