

Andrea Nardelli, Giovanni Bombieri, Luca Corradi

## AGGIORNAMENTI SULLO STATO DELLE POPOLAZIONI ESOTICHE E AUTOCTONE DI LUCERTOLA CAMPESTRE, *PODARCIS SICULUS*, NELL'AREA DEL LAGO DI GARDA E VALUTAZIONE DEL LORO IMPATTO SULLE LUCERTOLE AUTOCTONE (SQUAMATA: LACERTIDAE)

**Riassunto.** La lucertola campestre (*Podarcis siculus*) abita le regioni limitrofe al Lago di Garda con popolazioni autoctone e introdotte. In questo studio viene presentata un'analisi preliminare che ha l'obiettivo di stimare la distribuzione di alcune di queste popolazioni e l'impatto che i nuclei esotici stanno avendo sulle lucertole autoctone simpatriche. Nel periodo 2020-21 sono state monitorate cinque popolazioni localizzate nelle aree settentrionale e meridionale del Lago di Garda attraverso una serie di transetti disegnati con l'obiettivo di individuare le due specie *P. siculus* e *P. muralis*. Confrontando la distribuzione a distanza di cinque anni dalla prima descrizione di queste popolazioni, si evidenzia un'espansione limitata delle popolazioni alloctone presenti nella parte settentrionale del lago. Nelle due località abitate da popolazioni autoctone di lucertola campestre si osserva un apparente trend positivo di espansione, probabilmente derivante da un maggior sforzo di ricerca dedicato a queste aree. In una località dell'area meridionale del Lago di Garda, popolata da esemplari esotici di *P. siculus*, si evidenzia infine un'espansione significativa dell'areale distributivo. L'impatto che i nuclei esotici di *P. siculus* stanno avendo sulle popolazioni di lucertole autoctone è stato valutato dal punto di vista spaziale localizzando gli esemplari di *P. muralis* e confrontando la loro posizione rispetto a quella degli esemplari di *P. siculus*. Nell'area di studio molti dei microhabitat potenzialmente occupati da *P. muralis* erano invece abitati da *P. siculus*, suggerendo l'esistenza di competizione tra le due specie. In vista di un'ulteriore espansione dell'areale di distribuzione dei nuclei esotici di *P. siculus*, l'impatto sulle popolazioni di *P. muralis* potrebbe destare maggior preoccupazione.

**Summary.** Updates on exotic and autochthonous Italian wall lizard, *Podarcis siculus*, populations from Lake Garda area with some insights about their impact on native lizard species (Squamata: Lacertidae).

The Italian Wall Lizard (*Podarcis siculus*) inhabits the Garda Lake region (northern Italy) with exotic and autochthonous populations. In this study a preliminary analysis of the distributional range of this species and its impact on native lizard populations in this area is presented. During 2020-21, five populations from the northern to the southern Garda Lake region were monitored through specifically designed transects to locate *P. siculus* and *P. muralis* individuals. A comparative analysis of specimens distributions after five years from the first description evidenced a low expansion of the range of the two exotic populations in the northern part of Garda Lake. Two localities inhabited by native *P. siculus* have shown a positive trend, probably due to a deeper survey dedicated to this area; in one locality populated by exotic *P. siculus* their distributional range has undergone a significant expansion in the last five years. The impact on native lizards has been analyzed from a spatial point of view locating every *P. muralis* specimen with respect to the core area of the *P. siculus* population. In all the study areas many shareable microhabitats usually occupied by *P. muralis* are rather inhabited by *P. siculus*, suggesting the existence of competition between the two species. In the view of a further expansion of the distributional range of *P. siculus* exotic populations, a conservation concern for *P. muralis* should be arisen.

**Keywords:** exotic lizards, native lizards, *Podarcis siculus*, Italian Wall Lizard, Garda Lake region.

**Reference:** Nardelli A., Bombieri G., Corradi L., 2025. Aggiornamenti sullo stato delle popolazioni esotiche e autoctone di lucertola campestre, *Podarcis siculus*, nell'area del Lago di Garda e valutazione del loro impatto sulle lucertole autoctone (Squamata: Lacertidae). In: Trabucco R., Spada A., Pereswiet-Soltan A. (eds.), Atti 9° Convegno Faunisti Veneti. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, suppl. al vol. 75: 41-44.

