



**XII° Congresso Nazionale
SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA
Rende (Cosenza), 1-5 ottobre 2018
ATTI**





Il presente volume è da citarsi come segue/

Please cite this volume as follows:

Triepi S. (2021). Atti XII Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Rende-Cosenza, 1-5 ottobre 2018), Ventura ed., 253 pp.

ISBN: 978-88-906906-8-6

Foto di copertina e logo del congresso: Sandro Triepi

**ATTI XII° CONGRESSO
NAZIONALE
SOCIETAS HERPETOLOGICA
ITALICA
RENDE (COSENZA) 1-5 OTTOBRE
2018**

A cura di Sandro Tripepi

SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA **XII° CONGRESSO NAZIONALE** **ATTI**

A cura di Sandro Tripepi

Comitato Organizzatore

Sandro Tripepi (presidente), Elvira Brunelli (vice presidente), Emilio Sperone, Ilaria Bernabò, Rachele Macirella, Federica Talarico, Settimio Sesti, Luigi Covello, Antonio Iantorno, Francesco Leonetti, Francesco Ventura, Pierluigi Rizzo, Francesco Pellegrino, Antonio Mancuso.

Comitato scientifico

Franco Andreone, Emilio Balletto, Ilaria Bernabò, Marco A. Bologna, Lucio Bonato, Elvira Brunelli, Claudia Corti, Massimo Delfino, Anna Rita Di Cerbo, Luciano Di Tizio, Vincenzo Ferri, Francesco Ficetola, Dalila Giacobbe, Cristina Giacomà, Fabio Guarino, Mario Lo Valvo, Rachele Macirella, Raul Manenti, Annamaria Nistri, Gaetano Odierna, Orfeo Picariello, Edoardo Razzetti, Antonio Romano, Roberto Sacchi, Sebastiano Salvidio, Stefano Scali, Giovanni Scillitani, Roberto Sindaco, Emilio Sperone, Giulia Tessa, Sandro Tripepi, Stefano Vanni, Leonardo Vignoli, Marco A. L. Zuffi.

Contributi estesi



Disclosing the herpetofauna of large and tiny islands: a revision and updates on La Maddalena Archipelago

Marta BIAGGINI and Claudia CORTI*

Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Via Romana 17, Firenze

*Corresponding author: claudia.corti@unifi.it

Riassunto- Si riporta un aggiornamento della distribuzione dell'erpetofauna dell'Arcipelago di La Maddalena, includendo dati aggiornati di letteratura e dati inediti. Il presente lavoro comprende un totale di 78 isole, su 19 delle quali non sono mai stati condotti studi erpetologici.

Abstract- New data on the distribution of the herpetofauna of the La Maddalena Archipelago are reported in the present work, together with the available literature. The study reports data on 78 islands, for 19 of these islands the data are unpublished.

Keywords- herpetofauna, distribution, islands.

Introduction

Since the 1980s a number of investigations was carried out on La Maddalena Archipelago (Lanza, 1983a, b; Cesaraccio & Lanza, 1984; Lanza *et al.*, 1984; Borri *et al.*, 1988) and summarized in Poggesi *et al.* (1996) and Corti *et al.* (2006). Further studies were performed in 2011-2012 by Corti *et al.* (2014). Here we present new data derived from the investigations carried out in 2014, together with a compendium on the literature data on the herpetofauna of 78 islands and islets of the Archipelago. Investigations performed in 2014 aimed at gaining data on 19 islets and rocks never surveyed before and updating the knowledge on 19 islets already visited by Corti *et al.* (2014).

Materials and Methods

La Maddalena Archipelago (Sardinia, Italy) is located in the Bonifacio Strait, between Corsica and NE Sardinia. The Archipelago comprises seven main islands (La Maddalena, Caprera, Spargi, Santo Stefano, Santa Maria, Budelli and Razzoli, area from 1.673 to 20.116 km²) and more than 50 islets and rocks. Geological and botanical information are contained in Cesaraccio (1990), Bocchieri (1992), Biondi & Bagella (2005) and Ulzega (1996).

In May 2014, we looked for species (searching also for traces, e.g., faecal pellets, exuvia) adopting the visual encounter survey technique (Crump & Scott, 1994) during free searching (checking crevices, rocks and vegetation)

entirely covering islets and rocks. We also carried out night surveys on some islets.

Results

The list of species per island is shown in Table 1. Five of the 19 islets surveyed for the first time host herpetofauna (*Euleptes europaea* on all islets, and *Podarcis tiliguerta* only on one). For three islands already visited in the past, the species checklist has been updated.

Discussion

The herpetofauna of the La Maddalena Archipelago has been deeply investigated by Cesaraccio & Lanza (1984) and Poggesi *et al.* (1996). From 2011 (Corti *et al.*, 2014) to 2014 (present study) all the previously surveyed islands were visited again and the distribution of Amphibians and Reptiles was updated. More interestingly, numerous islets and rocks were surveyed for the first time, filling a relevant information gap (Table 1).

Three Amphibians and fifteen Reptiles are present on the Archipelago, among which the allochthonous *Trachemys scripta* ssp. on La Maddalena Island (Schenk *et al.*, 2009). 31% of all islands and islets do not host herpetofauna, 21% only 1 species of Reptiles, 31% two or three reptile species and 17% more than 3 species. 65% of the 78 surveyed islands and islets are less than 1 hectare and host from 0 (47%) up to 3 (10%) reptile species. *Euleptes europaea* is the most widespread species, also occurring on tiny islets, sometimes characterized by very scarce vegetation, followed by *Podarcis tiliguerta*. Updating and adding knowledge on species distribution focusing on small islands can be considered of key conservation importance. Small islands, indeed, are essential in maintaining the network of connectivity and endemism of the Archipelago (Sillero *et al.*, 2018).

Acknowledgments

We are greatly thankful to the *Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena* and, in particular, to the colleagues Yuri Donno, Antonella Gaio and Manuele Olivieri for logistic support and help during field work.

References

Biondi E., Bagella S., 2005. Vegetazione e paesaggio vegetale dell'arcipelago di La Maddalena (Sardegna nord-orientale). *Fitosociologia* 42: 3–99.

- Bocchieri E., 1992. Flora of the small islands of the archipelago of Maddalena (north-eastern Sardinia) and floristic contributions regarding some of the main islands of the Archipelago. *Flora Mediterranea* 2: 33–64.
- Borri M., Agnelli P., Cesaraccio G., Corti C., Finotello P., Lanza B., Tosini G., 1988. Preliminary notes on the herpetofauna of the satellite islands of Sardinia. *Bollettino Società Sarda di Scienze Naturali* 26: 149–165.
- Cesaraccio G., Lanza B., 1984. Nuovi dati sull'erpetofauna dell'arcipelago della Maddalena (Sardegna NE). *Bollettino Società Sarda di Scienze Naturali* 23: 137–143.
- Cesaraccio G., Lanza B., 1984. Nuovi dati sull'erpetofauna dell'arcipelago della Maddalena (Sardegna NE). *Boll. Soc. sarda Sci. nat.* 23: 137-143.
- Corti C., Biaggini M., Delaugerre M., Lo Cascio P., 2014. New data on the herpetofauna of the National Park "Arcipelago di La Maddalena" (NE Sardinia, Italy). In: Capula M, Corti C, eds. *Scripta Herpetologica. Studies on Amphibians and Reptiles in honour of Benedetto Lanza. Monografie Societas Herpetologica Italica - III. Collana le Scienze, Vol. 19.* Latina: Edizioni Belvedere, 55–62.
- Corti C., Lo Cascio P., Razzetti E., 2006. Erpetofauna delle isole italiane/Herpetofauna of the Italian islands. In: Sindaco R, Doria G, Razzetti E, Bernini F, eds. *Atlante degli anfibi e rettili d'Italia/atlas of Italian amphibians and reptiles.* Firenze: Societas Herpetologica Italica/Polistampa, 612–643.
- Crump M.L., Scott N.J.Jr., 1994. Visual encounter surveys. In: Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians, pp. 84-92. Heyer W.R., Ed., Smithsonian Institution Press, Washington-London.
- Lanza B., 1983a. Ipotesi sulle origini del popolamento erpetologico della Sardegna. *Lavori della Società italiana di Biogeografia* 8: 723–744.
- Lanza B., 1983b. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 27. Anfibi e Rettili (Amphibia, Reptilia).* Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Lanza B., Cesaraccio G., Malenotti P., 1984. Note su *Archaeolacerta bedriagae* (Camerano) (Reptilia Lacertidae). *Bollettino Società Sarda di Scienze Naturali* 23: 145–153.
- Poggesi M., Agnelli P., Borri M., Corti C., Finotello P., Lanza B., Tosini G., 1996. Erpetologia delle isole circumsarde. *Biogeographia* 28: 583–618.
- Schenk H., Calvia G., Fozzi A., Trainito E., 2009. Lista dei vertebrati (Cyclostomata, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia) della Provincia di Olbia Tempio, 1900 - 2009 - in Trainito E., 2009 - Provincia Olbia Tempio, Biodiversità 2010, Habitat e Specie: 303-312, Assessorato all'Ambiente, Edizioni Taphros, Olbia.
- Sillero N., Biaggini M., Corti C., 2018. Analysing the importance of stepping-stone islands in maintaining structural connectivity and endemism. *Biological Journal of the Linnean Society*, 124: 113–125.
- Ulzega A., 1996. Paleogeografia delle «piccole isole» della Sardegna alla fine dell'ultimo glaciale. *Biogeographia* 18: 27–31.

Island	Area	Species *	References
Isola Razzoli	D	<i>B. balearicus</i> , <i>E. europaea</i> , <i>T. mauritanica</i> , <i>A.</i> <i>bedriagae</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C.</i> <i>ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (7)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto Cala della Noce, Razzoli	A	<i>E. europaea</i>. (1)	PS
Scoglio Orientale di Cala Lunga	A	(0)	Corti <i>et al.</i> , 2014; PS
Scoglio Centrale di Cala Lunga	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014; PS
Scoglio Occidentale di Cala Lunga	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Corti <i>et al.</i> , 2014
Isola Budelli	D	<i>B. balearicus</i> , <i>T. marginata</i> , <i>E. europaea</i> , <i>T.</i> <i>mauritanica</i> , <i>A. fitzingeri</i> , <i>A. bedriagae</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (9)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014; PS
Isolotto di fronte alla costa NNE di Budelli	A	<i>E. europaea</i>. (1)	PS
Isolotto di Punta d'Arena (a SE di Budelli)	A	(0)	PS
Isolotto a Est di Punta Bambaccio (a SSW di Budelli)	A	(0)	PS
Isolotto di Punta Aquila (a SW di Budelli)	A	(0)	PS
Scoglio N di "Cala Ponente"	A	<i>E. europaea</i>. (1)	PS
Scoglio S di "Cala Ponente"	A	(0)	PS
Scoglio a W di Budelli	A	(0)	PS

Isolotti a WNW di Budelli	A	(0)	PS
Isolotto Capicciolu	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (3)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014; PS
Isola La Presa	C	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (3)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto Presotto (o Scoglio di fuori)	A	(0)	Corti <i>et al.</i> , 2014
Isola Santa Maria	D	<i>B. balearicus</i> , <i>H. sarda</i> , <i>T. hermanni</i> , <i>T. marginata</i> , <i>E. europaea</i> , <i>H. turcicus</i> , <i>T. mauritanica</i> , <i>A. fitzingeri</i> , <i>A. bedriagae</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (12)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto Carpa	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto Settentrionale dei Paduleddi	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (3)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014; PS
Isolotto Meridionale dei Paduleddi	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (3)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Scoglio 1 a S di Paduleddi Settentrionale	A	(0)	Corti <i>et al.</i> , 2014
Scoglio 2 a S di Paduleddi Settentrionale	A	(0)	Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto Occidentale degli Stramanari	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto di Mezzo degli Stramanari	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto Orientale degli Stramanari	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto Settentrionale degli Stramanari	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto Barrettinelli di Fuori	A	(0)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014; PS

Isola Piana della Maddalena	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (4)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto Corcelli	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>H. viridiflavus</i> (3)	Poggesi et al., 1996; Corti pers. Comm.
Isola Barrettini	C	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto a N-NO di Barrettini	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Corti et al., 2014
Isolotto Maggiore dei Barrettinelli	A	(0)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto Spargiotto	C	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> . (3)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014; PS
Isola Spargi	D	<i>D. sardus</i> , <i>B. balearicus</i> , <i>H. sarda</i> , <i>E. europaea</i> , <i>T. mauritanica</i> , <i>A. fitzingeri</i> , <i>A. bedriagae</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (10)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto dei Colombi	A	<i>E. europaea</i> , <i>T. mauritanica</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (3)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto Abbatoggia	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isola La Maddalena	E	<i>D. sardus</i> , <i>B. balearicus</i> , <i>H. sarda</i> , <i>E. orbicularis</i> , <i>T. hermanni</i> , <i>T. marginata</i> , <i>E. europaea</i> , <i>H. turcicus</i> , <i>T. mauritanica</i> , <i>A. fitzingeri</i> , <i>A. bedriagae</i> , <i>P. siculus</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. chalcides</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> , <i>N. maura</i> , <i>Trachemys</i> spp. (18)	Poggesi et al., 1996; Schenk et al., 2009; Corti et al., 2014
Isola Santo Stefano	D	<i>H. sarda</i> , <i>T. hermanni</i> , <i>E. europaea</i> , <i>H. turcicus</i> , <i>T. mauritanica</i> , <i>A. fitzingeri</i> , <i>A. bedriagae</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (10)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto Roma	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014

Isola Giardinelli	C	<i>B. balearicus</i> , <i>H. sarda</i> , <i>E. europaea</i> , <i>T. mauritanica</i> , <i>A. bedriagae</i> , <i>P. siculus</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (9)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014; PS
Isolotto Settentrionale nella baia SO di Giardinelli	A	(0)	Corti et al., 2014
Isolotto Meridionale nella baia SO di Giardinelli	A	(0)	Corti et al., 2014
Isolotto di terra a S di Giardinelli	A	<i>E. europaea</i>. (1)	PS
Isola Caprera	E	<i>D. sardus</i> , <i>B. balearicus</i> , <i>H. sarda</i> , <i>T. hermanni</i> , <i>T. marginata</i> , <i>E. europaea</i> , <i>H. turcicus</i> , <i>T. mauritanica</i> , <i>A. fitzingeri</i> , <i>A. bedriagae</i> , <i>P. siculus</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. chalcides</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> , <i>N. maura</i> . (16)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014 ; PS
Isolotto a N di Punta Stagnali	A	(0)	Corti et al., 2014
Isolotto di fronte a Stagnali	A	<i>P. tiliguerta</i> . (1)	Corti et al., 2014
Isolotto Meridionale degli Italiani	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> . (3)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto Settentrionale degli Italiani	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> . (3)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Monaci (Scoglio grande a E del faro)	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto Porco	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (4)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto a NO dell'1.tto Porco	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto a SO dell'1.tto Porco	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Corti et al., 2014

Isolotto Pecora	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (4)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto a E dell'I.tto Pecora	A	(0)	Corti <i>et al.</i> , 2014
Isolotto di Cala Scaviccio	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; Corti <i>et al.</i> , 2014; PS
Isola delle Bisce	C	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. chalcides</i> , <i>H.</i> <i>viridiflavus</i> . (4)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; PS
I.tto dei Li Nibani Est1	A	(0)	PS
I.tto dei Li Nibani Est2	A	<i>E. europaea</i>. (1)	PS
I.tto dei Li Nibani Est3	A	(0)	PS
I.la Settentrionale dei Li Nibani	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; PS
Scoglio a O dell'I.la Settentrionale dei Li Nibani	A	(0)	PS
I.la Occidentale dei Li Nibani	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; PS
I.la Orientale dei Li Nibani	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; PS
I.la Settentrionale delle Rocche	A	(0)	PS
I.la Centrale delle Rocche	A	<i>E. europaea</i>, <i>P. tiliguerta</i>. (2)	PS
I.la Meridionale delle Rocche	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; PS
I.la Settentrionale dei Poveri	A	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> . (2)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; PS
I.la Meridionale dei Poveri	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Poggesi <i>et al.</i> , 1996; PS
I.tti minori dei Poveri	A	(0)	PS

Isolotto Mortorietto E	A	(0)	PS
Isolotto Mortorietto O	A	(0)	PS
Isola Mortorio	C	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (4)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isolotto di fronte a Cala Spalmatore di Mortorio	A	(0)	Corti et al., 2014; PS
Isolotto Camize	A	<i>E. europaea</i> . (1)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isola Orientale delle Camere	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> . (3)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isola Occidentale delle Camere	B	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> . (3)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014
Isola Soffi	C	<i>E. europaea</i> , <i>P. tiliguerta</i> , <i>C. ocellatus</i> , <i>H. viridiflavus</i> . (4)	Poggesi et al., 1996; Corti et al., 2014

* *Discoglossus sardus*, *Bufo balearicus*, *Hyla sarda*, *Emys orbicularis*, *Testudo hermanni*, *T. marginata*, *Euleptes europaea*, *Hemidactylus turcicus*, *Tarentola mauritanica*, *Algyroides fitzingeri*, *Archaeolacerta bedriagae*, *Podarcis siculus*, *P. tiliguerta*, *Chalcides chalcides*, *C. ocellatus*, *Hierophis viridiflavus*, *Natrix maura*, *Trachemys* spp.

Tab. 1- List and number of Amphibians and Reptiles' species of 77 islands of the La Maddalena Archipelago and island's area classes following Poggesi et al. (1996) (A \leq 10000 m²; B 10.001-100.000 m²; C 100.001-1.000.000; D 1.000.001-10.000.000 m²; E 10.000.001-100.000.000 m²). Present study (PS) concerns 38 islands surveyed in 2014; new data are highlighted in bold.

Secondary sexual traits in two species of genus *Bombina* (*Bombinatoridae*) reveal being selective at species level

Luca COPPARI*¹, Valerio G. RUSSO², Carlo Massimo BIANCARDI³, Anna Rita DI CERBO⁴

¹) via Montefiore 37, Recanati 62019 (MC), Italy

²) Associazione Ardea, via Ventilabro 6, 80126 Naples, Italy

³) Dep. Ciencias Biológicas, CENUR L.N., Universidad de la República, Paysandú, Uruguay

⁴) Centro Studi Fauna Vertebrata "Luigi Cagnolaro", Società Italiana di Scienze Naturali, C.so Venezia 55, 20121 Milano, Italy

*Corresponding author: luca.coppari@yahoo.it

Riassunto- Negli anuri il dimorfismo sessuale può assumere significati adattativi differenti, ma è principalmente collegato all'accoppiamento e/o al comportamento sessuale. Da un punto di vista tassonomico, queste differenze possono aiutare a determinare quale specie un individuo appartiene. Nel presente studio focalizzato sul genere *Bombina*, sono stati presi in esame due caratteri morfometrici, la lunghezza della tibia (TL) e la larghezza della testa (HW) considerandoli caratteri sessuali secondari. Al fine di standardizzare le misure, sono stati considerati i rapporti TL/SVL, HW/SVL (dove SVL è la lunghezza muso-cloaca) e HW/TL. La comparazione dei caratteri è stata eseguita fra otto popolazioni di *B. pachypus* provenienti da 6 regioni del centro-sud Italia e quattro popolazioni di *B. variegata* delle prealpi bergamasche (Lombardia). È stato adottato un approccio statistico allo scopo di verificare differenze significative tra le popolazioni e le specie, aggiungendo un ricontrollo per la determinazione sessuale. I risultati ottenuti supportano le precedenti conclusioni riguardanti TL e HW come caratteri sessuali divergenti in entrambe le specie, dove i maschi possiedono maggiori dimensioni. In particolare, la differenza in TL tra i sessi può confermare l'ipotesi di pressione selettiva, data dal comportamento territoriale dei maschi durante il periodo riproduttivo nel creare onde sulla superficie dell'acqua come mezzo di comunicazione e nel dissuadere altri individui dello stesso sesso che competono per la femmina durante l'amplesso. Inoltre, queste misure sembrano divergere a livello di specie anche tra individui dello stesso sesso, dove TL è moderatamente più lunga in *B. variegata* e HW leggermente più ampia in *B. pachypus*, supportando precedenti studi genetici che indicano la presenza di due specie distinte.

Abstract- Morphological sexual differences in anurans can have different adaptive meanings, but are mainly related to mating or/and the sexual behaviour. In a taxonomical perspective they could help determining at what species an individual belongs. In this study, focused on the genus *Bombina*, two morphometric characteristics were selected, tibia length (TL) and head width (HW), considering them as secondary sexual characters. To standardise these measures, TL/SVL, HW/SVL (SVL is the snout-vent length) and HW/TL ratios were treated. The character comparison was executed among eight populations of *Bombina pachypus* from six South-Central Italian regions

and four populations of *B. variegata* from pre-Alps of Bergamo (Lombardy). Statistical approach was performed in order to check significant differences among populations and species, adding also a re-check for sex determination. Obtained results support the previous findings about TL and HW as sexually divergent characters in both species, where males possess higher dimensions. In particular, differences in TL among sexes could confirm the hypothesis of selective pressure, given from the males' sexual behaviour creating superficial aquatic waves as communication instrument, and to discourage other individuals from the same sex from the amplexus with the female partner. Additionally, those measures appear to be divergent also between same-gender individuals from the two species, where TL is moderately longer in *B. variegata* and HW slightly wider in *B. pachypus*, supporting previous genetic studies that indicate the presence of two distinct species.

Key words- *Bombina variegata*, *Bombina pachypus*, sexual size dimorphism, morphometric species differences.

Introduction

Sexual dimorphism, the phenotypic differentiation between male and female individuals of the same species, is widespread in the animal world. Those differences can be evident in colouration as well as in size and in presence/absence of external characters. Dimorphic traits as secondary sexual characteristics can be present throughout the entire lifespan of an individual or can appear only seasonally (Kupfer, 2007). The genus *Bombina* Oken, 1816 - Bombinatoridae Gray, 1825 - includes 6 species of medium sized anurans characterized by a stubby body and aquatic lifestyle. In our study we focused on two species of this genus, which are *B. variegata* (Linnaeus, 1758) and *B. pachypus* (Bonaparte, 1838), that display nuptial pads as seasonally sexual dimorphism (Di Cerbo and Bressi, 2007; Guarino *et al.*, 2007). The status of the last one as a valid species has been often questioned, with some authors considering it as a subspecies of *B. variegata* (Speybroeck *et al.*, 2010; Pabijan *et al.*, 2013) while others supporting its validity (Canestrelli *et al.*, 2006; Hofman *et al.*, 2007). According with the recent publication (Di Cerbo *et al.*, 2016) and the update world amphibians database (Frost, 2018) we consider *B. pachypus* as a valid species.

The above-mentioned species show low level of sexual dimorphism in body size and shape, except for what concerns the measure of fore-limbs that have been shown to be significantly larger in males (Di Cerbo and Biancardi, 2012), indicating a mating related sexual dimorphism. Larger forelimbs can represent an advantage both during amplexus and during fights among males. Following Di Cerbo and Biancardi (2012) we investigated first the intraspecific and interpopulational biometric differences in each species independently

(increasing the sample size) and carried on a comparison between the two species. Statistically supported differences between *B. variegata* and *B. pachypus* could also represent useful material in a taxonomic perspective. The goals of this study were to assess morphometric dimorphism between sex of each species and the possible differences between the two species.

