



Yoichi Machino
Lorenzo Tolazzi
Mario De Bortoli
Renato Pontarini
Luca Lapini

AUSTROPOTAMOBIOUS TORRENTIUM (SCHRANK, 1803) IN ITALIA (CRUSTACEA: DECAPODA, ASTACIDAE; ITALIA NORD-ORIENTALE)

**AUSTROPOTAMOBIOUS TORRENTIUM (SCHRANK, 1803) IN ITALY
(CRUSTACEA: DECAPODA, ASTACIDAE; NORTH-EASTERN ITALY)**

Riassunto breve - Dopo una breve revisione delle conoscenze pregresse sulla distribuzione del gambero di torrente (*Austropotamobius torrentium*) in Italia, gli Autori riferiscono sul suo attuale status nel Tarvisiano (Provincia di Udine), dove sopravvivono le ultime quattro popolazioni italiane della specie, localizzate in piccoli affluenti del fiume Slizza, tributario del Bacino Danubiano. Lo status della specie nel Tarvisiano pare nel complesso in lieve miglioramento rispetto alle conoscenze pregresse, ma appare comunque critico. Per proteggere la specie in Italia è opportuno mettere in atto alcune misure per migliorare la situazione della più grande e antica popolazione conosciuta. Essa insiste sul Rio dei Gamberi di Coccau di sotto e probabilmente sostiene il 50% dei gamberi di torrente italiani.

Parole chiave: *Austropotamobius torrentium*, distribuzione, Friuli Venezia Giulia, Italia nord-orientale, Tarvisiano.

Abstract - After a short synthesis of the past knowledge on the stone crayfish (*Austropotamobius torrentium*) in Italy, the Authors refer about its present status from the surroundings of Tarvisio (Udine Province, north-eastern Italy, Friuli Venezia Giulia Region). In this area the last Italian populations of stone crayfish still survive in four small brooks of the River Slizza catchment, tributary of the Danube Basin drainage-system. The status of the species in the surroundings of Tarvisio seems to be slightly restored in comparison to the past knowledge, but it is still threatened. To protect the species in Italy is surely necessary to ameliorate the situation of the population sustained by the brook named "Rio dei Gamberi di Coccau di sotto". This mountain brook probably hosts the 50% of the Italian stone crayfish.

Key words: *Austropotamobius torrentium*, distribution, Friuli Venezia Giulia Region, north-eastern Italy, Tarvisio surroundings.

Introduzione

Il gambero di torrente *Austropotamobius torrentium* (SCHRANK, 1803) è un crostaceo decapode diffuso nelle acque lotiche del Bacino Danubiano (Europa centro-orientale). In Italia è rappresentato da un esiguo numero di popolazioni decisamente in pericolo, tutte localizzate in un piccolo bacino imbrifero che drena le Alpi Giulie settentrionali, le Carniche orientali e le Caravanche occidentali nell'estremo nord-orientale della Regione Friuli Venezia Giulia. Il quadro distributivo sembra ormai chiaro, dato che le informazioni pubblicate sulla sua diffusione in altre zone della regione non sono mai state confermate (ZANETTI et al. 2014; LAPINI et al. 2014).

In queste zone del Bacino Danubiano italiano il gambero di torrente risulta fortemente minacciato sia per l'estrema localizzazione ed isolamento delle sue popolazioni, sia per la sempre più ridotta funzionalità ecologica delle aste fluviali soggette a forte impatto antropico, sia per il progressivo generale degrado del-

la qualità ambientale, sia per la diffusione di diverse aggressive specie alloctone nella rete idrografica di superficie (MORPURGO et al. 2010; ZANETTI et al. 2014; LAPINI et al. 2014).

Nel 2005 risultavano presenti almeno tre popolazioni di *A. torrentium* nel bacino del torrente Slizza (Tarvisio, UD) (MACHINO & FUREDER 2005; MACHINO & HOLDICH 2006) ma già allora una di esse era indicata come prossima all'estinzione o addirittura già estinta. Una situazione nel complesso così precaria che è stata più volte indicata come vicina all'estinzione totale (MACHINO 1996; IACONELLI 1999-2001).

