

assuming a 1:1 sex ratio. The present study shows how landscapes outside protected areas may provide important habitat for amphibians and thus support ecological processes. In our study case, the varied landscape provides suitable habitat for eleven species. Land use changes and other human activities may adversely affect the integrity of such habitats. Therefore, the study highlights the need to plan and conduct monitoring on amphibian species not only within but also outside protected areas. Data on amphibian presence and abundance in such areas are crucially important for conservation management purposes of species of Community interest as pursued by Natura 2000 network.

At the edge of meridionalization: the case of alien lizards *Podarcis siculus* Rafinesque-Schmaltz, 1810 (Sauria: Lacertidae) around Lake Garda (northern Italy)

Andrea NARDELLI¹, Daniel IVERSEN², Karol TABARELLI DE FATIS³, Giovanni BOMBIERI⁴, Luca CORRADI⁴, Stefano BIN², Aurora PEDERZOLI¹, Ylenia TOSCANO¹, Matteo DAL ZOTTO¹

¹ Department of Life Sciences, University of Modena and Reggio Emilia, via Campi, 213/d, 41125 Modena (MO), Italy

² Reptiland: Herpetological gallery, Piazza Garibaldi, 2, 38066 Riva del Garda (TN), Italy

³ MUSE - Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122 – Trento

⁴ Associazione Faunisti Veneti - Fondaco dei Turchi Salizada del Fontego dei Turchi, 1730 30135 Santa Croce, Venezia VE, Museo di Storia Naturale

Abstract. Alien species constitute a serious threat to biodiversity, also contributing to reduce the ecological resilience of ecosystems to global climate changes. The Italian wall lizard *Podarcis siculus* Rafinesque-Schmaltz, 1810 (Sauria: Lacertidae) is the only species in the genus *Podarcis* that can be considered as a true alien pest, since it has established reproductive populations on three different continents, seeming capable of adapting to a variety of habitats, temperature ranges and food sources, also competing with native lizard species. *P. siculus*, even though endemic to most of the Italian peninsula, was observed for the first time around Lake Garda (northern Italy) during 2016: in the municipality of Arco (Province of Trento), in the touristic area of Limone sul Garda (Brescia), in three garden centres in Padenghe sul Garda (Brescia), Peschiera and Castelnuovo del Garda and in Valeggio sul Mincio (Verona), inside the historical garden park “Sigurtà”. We have confirmed the presence of *P. siculus* after decades on Trimelone islet (Verona) as well, and in other localities in the pre alpine hilly area surrounding the southern edges of Lake Garda, which clearly affects their climate conditions. We used phylogenetic analyses to confirm the exotic origin of most of these populations, which derive from specimens imported throughout aged olive trees trading activities. Multiple separated colonization events occurred, since in at least two sites different genetic clades, imported from various localities of central and southern Italy, can be found thriving together. This brought to hybridization that has probably offset the negative consequences of low genetic diversity typically occurring in newly established animal populations. Aged olive trees perfectly host *P. siculus* acting as a Trojan horse for the colonization of new environments, representing an all-in-one microhabitat, where lizards can find food and basking sites, lay eggs and survive to cold climate conditions during winter. Aged olive trees are frequently sold to private

citizens for ornamental purposes and, to this regard, garden centres act as stepping stones for a rapid and unpredictable lizard invasion, which could affect a large portion of northern Italy, firstly south of the 46th parallel. The presence of *P. siculus* exotic lineages brings forward major considerations on their impact on native *P. s. campestris* and *P. muralis* populations occurring in the same area. Extreme adaptations that we observed in the field, the role of olive trees and other allochthonous entities in favouring lizard survival, and the effect of alien *P. siculus* on habitat meridionalization around Lake Garda are discussed.

Riassunto. Le specie esotiche rappresentano oggi una delle principali minacce nei confronti della biodiversità e possono contribuire a ridurre la resilienza ecologica degli ecosistemi ai cambiamenti climatici in atto. La lucertola campestre *Podarcis siculus* Rafinesque-Schmaltz, 1810 (Sauria: Lacertidae) è l'unica del genere *Podarcis* che può essere considerata una specie invasiva, ormai rinvenibile in tre continenti diversi, in grado di competere con le specie native, adattandosi ad ambienti, range di temperatura e fonti trofiche molto differenti. La specie è naturalmente presente nella maggior parte della penisola italiana, ma la sua presenza “nei dintorni” del Lago di Garda è stata evidenziata solo nel 2016, quando abbiamo scoperto la specie ad Arco (TN), Limone s/G (BS), in 3 vivai a Padenghe s/G (BS), Peschiera e Castelnuovo d/G (VR) e a Valeggio sul Mincio (VR) all'interno del Parco Giardino “Sigurtà”. Abbiamo confermato la presenza di *P. siculus* sull'Isola di Trimelone (VR) e in alcune località collinari a pochi chilometri dalle sponde meridionali del Lago di Garda, che influenza molto il clima di tutti questi ambienti. Abbiamo stabilito su base filogenetica l'origine esotica della maggior parte delle popolazioni, che si sono probabilmente originate da esemplari introdotti attraverso il commercio di ulivi ornamentali. In almeno due siti *P. siculus* è stata introdotta ripetutamente, portando a probabili ibridazioni, che potrebbero aver mitigato gli effetti nefasti della bassa diversità genetica derivante dall'effetto fondatore. I grandi ulivi secolari ospitano *P. siculus* in modo ottimale, agendo come un vero cavallo di Troia durante la colonizzazione di nuovi ambienti e rappresentando un micro-habitat completo, in grado di fornire cibo e protezione dal freddo invernale, nonché siti di basking e di deposizione per le uova durante la stagione riproduttiva. Il commercio dei grandi ulivi è florido, e rivolto per lo più a privati cittadini che li acquistano per fini ornamentali. Per questo motivo i vivai rappresentano un trampolino di lancio pericoloso per una rapida e imprevedibile invasione, che potrebbe coinvolgere l'intero Nord Italia al di sotto del 46° parallelo. La presenza di *P. siculus* esotiche dovrebbe preoccupare per il potenziale impatto che potrebbe avere nei confronti delle popolazioni autoctone di *P. s. campestris* e *P. muralis*. Abbiamo osservato adattamenti trofici estremi e un possibile ruolo di questa specie aliena nel promuovere la meridionalizzazione degli habitat gardesani.

Andamento della popolazione calabrese di *Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758)

Francesco PELLEGRINO¹, Lina AMENDOLA¹, Giuseppe PAOLILLO², Francesco VENTURA³, Gabriel ALBORNOZ¹, Sandro TRIPEPI¹

¹Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci, 4B, 87036 Rende (CS), Italia; *corresponding author: sandro.tripepi@unical.it

²U.O. WWF Calabria- Vibo Valentia

³Commissione Conservazione SHI