For this purpose we proceeded as follow: *i)* examining the differences between males and females of the two species considered together; *ii)* investigating about the morphological differences between sexes in each species independently; *iii)* analysing the differences among populations and species, considering males and females as two independent sets.

Materials and methods

Only adult individuals were considered in the study to avoid the absence of sexually dimorphism present in juveniles. Data of 68 individuals of *B. variegata* were obtained from the previous study of Di Cerbo and Biancardi (2012), while 90 individuals of *B. pachypus* were measured in field in 2017 (Tab. 1). Being species included in the Habitat Directive (all. II and IV of the Council Directive 92/43/EEC), authorization to capture individuals was obtained by the Italian Ministry of the Environment (authorizations n. DPN/2009/0006439 and U.0006148.27-03-2017).

Locality	Code	Species	tot males	tot females	tot individuals
San Martino D'Agri	PZ	<i>pachypus</i>	8	4	12
Bagno di Romagna	FC	<i>pachypus</i>	3	4	7
Carpineto Romano	RM	<i>pachypus</i>	7	1	8
Roccamorice	PE	<i>pachypus</i>	6	5	11
Piedimonte Matese	CE	<i>pachypus</i>	10	0	10
Pianoro	BO	<i>pachypus</i>	11	5	16
Sarno	SA	<i>pachypus</i>	7	4	11
Scesta	LU	<i>pachypus</i>	7	8	15
Lombardy	var	<i>variegata</i>	37	31	68
Total			96	62	158

Tab. 1- Localities and number of males and females sampled.

Measures retrieved from the above-mentioned work were only of live individuals, we excluded measurements of museum specimens in order to remove possible sampling errors. All the new individuals included in this study were measured using the software ImageJ 1.51j8, an open source image processing program designed for scientific multidimensional images (Schneider *et al.*, 2012.), that allows to measure body traits directly from a picture took with a size scale. A preliminary comparison between measures taken with a calliper and by the software revealed a major reliability of the latter, leading to its use for this work. The statistical tests were performed either on the whole dataset (therefore including both species) or on subsets. We considered snout-vent length (SVL) as linear distance from the tip of snout to the posterior margin of cloaca; tibia length (TL) as linear distance from the knee to the tarsal articulation; head width (HW) as maximum head width, beyond the eyes (Fig. 1). TL and HW were divided by SVL to standardize the measurement and they

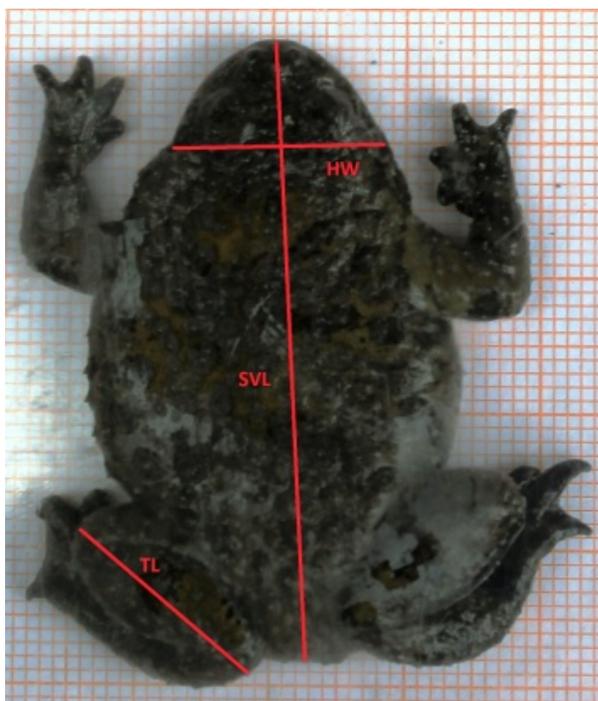


Fig. 1- Morphometric measures considered in this study. HW: head width, SVL: snout-vent length TL: tibia length.

were chosen as sexual dimorphic variables. Also the ratio HW/TL was considered for the analyses. For the assumptions we used the Levene's test for homogeneity of the variances and Shaphiro-Wilk test for checking normality. When the assumptions were met we applied a Student's *t*-test or ANOVA; in other cases the non-parametric Kruskal Wallis and Mann-Whitney-Wilcoxon (MWW) rank sum tests were applied.

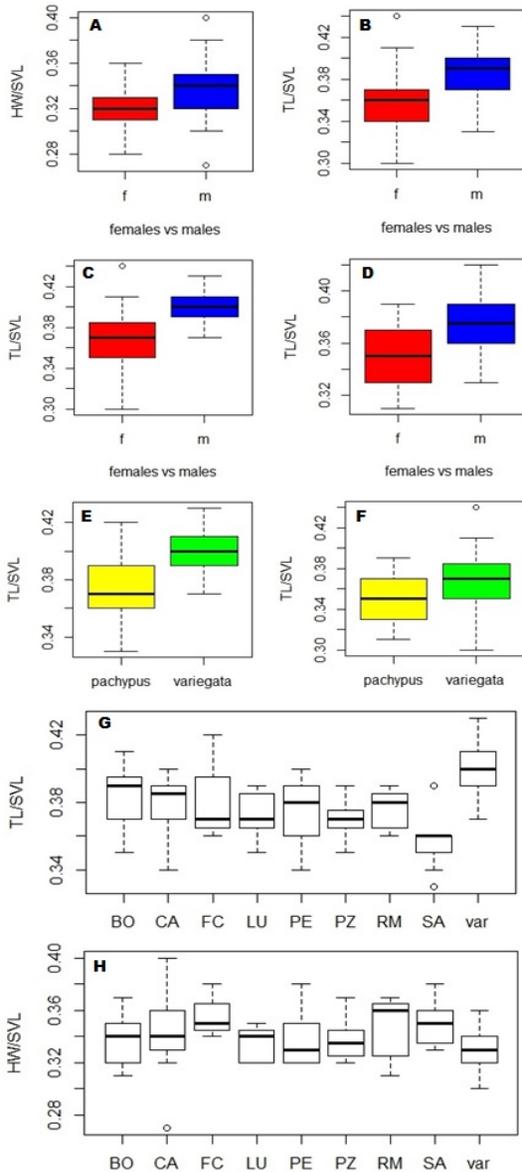


Fig. 2- Boxplots of the data regarding different aspects of the study. (A) HW/SVL of all individuals. (B) TL/SVL of all individuals. (C) TL/SVL of all *B. variegata*. (D) TL/SVL of all *B. pachypus*. (E) TL/SVL of all males. (F) TL/SVL of all females. (G) TL/SVL of all localities. (H) HW/SVL of all localities.

Results and discussion

Analysing the whole dataset, males resulted to have significant longer shanks and wider heads than females: TL/SVL (Student's *t*-test; $p = 9.8 \times 10^{-6}$); HW/SVL (MWW; $p = 7.5 \times 10^{-7}$); HW/TL (Student's *t*-test; $p = 0.03$). The same trend appeared when analysing each species separately (Fig.2). In *B. variegata* the MWW test indicated again a significant difference for all variables (HW/SVL $p = 0.0014$; HW/TL $p = 0.00046$; TL/SVL $p = 4.4 \times 10^{-7}$). Concerning *B. pachypus*, the Student's *t*-test resulted in a significance of the difference between the two sexes for the measure TL/SVL ($p = 9.25 \times 10^{-8}$) and for the HW/SVL ($p = 0.0002$). Finally, we analysed the data considering males and females as independent subsets in order to compare interpopulational with

interspecific differences. Regarding males, significant differences have been found between species: TL/SVL (MWW; $p = 2.2e^{-08}$); HW/SVL (MWW; $p = 0.02$); HW/TL (Student's *t*-test; $p = 2.3e^{-11}$); and among populations: TL/SVL (Kruskal Wallis; $p = 4.8e^{-06}$); HW/TL (ANOVA; $p = 7.0e^{-10}$: Lombardy shows significant differences with all and Sarno with Pianoro and Scesta). Regarding females the Student's *t*-test found significant differences between species in HW/TL ($p = 9.4e^{-05}$) and TL/SVL ($p = 0.004$), however the MWW test revealed no significant variation in HW/SVL. It was not possible performing ANOVA and Kruskal Wallis test to compare populations due to a low sample size.

Comparing our results with the ones obtained by Di Cerbo and Biancardi (2012) we can confirm that TL/SVL and HW/SVL, as already indicated by their study, represents sexually divergent characters in both species, with significant higher values in males.

The most interesting evidence of our analyses is that these measurements appear to be significantly different also between individuals of the same sex of the different species. *B. variegata* presented proportionally longer shanks than *B. pachypus*, particularly in males. This disproportion of differences between males and females of the two species could support the idea of a selective pressure for the development of longer hind limbs in males, due to two males' exclusive behaviours: i) generation of superficial aquatic waves as a communication mechanism among individuals (Seidel, 1999; Seidel *et al.*, 2001) and ii) the usage of hind limbs during the males' fights for the female choice, common practice in several anurans. Morphometric differences between population and species could suggest differences in evolution and/or ecological adaptations.

Our statistically supported differences could represent a valid support to the molecular evidences, which discriminate the two lineages considering *B. variegata* and *B. pachypus* as independent species.

References

- Canestrelli, D., Cimmaruta, R., Constantini, V., and Nascetti, G., 2006. Genetic diversity and phylogeography of the Apennine yellow-bellied toad *Bombina pachypus* with implications for conservation. *Molecular Ecology* 15(12): 3741-3754.
- Di Cerbo A.R., Biancardi C.M., 2012. Are there real sexual morphometric differences in yellow-bellied toads (*Bombina* spp.; Bombinatoridae)? *Amphibia-Reptilia* 33 (2): 171-183.

- Di Cerbo A.R., Bressi N., 2007. *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758). In: Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia, p. 280-287. Lanza B., Andreone F., Bologna M.A., Corti C., Razzetti E. 2007. Calderini, Bologna.
- Di Cerbo A.R., Romano A., Salvidio S., 2016. *Bombina variegata* (Linnaeus,1758) (Ululone dal ventre giallo) *B. pachypus* (Bonaparte, 1838) (Ululone appenninico). 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016, p. 218- 221.
- Frost, D. R. (2008). Amphibians Species of The World 5.1—an online reference. American Museum of Natural History. Amphibians Species of The World 5.1-an online reference: American Museum of Natural History.
- Guarino F.M., Picariello O., Venchi A., 2007. *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758). In: Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia, p. 277-280. Lanza B., Andreone F., Bologna M.A., Corti C., Razzetti E. 2007. Calderini, Bologna.
- Hofman, S., Spolsky, C., Uzzell, T., Cogălniceanu, D., Babik, W., and Szymura, J. M., 2007. Phylogeography of the fire-bellied toads *Bombina*: independent Pleistocene histories inferred from mitochondrial genomes. *Molecular Ecology* 16, 2301-2316.
- Kupfer A., 2007. Sexual size dimorphism in amphibians: an overview. In: Sex, Size and Gender Roles, p. 50-59. Fairbairn, D., Székely, T., Blanckenhorn, W., Eds, New York, Oxford University Press.
- Pabijan M., Wandycz A., Hofman S., Węcek K., Piwczyński M., Szymura J.M., 2013. Complete mitochondrial genomes resolve phylogenetic relationships within *Bombina* (Anura: Bombinatoridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 69: 63–74.
- Seidel, B. (1999): Water-wave communication between territorial male *Bombina variegata* (L.) 1758 (Anura: Bombinatoridae). *Journal of Herpetology* 33: 457–462.
- Seidel, B., Yamashita M., Choi I.H., Dittami J., 2001. Water wave communication in the genus *Bombina* (Amphibia). *Advance in Space Research*,28: 589-594.
- Speybroeck J., Beukema W., Crochet P.A., 2010. A Tentative Species List Of The European Herpetofauna (Amphibia And Reptilia) - An Update. *Zootaxa* 2492: 1–27.
- Schneider C.A., Rasband W.S., Eliceiri K.W., 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature methods* 9(7): 671-675.

Gli Anfibi e i Rettili del Parco Regionale Archeologico Naturale dell'Inviolata (Guidonia Montecelio, Roma)

Pierangelo CRUCITTI, Francesco CERVONI, Edoardo DI RUSSO, Stefano DOGLIO, Marco GIARDINI, Leonardo SANTOBONI*

Società Romana di Scienze Naturali, Via Fratelli Maristi 43, I-00137 Roma, Italia.

**Corresponding author: info@srsn.it*

Riassunto- Si riportano i risultati di 97 indagini sul campo, da ottobre 2016 a settembre 2018, sull'erpetofauna del Parco archeologico naturale dell'Inviolata (Guidonia Montecelio, Roma). La checklist erpetologica dell'area protetta mostra 19 specie, 6 anfibi e 13 rettili (due dei quali alieni invasivi). L'articolo descrive brevemente la fenologia e la distribuzione di ogni specie insieme ad alcuni aspetti eco-etologici.

Abstract- We report the results of 78 field surveys, from October 2016 to May 2018, on the herpetofauna of the PRAN (Regional Archaeological Natural Park) Inviolata (Guidonia Montecelio, Roma). The protected area herpetological checklist shows 18 species, six amphibians and 12 reptiles (one of which is an invasive alien). The article briefly describes phenology and distribution of each species together with some eco-ethological notes.

Keywords. Amphibians, Reptiles, Central Italy, phenology, eco-ethology.

Introduzione

Il Parco Regionale Archeologico Naturale (PRAN) dell'Inviolata (provvedimento istitutivo L. R. 22/96, EUAP1032), compreso tra Guidonia Montecelio e Santa Lucia di Fonte Nuova con superficie di circa 460,00 ha, limitrofo alla Riserva Naturale di Nomentum (EUAP1039), costituisce area peculiare per le sue emergenze storico-archeologiche, naturalistiche e paesaggistiche (Calamita, 2005; Crucitti *et al.*, 2017a). Di recente (2016), l'area protetta è stata affidata in gestione al Parco Regionale dei Monti Lucretili, con il quale la Società Romana di Scienze Naturali (SRSN) ha stipulato una convenzione per ricerche intensive sulla biodiversità vegetale e animale del PRAN Inviolata. Ricerche organiche della SRSN sulla biodiversità del sistema delle piccole aree protette della Campagna Romana a nord-est di Roma, iniziate nel 1997, sono state focalizzate, nel periodo agosto 2016-maggio 2018, sull'area in oggetto.

Lago	Perimetro (m)	Area (m ²)
1	330	7.400
2	270	2.520
3	165	1.430
4	150	1.600

Tab. 1- Invasi in loc. Tor Mastorta: dati morfometrici (da Geoportale Nazionale, dati 2012)

Materiali e metodi

Area di studio

L'area del PRAN Inviolata, costituita da dolci ondulazioni collinari con variazioni di quota tra 50 e 120 m s.l.m., è stata intensamente frequentata dall'uomo che ne ha sfruttato la fertilità dei terreni e la ricchezza d'acqua. I dossi sono costituiti da substrati di origine vulcanica, essenzialmente tufo litoide e tufo grigio. L'idrografia superficiale è rappresentata da un tributario di destra dell'Aniene, alimentato a sua volta da alcuni fossi che attraversano l'area protetta, e da quattro bacini artificiali. Questi ultimi, i cui dati morfometrici sono riportati in Tab. 1, sono invasi seminaturali in agrosistemi nel settore nord-est in località Tor Mastorta limitrofa all'autostrada A1 (bretella Fiano - San Cesareo). In funzione del grado di naturalità e della complessità strutturale è possibile riconoscere numerose tipologie vegetazionali che vanno dalla rigogliosa vegetazione igrofila dei fossi (con boschi a galleria) e dei laghetti agrari, nella quale spicca la presenza della farnia (*Quercus robur* L.), ai frammenti boschivi a dominanza di cerro (*Quercus cerris* L.), alla vegetazione rupestre delle forre tufacee, delle aree coltivate, dei pascoli e degli incolti. Gran parte della superficie è interessata dalle attività agricole (frumento, mais, erba medica, estesi uliveti) e dall'allevamento ovino (Fig. 1). Dal punto di vista floristico, l'area, considerata la modesta superficie e l'elevato sfruttamento, si presenta ancora piuttosto ricca, ospitando specie rare e/o protette da leggi regionali o comunitarie, tra le quali *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv., *Najas minor* All., *Sporobolus schoenoides* (L.) P.M. Peterson ed alcune Orchidaceae tra cui *Orchis purpurea* Huds. e *Platanthera bifolia* (L.) Rich. (Calamita, 2005; Giardini, 2005; Roma-Marzio et al., 2017).

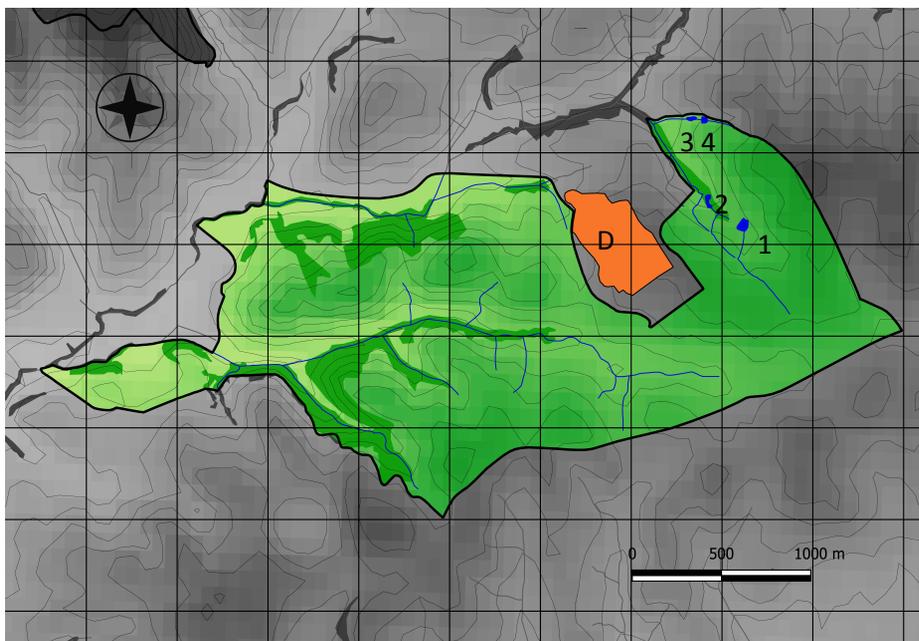


Fig. 1- L'area del P.R.A.N. Inviolata.
I numeri evidenziano i laghetti in loc. Tor Mastorta. D: megadischiarca omonima.

Metodologie di indagine

Le ricerche, iniziate nel 2016, sono attualmente in corso. I risultati discussi nel presente contributo fanno riferimento al periodo agosto 2016 - maggio 2018 per complessivi 78 sopralluoghi giornalieri in altrettante date: 18 nel 2016, 40 nel 2017, 20 nel 2018. La frequenza mensile dei sopralluoghi è stata la seguente (mesi in numeri romani): I (3); II (9); III (6); IV (8); V (6); VI (5); VII (4); VIII (12); IX (7); X (5); XI (4); XII (9). Numero e tipologia delle missioni sono così risultati: 46 missioni in orario antimeridiano (A, h 8,00-13,00); 14 missioni in orario pomeridiano (P, h 13,00-18,00); 6 missioni in orario notturno (N, 20,00-24,00); 12 missioni "miste" (A+P, A+P+N). Il numero complessivo di rilevatori coinvolti in ciascuna missione è variato da 1 a 15. Nello stesso periodo sono incluse due attività di *Citizen Science*: BioBlitz del 30-31.III.2018 (3° BioBlitz del progetto CsBCr, Citizen Science per la Biodiversità della Campagna Romana) e *Save the Frogs Day* del 29.IV.2018. L'area protetta è stata esplorata per mezzo di transetti lineari o, più raramente, di transetti bustrofedici, lunghi alcune centinaia di metri. Gli esemplari sono

stati individuati per mezzo delle seguenti metodologie: *Visual Encountering Survey* (VES), rilevamento per osservazione diretta a vista, eventualmente seguita dalla cattura e manipolazione degli animali, limitata al tempo strettamente necessario alla loro identificazione ed, eventualmente, al rilevamento di alcuni dati biometrici, integrata da *rock-rolling* e dall'osservazione sotto cortecce, ceppi di legno e frammenti vegetali marcescenti e materiali artificiali (plastica, legno, cartone); *Casualty Survey* (CS), rilevamento e determinazione degli individui rinvenuti morti sia all'interno dell'area considerata sia nelle aree sterrate adiacenti. Nessun individuo monitorato è stato allontanato o asportato dai siti di campionamento.

Risultati

I rilevamenti effettuati hanno permesso di riscontrare la presenza di 18 taxa specifici, sei di Amphibia e 12 di Reptilia. Viene riportata la percentuale delle visite in cui sono state rinvenute le 18 specie sul totale di 78 sopralluoghi (Fig. 2). Nell'elenco che segue sono indicate, per ciascuna specie, il dato fenologico (numero romano) ed eventualmente la data in cui il *taxon* è stato

rilevato, oltre a tutte le osservazioni eco-etologiche ritenute interessanti. Per l'ordinamento sistematico e la nomenclatura abbiamo seguito Lanza *et al.* (2007) (ad eccezione del complesso delle rane verdi considerate come un'unica entità) e Corti *et al.* (2011).

Lissotriton vulgaris (Linnaeus, 1758) – tritone punteggiato. II. Via della Selciatella tra Tor Mastorta e Guidonia; 1° laghetto: pochi individui adulti. Apparentemente localizzato.

Bufo bufo (Linnaeus, 1758) – rospo comune. I, II, III, IV, V, VIII, X, XI, XII. Via della Selciatella, Fosso del Cupo, Fosso di Tor Mastorta, 1°, 2°, 3° laghetto. L'attività riproduttiva è stata osservata al 1° laghetto in gennaio ove è stata inoltre rilevata attività canora da gennaio a marzo con schiusa di ovature e riscontro di numerosi neometamorfosati in aprile; al 1° laghetto è stato riscontrato il numero più elevato di individui in accoppiamento, circa 90 (7.II.2017, h 21:10); è stata inoltre osservata una femmina di *B. bufo* abbrancata alle ascelle e al capo da due individui di *Bufo balearicus* (30.III.2018). Piuttosto abbondante ovunque ed in particolare nell'area dei laghetti.