### INTRODUZIONE

La lucertola campestre (*Podarcis siculus*) abita la penisola italiana con differenti subcladi endemiche (SENCZUK et al., 2017) alcune delle quali hanno colonizzato l'area limitrofa al Lago di Garda favorite dalla traslocazione di merci, similmente a quanto accaduto in altri paesi (RIVERA et al., 2011; SILVA-ROCHA et al., 2012; TUNIYEV et al., 2020). Il clima temperato sembrerebbe aver favorito lo stabilirsi di questi nuclei, potenzialmente in grado di mantenersi stabili e/o espandersi. Al contrario, diverse popolazioni segnalate nei secoli scorsi sembrano essersi estinte, soprattutto in Provincia di Trento. Le analisi genetiche compiute negli ultimi anni (NARDELLI et al., 2018) hanno permesso di individuare la presenza di popolazioni autoctone nell'area delle Colline Veronesi (VR), in località ristrette e non troppo distanti dal Lago di Garda. Queste popolazioni sono a rischio di scomparsa a causa del potenziale

inquinamento genetico da parte dei nuclei esotici in espansione (NARDELLI et al., 2016, 2018; BOMBIERI et al., 2017).

In figura 1 si possono osservare esemplari di *P. siculus* provenienti dalle località studio. Si può notare l'evidente diversità morfologica degli esemplari immortalati, in parte rappresentativa della diversità genetica con cui si presenta la lucertola campestre in questa regione. La presenza in queste zone della congenere *Podarcis muralis* alimenta preoccupazioni per l'eventuale impatto che l'esotica lucertola campestre potrebbe avere nei confronti di questa specie, come già evidenziato in altri contesti dove specie esotiche di lucertole incontrano specie autoctone (DAMAS-MOREIRA et al., 2020). Nel periodo 2020-21 è stata condotta una serie di indagini con l'obiettivo di comprendere meglio lo status di queste popolazioni di *P. siculus* e di iniziare a stimare l'eventuale impatto che i nuclei esotici potrebbero avere nei confronti di *P. muralis*.



**Fig. 1.** Esemplari di sesso maschile di *P. siculus* provenienti da Arco (1), Limone sul Garda (2), Colline Veronesi (3) e Peschiera del Garda (4). Foto di A. Nardelli e G. Bombieri.