Nel corso dei lavori di monitoraggio della lontra (*Lutra lutra*), recentemente ricomparsa nel Tarvisiano (IORDAN 2014), è stato possibile verificare alcune segnalazioni del gambero di torrente in nuove aree del bacino dello Slizza (foto R. Pontarini in LAPINI et al. 2014: 98; foto L. Lapini in ZANETTI et al. 2014: 44-45) che hanno indicato che la specie è più diffusa di quanto fino ad ora assunto.

La situazione distributiva di *A. torrentium* nel piccolo bacino imbrifero merita di essere chiarita sia per il suo



Fig. 1 - Distribuzione approssimativa ad ampia scala delle popolazioni italiane di *Austropotamobius torrentium* organizzate secondo la griglia cartografica internazionale UTM (risoluzione di 10x10 km). I pallini rossi indicano la posizione approssimata delle popolazioni conosciute, la stella rossa indica la localizzazione di una quinta popolazione, oggi forse estinta.

- Large-scale distribution map of the Italian populations of *Austropotamobius torrentium* organized within the international UTM Grid System (10x10 km resolution). Red dots indicate the approximate location of the known populations, a red star indicates the location of a fifth population, at present perhaps extinct.

interesse naturalistico, biogeografico e conservazionistico, sia per questioni amministrative e di gestione degli habitat e della biodiversità di pregio compresa nella Direttiva Habitat 92/43 CEE (LAPINI et al. 2014). In Italia il gambero di torrente è protetto dal DPR 357/97 e s.m.i. in applicazione della Direttiva Habitat 92/43 CEE, dove compare negli Allegati II e V. È inoltre considerato specie di interesse prioritario per l'Unione Europea, contrassegnato in Allegato II da un asterisco (*). Esso dovrebbe quindi essere sottoposto ad attenti monitoraggi, con obbligo di rendicontazione sessennale all'Unione Europea del suo stato di conservazione.

Le righe che seguono costituiscono un primo monitoraggio naturalistico esteso della specie nel Tarvisiano, confermando e ampliando i dati pubblicati da LAPINI et al. (2014) nel quadro delle rendicontazioni sessennali a cui più sopra si è fatto riferimento (cfr. AA. VV. 2014).

Metodi

La ricerca sul campo è stata organizzata soprattutto a partire dalle indicazioni di MACHINO (1996) e col-

laboratori, approfondite tramite un intenso scambio diretto ed epistolare.

Nel triennio 2014-2016 sono state nel complesso effettuate 18 uscite notturne e diurne in cerca di gamberi di torrente, visitando gran parte degli habitat idonei presenti nel Comune di Tarvisio, contemporaneamente raccogliendo e cercando di verificare anche vecchie e nuove testimonianze riferite da residenti, cacciatori e pescatori. Le uscite sul campo sono state per lo più effettuate da due-tre operatori; i ruscelli sono stati esplorati in maniera opportunistica, di notte con l'ausilio di potenti torce elettriche, cercando gli animali anche sotto pietrame e detriti di altra natura per tratti di ruscello di lunghezza variabile (tra i 50 metri e il chilometro) in funzione della struttura e percorribilità delle aste fluviali.

I gamberi raccolti sono stati sempre identificati esaminando la lama inferiore dell'esopodite antennare, liscia in *Austropotamobius italicus* complex e chiaramente seghettata in *A. torrentium* (fig. 3). Ciò è apparso subito necessario, visto che nel corso delle verifiche è stato possibile raccogliere testimonianze dirette relative a recenti traslocazioni di gamberi di fiume *Austropotamobius italicus* complex importati nel Tarvisiano da

alcuni ruscelli del Comune di Tarcento (Udine), situato nel Bacino del Fiume Tagliamento.

Due esemplari di *Austropotamobius torrentium* (fig. 3) sono stati sottoposti a verifiche bio-molecolari grazie alla collaborazione del dr M. Zanetti, Project manager del Life “Rarity” (RARITY - Eradicate Invasive Louisiana Red Swamp and Preserve Native White Clawed Crayfish in Friuli Venezia Giulia - RARITY LIFE10 NAT/IT/000239) (ZANETTI et al. 2014).

Tutti gli animali, raccolti ed esaminati, sono stati subito rilasciati nello stesso tratto di ruscello dove sono stati raccolti.

Risultati

La presenza di gamberi di torrente è stata confermata in due dei siti indicati da MACHINO (1996) (Brook A e Brook B), e in due rii nella zona di Rutte Piccolo dove lo stesso Autore ne aveva indicato la recente estinzione, apparentemente causata dalla costruzione di un metanodotto (anni '60: MACHINO 1996).