Bufo balearicus (Boettger, 1880) – rospo smeraldino italiano. III, IV. Maschio adulto in attività lungo la sede stradale di Via della Selciatella

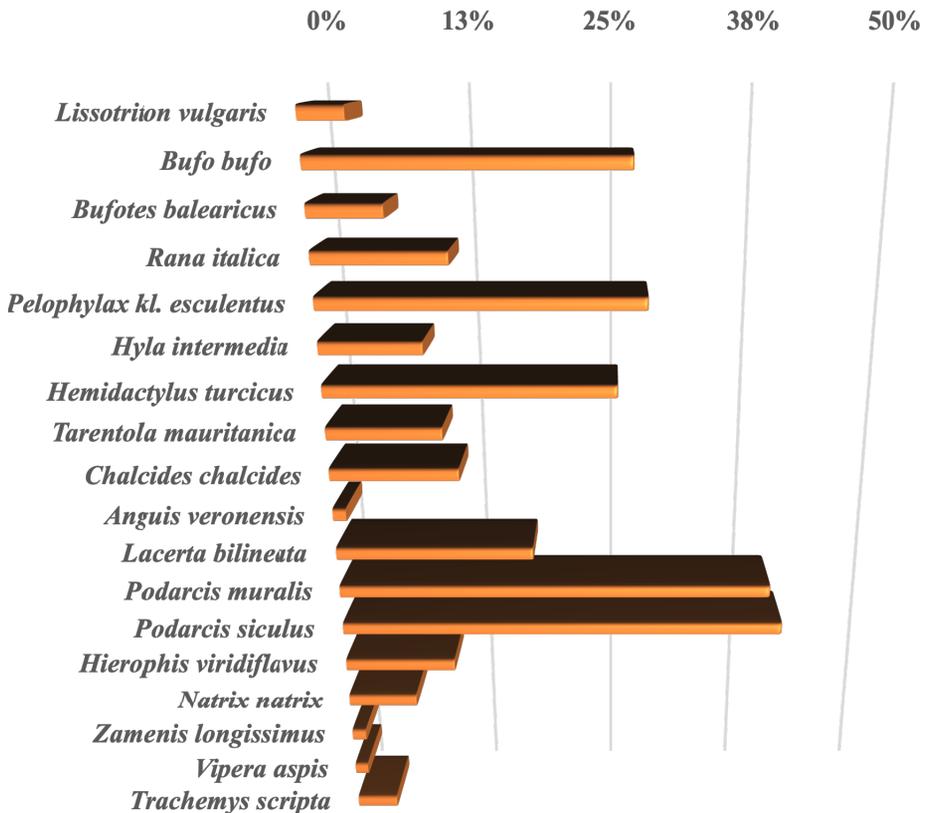


Fig. 2- Rinvenimento percentuale di 18 specie nel corso di 78 missioni

(14.IV.2017); riscontrata attività canora al 2° e 1° laghetto in marzo e aprile rispettivamente, siti ove sono stati osservati numerosi adulti in fregola; la lunghezza totale di sette individui è risultata compresa tra 5,5 e 8,3 cm. Localizzato.

Rana italica Dubois, 1987 – rana appenninica. II, III, IV, VII, VIII, IX, X. Adiacenze del 2° laghetto, Via Spagna e Fosso dell’Omo presso Marco Simone (Guidonia) (girini, sub-adulti e adulti in aprile), Bosco di Via Toscana presso Santa Lucia di Fonte Nuova, Fosso del Cupo, Fosso di Tor Mastorta (adulti, individui in accoppiamento e ovature in febbraio). Localmente abbondante, in particolare le popolazioni di Fosso dell’Omo e di Fosso di Tor Mastorta.

Pelophylax kl. esculentus Linnaeus, 1758 & *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) – rana esculenta & rana di Lessona. III, IV, V, VI, VIII, IX, X. 1°, 2°, 3°, 4° laghetto, Fosso di Tor Mastorta e Fosso del Cupo, Via dell’Inviolata. In attività canora al 1° laghetto in marzo, aprile e maggio; in maggio al Fosso di Tor

Mastorta. Piuttosto frequente e abbondante in particolare nell'area dei laghetti.

Hyla intermedia Boulenger, 1882 – raganella italiana. III, IV, VIII, IX. Tenuta Bancaccia di Cerqua (Guidonia), 1° e 2° laghetto. Vocalizzazioni notturne (h 21:00-24:00) sono state rilevate in tutti i siti visitati; pochi adulti e sub-adulti sono stati osservati tra la vegetazione ai margini del 1° laghetto in aprile e agosto. Ai margini del 1° laghetto è stata rilevata una intensa attività canora e sono stati osservati numerosi esemplari tra le h 21:00 e le h 24:00 del 30.III.2018. Localizzata.

Hemidactylus turcicus (Linnaeus, 1758) – gecko verrucoso. VII, VIII. Pozzo artesiano presso 1° laghetto, Via Spagna presso Marco Simone, pareti esterne della chiesetta presso il Castello di Tor Mastorta (sintopico con *Tarentola mauritanica*), individui in attività notturna lungo Via Inviolata presso Santa Lucia di Fonte Nuova. Localmente molto abbondante.

Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758) – gecko comune. III, IV, V, VI, VII, VIII, XII. Antica scuola rurale lungo Via di Tor Mastorta, ruderi di chiesa presso il Castello di Tor Mastorta (sintopico con *H. turcicus*), Via Tacito presso Marco Simone (juv. sotto corteccia, 17.XII.2017), Via Spagna, osservati due individui in attività e altrettanti cadaveri (26.XII.2015), Via dell'Inviolata. Localmente molto abbondante.

Chalcides chalcides Linnaeus, 1758 – luscengola comune. III, IV, V, VIII, IX. 1° laghetto. Lunghezza max. rilevata 32,5 cm. Localmente numerosa.

Anguis veronensis Pollini, 1818 – orbettino italiano. V. Un individuo di lunghezza totale 20 cm è stato osservato sotto una grossa pietra ai margini del bosco adiacente a Via dell'Inviolata il 27.V.2018.

Lacerta bilineata Daudin, 1802 – ramarro occidentale. IV, V, VII, VIII, IX, X. 1°, 2°, 3° laghetto, Via Spagna, Fosso dell'Omo, Via Tacito, Fontanile del Cupo, Fosso del Cupo, Bosco di Via Toscana. Diffusa e abbondante.

Podarcis muralis Laurenti, 1768 – lucertola muraiola. I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI. 1°, 2°, 3°, 4° laghetto, Via della Selciatella, Via Spagna, Fosso dell'Omo, Via Tacito, Castello di Tor Mastorta, Bosco di Via Toscana, Fosso dell'Inviolata, Fosso del Cupo. Diffusa e abbondante.

Podarcis siculus Rafinesque, 1810 – lucertola campestre. I, II, III, IV, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII. 1°, 2°, 3°, 4° laghetto, Via della Selciatella, Via dell'Inviolata, Fosso di Tor Mastorta, Fosso del Cupo, Bosco di Via Toscana, Via di Tor Mastorta, Via Tacito. Diffusa e abbondante.

Hierophis viridiflavus Lacépède, 1789 – biacco. III, IV, V, IX, X. Via della Selciatella, Via Spagna, Via di Tor Mastorta, Fosso di Tor Mastorta, Via Toscana.

Lunghezza totale compresa tra 50 e 110 cm. Localmente abbondante.

Natrix natrix Linnaeus, 1758 – natrice dal collare. III, IV, V, VIII. 1° e 2° laghetto. Numerosi juv. in particolare al 1° laghetto. Localmente abbondante.

Zamenis longissimus Laurenti, 1789 – saettone. XII. Via Tacito, 1 sub-adulto mentre faceva *basking* su un marciapiede (16.XII.2017, h 11:30).

Vipera aspis (Linnaeus, 1758) – aspide. V. Il 27.V.2018 un individuo di questa specie, sfuggito alla cattura, è stato osservato nell'ecotono prato-bosco limitrofo a Via dell'Inviolata. Un esemplare di lunghezza totale 50 cm, raccolto circa due anni fa nella stessa località e conservato in alcool, è in possesso del gestore del ristorante La Lanterna (Santa Lucia di Fonte Nuova) limitrofo a Via Toscana.

Specie alloctone

Trachemys scripta Schoepff, 1792 – testuggine palustre americana. II, III. IV. 1° laghetto, Fosso di Santa Lucia o Fosso di Pratolungo presso Via Tacito.

Discussione

Il Parco dell'Inviolata risente, come altre aree protette o comunque di rilevante interesse naturalistico della Campagna Romana, della situazione da "fortino assediato" dai comprensori circostanti di edificato compatto a carattere abitativo residenziale, in particolare l'area del comune di Guidonia Montecelio, uno dei più popolosi della Provincia di Roma, e dalla estesa rete di infrastrutture viarie. Ad aggravare una situazione precaria si consideri la presenza dell'omonima megadiscarica limitrofa ad uno degli ambienti più rilevanti dell'intera area protetta, i laghetti di Tor Mastorta, di notevole interesse naturalistico e conservazionistico. Il primo, area ARER secondo una delibera della Commissione Conservazione della SHI, costituisce un esempio peculiare di habitat palustre residuo con una batracofauna costituita da popolazioni abbondanti di Ranidae, Hylidae e Bufonidae. Rispetto alla limitrofa area di Marco Simone, più piccola e praticamente priva di ambienti umidi di una qualche rilevanza, in cui è stata riscontrata la presenza di 11 specie, quattro di Amphibia e sette di Reptilia (Crucitti *et al.*, 2017 b), l'area dell'Inviolata si qualifica per un numero di taxa decisamente più elevato; praticamente tutte le specie che possono essere rinvenute in un'area con una spiccata vocazione agricola di estensione simile, ad eccezione di *Triturus carnifex* e *Natrix tessellata* (difetto di ricerca) e di *Elaphe quatuorlineata* (assenza di ambienti idonei) (Crucitti *et al.*, 2013, 2014).

Bibliografia

- Calamita, U. (a cura di) (2005): Atti del Convegno di Studi "Parco archeologico naturale dell'Inviolata di Guidonia, le ragioni di una tutela", Guidonia, 25 gennaio 2003, 128 pp. Associazione culturale onlus Amici dell'Inviolata Guidonia, Provincia di Roma.
- Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R. (eds) (2011): Fauna d'Italia vol. XLV. Reptilia. Edizioni Calderini, Bologna.
- Crucitti, P., Amori, G., Battisti, C., Giardini, M. (2013): Check-list degli Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi dell'area "arcipelago mentanese - cornicolano" (Campagna Romana, Lazio). Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Verona, Botanica Zoologia, 37: 29-46.
- Crucitti, P., Battisti, C., Giardini, M. (2014): Paesaggi frammentati e biodiversità. *Ecoscienza*, 3: 63-65.
- Crucitti, P., Giardini, M., Tringali, L. (2017a): Parco dell'Inviolata. Una preziosa perla della Campagna Romana. *Parchilazio.it Magazine della Direzione Regionale Ambiente e Sistemi Naturali*, 15 (23 febbraio 2017): 1-20.
- Crucitti, P., Pulvirenti, C., Ronci, D., Santoboni, G. (2017b): L'erpetofauna di un settore della Campagna Romana tra Setteville nord e Settecamini (Lazio centrale). Atti XI Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Trento, 2016: 51-56.
- Giardini, M. (2005): Cenni sull'ambiente naturale del Parco archeologico-naturale dell'Inviolata e delle tenute storiche di Guidonia-Montecelio. In: Calamita U. (a cura di), Atti del Convegno di Studi "Parco archeologico naturale dell'Inviolata di Guidonia, le ragioni di una tutela", Guidonia, 25 gennaio 2003, pp. 27-55. Associazione culturale onlus Amici dell'Inviolata Guidonia, Provincia di Roma.
- Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M. A., Corti, C., Razzetti, E. (eds) (2007): Fauna d'Italia vol. XLII. Amphibia. Edizioni Calderini, Bologna.
- Roma-Marzio, F., Peruzzi, L., Bernardo, L., Bartolucci, F., De Ruvo, B., De Ruvo, A., Conti, F., Giardini, M., Domina, G., Biondi, E., Gasparri, R., Casavecchia, S., Matera, R. (2017): Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane 3. Flora vascolare (010–021). *Notiziario della Società Botanica Italiana*, 1(2): 209-213.

Anfibi e Rettili del Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino e aree contigue (Trentino Alto Adige)

Anna Rita DI CERBO^{1*}, Piergiovanni PARTEL², Vittorio DUCOLI²

¹Centro Studi Fauna Vertebrata "Luigi Cagnolaro", Società Italiana di Scienze Naturali, C.so Venezia 55, 20121 Milano.

²Ente Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino, Villa Welsperg, Loc. Castelpietra 2, 38054 Tonadico (TN)

*Corresponding author: annarita.dicerbo@gmail.com

Riassunto- Le conoscenze pregresse sulla distribuzione dell'erpetofauna del Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino e risalgono ai primi anni '90. A distanza di poco più di un decennio l'Ente Parco ha riproposto uno studio erpetofaunistico allo scopo di aggiornare la checklist e il quadro distributivo degli anfibi e rettili del Parco e aree contigue.

L'area di studio è situata nell'estremo orientale della provincia di Trento, include il territorio del Parco e una estesa fascia pre-parco interessando complessivamente 11 comuni della provincia di Trento e 2 di Belluno.

Lo studio è stato svolto nel periodo 2015-2017 usando metodiche standard previste per i censimenti: *Visual Encounter Survey* (VES), ricerca attiva sotto potenziali rifugi, sessioni di peschate con retini, rilevamento al canto, ricerca di ovature, ricerca di individui morti, ritrovamento exuvie nel caso dei rettili. Il progetto ha previsto anche la raccolta di segnalazioni di rilevatori occasionali poi validate dai responsabili del progetto e il reperimento di dati erpetologici da piattaforme pubbliche come iNaturalist. Complessivamente sono stati acquisiti 582 dati (63,7% su anfibi, 36,3% su rettili), il 40,4% all'interno del Parco con una netta prevalenza per gli anfibi (27,7% vs 12,8% rettili).

La checklist aggiornata dell'erpetofauna del Parco e aree contermini comprende dunque *Salamandra atra*, *Salamandra salamandra*, *Ichthyosaura alpestris*, *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Anguis veronensis/A. fragilis*, *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*, *Zootoca vivipara*, *Coronella austriaca*, *Natrix natrix*, *N. tessellata*, *Vipera aspis*, *V. berus*. Rispetto alle ricerche precedenti oltre a riconfermare i dati storici è stato arricchito il quadro distributivo di diverse specie con nuove località di presenza e aggiunta *N. tessellata*.

Per *S. atra* è stata riconfermata la presenza esclusiva nei settori orientali del Parco, con un incremento significativo nel numero di celle. Inoltre la struttura litologica dei suoi habitat è risultata quasi esclusivamente di tipo carbonatico, il che potrebbe spiegare in parte la pressochè assenza della specie sulla catena del Lagorai caratterizzata da substrato a daciti e riodaciti. Dalla comparazione tra le distribuzioni di *S. atra* e *S. salamandra* nell'area di studio è risultato inoltre evidente come le due specie siano

parapatriche.

Analogamente *Podarcis muralis* è limitata al settore più meridionale, in aree fuori Parco e prevalentemente nel fondovalle o in versanti ben esposti e presenta una netta differenziazione distributiva con *Z. vivipara* e le due specie risultano vicarianti anche nella fascia altitudinale comune. In generale, non sono state riscontrate situazioni significative di declino per le specie a più ampia diffusione. Mentre per quelle più rare si sono registrate tre situazioni differenti: probabile scomparsa della specie (p.e. *Bombina variegata*), scarsità di dati verosimilmente dovuta a difetto di ricerca (p.e. *Lacerta bilineata*) o elusività di alcune specie (p.e. *Coronella austriaca*), effettiva rarità nell'area indagata (*Natrix tessellata*).

Abstract- The previous knowledge on the distribution of the herpetofauna of the Paneveggio-Pale di San Martino Natural Park dates back to the early 90s. After just over a decade the Park has re-proposed a herpetofaunistic study in order to update the checklist and the distribution framework of the amphibians and reptiles of the Park and neighboring territory.

The study area is located eastern of the Trento province, includes the territory of the Park and a large pre-park area involving a total of 11 municipalities in the province of Trento and 2 in Belluno.

The study was carried out in the period 2015-2017 using standard methods for census: Visual Encounter Survey (VES), active research under potential shelters, dip netting, call survey, egg survey, search for dead individuals and exuvie of reptiles. The project also included the collection of signalings from occasional surveyors and herpetological data collected from the open source faunistic platform iNaturalist.

A total of 582 data were collected (63.7% on amphibians, 36.3% on reptiles), 40.4% within the Park with a clear prevalence for amphibians (27.7% vs 12.8% reptiles).

The updated checklist of the Herpetofauna of the Park and surrounding areas includes *Salamandra atra*, *Salamandra salamandra*, *Ichthyosaura alpestris*, *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Anguis veronensis*/ *A. fragilis*, *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*, *Zootoca vivipara*, *Coronella austriaca*, *Natrix natrix*, *N. tessellata*, *Vipera aspis*, *V. berus*.

Compared to previous research, in addition to reconfirming historical data, the distribution framework of different species has been enriched with new locations of presence and addition of *N. tessellata*.

For *S. atra* the exclusive presence in the eastern sectors of the Park was confirmed, with a significant increase in the number of 1x1 km cells. Moreover, the lithological structure of its habitats was almost exclusively of the carbonatic type.

By comparing the distributions of *S. atra* and *S. salamandra* in the study area it was also evident how the two species are parapatric.

Similarly, *Podarcis muralis* is limited to the southernmost part of the study area, in out-of-park areas and mainly in the valley bottom or in well-exposed slopes and shows a clear distribution differentiation with *Z. vivipara* with the two species vicarious even in the common altitudinal zone. Generally, no significant decline situations were found for the most widespread species. While for the rarer ones there were three different situations: probable disappearance of the species (eg *Bombina variegata*), scarcity of data likely due to research defect (eg *Lacerta bilineata*) or elusiveness of some species (eg *Coronella austriaca*), actual rarity in the study area (*Natrix tessellata*).

Key words: Amphibians, Reptiles, census, Paneveggio-Pale di San Martino Natural Park

Introduzione

Le conoscenze pregresse sulla distribuzione dell'erpetofauna del Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino e risalgono ai primi anni '90 grazie alle ricerche erpetologiche svolte nel biennio 1993-1994 da Caldonazzi *et al.* (2000). Tali ricerche portarono a definire una prima checklist degli anfibi e rettili presenti nell'area protetta e in alcune zone di pre-parco. A distanza di poco più di un decennio, dal 2015, l'Ente Parco ha riproposto uno studio erpetofaunistico allo scopo di aggiornare la checklist e il quadro distributivo degli anfibi e rettili del Parco e aree contigue.

Area di studio

L'area di studio è situata nell'estremo orientale della provincia di Trento, include il territorio del Parco Naturale di Paneveggio – Pale di San Martino e una estesa fascia pre-parco interessando complessivamente 11 comuni della provincia di Trento e 2 di Belluno. Si sviluppa nei bacini idrografici dei torrenti Cismon, Vanoi e Travignolo, includendo il gruppo montuoso delle Pale di San Martino, il settore orientale della catena del Lagorai e una parte della catena Lusia.

L'area di studio è stata suddivisa sovrapponendo alla cartografia di base la griglia 1x1 km dell'European Environment Agency (EEA). Tale griglia viene indicata a livello internazionale per analisi cartografiche standardizzate.

Materiali e Metodi

Lo studio è stata svolto nel periodo 2015-2017 secondo il metodo sviluppato dall'associazione americana *Conservation International* e applicato in progetti di censimento internazionali sulla biodiversità (Alonso, 2011). Tale metodo si basa sulla stima rapida (*Rapid Assessment*, RA) della diversità specifica di un'area di medie o grandi dimensioni attraverso la ricerca opportunistica e consente di ricavare una checklist delle specie presenti in un dato territorio.

Sono state selezionate parcelle (*plot*) in genere coincidenti con le zone umide (escluso corsi d'acqua) e percorsi transetti (*line transect*) soprattutto per i rettili (compresi i corsi d'acqua). Per il rilevamento sono state applicate le metodiche standard: censimento a vista (*Visual Encounter Survey*, VES), ricerca attiva sotto potenziali rifugi, sessioni di pescate con retini, rilevamento al canto, ricerca di ovature, ricerca di individui morti, ritrovamento exuvie nel caso dei rettili.

Per limitare al massimo la diffusione accidentale di patologie infettive (come



Fig. 1- Numero di specie di erpetofauna per celle 1x1km
 Legenda: Reticolo grigio: area di studio; i valori corrispondono al numero di

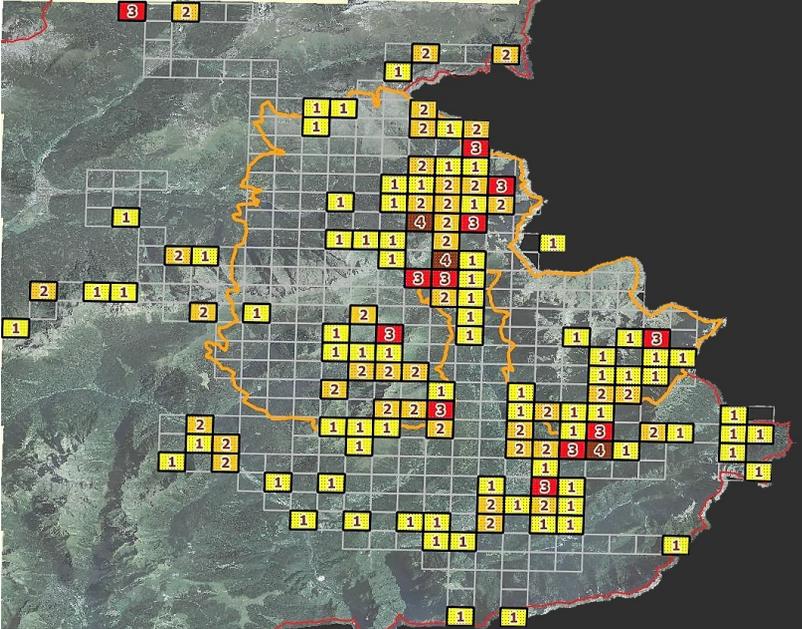


Fig. 2- Numero di specie di anfiabi per celle 1x1km
 Legenda: Reticolo grigio: area di studio; i valori corrispondono al numero di specie per cella. Perimetro Parco: linea arancione.

p.e. la chitridiomicosi e le virosi) sono state adottate tutte le precauzioni necessarie facendo riferimento ai protocolli di prevenzione redatti dalla S.H.I. (<http://www-3.unipv.it/webshi/conserv/monitanf.htm>), o indicati in Phillott et al. (2010).

Il progetto ha previsto anche la raccolta di segnalazioni di rilevatori occasionali poi validate dai responsabili del progetto e il reperimento di dati da piattaforme pubbliche come iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>).

Risultati e discussione

Complessivamente sono stati acquisiti 582 dati erpetologici, il 63,7% dei quali sugli anfibi e il 36,3% sui rettili. Il 40,4% delle osservazioni (n=235) è riferita al territorio del Parco con una netta prevalenza per gli anfibi (27,7% vs 12,8% rettili).

Sul totale di 393 celle 1x1 km che compongono l'area di studio, 41,7% sono risultate positive per l'erpetofauna (n. celle=164; n. dati min-max per cella: 1-25; mediana: 2).