#### MATERIALI E METODI

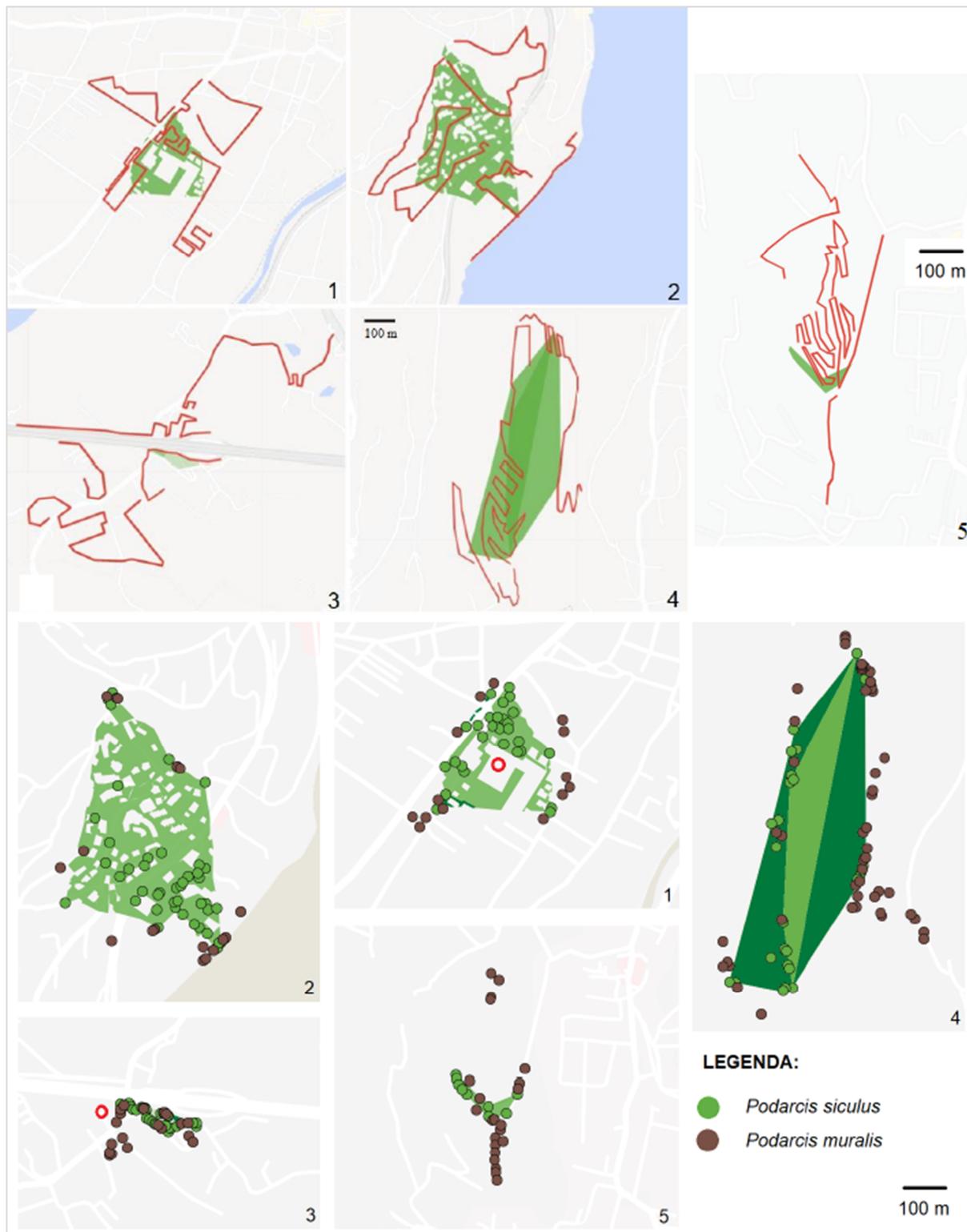
Nel 2020-21 sono state monitorate cinque popolazioni attraverso una serie di percorsi, rappresentati in figura 2 da segmenti di colore rosso, disegnati con l'obiettivo di individuare le due specie *P. siculus* e *P. muralis* e confrontare la loro distribuzione rispetto al periodo 2016-17. Per fare questo è stato disegnato un poligono minimo rappresentativo dell'areale di distribuzione di *P. siculus* utilizzando le posizioni GPS degli esemplari osservati e sottratto delle aree occupate da edifici e strade trafficate. Si è quindi calcolato l'aumento percentuale dell'areale nel periodo 2016-2021. Il fatto che *P. muralis* sia una specie pressoché ubiquitaria nelle aree limitrofe a quelle di indagine e tendenzialmente assente all'interno delle stesse rende l'utilizzo del poligono minimo poco utile come metodo di valutazione delle dimensioni dell'areale di questa specie in loco; i dati relativi a questa specie sono quindi stati trattati in modo puntiforme. La progettazione dei percorsi nelle aree urbane è stata fortemente limitata dalla presenza di terreni privati difficilmente accessibili. Gran parte dei percorsi è stata disegnata per seguire le arterie stradali e ha quindi impedito una precisa indagine di tutti i siti potenzialmente idonei alla specie, come giardini e orti privati ai quali non abbiamo potuto avere accesso. Sono state scelte le località più adatte escludendo le popolazioni presenti all'interno dei garden center in modo da evitare fattori che avrebbero alterato i risultati, come la variabile disponibilità di cibo e acqua che dipende dalle dinamiche tipiche di queste attività commerciali, che vedono un continuo

turnover di specie vegetali e quindi un ambiente in continuo cambiamento e ben diverso da un contesto naturale. Un'altra variabile che si è tentato di escludere è stata la presenza di *P. muralis* esotiche; anche questa specie è oggetto di traslocazione (es. DEICHEL et al., 2001; COVACIU-MARCOV et al., 2006) e potenzialmente presente in alcuni garden center.

#### RISULTATI

Sono stati seguiti 21 percorsi (totale 18.623,4 m, lunghezza media = 888,5 m), localizzando un totale di 135 *P. siculus* e 126 *P. muralis*. In figura 2 si osserva in verde chiaro il poligono minimo ottenuto dai dati del 2016-17 sovrapposto al poligono in verde scuro che rappresenta l'areale stimato nel 2020/21. In basso si osserva anche la distribuzione approssimata degli esemplari monitorati in questo studio. Le linee rosse seguono i percorsi effettuati dagli autori mentre i cerchi rossi rappresentano il probabile sito di introduzione della specie nei siti dove è alloctona.