Non è per ora stato ancora possibile confermare la presenza di gamberi nel terzo sito indicato da questo Autore come “[Rio vicino al confine con la Slovenia]” (MACHINO 1996; MACHINO & FUREDER 2005; MACHINO & HOLDICH 2006) (stella rossa in fig. 1), ma è bene notare che la ricerca di gamberi di torrente non sembra sempre dare esiti nelle zone a bassa densità di popolazione. Anche nel Brook B, ad esempio, non è sempre stato possibile catturare animali (esito positivo nel 50% dei casi).

L'esatta ubicazione delle stazioni che ancora ospitano popolamenti di gamberi di torrente viene qui omessa per ragioni protezionistiche, ma viene indicata ad ampia scala nella fig. 1.

Osservazioni preliminari

Il gambero di torrente *Austropotamobius torrentium* in Italia nord-orientale è raro e localizzato, ma sopravvive in almeno quattro piccoli ruscelli e paludi sorgentizie sommitali del Bacino dello Slizza (Comune di Tarvisio, Provincia di Udine). I nostri dati confermano l'estrema delicatezza delle sue popolazioni residuali, per lo più estremamente isolate e talora apparentemente ridotte a pochi individui, come avviene in molte parti del suo areale centro europeo (MACHINO & FUREDER 1998).

In uno dei ruscelli dove ancora sopravvive in Italia - denominato Brook A (MACHINO 1996) o Rio dei Gamberi di Coccau di sotto (IACONELLI 1999-2001) - la popolazione sembra tuttavia abbondante e ben strutturata (fig. 2), mostrando una notevole resilienza anche rispetto a pesanti interventi di parziale cementificazione operati in passato sull'alveo. Allo stato attuale

delle conoscenze questa minuscola asta fluviale sembra sostenere più di metà dei gamberi di torrente italiani, con una consistenza attuale stimata in diverse centinaia di esemplari di diverse classi di età (fig. 2). La sopravvivenza di questa popolazione è stata recentemente messa in pericolo da pesanti opere di sistemazione dell'alveo che hanno portato alla parziale intubazione del ruscello, finalizzata a costruire infrastrutture viarie e forestali di importanza secondaria. Per questa ragione era stato ipotizzato che fosse prossima all'estinzione, considerando però in realtà soltanto la popolazione che sopravviveva a monte degli interventi (MACHINO 1996; IACONELLI 1999-2001). Sorprendentemente, invece, la popolazione di gamberi è sopravvissuta sia a valle sia a monte degli interventi, chiaramente suddivisa in due tronconi. I popolamenti sono in effetti abbastanza rarefatti nella parte alta del piccolo corso d'acqua, ma sono decisamente ricchi e ben strutturati a valle, probabilmente almeno fino al sottostante corso dello Slizza. In quest'ultimo tratto sono particolarmente abbondanti giovani e femmine con le uova (fig. 2), fatto che sembra conferire a questa porzione di asta fluviale connotati di nursery particolarmente attiva. Alcuni animali di questa popolazione sono stati recentemente sottoposti a verifiche sui sistemi gene-enzima finalizzate da un lato a verificare la loro identità specifica, dall'altro a costituire outgroup di riferimento per lo studio di altre specie del genere *Austropotamobius*, dall'altro a stabilire la loro affinità con alcune popolazioni balcaniche. Questo lavoro preliminare ha confermato la loro determinazione, evidenziando in prima approssimazione una certa affinità tra gli animali del Rio dei Gamberi di Coccau di Sotto e quelli di Lokve (Croazia) (IACONELLI 1999-2001). La popolazione è sicuramente la più ricca e antica popolazione italiana, conosciuta da generazioni di Tarvisiani e messa a rischio solo di recente, tra gli anni '60 e '90 del XX secolo, dai citati interventi di gestione dell'alveo. Merita di essere protetta mediante l'istituzione di un SIC (Sito di Importanza Comunitaria) - che secondo diverse interviste sarebbe ben accettato dalla poca popolazione residente nella zona - anche perché consentirebbe di sperimentare l'efficacia delle scale di rimonta per gamberi al fine di eliminare o ridurre la cesura popolazioneale causata dalle opere in cemento più sopra citate.