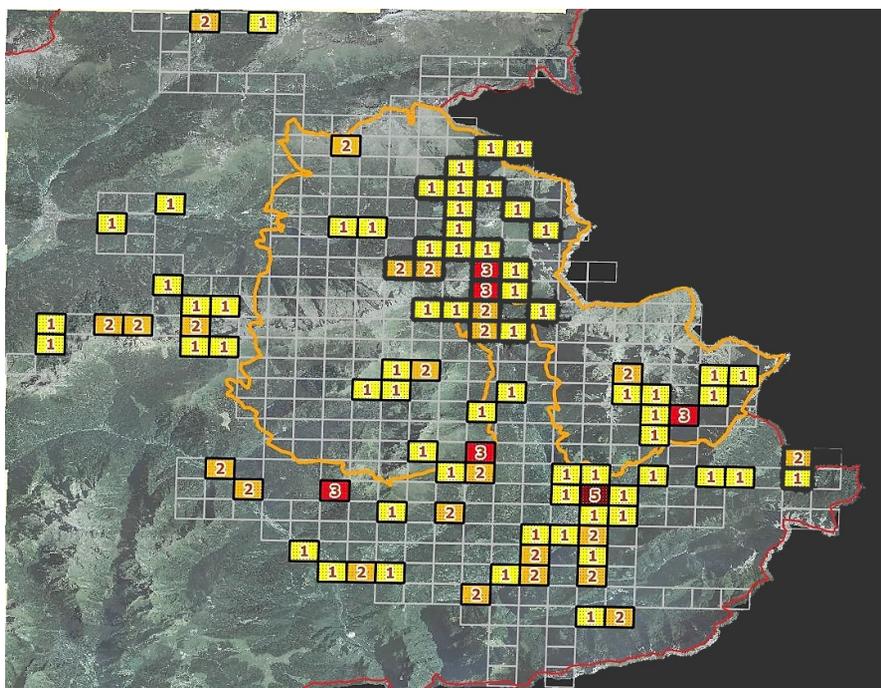


Fig. 3- Numero di specie di rettili per cella 1x1km
Legenda: Reticolo grigio: area di studio; i valori corrispondono al numero di specie per cella
Perimetro Parco: linea arancione.

La ricchezza in specie complessiva calcolata per cella è variata tra 1 e 7 (mediana: 2 specie; media±dev.st.:2,03±1,3), quella della sola batracofauna tra 1 e 4 (mediana: 1; media±dev.st.:1,58±0,78) quella dei rettili tra 1 e 5 (mediana: 1; media±dev.st.: 1,4±0,7), con le comunità erpetologiche più ricche nelle celle a minor altitudine (Figg. 1-3).

Le presenti indagini hanno consentito di aggiornare la checklist dell'erpetofauna del Parco e aree contermini che attualmente conta 14 specie (5 di anfibi e 9 di rettili), di cui presenti 11 nel Parco (Tabb. 1-2). Da un punto di vista altitudinale, il range rilevato per gli anfibi è 610-2411 m s.l.m. (media±dev.st.: 1528,1±482,6 m s.l.m.; mediana: 1609,8 m s.l.m.), quello dei rettili è 605-2381 m s.l.m. (media±dev.st.: 1368,±480,5 m s.l.m.; mediana: 1465,3 m s.l.m.).

Specie	N. dati	% sul totale (% in Parco)	n.celle occupate 1x1km	% celle su n. 164 coperte (%celle su n. 393 tot area studio)	Range altitudinale m.s.l.m. (media±dev.st.)
<i>Salamandra atra</i>	26	7 (4)	20	12,2 (5,3)	1610-2241 (1933±168,6)
<i>Salamandra salamandra</i>	48	12,9 (0,5)	25	15,2 (6,4)	669-1674 (939,8±221,6)
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	58	15,6 (11,1)	35	21,3 (8,9)	809-2316 (1746,2±444,3)
<i>Bufo bufo</i>	62	16,7 (7,3)	33	20,1 (8,4)	664- 2189 (1499,7±390,9)
<i>Rana temporaria</i>	177	47,7 (20,5)	90	54,9 (22,9)	610-241 (1568,6±468,4)
Totale	371	100 (43,4)	131	79,9 (33,3)	610-2411 (1528,1±482,6)

Tab. 1- Checklist degli Anfibi accertati nell'area di studio

Rispetto a quanto rilevato nelle ricerche precedenti (Caldonazzi *et al.*, 2000), oltre a riconfermare i dati storici è stato arricchito il quadro distributivo di diverse specie con nuove località di presenza.

Nel caso delle due salamandre, per esempio si è registrato un incremento piuttosto significativo dei siti. Per *Salamandra atra* è stata riconfermata la presenza esclusiva nei settori orientali del Parco, ma il numero di celle di

Specie	N. dati	% sul totale (% in Parco)	n.celle occupate 1x1km	% celle su n. 164 coperte (%celle su n. 393 tot area studio)	Range altitudinale m.s.l.m. (media±dev.st.)
<i>Anguis veronensis/A. fragilis</i>	21	9,9 (5,2)	19	11,6 (4,8)	974- 1801 (1462,3±221,2)
<i>Lacerta bilineata</i>	3	1,4 (0)	3	1,8 (0,8)	665- 985 (776,6±180,5)
<i>Podarcis muralis</i>	60	28,4 (0,5)	20	12,2 (5,1)	605 – 1233 (827,5±150,6)
<i>Zootoca vivipara</i>	70	33,2 (20,8)	37	22,6 (9,4)	1163 – 2359 (1752,1±237,1)
<i>Coronella austriaca</i>	4	1,4 (0,5)	3	1,8 (0,8)	991- 1936 (1260,7±451,3)
<i>Natrix natrix</i>	16	7,6 (0,9)	14	8,5 (3,6)	610- 2014 (1040,9±359,2)
<i>Natrix tessellata</i>	2	0,9 (0)	1	0,6 (0,2)	325- 848 (586,7±370,1)
<i>Vipera aspis</i>	4	1,9 (0)	4	2,4 (1)	1075- 1800 (1350,4±312,9)
<i>Vipera berus</i>	31	14,7 (7,6)	29	17,7 (7,4)	974 – 2381 (1742,1±351,1)
Totale	211	100 (35,5)	93	56,7 (23,7)	605-2381 1368,±480,5

Tab. 2- Checklist dei Rettili accertati nell'area di studio

presenza è stato incrementato di 14 nuove celle1x1km, oltre alla riconferma di 6 celle storiche. Inoltre la struttura litologica dei suoi habitat è risultata quasi esclusivamente di tipo carbonatico, il che potrebbe spiegare in parte la pressochè assenza della specie sulla catena del Lagorai caratterizzata da substrato a daciti e riodaciti. L'unico dato storico di presenza per questo complesso montuoso è presso Passo Manghen, dove il substrato litologico diventa a Rioliti con zone di depositi indistinti.

Salamandra salamandra si conferma invece distribuita esclusivamente nella parte meridionale dell'area di studio. A nord e a ovest, la catena del Lagorai e

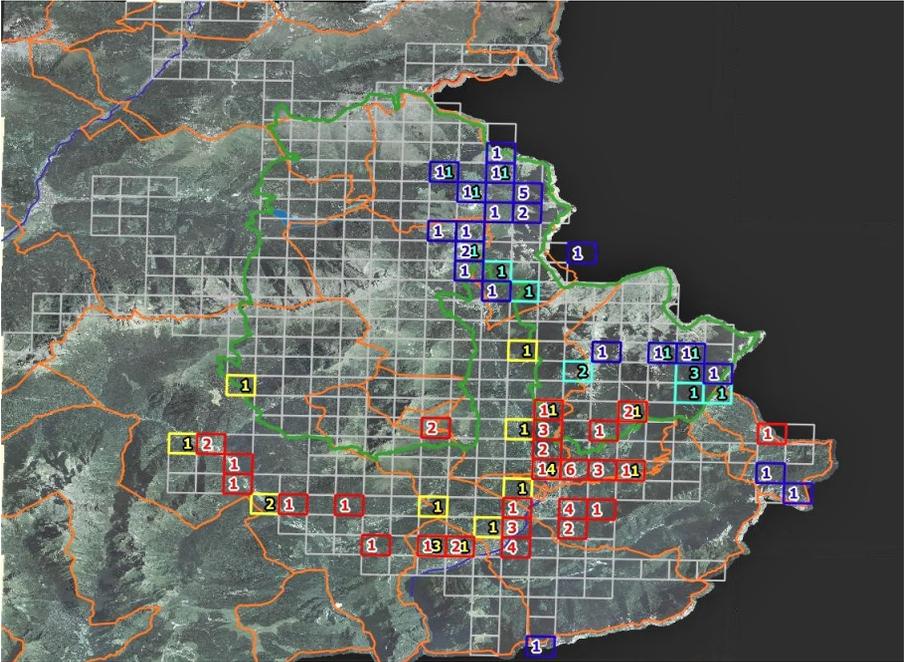


Figura 4. Confronto tra la distribuzione di *S. atra* e *S. salamandra* nell'area di studio. Legenda: il valore nella cella indica il numero di dati; perimetro Parco: poligono verde. Area di studio griglia 1x1 km: reticolo grigio. *S. atra*: celle con contorno blu: dati attuali, celle azzurre: dati storici. *S. salamandra*: celle con contorno rosso: dati attuali; celle con contorno giallo: dati storici.

il Passo Rolle rappresentano una barriera geografica invalicabile per la specie e separano le popolazioni del Primiero e del Vanoi da quelle della Val di Fiemme e Val di Fassa. Per questa specie peraltro il dato altitudinale massimo rilevato eleva anche la sua quota massima provinciale indicata nell'atlante erpetologico del Trentino (Caldonazzi *et al.*, 2002). Inoltre dalla comparazione tra le distribuzioni nell'area di studio risulta evidente come le due specie siano parapatriche (Fig. 4).

Per i rettili, *Podarcis muralis* è limitata al settore più meridionale, in aree fuori Parco e prevalentemente nel fondovalle o in versanti ben esposti. Un dato interessante è la netta differenziazione distributiva tra questo lacertide e *Z. vivipara*. Nell'area di studio i due areali non si sovrappongono e le due specie risultano vicarianti anche nella fascia altitudinale comune (Fig. 5).

In generale, non sono state riscontrate situazioni significative di declino per le specie a più ampia diffusione. Mentre per quelle più rare si sono registrate tre situazioni differenti: probabile scomparsa della specie (p.e. *Bombina variegata*), scarsità di dati verosimilmente dovuta a difetto di ricerca (p.e.

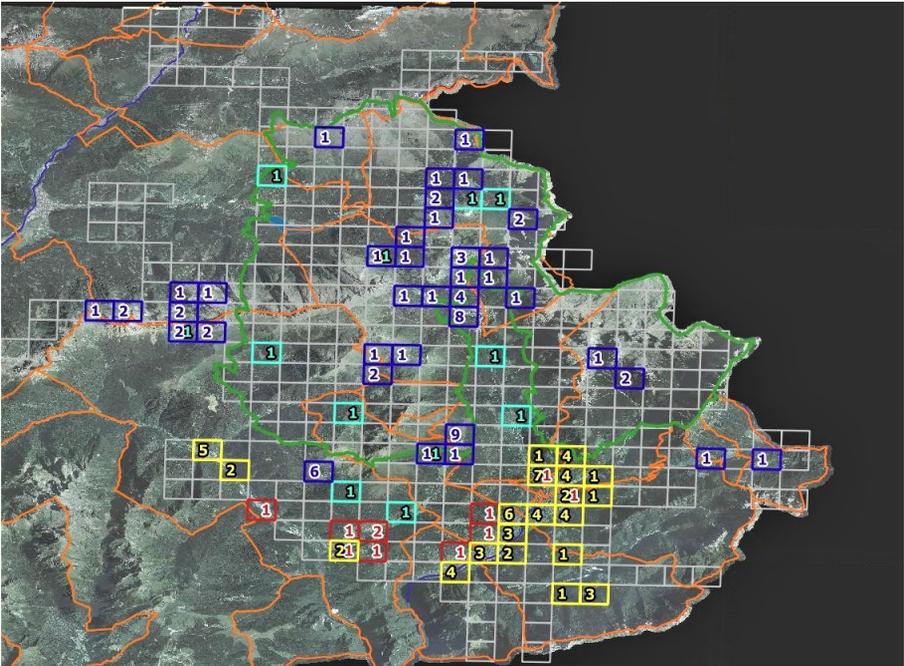


Fig. 5- Confronto tra la distribuzione di *Z. vivipara* e *P. muralis* nell'area di studio. Legenda: il valore nella cella indica il numero di dati; perimetro Parco: poligono verde. Area di studio griglia 1x1 km: reticolo grigio. *Z. vivipara*: celle con contorno blu: dati attuali, celle azzurre: dati storici. *P. muralis*: celle con contorno giallo: dati attuali; celle con contorno rosso: dati storici.

Lacerta bilineata) o elusività di alcune specie (p.e. *Coronella austriaca*), effettiva rarità nell'area indagata (*Natrix tessellata*). Ques'ultima specie certamente presente all'inizio del secolo scorso, non è stata riconfermata nelle indagini dei primi anni '90 (Caldonazzi *et al.*, 2000) ed è stata rilevata nuovamente nel comune di Canal San Bovo nel corso del presente studio, portando a integrare la precedente checklist erpetologica con una nuova specie.

Specie potenziali per le quali è stata data un'attenzione particolare durante le ricerche in campo sono *Hierophis carbonarius* e *Zamenis longissimus*.

Nel corso del censimento, nessuno dei due ofidi è stato rilevato. Per il saettone comune non erano noti comunque dati pregressi nell'area di studio mentre vi è una segnalazione storica per il carbone (Caldonazzi *et al.*, 2002).

Nel caso di *H. carbonarius*, si è ritenuto necessario verificare diverse testimonianze passate che riguardavano serpenti con colorazione nera. A tal

fine sono stati effettuati specifici sopralluoghi in aree potenzialmente idonee per la specie (compreso nella località storicamente nota). Nel corso di queste ricerche sono stati osservati individui di *N. natrix* con livrea melanotica. Una ipotesi plausibile è che le testimonianze di ofidi neri o nerastri non identificati possano riferirsi a soggetti di *N. natrix* con forme melanotiche o melaniche e che questo tipo di livrea forse è più diffusa di quanto sia stato finora rilevato nelle popolazioni indagate. Un altro ofide con forme melaniche osservate in alcune località dell'area di studio è *V. berus* e non si può escludere a priori che le segnalazioni dubbie possano riferirsi anche a individui con colorazione nera di questa specie.

Ringraziamenti

Si ringraziano i collaboratori di campo Comuzzo Cristina, Spada Arianna, Cassol Michele, Bielli Walter e i segnalatori occasionali per la disponibilità a inviare le loro osservazioni. Un ringraziamento anche a coloro che hanno inserito i dati erpetologici su iNaturalist, portale pubblico di condivisione libera delle segnalazioni faunistiche.

Bibliografia

- Alonso L.E., Deichmann J.L., McKenna S.A., Naskrecki P., Richards S.J., 2011. Still Counting: Biodiversity Exploration for Conservation. The First 20 Years of the Rapid Assessment Program. *Conservation International*, Arlington, VA, USA, 316 pp.
- Caldonazzi, M., Pedrini, P., Zanghellini, S. (2002): Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Trento. 1987-1996 con aggiornamenti al 2001. *St. trent. Sci. Nat., Acta Biol.* 77: 1-173.
- Caldonazzi, M., Zanghellini, S., Barbieri, F. (2000). Gli Anfibi e i Rettili del Parco Naturale Paneveggio – Pale di San Martino e aree limitrofe (Trentino, Alpi centro-orientali). *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.* 75 (1998): 57-85.
- Phyllott A.D., Speare R., Hines H.B., Skerratt L.F., Meyer E., McDonald K.R., Cashins S.D., Mendez D., Berger L., 2010. Minimising exposure of amphibians to pathogens during field studies. *Diseases of Aquatic Organisms*. doi: 10.3354/dao02162.

Quadro aggiornato della distribuzione in Abruzzo di *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 e *Coronella girondica* Daudin, 1803

Francesco DI TORO^{*1,2}, Luca BRUGNOLA^{1,2}, Angelo CAMELI^{1,2}, Marco CARAFA^{1,2}, Maurizio D'AMICO^{1,2}, Nicoletta DI FRANCESCO^{1,3}, Luciano DI TIZIO^{1,3}, Vincenzo FERRI^{1,2}, Ernesto FILIPPI⁵, Gianpaolo MONTINARO⁶, Mario PELLEGRINI^{1,4}, Mario POSILLICO^{1,7}

¹S.H.I. sezione Abruzzo e Molise; ²

Gruppo Erpetologico Abruzzese e Molisano;

³WWF Abruzzo;

⁴C.I.S.D.A.M. Centro Italiano di Studi e Documentazione degli Ambienti Mediterranei, Via S. Liberata, 1 – 66040 Rosello CH;

⁵Unità assistenza tecnica Sogesid spa presso Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, via C. Colombo 44 Roma;

⁶Rifcon GmbH Goldbechstrasse 13 D-69493 Hirschberg;

⁷Reparto Carabinieri Biodiversità, Centro Ricerche Ambienti Montani, Via Sangro, 45 – 67031 Castel di Sangro AQ

* Corresponding author: postmaster@shiabruzzomolise.it

Riassunto- Nel presente lavoro viene aggiornata la carta di distribuzione in Abruzzo del Colubro liscio *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 e del colubro del Ricciòli *Coronella girondica* Daudin, 1803 con un significativo incremento di dati rispetto all'atlante regionale dei rettili nel 2008.

Abstract- This work updates the distribution of the smooth snake *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 and the southern smooth snake *Coronella girondica* Daudin, 1803 in the Abruzzo region, with a considerable data increase with respect to the regional atlas of reptiles published in 2008.

Keywords- genus *Coronella*, distribution, Abruzzo.

Introduzione

Al genere *Coronella* Laurenti, 1768 sono attribuite due specie di piccole dimensioni, terricole, elusive e tendenzialmente sedentarie, a biologia prevalentemente crepuscolare e notturna, salvo che nelle parti più fredde dei rispettivi areali (Capula e Luiselli in Corti *et al.*, 2011).

Il colubro liscio, *Coronella austriaca* Laurenti, 1768, ha un'ampia distribuzione che comprende l'intera Europa a eccezione dell'Irlanda e delle regioni più settentrionali di Inghilterra e Scandinavia. Molto localizzato nella Penisola Iberica meridionale, è probabilmente estinto in Danimarca e nelle isole adiacenti, dove le ultime segnalazioni risalgono al 1914 (Luiselli e Razzetti in

Corti *et al.*, 2011). In Italia è ampiamente diffuso nelle regioni continentali e peninsulari, in Sicilia e nell'isola d'Elba. In molte zone le segnalazioni appaiono piuttosto localizzate, a causa della sua assenza in aree fortemente antropizzate ma anche per l'elusività della specie e per carenza di indagini (Semenzato in Sindaco *et al.*, 2006). In Abruzzo, sino a dieci anni or sono, la specie era considerata "non comune" (Soccini e Ferri, in Di Tizio *et al.*, 2008). Il colubro del Ricciòli, *Coronella girondica* Daudin, 1803, ha una distribuzione mediterraneo-occidentale: è presente infatti in Africa nord-occidentale e in Europa sud-occidentale (Razzetti e Bernini in Corti *et al.*, 2011). In Italia il quadro distributivo è incompleto per carenza di dati recenti, alcuni dei quali controversi (Razzetti e Bonini in Sindaco *et al.*, 2006). Nell'Atlante dei rettili d'Abruzzo viene riportata come "rara e localizzata" (Ferri e Soccini, in Di Tizio *et al.*, 2008). Per quanto riguarda lo stato di rischio le popolazioni italiane di *C. austriaca* e *C. girondica* vengono valutate entrambe nella categoria LC *Least Concern* nella Lista Rossa IUCN (Rondinini *et al.*, 2013).

In anni recenti, grazie alle ricerche dei soci della sezione Abruzzo e Molise S.H.I. e del GERpAM (Gruppo Erpetologico Abruzzese e Molisano, fondato nel 2014) e ad alcune osservazioni opportunistiche, è stato migliorato il quadro conoscitivo sulla distribuzione di *Coronella* in Abruzzo. Il presente lavoro aggiorna al 31.05.2018 i dati di presenza delle due specie nel territorio regionale.

Materiali e metodi

Questo studio è consistito in una verifica aggiornata dei dati disponibili nella Banca Dati SHI Abruzzo e Molise (segnalazioni fino al 2008), su cui è basato l'Atlante Regionale dei Rettili (Di Tizio *et al.*, 2008) e nell'inclusione di dati bibliografici recenti (Carafa, 2016) oltre alla ricerca attiva sul campo finalizzata al rilievo e alla georeferenziazione puntuale (datum: World Geodetic System 1984) di nuovi record inerenti le specie, in parte già utilizzati per la realizzazione degli atlanti provinciali abruzzesi (Di Tizio *et al.*, 2010; Brugnola *et al.*, 2012; Cameli *et al.*, 2014; Posillico *et al.*, 2017).

Il lavoro su campo è stato effettuato sia tramite ricerca a vista di individui in attività o in termoregolazione (Crump e Scott, 1994), sia con ricerca attiva, sollevando ripari naturali o artificiali in diverse tipologie di ambiente, quali margini di boscaglie e prati adiacenti, coltivi abbandonati con ruderi, pietraie e muretti a secco (Pellitteri-Rosa e Razzetti, 2016). Sono stati georeferenziati anche individui investiti su strade, segnalazioni di 'non addetti ai lavori'

Specie	N° segnalazioni ante 2008 (Anni 1965 – 2008)	N° segnalazioni post 2008 (Anni 2009 – 2018)
<i>Coronella austriaca</i>	79	55
<i>Coronella girondica</i>	14	14

Tab. 1- Numero di segnalazioni relative al territorio abruzzese per specie e per anni

validate dagli Autori e tracce di presenza indiretta (exuvie). Sono stati altresì acquisiti i dati relativi a individui di *Coronella* sporadicamente catturati nell'ambito delle attività per il Rito di San Domenico – festa dei serpari di Cocullo (AQ), identificati nell'ambito del monitoraggio progettato e realizzato da EF e GM, in collaborazione con veterinari e con il supporto dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e Molise (Filippi *et al.*, in prep.).

I rilievi sono stati proiettati sui quadranti UTM (10×10 km) dell'atlante nazionale (Sindaco *et al.*, 2006) e regionale (Di Tizio *et al.*, 2008) considerando 135 discreti rispetto ai 144 complessivi che intersecano l'Abruzzo (escludendo, come nel 2008, 9 quadranti di confine che interessano in molto limitatamente il territorio regionale).

Risultati

Sono stati acquisite, da ricerca bibliografica e sul campo, 93 segnalazioni "storiche" (ante-2008) e 69 recenti, per un totale di 162 *record* relativi in gran parte a *Coronella austriaca* (134=83% contro 28=17%). Nella tabella 1 sono riepilogati i dati raccolti:

Coronella austriaca

Il colubro liscio risulta presente in 46 quadranti su 135, con un aumento dal 27% (36 quadranti UTM) del 2008, al 34% dei discreti UTM.