Confrontando la distribuzione a distanza di quasi cinque anni dalla prima descrizione di queste popolazioni (NARDELLI et al., 2016, 2018), si evidenzia un'espansione trascurabile dell'areale delle popolazioni alloctone presenti nella parte settentrionale del Lago di Garda (1: +3,9%; 2: 0%). Al contrario, nel sito di Peschiera del Garda, colonizzato anch'esso da esemplari esotici, si evidenzia un'espansione significativa (3: +532,5%). Anche nelle due località abitate da popolazioni autoctone si osserva un trend positivo (4: +221,7; 5: +2766,7%).



**Fig. 2.** Mappe dei cinque siti indagati. Si osserva la distribuzione approssimata degli esemplari monitorati, i numeri indicano le località di Arco (1), Limone sul Garda (2), Colline Veronesi (3, 4) e Peschiera del Garda (5); in alto il dettaglio dei transetti, in basso i siti di presenza delle due specie indagate (il cerchio rosso vuoto rappresenta il probabile sito di introduzione di *P. siculus* dove la specie è alloctona).

**DISCUSSIONE**

La lucertola muraiola è autoctona e molto comune in tutte le località studio ma la situazione cambia localmente se è presente la congenera *P. siculus*. Nei siti 4 e 5, gli

esemplari autoctoni di *P. siculus* di ridotte dimensioni, paragonabili almeno a un'analisi superficiale a quelle di *P. muralis*, sono distribuiti in modo eterogeneo e in parapatria con quest'ultima. Nei siti 1 e 2, gli esemplari alloctoni di maggiori dimensioni appaiono distribuiti in

modo più omogeneo e in allopatria con le più piccole *P. muralis*. Nel sito 3, la condizione di parapatria tra le due specie potrebbe spiegarsi con la presenza di esemplari esotici di *P. muralis*, importati attraverso il trasporto di piante nel vicino garden center, la cui presenza necessiterebbe ulteriori indagini.

Il trend positivo osservato nelle località 4-5 è probabilmente derivante da un maggior sforzo di ricerca dedicato a queste aree e da una maggiore eterogeneità degli habitat che rendono il metodo del poligono minimo meno efficace nello stimare l'areale effettivo occupato. In un ambiente eterogeneo le popolazioni di lucertole si distribuiscono in modo eterogeneo. In questi contesti una popolazione potrebbe essere formata da piccoli nuclei riproduttivi parzialmente isolati gli uni rispetto agli altri. In questo caso la distribuzione della popolazione apparirebbe come un insieme di piccoli poligoni separati gli uni dagli altri. Le aree non coperte dai poligoni, invece, sebbene non adatte alla specie, sono comunque aree in cui la specie transita e andrebbero trattate in modo differente. Situazione opposta rispetto a un

contesto in cui una popolazione di lucertole si trova in un ambiente più omogeneo; questo è il caso di popolazioni introdotte di lucertole con elevata capacità colonizzatrice.

Nei siti dove le due specie sono autoctone, si è osservata una spartizione degli areali su base altitudinale con *P. siculus* limitata a quote superiori ai 160-200 m slm. Nei siti dove la lucertola campestre è esotica, molti dei microhabitat potenzialmente occupati da *P. muralis* erano invece abitati da *P. siculus*, suggerendo che queste due specie possano entrare in competizione diretta. Studi precedenti sembrerebbero mettere in discussione queste conclusioni (es. CAPULA et al., 1993) ma *P. siculus* è una specie molto differenziata a livello genetico e morfologico (es. SENCZUK et al., 2017), non originaria dell'area gardesana. Questo rende meno prevedibile l'esito dell'invasione in atto. L'espansione dei nuclei esotici di *P. siculus* rimane comunque un fenomeno in continua evoluzione che in futuro potrebbe destare maggior preoccupazione per quanto riguarda l'impatto sulle popolazioni autoctone di *P. muralis*.