Nell'altro torrente citato da MACHINO (1996) come Brook B, situato poco ad Est di Oltreacqua, la situazione sembra meno rosea. Qui il popolamento sembra piuttosto rarefatto; sopravvive stentatamente in un ruscello che incide uno spesso strato di Flysch ercinico su cui vegeta una pecceta ormai quasi matura.

Nella zona di Rutte Piccolo, invece, le popolazioni di gamberi di torrente non sono abbondanti ma sembrano godere di un discreto stato di conservazione. Sono presenti sia in due piccoli ruscelli (uno dei quali sfilacciato in numerosi rivoli impaludati) interrotti dal passaggio del metanodotto citato da MACHINO (1996), sia in ru-

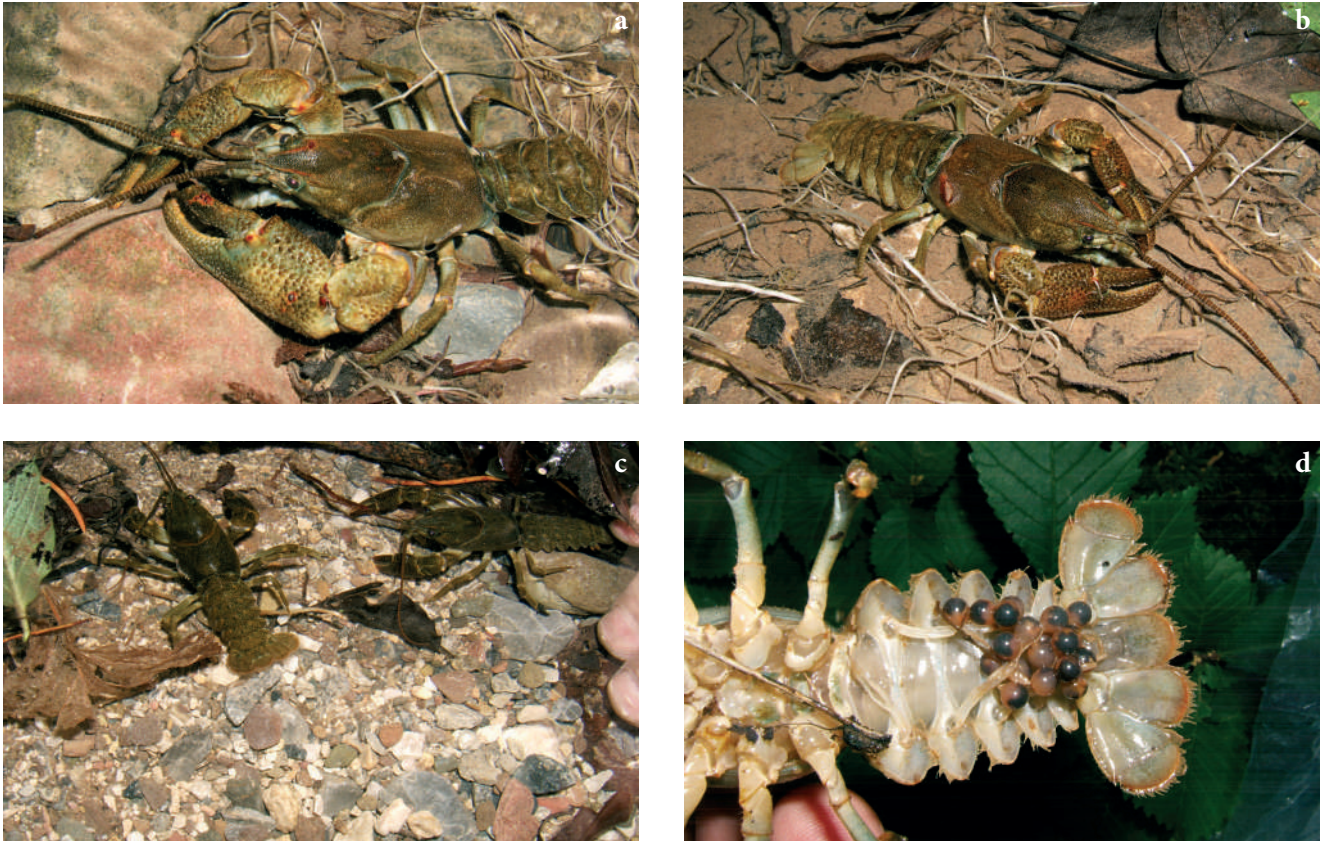


Fig. 2 - Maschio (a), femmina (b) e giovani (c) del Brook A (1 Luglio, 2016, L. Lapini obs.). Foto L. Lapini. Sotto, sulla destra (d), una femmina con uova della stessa località (28 giugno 2016, M. De Bortoli leg.). Foto L. Lapini.
 - Male (a), female (b) and youngs (c) from Brook A (July, 1st, 2016, L. Lapini obs.). Below, on the the right (d), a female with eggs from the same locality (June, 28th, 2016, M. De Bortoli leg.). Photo L. Lapini.



Fig. 3 - Maschio (a) e femmina (b) della zona di Rutte Piccolo (21 settembre 2014, M. De Bortoli leg.). Sulla sinistra in basso (c) è possibile apprezzare l'evidente seghettatura dell'esopodite antennare del maschio (freccia rossa). Foto L. Lapini.
 - Male (a) and female (b) from Rutte Piccolo area (September, 21th, 2014, M. De Bortoli leg.). Below, on the left (c) it is possible to appreciate the evident serration of the lower surface of the antennal exopodite of the male (red arrow). Photo L. Lapini.



Fig. 4 - Maschio del Brook B (23 luglio 2016, R. Pontarini leg.).
Foto R. Pontarini.
- Male from the Brook B (July, 23th, 2016, R. Pontarini leg.).
Photo R. Pontarini.

scelli artificiali costruiti nella zona per drenare le acque che scorrono lungo il metanodotto stesso. In almeno una di queste vie d'acqua artificiali è stata individuata la presenza di giovani lunghi meno di due centimetri, dunque gli animali riescono ad utilizzarli anche per riprodursi, con discrete densità attuali (ultima verifica: 22 settembre 2016).