Da una visione d'insieme dei dati, la distribuzione nota del colubro liscio in Abruzzo appare oggi più omogenea: la specie è prevalentemente legata ad ambienti montani di tipo xerofilo, caratterizzati dalla presenza di prati ai margini di boschi, frammisti a pietraie ben esposte, muretti a secco o vecchi ruderi (35 % delle segnalazioni recenti). Si rinviene, in maniera minore, anche in coltivi abbandonati, in radure di boschi mesofili e in aree urbane. La percentuale dei rinvenimenti di individui investiti sulle strade è bassa (15%). Ha una distribuzione pressoché continua lungo la fascia appenninica e

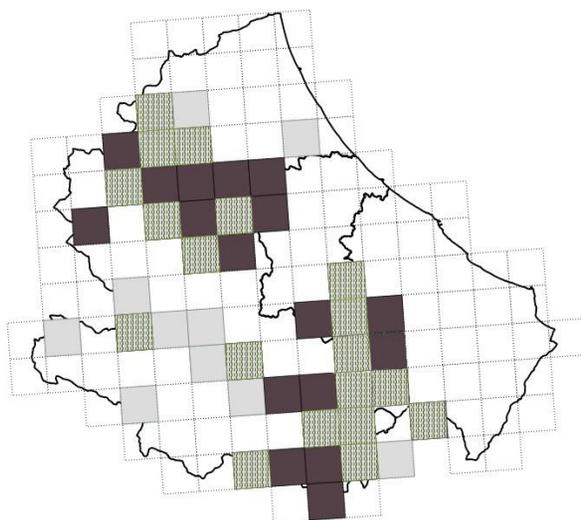


Fig. 1- Distribuzione (UTM 10×10 km) di *Coronella austriaca* in Abruzzo. In grigio chiaro i quadranti con nuove segnalazioni, in grigio scuro i quadranti relativi alle segnalazioni pregresse. Nei quadranti con trama la presenza risulta riconfermata.

preappenninica compresa tra i 400 e i 2000 m s.l.m. Raggiunge il suo massimo altitudinale regionale (2135 m s.l.m.) a Caramanico Terme (PE), nella Valle dell'Orfento. La maggior parte delle segnalazioni si concentra in provincia de L'Aquila, lungo tutta la catena del Gran Sasso, sui monti Velino e Sirente, in diversi monti dell'Appennino Marsicano, sul versante Occidentale della Majella e sui Monti del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. È inoltre segnalata in provincia di Teramo, in diverse località dei Monti della Laga. In provincia di Chieti la presenza è limitata al versante orientale e meridionale della Majella e nell'area del Medio Sangro al confine con il Molise. Praticamente assente lungo la fascia litoranea e collinare adriatica, se non con rare eccezioni come nella Riserva Naturale Calanchi di Atri (418 m s.l.m.).

Coronella girondica

Il colubro del Ricciòli risulta presente in 21 quadranti su 135 (16% dei discreti UTM) a fronte dell'8% (11 quadranti) del 2008, un importante incremento, in termini relativi, considerando la rarità della specie in Abruzzo (Di Tizio *et al.*, 2008).

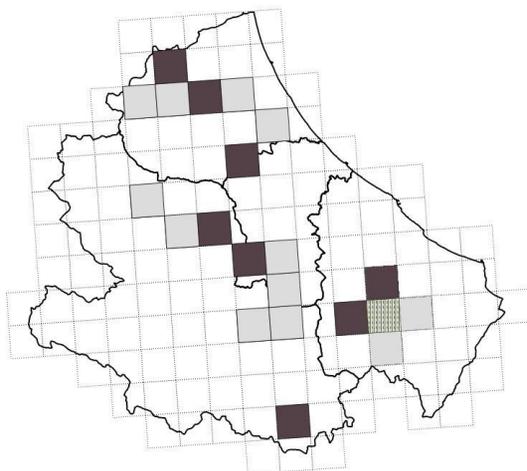


Fig. 2- Distribuzione (UTM 10x10 km) di *Coronella girondica* in Abruzzo. In grigio chiaro i quadranti con nuove segnalazioni, in grigio scuro le segnalazioni pregresse. Nei quadranti con trama la presenza è stata riconfermata

La specie è storicamente segnalata ad altitudini comprese tra 110 m (presso la Riserva Naturale “Lago di Serranella”, CH) e 900 m s.l.m. (lago di Barrea, AQ) (Di Tizio *et al.*, 2008). Frequenta maggiormente ambienti aridi di bassa quota, compresi in media tra i 300 e 700 m s.l.m., contraddistinti dalla presenza di scarsa vegetazione arborea, emergenze rocciose, pietraie, muri a secco o vecchi ruderi. Talvolta uliveti con vegetazione incolta o coltivati abbandonati. Come in altre regioni italiane (Tessaro e Ferri, 2001), il 50% dei rinvenimenti è riferito a individui investiti su strade asfaltate o sterrate.

In provincia di Teramo era già segnalata nell’area pedemontana dei Monti Gemelli e sulle colline di Villa Romita. Le nuove segnalazioni si localizzano lungo la valle del Tordino, a Rocca Santa Maria (732 m s.l.m., Ferri, obs. 2014), Teramo (448 m s.l.m, Di Toro, obs. 2015) e Castellalto (286 m s.l.m., Di Toro, obs. 2013) e nella Riserva Naturale Calanchi di Atri (400 m s.l.m., De Ascentiis, obs. 2017). In provincia di Pescara era segnalata nei Comuni di Penne e Pescosansonesco Nuovo, più di recente nei pressi di Roccamorice (300 m s.l.m., Brugnola, obs. 2014). In provincia di Chieti, dove in passato era stata osservata in alcune località della Val di Sangro e lungo le pendici orientali della Majella, si segnalano due nuovi quadranti, nel Medio Sangro

(Rosello, 629 m s.l.m., Pellegrini, obs. 2009) e nell'area dei monti Frentani, nell'alta valle del Sinello (Carpineto Sinello, 436 m s.l.m., Pellegrini, obs., 2013). Viene inoltre riconfermata, ad aprile 2018, la presenza della specie lungo la valle del Rio Secco (388 m s.l.m., Di Toro, obs. 2018), in un sito già noto in passato (Bruno, 1971). Diverse sono le nuove segnalazioni in provincia de L'Aquila, dove la specie era praticamente segnalata solo nella porzione meridionale del Gran Sasso e sul lago di Barrea. Recenti osservazioni sono state effettuate presso l'abitato di Paganica (662 m s.l.m., Brugnola, obs. 2017) e San Demetrio ne' Vestini (614 m s.l.m., Cincis e Carafa, obs. 2017), Di particolare interesse l'area del sulmonese alle pendici del monte Morrone, dove si concentrano ben 4 delle recenti segnalazioni (Pratola Peligna, 610 m s.l.m., in Carafa, 2016; Sulmona, 510 m s.l.m., Carafa, obs. 2018, e 522 m s.l.m., Pozzi e D'Amico, obs. 2018) e nei pressi di Prezza (620 m s.l.m., Gentile, Filippi e Montinaro, obs. 2018).

Discussione

I risultati conseguiti mostrano come le due specie in Abruzzo sembrano entrambe preferire ambienti aridi e ben esposti, con scarsa vegetazione e presenza di pietre sparse o muretti, ma con un profilo altimetrico differente: il colubro del Ricciòli è distribuito a quote medio basse (110 – 900 m s.l.m., in prevalenza tra 300 e 700 m s.l.m.) e il colubro liscio a quote medio-alte (400 – 2000 m s.l.m.). Non sono rari i siti conosciuti ove le due specie sono simpatriche, talvolta anche con altri ofidi (*Hierophis viridiflavus*, *Zamenis longissimus*, *Natrix* sp., *Elaphe quatuorlineata* e *Vipera aspis*).

Diversamente da *Coronella austriaca*, le segnalazioni di *C. girondica* in Abruzzo sono ancora rare. L'areale della specie appare ancora molto frammentato e, probabilmente, sottostimato. Tale circostanza potrebbe essere imputata alle notevoli difficoltà di ricerca dovute alla forte elusività della specie e alle sue abitudini crepuscolari e notturne (Tessaro e Ferri, 2001; Razzetti e Bernini, 2011).

Ringraziamenti

Si ringraziano i seguenti segnalatori per aver contribuito, con i loro dati, alla stesura del presente lavoro: Biancone Andrea, Caniglia Mario, Capuani Roberta, Castiglione Giovanni, Cavaceppi Matteo, Cicolani Catia, Cincis Mimmo, Cipollone Mario, De Ascentiis Adriano, De Berardinis Enzo, De Luca Lorenzo, Di Felicianantonio Marco, Di Felicianantonio Simone, Di Nicola Matteo, Gentile Emanuele, Giammaria Livio, Marinelli Alfredo, Mascioli Massimo, Monterisi Nicola, Ognibene Marco, Pandolfi Mirko, Pinchera Francesco, Pozzi Luciano, Salucci Pier Paolo.

Bibliografia

- Brugnola, L., Cameli, A., Di Francesco, N., Di Tizio, L. (2012): Atlante erpetologico della Provincia di Pescara: dati preliminari. In: Atti IX Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica (Bari-Conversano, 26-30 settembre 2012), pp 131-136. Scillitani, G., Liuzzi, C., Lorusso, L., Mastropasqua, F., Ventrella, P., Eds.
- Bruno, S. (1971): Gli Anfibi e i Rettili nell'Appennino abruzzese con particolare riferimento alle specie del Parco Nazionale d'Abruzzo (Studi sulla fauna erpetologica Italiana XIII). Biogeographia–The Journal of Integrative Biogeography, 2(1).
- Cameli, A., Di Toro, F., Brugnola, L., Di Francesco, N., Di Tizio, L., Ferri, V. (2015): Atlante erpetologico della Provincia di Teramo tra conferme e nuove segnalazioni. In: Atti X Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Genova, 15-18 ottobre 2014), pp 235-241. Doria, G., Poggi, R., Salvidio, S., Tavano, M., Eds. Ianieri Edizioni, Pescara.
- Capula, M., Luiselli, L. (2011): Genere *Coronella* Laurenti, 1768. In: Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R. (Eds). Fauna d'Italia Reptilia. Calderini-Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore SpA, Bologna, 473.
- Carafa, M. (2016): Atlante dei Rettili del Parco Nazionale della Majella. Riconoscimento, distribuzione, biologia, ecologia e conservazione. Documenti tecnico-scientifici del Parco Nazionale della Majella, n.9, pp. 136.
- Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R. (Eds), (2011): Fauna d'Italia Reptilia. Calderini-Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore SpA, Bologna, XII + 870 pp.
- Crump, M.L., Scott Jr, N.J. (1994). Visual encounter surveys. In: Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians, pp. 84-92. Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.A.C., Foster, M.S., Eds. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Di Tizio, L., Pellegrini, Mr., Di Francesco, N., Carafa, M. (Eds), (2008): Atlante dei Rettili d'Abruzzo. Ianieri Edizioni, Pescara, 208 pp.
- Di Tizio, L., Pellegrini, M., Cameli, A., Di Francesco, N. (2010): Atlante erpetologico della Provincia di Chieti: dati preliminari. In: Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica (Chieti, 22-26 settembre 2010), pp 51-55. Di Tizio, L., Di Cerbo, A.R., Di Francesco, N., Cameli, A., Eds. Ianieri Edizioni, Pescara.
- Ferri, V., Soccini, C. (2008): Colubro del Riccioli *Coronella girondica* (Daudin, 1803). In: Di Tizio, L., Pellegrini, Mr., Di Francesco, N., Carafa, M. (Eds), Atlante dei Rettili d'Abruzzo. Ianieri Edizioni, Pescara, 74-75 e 152-155.
- Luiselli, L., Razzetti, E. (2011): *Coronella austriaca* Laurenti, 1768. In: Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R. (Eds). Fauna d'Italia

- Reptilia. Calderini-Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore SpA, Bologna, 473-481.
- Pellitteri-Rosa, D., Razzetti, E. (2016): *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubro liscio). In : Stoch F., Genovesi P. (ed.), Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Pellegrini, M, Di Francesco, N., Di Tizio, L., Di Toro, F., D'Amico, M., Cameli, A., Ferri, V., Filippi, E. Montinaro, G., Pinchera, F., Brugnola, L., Posillico, M. (2016): Action Plan per la conservazione di *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789) in Abruzzo. In: Atti XI Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica (Trento, 22-25 settembre 2016), pp 99-106. Menegon, M., Rodriguez-Prieto, A., Deflorian, M. C., Eds. Ianieri Edizioni, Pescara
- Posillico, M., Brugnola, L., Cameli, A., D'Amico, M., Ferri, V., Pellegrini, M., Pinchera, F. P.(2017): Atlante erpetologico della provincia de L'Aquila. In: Atti XI Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica (Trento, 22-25 settembre 2016), pp 99-106. Menegon, M., Rodriguez-Prieto, A., Deflorian, M. C., Eds. Ianieri Edizioni, Pescara.
- Razzetti, E., Bernini, F. (2011): *Coronella girondica* (Daudin, 1803). In: Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R. (Eds). Fauna d'Italia Reptilia. Calderini-Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore SpA, Bologna, 481-487.
- Razzetti, E., Bonini, L. (2006): Colubro di Riccioli *Southern smooth snake*. In: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (Eds.), Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia - *Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Edizioni Polistampa, Firenze, 530-535.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (2013): Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- Semenzato, M. (2006): Colubro liscio *Smooth snake*. In: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (Eds.), Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia - *Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Edizioni Polistampa, Firenze, 526-529.
- Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (Eds.), (2006): Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia - *Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Edizioni Polistampa, Firenze, 782 pp.
- Soccini, C., Ferri, V. (2008). Colubro liscio *Coronella austriaca* Laurenti, 1768. In: Di Tizio, L., Pellegrini, Mr., Di Francesco, N., Carafa, M. (Eds), Atlante dei Rettili d'Abruzzo. Ianieri Edizioni, Pescara, 72-73 e 148-151.
- Tessaro L., Ferri V. (2001): Caratteri meristici di *Coronella girondica* (Daudin, 1803) in Lombardia (Reptilia: Serpentes, Colubridae). Pianura. Cremona. N. 13:163-165

Action Plan per la conservazione di *Bufo balearicus* (Boettger, 1880) in Abruzzo

Vincenzo FERRI^{1,3}, Nicoletta DI FRANCESCO^{1,2}, Luciano DI TIZIO^{1,2}, Francesco DI TORO^{*1,3}, Maurizio D'AMICO^{1,3}, Angelo CAMELI^{1,3}, Mario PELLEGRINI^{1,4}, Mario POSILLICO^{1,5}, Roberto BRENDA³, Davide FERRETTI³, Luca COPPARI¹, Rossano SOLDATI⁶

¹Societas Herpetologica Italica, Sezione Abruzzo-Molise "Antonio Bellini";

²WWF Abruzzo;

³Gruppo Erpetologico Abruzzese e Molisano;

⁴C.I.S.D.A.M. Centro Italiano di Studi e Documentazione degli Ambienti Mediterranei, Via S. Liberata, 1 - 66040 Rosello CH;

⁵Reparto Carabinieri Biodiversità, Centro Ricerche Ambienti Montani, Via Sangro, 45 - 67031 Castel di Sangro AQ;

⁶via Madonna del Colle, 13 - 67045 Colle Luoli AQ.

* Corresponding author: postmaster@shiabruzzomolise.it

Riassunto- Nel presente lavoro vengono aggiornati i dati sulla distribuzione del rospo smeraldino occidentale *Bufo balearicus* (Boettger, 1880) in Abruzzo e vengono individuate le azioni strategiche per la conservazione delle popolazioni presenti.

Abstract- In this work data on the distribution in Abruzzo of the western green-toad *Bufo balearicus* (Boettger, 1880) are updated and strategic actions for the conservation of the present populations are identified.

Keywords- Western green-toad, distribution, conservation, Abruzzo.

Introduzione

La posizione sistematica del rospo smeraldino è al momento controversa e bisognosa di ulteriori approfondimenti. La popolazione presente in Abruzzo, in base a studi genetici (cfr. Stock *et al.*, 2008), è oggi attribuita a *Bufo balearicus* (BOETTGER, 1880), rospo smeraldino occidentale, presente in quasi tutto il territorio nazionale, compresa la Sardegna, la Sicilia nord-orientale e alcune isole minori tirreniche (Elba e Ischia). La specie è ben diffusa nelle regioni settentrionali e meridionali, mentre in quelle centrali le segnalazioni sulla sua presenza sono frammentate.

Bufo balearicus è specie termofila, planiziale e marginalmente anche collinare, che predilige una varietà di habitat aperti tra cui quelli dunali.

Mostra, inoltre, una notevole antropofilia (Lo Valvo *et al.* 2016). Principalmente notturno, sembra prediligere ambienti sabbiosi e asciutti, spesso nei pressi delle abitazioni umane. È una specie eurialina che tollera una concentrazione di sale sino a 20 g/l (Tripepi *et al.*, 1999) e per questo può colonizzare anche ambienti salmastri. In Italia frequenta comunque sia ambienti lotici (ruscelli, fiumi, fiume, canali e fossati) che lenticci (laghi, stagni, pozze, cave, vasche e abbeveratoi).

In Abruzzo è segnalato prevalentemente nelle zone costiere spingendosi verso l'interno soltanto lungo alcune aste fluviali. È praticamente assente lungo la dorsale appenninica salvo eccezionali presenze come quella della piccola popolazione recentemente segnalata nei comuni di Rocca di Cambio e Lucoli (AQ), nel massiccio del Velino-Sirente, ove la specie raggiunge il massimo altitudinale ad oggi conosciuto (1567 m s.l.m., Posillico *et al.*, 2017). Nonostante la presenza di tale popolazione disgiunta, nel territorio abruzzese il rospo smeraldino occidentale resta comunque una specie rilevata con nuclei numericamente ridotti e limitati nella distribuzione.

Non esistono al momento dati specifici, raccolti a medio e a lungo termine, sulla fenologia e sulla biologia riproduttiva delle popolazioni che permettano di ricostruirne il ciclo annuale di *Bufo balearicus* in Abruzzo. Nelle regioni limitrofe (Lazio e Marche) l'attività annuale è concentrata per lo più tra marzo e settembre/ottobre, sebbene animali in attività siano stati osservati anche durante gli altri mesi dell'anno (Bologna, 2000; Furlani e Fiacchini, 2003). La stagione riproduttiva delle popolazioni italiane sembrerebbe comunque variare a seconda della latitudine e dei fattori macroclimatici: le popolazioni più meridionali iniziano a riprodursi già dalla metà di febbraio, quelle settentrionali solo dalla fine di marzo; la durata del periodo riproduttivo è variabile in funzione di fattori ecologici, ma anche in relazione alle dinamiche interne delle popolazioni (Castellano *et al.*, 2000). La specie è inserita nella categoria "Near Threatened" della Lista Rossa dell'IUCN (*Annual Report 2016*) ed è considerata come "Least Concern" nella lista rossa dei vertebrati italiani (Rondinini *et al.*, 2013); è inclusa inoltre negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE, nell'Allegato II della Convenzione di Berna, ed è tutelata in Abruzzo dalla L.R. 7 settembre 1993 n° 50 e ss.mm.ii.

Materiali e Metodi

Per la realizzazione del presente lavoro sono stati presi in esame tutti i dati bibliografici disponibili sulla presenza di *Bufo balearicus* in Abruzzo e sulle

condizioni generali della specie e dei suoi habitat, integrati con le ricerche personali degli autori. Sul piano bibliografico sono stati utilizzati lavori sia di carattere regionale (Ferri *et al.*, 2000) che su base provinciale (Di Tizio *et al.*, 2010; Brugnola *et al.*, 2013; Cameli *et al.*, 2015; Posillico *et al.*, 2017) e locale (Pellegrini e Di Tizio, 2006; Carafa, 2007; Di Tizio *et al.*, 2007).

Le ricerche si sono concentrate prevalentemente sulle raccolte e i corsi d'acqua naturali o artificiali. Negli anni 2014-2017 tra le diverse metodiche di rilevamento disponibili si sono prescelte la ricerca dei maschi al canto e la ricerca a vista delle caratteristiche ovature (Heyer *et al.*, 1994; Stoch e Genovesi, 2016).

Tutti i siti riconfermati (N=18) e quelli di nuova segnalazione (N=56) sono stati georeferiti con navigatore GPS sulla mappa regionale secondo i quadranti UTM 10x10 km impiegati per la redazione dell'Atlante degli Anfibi d'Abruzzo (Ferri *et al.*, 2007).

Risultati

In Abruzzo la specie è rinvenibile soprattutto nella fascia litoranea e sublitoranea entro un intervallo altitudinale che va da 0 a 228 m s.l.m., fatta eccezione per le popolazioni disgiunte di Rocca di Cambio e Lucoli (AQ) e per la segnalazione in comune di Cappadocia (AQ).

I siti di rinvenimento più frequenti sono, in ordine di importanza:

- fossi di scolo di acque meteoriche sulla battigia sabbiosa;
- zone umide temporanee al margine di fiumi;
- aree urbane e periurbane (nei comuni di Penne - PE, Montesilvano - PE e Chieti);
- allagamenti di origine nivale.

Fino al 2010 la specie era segnalata in 11 quadranti su 142 del territorio regionale (7,7%). I successivi approfondimenti hanno mostrato una pressoché omogenea presenza sulla costa anche teramana e pescarese, con penetrazione di diversi km verso l'entroterra soprattutto lungo le aste dei fiumi Tordino, Vomano e Pescara. L'assenza della specie in alcuni quadranti costieri del Chietino si ritiene invece possa essere dovuta a carenza d'indagine, mentre le segnalazioni afferenti la Conca Peligna sono da confermare. Non è infine ancora chiaro se alcuni rinvenimenti isolati nei settori più interni, quali il Parco Fluviale Tordino a Teramo e contrada Val Vomano di Penna Sant'Andrea (TE) (Ferri e Soccini, 2010), debbano essere attribuiti al trasporto passivo di singoli individui.

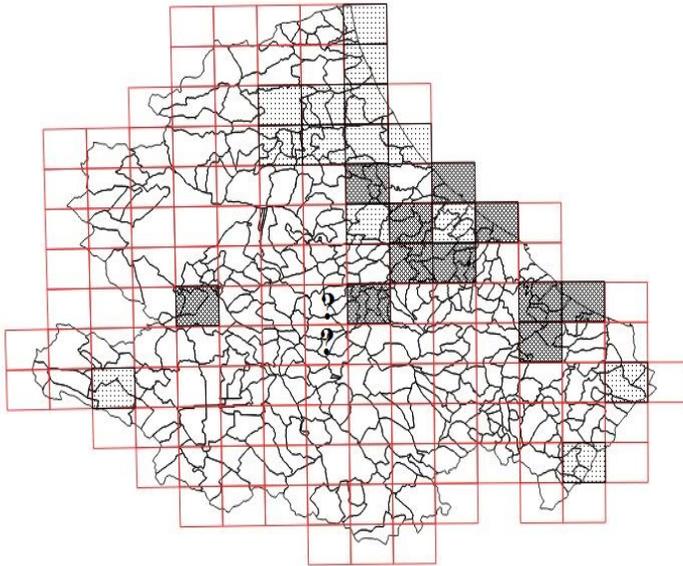


Fig. 1- Quadranti di distribuzione UTM 10x10 km di *Bufoles balearicus* in Abruzzo. In grigio scuro quelli relativi alle vecchie segnalazioni (post Ferri *et al.*, 2007). In grigio chiaro quelli relativi alle nuove. I punti interrogativi indicano delle segnalazioni in corso di verifica.