#### BIBLIOGRAFIA

- BOMBIERI G., CORRADI L., IVERSEN D., NARDELLI A., 2017. La colonia di Lucertola campestre, *P. siculus*, dell'Isola di Trimelone (Lago di Garda) (Squamata: Lacertidae). In: Bonato L., Spada A., Cassol M. (eds.), Atti 8° Convegno dei Faunisti Veneti, *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, suppl. al vol. 69: 244.
- CAPULA M., LUISELLI L., RUGIERO L., 1993. Comparative ecology in sympatric *P. muralis* and *P. sicula* (Reptilia: Lacertidae) from the historical centre of Rome: What about competition and niche segregation in an urban habitat? *Italian Journal of Zoology*, 60(3): 287-291.
- COVACIU-MARCOV S.D., BOGDAN H.V., FERENTI S., 2006. Notes regarding the presence of *P. muralis* (Laurenti, 1768) populations on the railroads from western Romania. *N-W J. of Zool.*, 2(2): 126-130.
- DAMAS-MOREIRA I., RILEY J., CARRETERO M., HARRIS D., WHITING M., 2020. Getting ahead: exploitative competition by an invasive lizard. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 74(10): 117.
- DEICHEL G., GIS D.H., 2001. On the Origin of the Common Wall Lizards *Podarcis muralis* (Reptilia: Lacertidae) in Cincinnati, Ohio. *Herpetological Review*, 32: 230-232.
- FICETOLA G.F., SILVA-ROCHA I., CARRETERO M.A., VIGNOLI L., SACCHI R., MELOTTO A., SCALI S., SALVI D., 2021. Status of the largest extant population of the critically endangered Aeolian lizard *Podarcis raffonei* (Capo Grosso, Vulcano island). *PLoS ONE*, 16(6).
- NARDELLI A., IVERSEN D., TABARELLI DE FATIS K., 2016. New herpetological records from Trentino-Alto Adige region (Italy). In: AA.VV., XI Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Trento, 22 - 25 settembre 2016, Riassunti/Abstracts. *Societas Herpetologica Italica e MuSe*: 29.
- NARDELLI A., IVERSEN D., TABARELLI DE FATIS K., BOMBIERI G., CORRADI L., BIN S., PEDERZOLI A., TOSCANO Y., DAL ZOTTO M., 2018. At the edge of meridionalization: the case of alien lizards *Podarcis siculus* Rafinesque-Schmaltz, 1810 (Sauria: Lacertidae) around Lake Garda (northern Italy). In: Tripepi S., Bernabò I., Brunelli E., Macirella R., Sperone E. (eds.), XII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Rende (Cosenza), 1-5 ottobre 2018 Riassunti/Abstracts. *Societas Herpetologica Italica*: 110-111.
- RIVERA X., ARRIBAS O., CARRANZA S., MALUQUER M.J., 2011. An introduction of *P. sicula* in Catalonia (NE Iberian Peninsula) on imported olive trees. *Bull. de la Soc. Catalana d'Herp.*, 19: 79-85.
- SENCZUK G., COLANGELO P., DE SIMONE E., ALOISE G., CASTIGLIA R., 2017. A combination of long term fragmentation and glacial persistence drove the evolutionary history of the Italian wall lizard *Podarcis siculus*. *BMC Evolutionary Biology*, 17(1): 6.
- SILVA-ROCHA I., SALVI D., CARRETERO M., 2012. Genetic data reveal a multiple origin for the populations of the Italian wall lizard *P. sicula* (Squamata: Lacertidae) introduced in the Iberian Peninsula and Balearic islands. *Ital. Journ. of Zool.*, 79(4): 502-510.
- TUNIYEV B., SHAGAROV L., ARRIBAS O., 2020. *Podarcis siculus* (Reptilia: Sauria: Lacertidae), a new alien species for Russian fauna. *Proceedings of the Zoological Institute RAS*, 324(3): 364-370.

#### INDIRIZZI DEGLI AUTORI

- Andrea Nardelli - Via Slop 15, I-38123 Trento, Italia; andreanardelli@live.com
- Giovanni Bombieri - World Biodiversity Association c/o Museo Civico di Storia Naturale, Lungadige Porta Vittoria 9, I-37129 Verona, Italia / Wildlife Initiative NGO, Khan Uul 15 Khoroo 30-10 Toot 17011 Ulaanbaatar, Mongolia; giovannibombieri@outlook.it
- Luca Corradi - World Biodiversity Association c/o Museo Civico di Storia Naturale, Lungadige Porta Vittoria 9, I-37129 Verona, Italia; pyrhhocorax@gmail.com