Un maschio e una femmina della zona di Rutte Piccolo (fig. 3) sono già stati sottoposti a verifiche biomolecolari che hanno evidenziato una stretta affinità tra queste popolazioni e quelle austriache (M. Zanetti, com. pers., 2014), di fatto confermando la loro autoctonia.

Vista la facilità di traslocazione di questi animali, tuttavia, sembra opportuno estendere le verifiche biomolecolari a tutte le popolazioni del Tarvisiano, al fine di confermarne l'origine in modo inconfutabile. Queste verifiche sembrano quanto mai necessarie, anche perché recenti indagini bio-molecolari indicano che in Europa centrale la specie è piuttosto compartimentata dal punto di vista genetico (SCHUBART & HUBER 2006).

Visto l'apparente elevato grado di parassitizzazione da branchiobdellidi e le necrosi evidenziate su diversi esemplari catturati in alcuni tratti del Brook A (cfr. fig. 2a), inoltre, pare opportuno avviare una serie di verifiche di tipo parassitologico, al fine di approfondire le informazioni sullo stato di salute di tutte le popolazioni di cui si è riferito.

Dal punto di vista gestionale è già sin d'ora possibile indicare la necessità di abbattere gli ostacoli che limitano la mobilità dei gamberi nei punti dove gli interventi di cementificazione del Rio dei Gamberi di Coccau di Sotto formano barriere difficilmente superabili. Come già riferito, infatti, la popolazione astacicola di questa asta fluviale sembra suddivisa in due porzioni, l'una - molto rarefatta - a monte degli interventi (MACHINO 1996; IACONELLI 1999-2001), l'altra - ricca e ben strutturata - a valle.

Sembra infine necessario proseguire le ricerche sulla distribuzione di *Austropotamobius torrentium* anche

nelle zone dove la specie è stata indicata come estinta (MACHINO 1996), visto che individuare la presenza di popolazioni rarefatte di questo elusivo crostaceo non è per nulla facile. La specie potrebbe quindi essere nel complesso più diffusa di quanto non appaia a prima vista. A tal fine l'Amministrazione della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e l'Università di Trieste hanno già avviato ricerche sul DNA ambientale di *Austropotamobius torrentium* nei ruscelli del Tarvisiano (M. Zanetti, com. pers.).