Le specie simpatriche di anfibii rinvenute nei medesimi siti colonizzati dal rospo smeraldino sono state principalmente *Pelophylax* sp. e *Hyla intermedia*, più raramente *Triturus carnifex*. Nella popolazione di Lucoli (AQ) e in alcune di quelle litoranee è stata osservata simpatria anche con *Bufo bufo*. Le ricerche alla base del presente lavoro hanno complessivamente esteso l'areale di presenza a 25 quadranti (17%) con un netto incremento (Fig. 1).

Pur in presenza di un aumento delle segnalazioni, dovuto anche a un più intenso sforzo di ricerca, *Bufoles balearicus* resta in Abruzzo una specie minacciata. Sebbene sia poco esigente e in grado di colonizzare anche ambienti acquatici poco stabili, il rospo smeraldino occidentale è soggetto infatti a diversi fattori di rischio che possono pregiudicare la vitalità delle sue popolazioni. Tra questi: la frammentazione e la riduzione delle aree vitali in ambito urbano e agricolo, l'isolamento e il conseguente invecchiamento delle popolazioni e l'introduzione di pesci predatori nei siti di riproduzione (Ferri e Bressi, 1999); la trasformazione dei suoli per usi agricoli o turistici (es.: la realizzazione della pista ciclabile costiera che sta provocando l'interramento di pozze e acquitrini); l'inquinamento ambientale e l'accumulo di pesticidi

utilizzati in agricoltura. Come tutti gli anfibi è inoltre vittima del traffico stradale, laddove è costretto ad attraversare strade per raggiungere i propri siti riproduttivi.

Discussione (azioni richieste)

L'analisi dei risultati raccolti ha permesso di individuare le azioni concrete e necessarie per garantire la conservazione delle popolazioni del rospo smeraldino occidentale in Abruzzo. In particolare gli interventi previsti dal presente Piano d'Azione sono:

- Protezione del territorio e della qualità ambientale nei siti di presenza accertata. Al fine di contrastare gli effetti negativi della progressiva riduzione e dell'alterazione degli habitat idonei, si ritiene importante la creazione di un *network* a livello regionale tra le aree protette e le aree SIC dove la specie è presente, con collegamenti anche alle regioni limitrofe.
- Individuazione di un capofila che coordini le azioni necessarie sul piano della programmazione e della gestione del territorio nelle aree già sottoposte a tutela o comunque potenzialmente meritevoli di salvaguardia.
- Attuazione di soluzioni per gli attraversamenti di strade dove di frequente sono stati osservati individui in movimento verso consolidati siti riproduttivi.
- Realizzazione di nuove zone umide (ad es. pozze di compensazione) in prossimità dei siti di riproduzione accertata che hanno già subito alterazione o distruzione antropica.
- Monitoraggio periodico delle popolazioni, con particolare riguardo ai nuclei appenninici e a quelli costieri, che risultano i più minacciati.
- Intensificazione dello sforzo di ricerca per identificare nuove popolazioni e *screening* genetico delle stesse.
- Controllo delle fonti di inquinamento. Eliminazione o almeno riduzione dell'uso di fitofarmaci e di prodotti chimici in genere nelle aree limitrofe ai principali siti riproduttivi (MATTM e ISPRA, 2018).
- Conferenze pubbliche e interventi nelle scuole, in particolare nel territorio colonizzato dalle popolazioni vitali, per diffusione di conoscenza e sensibilizzazione, ai fini di una riduzione del disturbo, diretto e indiretto, di origine antropica.

Si ritiene infine che rivesta una notevole importanza faunistica, meritevole di un approfondimento genetico ed ecologico, la già citata scoperta della popolazione appenninica a quote superiori ai 1300 m s.l.m. in provincia de L'Aquila (Posillico *et al.*, 2017), considerando che in queste zone le temperature invernali nel mese di aprile 2018 hanno fatto registrare l'eccezionale valore di -36 °C (Campo Felice). La riproduzione di questa popolazione, con i primi maschi al canto e le prime deposizioni già nella seconda decade di aprile, è stata accertata in grandi acquitrini primaverili post-nivali con T acqua di 11-12 °C e T aria di 4 °C (R. Soldati, oss. pers.).

Bibliografia

- Bologna, M.A. (2000): *Bufo viridis*, pp. 52-53. In: Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M. (eds.) *Anfibi e Rettili del Lazio*. Fratelli Palombi Editori, Roma.
- Brugnola, L., Cameli, A., Di Francesco, N., Di Tizio, L. (2012): Atlante erpetologico della Provincia di Pescara: dati preliminari. In: Atti IX Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica* (Bari-Conversano, 26-30 settembre 2012), pp. 131-136. Scillitani, G., Liuzzi, C., Lorusso, L., Mastropasqua, F., Ventrella, P., Eds. Pineta, Conversano (Bari).
- Cameli, A, Di Toro, F., Brugnola, L., Di Francesco, N., Di Tizio, L., Ferri, V. (2015): Atlante erpetologico della Provincia di Teramo tra conferme e nuove segnalazioni. In: Atti X Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Genova, 15-18 ottobre 2014), pp 235-241. Doria, G., Poggi, R., Salvidio, S., Tavano, M., Eds. Ianieri Edizioni, Pescara.
- Carafa, M. (2007): Atlante degli anfibi del Parco Nazionale della Majella. Edizioni Parco Nazionale della Majella.
- Castellano, S., Laoretti, F., Rosso, A., Tontini, L. (2000): Il comportamento di *Bufo viridis*. Riv. Idrobiol., 38 (1999): 267-289
- Di Tizio, L., Carafa, M., D'Amico, M., Di Francesco, N., Pellegrini, Mr. (2007): Fattori di minaccia e iniziative di conservazione dell'erpetofauna della costa teatina. In: Atti del 6° Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica*. Roma, Museo Civico di Zoologia, 27 settembre – 1 ottobre 2006, pp. 193-200. Bologna, M.A., Capula, M., Carpaneto, G.M., Luiselli, L., Marangoni, C., Venchi, A. (Eds). Edizioni Belvedere, Latina
- Di Tizio, L., Pellegrini, Mr., Cameli, A., Di Francesco, N. (2010): Atlante erpetologico della Provincia di Chieti: dati preliminari. In: Atti VIII Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica* (Chieti, 22-26

- settembre 2010), pp. 51-55. Di Tizio, L., Di Cerbo, A.R., Di Francesco, N., Cameli, A. (Eds). Ianieri Editore, Pescara.
- Ferri, V., Bressi, N. (1999): Interventi di conservazione. Riv. Idrobiol. 38: 301-310.
- Ferri, V., Di Tizio, L., Pellegrini, Mr. (Eds) (2007): Atlante degli Anfibi d'Abruzzo. Ianieri-Talea Edizioni, Pescara.
- Ferri, V., Soccini, C. (2010): Anfibi, Rettili e piccoli Mammiferi. I piccoli Vertebrati della Riserva Naturale "Castel Cerreto" di Penna Sant'Andrea (Teramo). Edizioni Floema, Penna Sant'Andrea (TE).
- Furlani, M., Fiacchini, D. (2003): Rospo smeraldino – *Bufo viridis* Laurenti, 1768. In: Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Provincia di Ancona, pp. 50-51. Fiacchini, D., Ed., Provincia di Ancona, Nuove Ricerche Casa Editrice, Ancona.
- Heyer, R.W., Donnelly, M.A., Mc Diarmid, R.W., Hayek, L.A.C., Foster, M.S. (1994): Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian University Press, Washington, D.C
- Lo Valvo, M., Maio, N., Pellitteri-Rosa, D. (2016): *Bufo viridis*, *B. balearicus*, *B. siculus*, *B. boulengeri*. In Stoch, F., Genovesi, P., Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141.
- M.A.T.T.M., I.S.P.R.A.,(2018): Linee guida per l'individuazione di obiettivi specifici per i corpi idrici ricadenti nelle aree designate ai sensi dell'articolo 117, comma 3 e del paragrafo 1 lettera v) dell'allegato 9 della parte III del D.Lgs 152/06: *Aree per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione.*
- Pellegrini, Mr., Di Tizio, L. (2006): L'erpetofauna nella Riserva Naturale Regionale "Lago di Serranella" e nel basso Sangro. Societas Herpetologica Italica Atti del V Congresso Nazionale, Calci (Pisa), 29 settembre-3 ottobre 2004, pp. 191-198. Marco A. L. Zuffi (Ed.). Firenze University Press.
- Posillico, M., Brugnola, L., Cameli, A., D'Amico, M., Ferri, V., Pellegrini, Mr., Pinchera, F.P. (2017): Atlante erpetologico della provincia de L'Aquila. In Atti XI Congr.Naz. S.H.I., Trento, pp. 99-107. Menegon, M., Rodriguez-Prieto, A., Deflorian, M.C.(Eds.). Ianieri Ed., Pescara.
- Romano A., (2003): *Bufo viridis* Laurenti, 1768 in Monti Simbruini Regional Park: altitude record for Peninsular Italy. Herpetozoa 16: 91-93.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (2013): Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

- Stock, M., Sicilia, A., Belfiore, N.M., Buckley, D., Lo Brutto, S., Lo Valvo, M., Arculeo, M. (2008): Post-Messinian evolutionary relationships across the Sicilian channel: Mitochondrial and nuclear markers link a new green toad from Sicily to African relatives. *BMC Evolutionary Biology*, 8: 56. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-8-56>
- Stoch, F., Genovesi P. (2016): Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Tripepi, S., Rossi, F., Bonacci, A., Serroni, P. (1999): Distribuzione ed ecologia di *Bufo viridis*: analisi dei dati raccolti in Calabria. *Riv. Idrobiol.* 38: 291-300.

Habitat management e Habitat creation per Anfibi e Rettili all'interno di un'area protetta. Un caso di studio: l'Oasi WWF di Macchiagrande (Lazio, Italia centrale)

Mauro GRANO*¹ & Riccardo DI GIUSEPPE²

¹ *Societas Herpetologica Italica, Sezione Lazio - Roma, Italy; e-mail: elaphe58@yahoo.it*

² *Via dei Tre Denari 212, 00054 Maccarese, Italy; e-mail: info@programmanatura.it*

* *Corresponding author: elaphe58@yahoo.it*

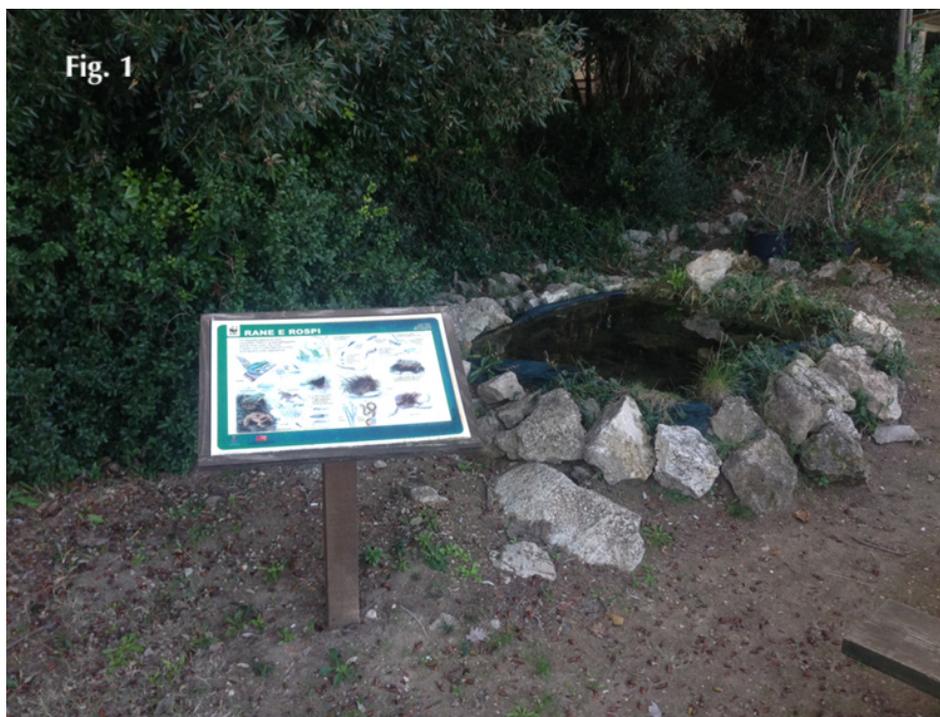
Riassunto- Lo scopo di questo lavoro è quello di illustrare gli interventi di *Habitat Management* e di *Habitat Creation*, appositamente realizzati per favorire lo svernamento, la riproduzione e la protezione dei rettili e degli anfibi all'interno dell'Oasi WWF di Macchiagrande.

Abstract-The aim of this work is to illustrate the interventions of *Habitat Management* and *Habitat Creation*, specially made to encourage the wintering, reproduction and protection of Reptiles and Amphibians inside the Macchiagrande WWF Oasis.

Keywords- habitat creation, Habitat management, Macchiagrande, WWF Oasis.

Introduzione

La modificazione o la scomparsa degli ambienti naturali sta causando la rarefazione o addirittura la perdita di alcune popolazioni animali e vegetali con un'inevitabile conseguente alterazione degli ecosistemi. La riduzione delle zone umide e la frammentazione degli habitat stanno minacciando numerose specie di rettili e di anfibi (Scalera *et al.*, 2000). Il presente lavoro illustra alcune fasi del progetto che ha l'obiettivo principale di recuperare, migliorare e ricreare dei siti di protezione e di riproduzione di specie animali della cosiddetta "piccola fauna", con particolare riferimento agli Anfibi e ai Rettili, all'interno dell'Oasi WWF di Macchiagrande. Gli interventi previsti vanno significativamente a incidere sugli habitat, con interventi di *Habitat Management* e di *Habitat Creation*. I primi riguardano il miglioramento di situazioni già esistenti all'interno dell'area di ricerca, mentre i secondi consistono nella realizzazione ex novo di siti di rifugio e di riproduzione. Gli interventi previsti da questo progetto, vanno a ricreare le condizioni ambientali ed ecologiche ideali per mantenere nel tempo gli habitat in uno stato ottimale all'interno dell'Oasi. Un'ulteriore finalità del progetto è di abbinare agli interventi operativi, delle attività didattiche attraverso una cartellonistica appositamente realizzata e installata nelle immediate vicinanze delle opere realizzate (Fig. 1).



Area di studio

L'Oasi di Macchiagrande estesa per circa 317,0 ettari, si trova all'interno di un Sito di Interesse Comunitario (SIC IT6030023 "*Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto*") ed è localizzata lungo costa tirrenica, nella Provincia di Roma nel Comune di Fiumicino. L'area di proprietà della Maccarese S.p.A., è gestita dal 1986 dal WWF Italia e WWF Oasi. Nonostante sia inserita in un contesto altamente antropizzato, confina, infatti, con l'aeroporto internazionale "Leonardo Da Vinci" e con le cittadine balneari di Focene e Fregene, mantiene elevata la naturalità degli ambienti in essa presenti (Canu and Indelli, 1989). Ricade inoltre all'interno della Riserva Naturale Statale "Litorale Romano" (RNSLR) istituita con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 Marzo 1996. L'Oasi di Macchiagrande comprende ambienti caratteristici appartenenti alla regione biogeografica Mediterranea e comprende diversi sistemi ambientali caratterizzati da paesaggi vegetali differenti che comprendono formazioni vegetali di grande interesse naturalistico: dune costiere, macchia mediterranea retrodunale, lecceta, bosco

igrofilo, pineta e prati. Dal punto di vista fitoclimatico, l'area in questione si colloca tra la Regione Mediterranea, nella sua fascia costiera, e la Regione Mediterranea di Transizione che caratterizza la Campagna Romana (Blasi, 1994). All'interno dell'Oasi sono presenti cinque specie di Anfibi (quattro Anura, un Caudata) e 22 specie di Rettili (sette Sauria, sei Serpentes, nove Testudines) (Grano and Di Giuseppe, 2017).

Habitat management

Piantumazione- Nell'ambito del miglioramento complessivo delle sponde dello Stagno Didattico presente in oasi si è provveduto alla messa a dimora di alcune piante ripariali. Sulle rive poco inclinate dello stagno, in precedenza povere di vegetazione, sono stati piantumati alberi e arbusti così a formare tutt'intorno una fascia di vegetazione. Le piante in questione sono state: *Rhamnus alaternus*, *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea angustifolia*, *Tamarix* sp., *Juniperus phoenicea*, *Pinus pinea*, *Arbutus unedo*, *Populus nigra*, *Pistacia lentiscus*.

Habitat creation

Creazione di un piccolo laghetto- La realizzazione di un piccolo lago è il passo più importante che si possa intraprendere per favorire la fauna selvatica (Baker *et al.*, 2011). Se progettati con cura, questi luoghi sono colonizzati con velocità da varie specie; inoltre costituiscono un punto fondamentale nella biologia degli anfibi, favorendone la riproduzione (Baker *et al.*, 2011). Presso l'ingresso dell'Oasi, adiacente al Centro Visite è stato costruito un piccolo laghetto artificiale concepito inizialmente per uso didattico (Fig. 2). La scelta del luogo dove realizzare l'opera ha preso in considerazione diversi fattori tra cui la scarsa alberatura del luogo, che altrimenti avrebbe provocato una conseguente forte caduta di foglie. Una volta effettuato lo scavo, è stata posta una vasca di plastica preformata a diversi livelli con profondità massima al centro di 40 cm. Il laghetto così realizzato presenta una lunghezza di 190 cm e una larghezza di 140 cm. I bordi sono stati ricoperti con telo ombra verde per permettere alla vegetazione di attecchire e il perimetro è stato rivestito con delle pietre naturali. Il livello costante dell'acqua è garantito dal personale dell'Oasi che riempie il laghetto quando l'evaporazione è maggiore a causa delle alte temperature. Si tende a mantenere costante il livello dell'acqua, poiché le raccolte d'acqua che sono soggette a fluttuazioni continue del livello idrico non garantiscono una biocenosi complessa che



consente la colonizzazione delle essenze vegetali (Peria, 2016). Periodiche manutenzioni della vasca sono eseguite, evitando con cura qualunque prodotto chimico (Romano, 2014) limitandosi all'eliminazione delle parti vegetali morte prestando attenzione nel non rimuovere parti degli apparati radicali (Peria, 2016). Per migliorare la qualità dell'acqua all'interno del laghetto, si è scelto di ospitare alcuni esemplari di *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758), un mollusco della famiglia Unionidae particolarmente apprezzato in acquariofilia per le sue doti di filtratore naturale (Heard, 1975; Sarikhani and Javanshir, 2010). Il laghetto è stato velocemente occupato da *Pelophylax kl. ispanicus*, *Bufo bufo*, e, in maniera del tutto inaspettata, anche da *Lissotriton meridionalis*. Più volte sono stati osservati, sia in acqua e sia lungo le sponde, esemplari di *Natrix natrix*.

Creazione di un muretto a secco- A seguito di accurati sopralluoghi nelle varie aree dell'Oasi, è stata individuata una zona considerata ottimale per ospitare un nuovo muretto a secco. Questo manufatto è stato concepito per fornire rifugio e zona di termoregolazione ad alcune specie della piccola fauna, specificatamente lucertole e serpenti. E' stato quindi realizzato un muretto a secco lungo 220 cm, largo circa 60/70 cm alla base, 40/50 cm alla sommità e



Fig. 3



Fig. 4

alto circa 60 cm. Il manufatto è stato costruito utilizzando pietre poliedriche ad angoli vivi, in strati sovrapposti tra loro. Durante la realizzazione si è cercato di conferire una buona stabilità al muretto, lasciando tuttavia numerosi spazi e fessure (Figg. 3,4).

Creazione di una pietraia- Anche in questo caso è stata individuata una zona idonea per la realizzazione dell'opera. Si è cercata una zona con una buona esposizione al sole e con una lieve inclinazione del



terreno, al fine di evitare eventuali ristagni di acqua piovana. Le pietre sono state sistemate nel terreno in modo casuale e in alcuni punti sono state coperte con delle ramaglie (Fig. 5). La capacità delle pietre di conservare il calore, unitamente alle tante nicchie createsi, fanno sì che la pietraia funga da zona ottimale per la termoregolazione dei rettili e da rifugio per altre specie della fauna minore.

Creazione di un sito di deposizione- Nei siti dove le natrix sono frequenti, una delle opere di habitat creation più funzionali è la realizzazione di un luogo per la deposizione delle loro uova (Edgar *et al.*, 2010). A causa dell'esistenza nell'Oasi di numerosi ambienti acquatici, la presenza delle due natrix *Natrix natrix* e *Natrix tessellata* è rilevante. Per questo motivo si è scelto di realizzare una egg-laying incoraggiati anche dal costo di realizzazione esiguo. A tal scopo sono stati realizzati due cumuli di circa un metro cubo composti di ramaglie e da resti di falciature. Per compattare il tutto e renderlo stabile, le parti superiori sono state ricoperte da vecchi teli in juta. Queste coperture hanno anche lo scopo di contribuire all'accumulo e alla conservazione della temperatura e dell'umidità (Edgar *et al.*, 2010). I due

cumuli sono stati posti ai margini del bosco per dare una certa continuità vegetazionale, facilitando inoltre la dispersione dei giovani.

Materiali e metodi

Per l'attuazione del progetto, sono stati utilizzati dei criteri che hanno focalizzato l'attenzione su: scelta dei luoghi idonei, materiali quanto più naturali possibili e metodologia di costruzione. Tutti i materiali naturali impiegati (rocce, ramaglie, falciature, ecc.) sono stati recuperati all'interno dell'Oasi. Le piante utilizzate per la piantumazione delle sponde dello Stagno Didattico, provengono dal vivaio presente nell'Oasi. Per quanto riguarda la costruzione del sito di riproduzione per le natrici, sono state seguite le indicazioni riportate dal Reptile Habitat Management Handbook (Edgar *et al.*, 2010). I lavori sono stati realizzati nei mesi tardo autunnali e d'inizio inverno; periodo questo che coincide, con l'arresto delle attività degli Anfibi e dei Rettili. Per tutti gli interventi di nuovo impianto, si è cercato di trovare delle posizioni all'interno dell'Oasi, che consentissero una buona *Habitat Connectivity*, ossia un'ottimale raggiungibilità da parte degli animali. Contestualmente alla realizzazione delle parti operative, sono stati realizzati dei pannelli didattici e si è dato inizio a dei censimenti faunistici volti alla verifica della frequentazione, da parte degli animali, delle opere realizzate o migliorate.

Conclusioni

Il declino degli Anfibi è ormai cosa nota a livello globale; attualmente circa un terzo di tutte le specie note sono considerate a minaccia di estinzione (Vignoli *et al.*, 2013; Peria, 2016). Una delle cause principali di questa tendenza negativa è riconducibile alla scomparsa e all'alterazione delle zone umide indispensabili per la loro riproduzione. Anche per i Rettili la situazione è critica e alcune specie sono soggette a un consistente decremento delle popolazioni (Filippi and Luiselli, 2000). Questo è dovuto principalmente alle modificazioni fisionomico-strutturali e edafo-climatiche determinate dai cambiamenti che si sono verificati nel tempo in questi ambienti (Pitzalis, 2007). Pertanto la realizzazione di nuovi ambienti, oltre a creare degli habitat ideali per queste specie, contribuisce a ridurre la banalizzazione del territorio, incrementandone la biodiversità.

Bibliografia

- Baker, J., Beebee, T., Buckley, J., Gent, A., Orchard, D. (2011): Amphibian Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth, England.
- Blasi, C. (1994): Fitoclimatologia del Lazio. Fitosociologia, 27: 1-56.
- Canu, A., Indelli, G. (1989): Le Oasi del WWF. Storia, ambiente, itinerari dei paradisi naturalistici italiani. Editoriale Giorgio Mondadori, Milano.
- Heard, W.H. (1975): Sexuality and other aspects of re production in *Anodonta* (Pelecypoda: Unionidae). Malacologia, 15: 81-103.
- Edgar, P., Foster, J., Baker, J. (2010): Reptile Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth, England.
- Filippi, E., Luiselli, L. (2000): Status of the Italian snake fauna and assessment of conservation threats. Biological Conservation, 93: 219-225.
- Grano, M., Di Giuseppe, R. (2017): L'erpetofauna dell'Oasi WWF di Macchiagrande (Lazio, Italia centrale). Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, Volume 33, 1-2: 301-332.
- Peria, E. (a cura di) (2016): Programma Territorio e Biodiversità. Buone pratiche per la conservazione degli Anfibi nell'agroecosistema. Edizioni ARP, Roma.
- Pitzalis, M. (2007): Erpetofauna. In Battisti, C., Della Bella, V., Guidi, A. (Eds.), Materiali per la conservazione delle aree umide residuali del litorale Romano. Provincia di Roma, Stilgrafica, Roma: 83-97.
- Romano, A. (2014): La salvaguardia degli anfibi nei siti acquatici artificiali dell'Appennino. Linee guida per la costruzione, manutenzione e gestione. "Le scienze" (16). Edizioni Belvedere, Latina.
- Sarikhani, I., Javanshir, A. (2010): Evaluation of Bivalve (*Anodonta cygnea*) in filtration of nitrogen and phosphorus compounds. Journal of Environmental Studies, Vol. 36, N° 55: 34-36.
- Scalera, R., Capula, M., Carpaneto, G.M., Bologna, M.A. (2000): Problemi di tutela e gestione dell'erpetofauna laziale. In: Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M. (Eds.). Anfibi e rettili del Lazio, Fratelli Palombi, Roma, 133-141.
- Vignoli, L., Bombi, P., Bologna, M.A., Capizzi, D., Salvi, D. (2013): Landscape of amphibian diversity in Latium Region: peaks, valley and gaps of conservation priority. Italian Journal of Zoology, Vol. 80, N° 4: 586-595.

Anfibi e Rettili del Trentino: il nuovo progetto Atlante

Aaron IEMMA*¹, Karol TABARELLI DE FATIS¹, Elena GAROLLO¹, Antonio ROMANO^{1,2}, Daniel IVERSEN¹, Andrea NARDELLI¹, Paolo PEDRINI¹

¹ MUSE – Museo delle Scienze, Sezione Zoologia dei Vertebrati. Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122, Trento, TN, Italy.

² Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Via Patacca, 85, I-80056 Ercolano, NA, Italy

* Corresponding author: aaron.iemma@muse.it

Riassunto- Le azioni di conservazione sono tanto più efficaci e pianificabili quanto più la base informativa di partenza sulla distribuzione è esaustiva e dettagliata. Tale aspetto risulta particolarmente importante per anfibi e rettili, *taxa* generalmente dotati di scarsa vagilità e con rilevanti percentuali di specie inserite in una delle categorie di rischio della IUCN. Scomparsa, modifica e frammentazione degli habitat rappresentano, assieme alla recente emergenza di patologie fungine per gli anfibi, le cause principali del loro declino. La realizzazione e periodico aggiornamento degli atlanti distributivi assume quindi primaria importanza per la conservazione di queste specie che, come altre, presentano un quadro conoscitivo parziale e frammentato. Il presente contributo presenta lo stato di avanzamento dell' "Atlante degli Anfibi e Rettili del Trentino" che si pone come obiettivo l'aggiornamento, entro il 2020, del quadro distributivo a circa vent'anni di distanza dalla prima pubblicazione. L'unità di riferimento cartografico scelta per tale Atlante sono celle UTM di 5x5 km, in cui è stato suddiviso il territorio della provincia di Trento. Al 1.6.2018, delle 309 celle così risultanti, 168 contengono almeno una nuova osservazione rispetto al precedente lavoro e in 135 di queste si sono individuate specie mai segnalate prima. La raccolta dati avviata e pianificata (anche tramite iNaturalist e Ornitho.it nel 2017) ha già al suo attivo un numero di 1573 osservazioni (759 anfibi e 814 rettili), portando il totale dei dati provinciali a 7685 osservazioni.

Abstract- To plan efficient conservation actions it is fundamental to have as many detailed and complete information as possible on the distribution of the target species. That is particularly true for amphibians and reptiles, *taxa* with generally little vagility and with relevant percentages of species included in one of the threatened IUCN categories. Fragmentation, modification and loss of habitats, together with the recent emergence of infectious fungal diseases in amphibians, represent the main causes of their decline. In order to efficiently direct conservation efforts, in particular towards species that are already or potentially threatened, it is important to create, and periodically update, atlases of their distribution. This work points out the updates to the 'Atlas of the Amphibians and Reptiles of Trentino', which is aimed at a throughout update that will be concluded by 2020, after about 20 years from the first publication. For this Atlas, the Trentino territory has been divided in cartographic map units represented by 309 UTM cells of 5x5 km. To date (June 1st 2018), 168 cells out of 309 contain at least one new observation since the last update, and 135 out of 309 contain species that were never recorded before. The data collection (which includes data from iNaturalist and Ornitho.it since 2017) has already gathered 1573 new observations (759

amphibians and 814 reptiles), bringing the total at 7685 records for the provincial territory.

Keywords- Amphibians, atlas, citizen science, Reptiles, Trentino.

Introduzione

Anfibi e Rettili risultano le classi di vertebrati meno vagili e i primi sono considerati unanimemente esposti al più alto rischio d'estinzione (Stuart *et al.*, 2004; Leung *et al.*, 2017). Pertanto, un'approfondita conoscenza della distribuzione delle specie risulta di fondamentale importanza per coadiuvare le azioni di conservazione: in particolare, la strutturazione di database informativi della presenza delle specie, quanto più possibile in costante aggiornamento, rappresenta un tassello fondamentale per rispondere alle esigenze di protezione delle specie mediata attraverso quella degli habitat di pertinenza. In Trentino i dati disponibili fino al 2017, per gli anfibi e i rettili, sono risultati essere particolarmente aneddotici e raccolti in maniera opportunistica rispetto a censimenti e monitoraggi per altre classi. Il presente lavoro mira ad aggiornare il precedente Atlante degli Anfibi e Rettili della provincia di Trento (Caldonazzi *et al.*, 2002) e si svolge in stretto accordo e condivisione con il Progetto Nazionale coordinato dalla *Societas Herpetologica Italica* (SHI). L'intento a scala locale è quello di aggiornare lo stato delle conoscenze, aspetto particolarmente importante in considerazione dei profondi cambiamenti ambientali in atto (ad es. antropizzazione, bonifiche, cambi colturali, riforestazione naturale) e al recente insediamento generale di specie alloctone (di flora e fauna), il cui impatto sugli habitat è ancora da definire.

Materiali e metodi

Il progetto Atlante prevede l'azione sinergica di tre livelli complementari di raccolta dati: la citizen science, l'analisi della letteratura e i campionamenti *ad hoc*. In particolare, il primo livello integra il database attraverso la raccolta di osservazioni trasmesse da comuni cittadini e quelli occasionali di specialisti del settore grazie alla disponibilità di portali online quali iNaturalist.org e Facebook. In particolare, vengono utilizzati come punto di raccolta di informazioni in progetti (AA.VV., 2018) e pagine (AA.VV., 2017) appositamente costruite; dati raccolti all'interno della pagina Facebook vengono, su autorizzazione dei segnalatori, caricati all'interno del progetto iNaturalist georeferenziandoli alla massima precisione consentita in base alle

informazioni fornite dal rilevatore. Inoltre, ognuno di questi dati è completo di immagine ad alta risoluzione, tramite la quale si riesce in genere ad arrivare alla determinazione della specie. Altri dati rilevati da naturalisti e faunisti collaboratori del MUSE vengono raccolti tramite la piattaforma Ornitho.it e da essa periodicamente estratti.

L'analisi della letteratura (es. Rodriguez-Prieto *et al.*, 2017; Baukema & Brakels, 2008), per articoli sufficientemente dettagliati sulla localizzazione degli studi, ha permesso di georiferire i dati con precisione, contribuendo ad arricchire ulteriormente il database.

Infine, il terzo livello è stato determinato dalla risultante dei due precedenti, andando a individuare le celle UTM ove effettuare sopralluoghi *ad hoc*, condotti secondo i seguenti criteri in ordine di priorità: (I) celle UTM (con superficie occupata da territorio trentino > 15%) prive di segnalazioni, (II) celle UTM con segnalazioni per una sola classe (Anfibi o Rettili), (III) celle UTM con segnalazioni di entrambe le classi, ma con una sola specie per ognuna.

Per immagazzinare ed integrare le fonti di informazione così ottenute, per loro natura relativamente differenti, si è predisposto un database spazialmente abilitato costruito con l'ausilio di PostgreSQL+PostGIS. L'ingresso delle informazioni in tale database avviene:

- per iNaturalist: automaticamente, attingendo direttamente dalle osservazioni "Research Grade" (ovvero, con almeno tre iscritti che concordano sull'attribuzione della specie), per il tramite di funzioni scritte ad hoc all'interno del database stesso;
- per Ornitho.it: da un file csv aggiornato di volta in volta, al quale il database punta tramite un foreign data wrapper per l'ingestione delle nuove righe;
- per le segnalazioni non ricadenti in quanto sopra: da un progetto QGIS collegato al database tramite apposito form.

Al database così formato possono accedere non solo i tecnici che lo gestiscono, ma anche, per operazioni di visualizzazione, inserimento, correzione o cancellazione di osservazioni, la segreteria dell'Atlante: questo grazie alla creazione di un progetto QGIS impostato per visualizzare e rendicontare tramite mappe riassuntive allineate al database lo stato di avanzamento.

Risultati

I dati in raccolti da portali di citizen science, le ricerche di campo e le fonti

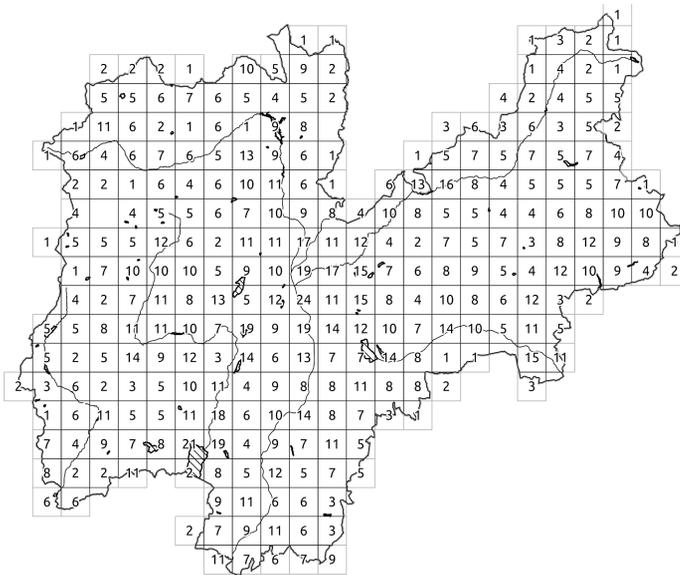


Fig. 1- Numero di specie di Anfibi e Rettili rilevate fino al 2016 (incluso) per maglia UTM (5x5 km) in Provincia di Trento. Sullo sfondo, laghi e fiumi maggiori

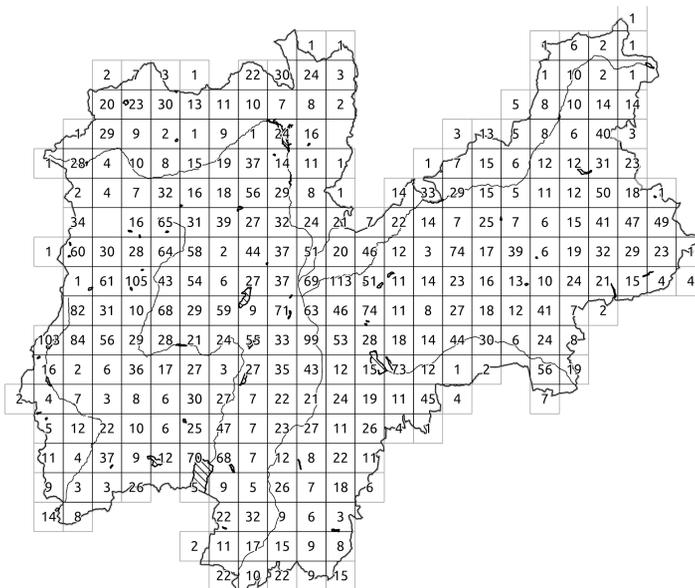


Fig. 2- Numero di osservazioni di Anfibi e Rettili fino al 2016 (incluso) per maglia UTM (5x5 km) in Provincia di Trento. Sullo sfondo, laghi e fiumi maggiori.

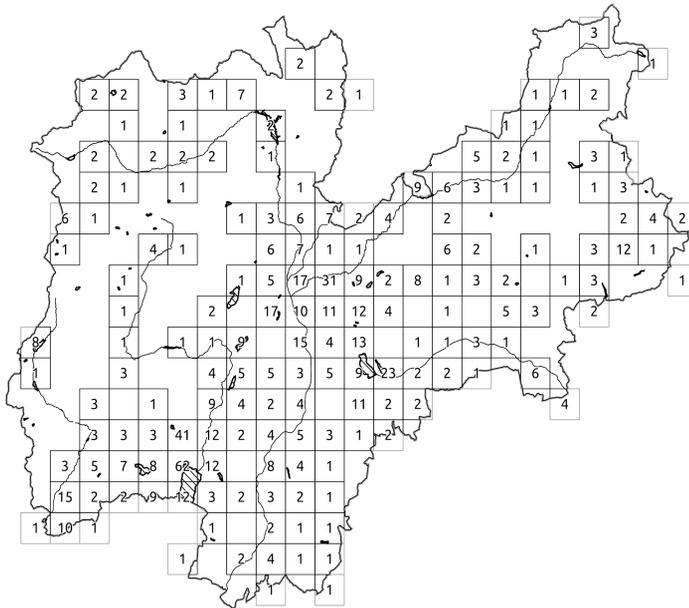


Fig. 3- Numero di nuove osservazioni di Anfibii e Rettili per maglia UTM (5x5 km) a partire dal 2017 in Provincia di Trento. Sullo sfondo, laghi e fiumi maggiori.

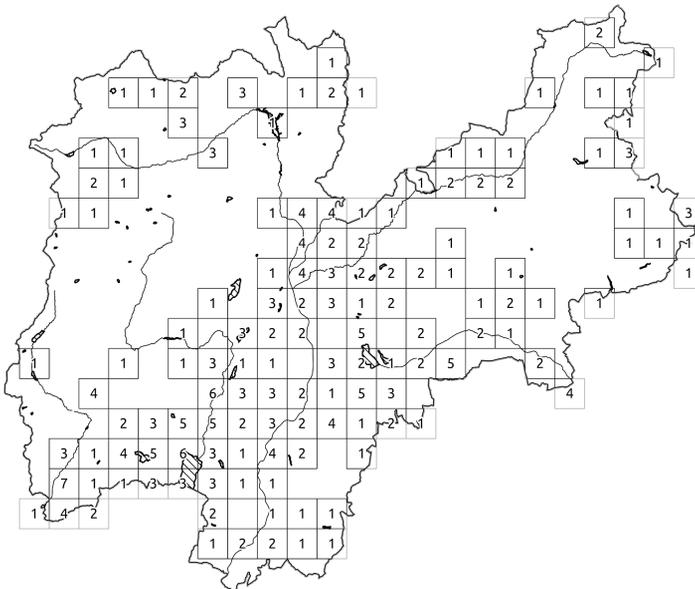


Fig. 4- Numero di nuove specie di Anfibii e Rettili per maglia UTM (5x5 km) a partire dal 2017 in Provincia di Trento. Sullo sfondo, laghi e fiumi maggiori.

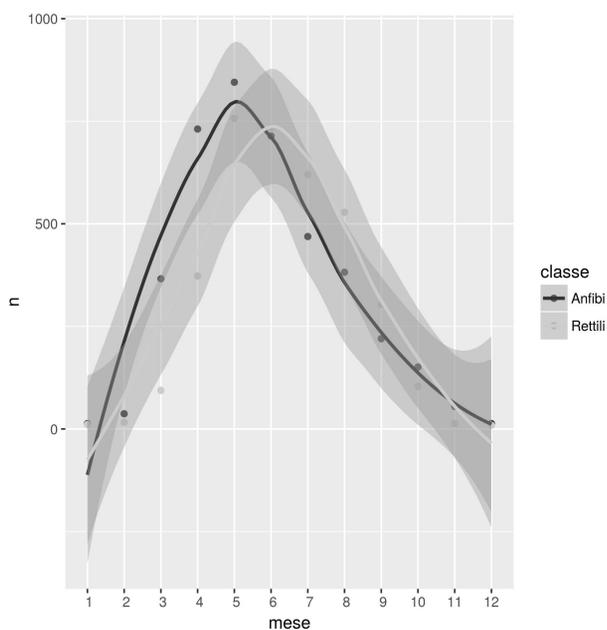


Fig. 5- Andamento mensile del numero totale di segnalazioni per Anfibi e Rettili a partire dal (1990 - 1 giugno 2018)

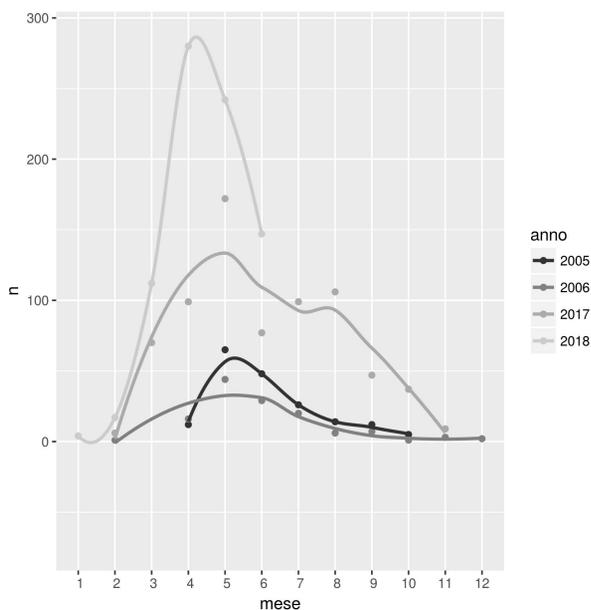


Fig. 6- Andamento del numero totale di segnalazioni di erpetofauna in provincia di Trento per due anni prima dell'implementazione dei dati da iNaturalist/Ornitho (2005-2006) e nei due anni successivi dopo la loro integrazione nel database dell'Atlante (2017-2018).

bibliografiche indagate hanno permesso di raffinare il precedente dataset dell'Atlante (Caldonazzi *et al.*, 2002) (Fig. 1 e 2), sia numericamente (da 6112 record agli attuali 7685) che spazialmente, essendo state le celle di riferimento cartografico ridotte (da 10x10 km a 5x5 km).

Ad oggi sono 759 le nuove segnalazioni di Rettili e 814 quelle di Anfibi (Fig. 3). I dati sono distribuiti in 168 celle (54%, Fig 4), che risultano di conseguenza già coperte dal presente sforzo. Per ben 135 celle (80% dell'indagato, 43% del totale, Fig. 4) sono state rilevate specie nuove rispetto ai precedenti dati a disposizione. L'entità del contributo delle piattaforme online nell'ottenimento di dati puntuali appare evidente confrontando gli anni durante i quali queste erano ancora di scarso uso rispetto alla trasmissione aneddotica (Figg. 5 e 6). Le cinque specie ad oggi maggiormente contattate risultano essere: *Rana temporaria* (1672 osservazioni), *Bufo bufo* (759), *Salamandra salamandra* (599), *Vipera berus* (464), *Podarcis muralis* (416). Al contrario, le specie meno contattate risultano essere, senza considerare le alloctone: *Natrix helvetica* (17), *Vipera aspis* (16), *Zootoca vivipara* (15), *Lissotriton vulgaris* (10), *Vipera ammodytes* (5).

In termini di diffusioni sul territorio, tra gli Anfibi i taxa più comuni risultano essere, la rana temporaria, il rospo comune e la salamandra pezzata, mentre quelli più rari i due tritoni e la salamandra di Aurora, le cui segnalazioni vengono tenute separate da quelle della sottospecie nominale (Fig.7). Tra i Rettili i più diffusi sono l'orbettino italiano, la natrice dal collare e il biacco mentre i più rari, ad esclusione di quelli non autoctoni o considerati estinti in tempi storici, la natrice tassellata, la coronella austriaca e il saettone (Fig.8).

Discussione

Il quadro complessivo della distribuzione degli anfibi e dei rettili in Trentino, in particolar modo grazie all'utilizzo di dati afferenti alla *citizen science*, alla raccolta di segnalazioni inedite e alla ricerca di campo, risulta notevolmente ampliato e migliorato.