La PCR (Polymerase Chain Reaction) sull'eDNA (environmental DNA: TABERLET et al. 2012) è uno strumento di indagine molto potente, particolarmente adatto per individuare la presenza di specie acquatiche rare o estremamente elusive (SPEAR et al. 2015; GOLDBERG et al. 2016). La sua applicazione a questo caso di studio potrà incrementare le conoscenze sulla diffusione del gambero di torrente nel Tarvisiano, garantendo anche un primo confronto tra l'efficienza delle verifiche effettuate con metodo naturalistico (questo lavoro) e quelle basate sulla ricerca dell'eDNA.

Allo stato attuale delle conoscenze la presenza della lontra (*Lutra lutra*) (IORDAN 2014; LAPINI et al. 2014; PAVANELLO et al. 2015) - a torto considerata una delle cause primarie dell'estinzione del gambero di torrente in Austria (A. Kranz, com. pers.) - non sembra costituire un problema per la conservazione di *Austropotamobius torrentium* in Italia.

Lo studio preliminare di più di 300 *sprints* di lontra raccolti nelle acque del Bacino dello Slizza tra 2014 e 2016 consente infatti di affermare che nel Tarvisiano questo opportunist mustelide non preda gamberi (L. Lapini, oss. pers.), probabilmente perché in queste acque i gamberi non sono abbondanti e risultano strettamente legati a piccolissimi rivoli d'acqua sommitali poco utilizzati da questo carnivoro. Nel Bacino dello Slizza la lontra rivolge la sua attenzione soprattutto ad anfi, pesci e mammiferi.

Manoscritto pervenuto il 25.IX.2016 e approvato il 05.X.2016.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare Massimo Zanetti e Umberto Fattori (rispettivamente dell'Ente Tutela Pesca e dell'Ufficio Studi Faunistici della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Udine) per la gentile e discreta collaborazione fornita nel corso dei monitoraggi 2014-2016. Un ringraziamento particolare a Paolo Glerean (Museo Friulano di Storia Naturale) e Fabio Stoch per gli utili suggerimenti forniti nella fase finale di redazione di questo lavoro.

Summary

After a short synthesis of the past knowledge on the stone crayfish (Austropotamobius torrentium) in Italy, the Authors

refer about its present status from the surroundings of Tarvisio (Udine Province, north-eastern Italy, Friuli Venezia Giulia Region). In this area the last Italian populations still survive in small brooks of the River Slizza catchment, tributary of the Danube Basin drainage-system. In this catchment area the conservation of the stone crayfish is at risk for the management and concreting of various River courses and for the overgrowth of advanced forest, in various zone almost ripe. The known populations, anyway, show a certain resilience to human intervention on the River courses. They have survived both to heavy partial concreting operas, and to the construction of a very long high-impact gas pipeline, conserving low densities also in some brooks almost completely covered by ripe forest. The status of the species in the surroundings of Tarvisio seems to be slightly restored in comparison to the past knowledge, but it is still threatened. To protect the Italian stone crayfish is surely necessary to ameliorate the situation of the population sustained by the brook named "Rio dei Gamberi di Coccau di sotto". This population at present probably hosts more than of the 50% of the whole Italian stone crayfish. The institution of a Site of Community Importance within the EU 92/43 Habitat Directive in this area seems to be necessary for biological and conservative reasons. It would be well accepted by human population too, also offering the possibility to test the effectiveness of crayfish stairs and passes on a crayfish population subdivided in two by past concreting operas on the brook course.

Bibliografia

- AA. VV. 2014. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA ed., Serie Rapporti 194/2014.
- GOLDBERG, C.S., C.R. TURNER, K. DEINER, K.E. KLYMUS, P.F. THOMSEN, M.A. MURPHY, S.F. SPEAR, A. MCKEE, S.J. OYLER-MCCANCE, R.S. CORNMANN, M.B. LARAMIE, A.R. MAHON, R.F. LANCE, D.S. PILLIOD, K.M. STRICKLER, L.P. WAITS, A.K. FREMIER, T. TAKAHARA, J.E. HERDER & P. TABERLET. 2016. Critical considerations for the application of environmental DNA methods to detect aquatic species. *Methods in Ecology and Evolution* (Accepted on 11 may 2016), doi: 10.1111/2041-210X.12595.
- IACONELLI, M. 1999-2001. Struttura genetica del gambero di fiume *Austropotamobius italicus* e strategie di conservazione della specie in Italia centrale con particolare riguardo all'Abruzzo. Dottorato di ricerca in Scienze Ambientali "Ambiente e uomo in Appennino" Università degli Studi de L'Aquila (Tutor prof. B. Cicolani). XIV Ciclo: 1-104.
- IORDAN, F. 2014. The American Mink and the Eurasian Otter in Friuli Venezia Giulia: a study to reveal their distribution and the most sensitive areas for their expansion. *Final Report Sharm Project 2012-2013, Area Science Park Trieste, Italy*, 1-42.
- LAPINI, L., L. DORIGO, P. GLERAN & M.M. GIOVANNELLI. 2014. Status di alcune specie protette dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi). *Gortania. Botanica, Zoologia* 35: 61-140.
- MACHINO, Y., 1996. L'écrevisse de torrent *Austropotamobius torrentium* (SCHRANK, 1803) est bord de l'extinction en Italie. *L'Astaciculture de France* 49 (décembre 1996): 9-12.
- MACHINO, Y., & L. FÜREDER. 1998. Der Steinkrebs *Austropotamobius torrentium* (SCHRANK, 1803) im Haldensee (Tirol) und weitere Nachweise von Flusskrebsen in hochgelegenen Gewässern. *Ber. naturwiss.-med. Verein Innsbruck*, 85: 223-9.
- MACHINO, Y., & L. FÜREDER. 2005. How to find a stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (SCHRANK, 1803): a biogeographic study in Europe. *Bull. Fr. Peche Piscic.* 376-377: 507-17.
- MACHINO, Y., & D.M. HOLDICH. 2006. Distribution of crayfish in Europe and adjacent countries: update and comments. *Freshwater Crayfish* 15: 292-323.
- MORPURGO, M., L. AQUILONI, S. BERTOCCHI, S. BRUSCONI, E. TRICARICO & F. GHERARDI. 2010. Distribuzione dei gamberi d'acqua dolce in Italia. *Studi Trent. Sci. Nat.* 87: 125-32.
- PAVANELLO, M., L. LAPINI, A. KRANZ & F. IORDAN. 2015. Rediscovering the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Friuli Venezia Giulia (NE Italy) and notes on its possible expansion in northern Italy. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 32 (1): 12-20.
- SCHUBART, C.D., & M.G.J. HUBER. 2006. Genetic comparison of German populations of the stone crayfish, *Austropotamobius torrentium* (Crustacea, Astacidae). *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 380-381: 1019-28.
- SPEAR, S.F., J.D. GROVES, L.A. WILLIAMS & L.P. WAITS. 2015. Using environmental DNA methods to improve detectability in a hellbender (*Cryptobranchus alleganiensis*) monitoring program. *Biol. Cons. (Special Issue: Environmental DNA: A powerful new tool for biological conservation)* 183: 38-45.
- TABERLET, P., E. COISSAC, M. HAJIBABAEI & L.H. RIESEBERG. 2012. Environmental DNA. *Molecular Ecology* 21: 1789-93.
- ZANETTI, M., A. RUCLI, F. SCAPINI, F. GIOVANNELLI & L. AQUILONI. 2014. Il monitoraggio delle popolazioni selvatiche. In *RARITY. Eradicate invasive Louisiana red swamp and preserve native white clawed crayfish in Friuli Venezia Giulia*. Published by the financial contribution of the EC within the RARITY project LIFE10 NAT/ IT/000239: 39-47.

Authors' addresses - Indirizzo degli autori:

- Yoichi MACHINO
Higashi-Mozen-cho 520-4, Sakyo-ku, KYOTO J-606-8345
e-mail: ymachino2001@hotmail.com
- Lorenzo TOLAZZI
Via Plezzut 3, I-33018 TARVISIO (UD)
e-mail: tolazzilorenzo@gmail.com
- Mario DE BORTOLI
Rutte Piccolo 7, I-33018 TARVISIO (UD)
e-mail: debortolimario@alice.it
- Renato PONTARINI
Via A. Diaz 170, I-33018 TARVISIO (UD)
e-mail: pontarini_renato@hotmail.it
- Luca LAPINI
Museo Friulano di Storia Naturale
Via C. Gradenigo Sabbadini 32, I-33100 UDINE
e-mail: luca.lapini@comune.udine.it; lucalapini@libero.it