Il quadro dipinge già ora una situazione interessante, in particolare per specie o sottospecie alloctone di Rettili appartenenti alle fam. Gekkoninae, Lacertidae e Phyllodactylidae nella zona del Garda Trentino che evidentemente si presta dal punto di vista climatico, rispetto al resto del Trentino, particolarmente idoneo ad ospitare specie con distribuzioni più meridionali. Nonostante l'evidente miglioramento delle conoscenze distributive provinciali, riteniamo la ricerca essere ben lontana dall'essere esaustiva. I nostri futuri studi si

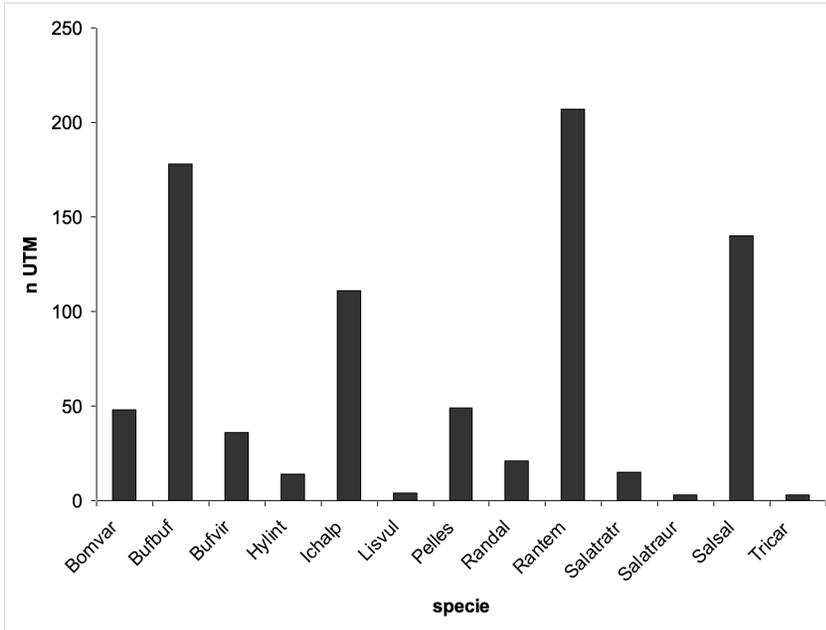


Fig. 7- Diffusione, come numero di celle UTM occupate (5x5 km), delle specie di Anfibi autoctoni in Trentino. Il codice dei taxa è costituito dalle prime tre lettere del Genere e dalle tre della Specie ed eventualmente sottospecie (es. Salatraur; si noti infatti che *Salamandra atra atra* e *S. atra aurorae* sono trattate separatamente).

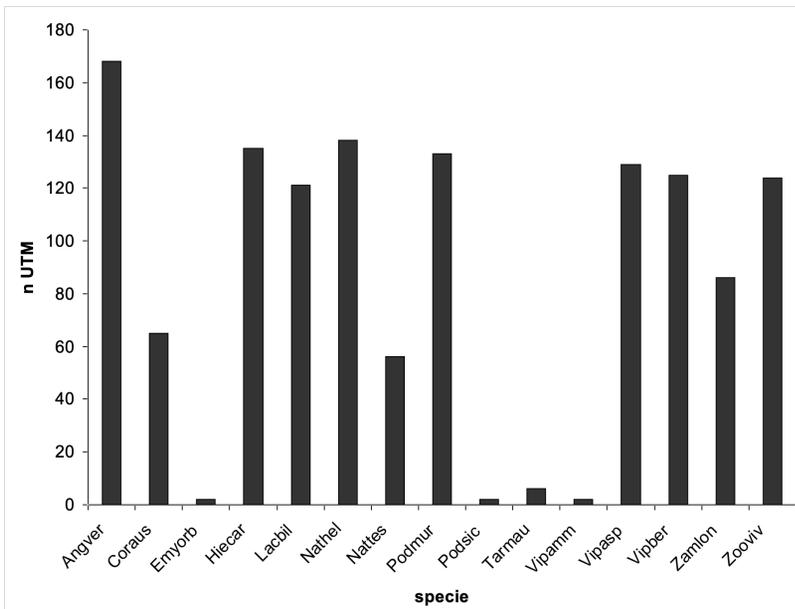


Fig. 8- Diffusione, come numero di celle UTM occupate (5x5 km), delle specie di Rettili autoctoni in Trentino. Il codice dei taxa è costituito dalle prime tre lettere del genere e dalle tre della specie.

concentreranno sulle aree ancora carenti di dati, ovvero le aree altimontane, ed in particolare afferenti alla catena del Lagorai.

Sono inoltre in corso ricerche mirate per taxa particolarmente importanti dal punto di vista biogeografico e conservazionistico, per meglio definirne la distribuzione in Trentino (es. *Salamandra atra aurorae*) o per accertarne la presenza (es. *S.a. pasubiensis*).

Vipera ammodytes ed *Emys orbicularis*, come già da Caldonazzi *et al.* (2002) non sono state riconfermate per il territorio trentino e i dati si riferiscono a segnalazioni pre 1990, pertanto attualmente le specie sono da considerare estinte nel territorio provinciale. In particolare popolazioni autoctone di testuggine palustre europea risulta estinte già da fine '800 (De Corbelli, 1873). Al contrario, la presenza di nuclei residui isolati di *Vipera ammodytes*, sfuggiti finora alle ricerche, non è da ritenersi del tutto escluso.

Ringraziamenti

L'aggiornamento dell'Atlante è possibile anche grazie al coinvolgimento dei numerosi rilevatori che vi partecipano tramite la pagina Facebook "Anfibi e Rettili del Trentino - Alto Adige/Südtirol", iNaturalist e Ornitho.it. Il progetto rientra nel progetto nazionale promosso da SHI - *Societas Herpetologica Italica*, nelle attività di ricerca sostenute da MUSE e dalla PAT (Servizio Sviluppo Sostenibile e Aree protette).

Bibliografia

- AA.VV. (2018): iNaturalist, Atlante degli Anfibi e Rettili del Trentino, accessibile da <https://www.inaturalist.org/projects/atlane-anfibi-e-rettili-del-trentino>
- AA.VV. (2016): Anfibi e Rettili del Trentino - Alto Adige/Südtirol, accessibile da <https://www.facebook.com/RettiliAnfibiTrentinoAltoAdige/>
- Beukema, W., Brakels, P. (2008): Discovery of *Salamandra atra aurorae* (Trevisan, 1982) on the Altopiano di Vezzena, Trentino (Northeastern Italy). *Acta Herpetologica* 3: 77-81
- Caldonazzi, M., Pedrini, P., Zanghellini, S. (2002): Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Trento (Amphibia, Reptilia). 1987-1996 con aggiornamenti al 2001.
- De Corbelli, G. (1873): Prospetto sistematico dei Rettili, Anfibi e Pesci del Trentino finora studiati - XIV Progr. I. R. Scuola real. superior., Rovereto.
- iNaturalist. Disponibile su <http://www.inaturalist.org>.
- Leung, B., Greenberg, D.A., Green, D.M. (2017): Trends in mean growth and stability in temperate vertebrate populations. *Diversity and Distributions* 23: 1372-1380
- Ornitho. Disponibile su <http://www.ornitho.it>.

- Rodriguez-Prieto A., Giovine, G., Laddaga, L., Ghielmi, S., Cornetti, L. (2017): *Very similar, but not identical: morphological taxonomic identification to improve the resolution of fine-scale distribution of Zootoca (vivipara) carniolica*. Amphibia-Reptilia. DOI:10.1163/15685381-00003120
- Stuart, S.N., Chanson, J.S., Cox, N.A., Young, B.E., Rodrigues, A.S.L., Fischman, D.L., Waller, R.W. (2004): Status and trends of Amphibian declines and extinction worldwide. Science 306: 1783-1786.

Atlante dei Rettili della Regione Siciliana: stato di avanzamento

Mario LO VALVO*¹, Francesco Paolo FARAONE², Gabriele GIACALONE³,
Francesco LILLO⁴

¹Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF), Università di Palermo, Via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia; ² Viale Regione Siciliana S.E., 532, 90129 Palermo, Italia

³ Cooperativa Silene, Via Vito D'Ondes Reggio, 8/a, 90127 Palermo, Italia

⁴ Via Leonardo da Vinci 6, 21020 Taino (VA), Italia

* Corresponding author: mario.lovalvo@unipa.it

Riassunto- Gli atlanti faunistici, corredati da mappe di distribuzione e da informazioni di carattere biologico ed ecologico, rappresentano utili strumenti per la gestione e la conservazione delle specie. Le conoscenze corologiche sui Rettili presenti nel territorio siciliano risultano aggiornate al 2006. È stato condotto un aggiornamento delle conoscenze tenendo conto anche delle novità sistematiche emerse negli ultimi dodici anni. Per la realizzazione delle mappe di distribuzione geografica è stato adoperato il sistema cartografico UTM WGS84. A oggi, sul territorio siciliano, vivono e si riproducono 24 specie di rettili. Sull'isola maggiore sono presenti 17 specie, sulle isole minori il numero varia da un minimo di quattro a un massimo di otto specie. Rispetto ai dati bibliografici, per 16 specie sono stati riscontrati degli incrementi nel numero di celle occupate, con una variazione compresa tra lo 0,3 e l'81,8%, cinque specie non hanno subito variazione, per due specie è stato rilevato un decremento. L'attuale presenza di *Testudo hermanni* sulle isole minori siciliane è stata ritenuta dubbia o da escludere. Il maggior numero di specie riscontrato rispetto ai precedenti atlanti di distribuzione è dovuto alla recente scoperta di una popolazione di *Eryx jaculus* e alla presenza a Lampedusa di un nuovo taxon di *Tarentola* di rango specifico. L'incremento della copertura rilevato per buona parte dei rettili siciliani è legato soprattutto a una maggiore esplorazione rispetto al passato. Il decremento di *Podarcis filfolensis* è dovuto alla sua scomparsa dal sito noto per l'isola di Lampedusa, mentre quello di *Zamenis situla* per l'eliminazione di alcuni settori disgiunti in cui mancano osservazioni recenti attendibili.

Abstract- Atlases of fauna with distribution maps and information about biology and ecology are useful tools for the management and conservation of the species. Knowledge about distribution of the reptiles in Sicily dates back to 2006. An update of data was carried out taking also into account the systematic innovations of the last twelve years. For creating the geographic distribution maps, the UTM WGS84 cartographic system was used. At present 24 species of reptiles live and reproduce in the Sicilian territory. On the main island there are 17 species, on the minor islands the number varies from a minimum of four to a maximum of eight species. Compared to the bibliographic data, for 16 species an increase in the number of cells occupied has been recorded, with a variation between 0.3 and 81.8%, five species have not undergone variation, and for two species a decrease was recorded. The current presence of *Testudo hermanni* on the minor Sicilian islands is dubious or unlikely. The higher number of species compared to the previous distribution data is due to the

recent confirmation of the presence of *Eryx jaculus* in Sicilian territory, and the presence of a new *Tarentola* taxon of specific rank in Lampedusa island. The decrease of *Podarcis filfolensis* is due to its absence from the known site in Lampedusa, while the case of *Zamenis situla* is due to the exclusion of data collected in some areas where there are no recent, reliable observations.

Keywords- atlas, Sicily, Reptiles, Circumsicilian islands.

Introduzione

Gli atlanti faunistici, corredati da mappe di distribuzione e da informazioni di carattere biologico ed ecologico, rappresentano utili strumenti per la gestione e la conservazione delle specie, soprattutto di quelle minacciate e inserite all'interno delle principali direttive comunitarie e convenzioni internazionali. L'utilità degli atlanti faunistici rimane valida se i contenuti vengono periodicamente aggiornati in relazione ai più recenti rilevamenti sul campo, ai cambiamenti ambientali, alle dinamiche di popolazione, ma anche in relazione agli aggiornamenti sistematici, permettendo così di monitorare nel tempo eventuali variazioni ed intervenire sui fattori che minacciano la biodiversità.

Per quanto riguarda il territorio regionale siciliano, negli ultimi decenni sono stati realizzati diversi atlanti faunistici relativi ai vertebrati tetrapodi, ma se si esclude il recente aggiornamento che ha interessato gli anfibi (Lo Valvo *et al.*, 2017), gli ultimi dati sulla distribuzione geografica risultano aggiornate al 2006 (cfr. AA.VV., 2008).

Il contenuto di questo contributo è il sintetico aggiornamento delle conoscenze sulla distribuzione della fauna a Rettili presente sull'intero territorio della Regione Siciliana, isole minori incluse, tenendo conto anche delle novità sistematiche emerse negli ultimi dodici anni.

Materiali e metodi

Per la realizzazione delle mappe di distribuzione geografica relative ai Rettili presenti nel territorio della Regione Siciliana, è stato adoperato, in coerenza con i precedenti atlanti regionali, il sistema cartografico UTM WGS84, con il quale l'isola maggiore è stata suddivisa in 290 celle, ognuna delle quali ha un lato di 10 km, mentre le 15 principali isole minori sono state trattate singolarmente. La conformità con i precedenti atlanti permette una più snella analisi dei dati e dei trend di distribuzione delle specie. Partendo dai dati pubblicati nel 2008 (AA.VV, 2008), le mappe sono state aggiornate sia con i dati contenuti in quei contributi bibliografici, pubblicati dal 2006 a oggi (Fritz

et al., 2006; Giacalone et al. 2008, 2009; Giacobbe e Restivo, 2010; Restivo et al., 2010; Arizza et al., 2014; Insacco et al., 2015; Arizza et al., 2016; Lo Cascio e Grita, 2016; Duchi, 2017; Faraone et al., 2017; Lo Cascio, 2017), che riportavano nuove presenze e sia con osservazioni raccolte sul campo dagli autori o fornite da alcuni collaboratori a partire dall'anno 2006.

Risultati

Ad oggi, sul territorio della Regione Siciliana, vivono e si riproducono 24 specie di rettili; di queste tre appartengono all'ordine dei Testudinati e 21 a quello degli Squamata (11 Sauri e 10 Ofidi). Sull'isola maggiore risultano presenti 17 specie, mentre sulle isole minori il numero di specie varia da un minimo di quattro a un massimo di otto specie.

In generale, rispetto ai dati bibliografici, per 16 specie sono stati riscontrati degli incrementi nel numero di celle occupate, con una percentuale di variazione compresa tra lo 0,3 e l'81,8%, cinque specie non hanno subito variazione, mentre per due specie, *Podarcis filfolensis* e *Zamenis situla*, è stato rilevato un decremento. L'attuale presenza di *Testudo hermanni* o di *Lacerta bilineata* sulle isole minori siciliane è stata ritenuta dubbia o da escludere.

La tabella seguente riporta i risultati ottenuti.

	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Testudo hermanni</i>	37	20	9	2	3	66	21,6	9,5
<i>Emys trinacris</i>	50	32	20			102	33,4	24,4
<i>Caretta caretta</i>	5	6	9			20	6,6	81,8
<i>Tarentola mauritanica</i>	93	171	10	1		274	89,8	2,8
<i>Tarentola fascicularis/deserti</i>		1				1	0,3	0,0
<i>Hemidactylus turcicus</i>	88	59	21			168	55,1	14,3
<i>Psammodromus algirus</i>		1				1	0,3	0,0
<i>Lacerta bilineata</i>	105	137	9		2	251	82,3	1,7
<i>Podarcis siculus</i>	38	257	6			301	98,7	2,0
<i>Podarcis waglerianus</i>	82	97	21			200	65,6	11,7

	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Podarcis raffoneae</i>	3	1				4	1,3	0,0
<i>Podarcis filfolensis</i>		2		1		2	0,7	-33,3
<i>Chalcides ocellatus</i>	96	131	21			248	81,3	9,3
<i>Chalcides chalcides</i>	87	43	18			148	48,5	13,8
<i>Eryx jaculus</i>		4	1			5	1,6	25,0
<i>Malpolon insignitus</i>		1				1	0,3	0,0
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>		1				1	0,3	0,0
<i>Hierophis carbonarius</i>	92	199	1			292	95,7	0,3
<i>Zamenis situla</i>	41	4	1	9		46	15,1	-14,8
<i>Zamenis lineatus</i>	64	68	25			157	51,5	18,9
<i>Natrix helvetica</i>	103	100	26			229	75,1	12,8
<i>Coronella austriaca</i>	53	21	29			103	33,8	39,2
<i>Macroprotodon cucullatus</i>		1				1	0,3	0,0
<i>Vipera aspis</i>	75	41	14			130	42,6	12,1

Tab. 1- Elenco delle specie di Rettili presenti nella Regione Siciliana. A = numero di quadranti con segnalazioni bibliografiche attendibili non confermate; B = numero di quadranti con segnalazioni bibliografiche confermate; C= numero di quadranti con dati di presenza inediti; D = numero di quadranti da escludere poiché ritenuti non più validi (es. estinzioni locali, errori bibliografici); E = numero di quadranti con dati di presenza dubbi; F = numero di quadranti totali; G = numero di quadranti con dati di presenza e la loro percentuale rispetto ai quadranti totali; H = variazione percentuale della copertura di ogni specie rispetto ai dati riportati in letteratura.

Discussione

Il maggior numero di specie riscontrato rispetto ai precedenti atlanti di distribuzione (cfr. Turrise e Vaccaro, 1998; Lo Valvo e Longo, 2001; Sindaco *et al.*, 2006; AA.VV., 2008) è dovuto alla recente scoperta di una popolazione riproduttiva di *Eryx jaculus* (Insacco *et al.*, 2015; Faraone *et al.*, 2017), la cui reale distribuzione geografica è ancora in corso di definizione, e alla presenza a Lampedusa di un nuovo taxon di *Tarentola* di rango specifico (Rato *et al.*,

2012) non ancora tassonomicamente definito. L'incremento nel numero di celle occupate rilevato per la maggior parte delle specie di rettili siciliani è legato soprattutto ad una maggiore esplorazione rispetto al passato, a volte anche mirata, come nel caso di *Coronella austriaca* (Fig. 1), specie elusiva che in base alle ricerche precedenti appariva con distribuzione particolarmente frammentata. La distribuzione ad oggi nota per questa specie risulta tuttavia probabilmente ancora incompleta, vista la discontinuità delle osservazioni. Una specie che ha ampliato in modo consistente la sua presenza rispetto al passato è *Caretta caretta*, indice di un significativo recupero della popolazione riproduttiva sull'isola maggiore. Il decremento di *Podarcis filfolensis* è dovuto alla sua scomparsa dal sito noto per l'isola di Lampedusa, dove la specie era stata recentemente introdotta (Lo Cascio *et al.*, 2005), ma che da alcuni anni oramai non viene più osservata. È stato anche ridotto il numero di quadranti occupati da *Zamenis situla*, non tanto per un presunto decremento della

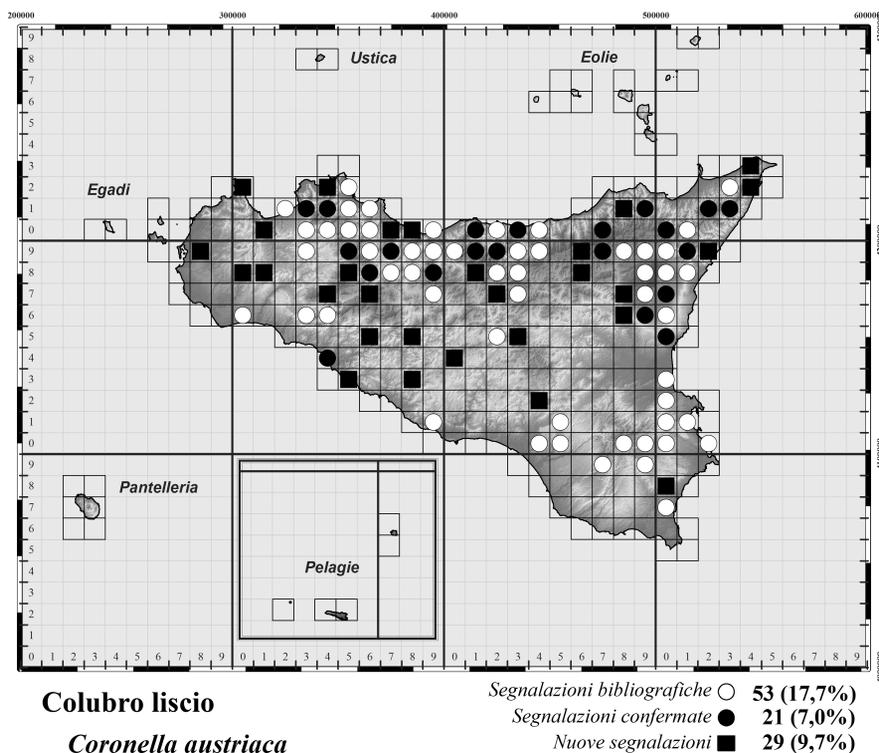


Fig. 1- Mappa di distribuzione di *Coronella austriaca*

specie, ma per l'eliminazione di alcuni settori disgiunti dall'areale attualmente confermato nei quali mancano osservazioni recenti attendibili. Tali aree riguardano la provincia di Messina, per la quale esistono unicamente segnalazioni basate su reperti museali (Bruno, 1969, 1970) e due singoli quadranti delle provincie di Agrigento e Trapani, le cui prime e uniche segnalazioni ben descritte e contestualizzate sono da attribuire a Bruno (1970). Se si esclude il caso di *P. filfolensis*, nelle isole minori la ricchezza specifica non è variata, tranne a Pantelleria e Linosa in cui è stata esclusa la presenza di popolazioni selvatiche vitali di *Testudo hermanni*.

Oltre queste specie in Sicilia sono sempre più frequenti le osservazioni di Testuggini palustri alloctone (*Trachemys* spp.), ma ad oggi di questi testudinati non risultano ancora prove certe dell'avvenuta naturalizzazione.

Bibliografia

- Arizza, V., Russo, D., Marrone, F., Sacco, F., Arculeo, M. (2014): Morphological characterization of the blood cells in the endangered Sicilian endemic pond turtle, *Emys trinacris* (Testudines: Emydidae). *Ital. J. Zool.* **81**: 344-353.
- Arizza, V., Sacco, F., Russo, D., Scardino, R., Arculeo, M., Vamberger, M., Marrone, F. (2016): The good, the bad and the ugly: *Emys trinacris*, *Placobdella costata* and *Haemogregarina stepanowi* in Sicily (Testudines, Annelida and Apicomplexa). *Folia Parasitologica* **63**.
- AA.VV. (2008). Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Studi & Ricerche Arpa Sicilia 6, Palermo.
- Bruno, S., (1969): Morfologia, distribuzione e biologia di *Elaphe situla* (Linnaeus) 1758 (Reptilia: Serpentes, Colubridae) (Studi sulla Fauna Erpetologica Italiana. X). *Atti Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania* **7**: 60-100.
- Bruno, S. (1970): Anfibi e Rettili di Sicilia (studi sulla fauna erpetologica italiana XI). *Atti Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania* **2**: 185-326.
- Duchi, A. (2017). From bird watching to reptile watching: the Sicilian pond terrapin *Emys trinacris* (Fritz, Fattizzo, Guicking, Tripepi, Pennisi, Lenk, Joger et Wink, 2005) (Reptilia, Testudines, Emydidae) lives in the coastal wetland Pantano di Marina di Modica (S.C.I. ITA080008 – Contrada Religione). *Naturalista sicil.* **40**: 323-324.
- Faraone, F.P., Chiara, R., Barra, S.A., Giacalone, G., Lo Valvo, M. (2017): Nuovi dati sulla presenza di *Eryx jaculus* (Linnaeus, 1758) in Sicilia. In: *Atti XI Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Trento 2016*, pp: 75-79. Menegon M., Rodriguez-Prieto A. & Deflorian M.C. (Eds.). Ianieri Edizioni, Pescara.

- Fritz, U., Auer, M., Bertolero, A., Cheylan, M., Fattizzo, T., Hundsdörfer, A.K., Martín, Sampayo, M., Pretus, J.L., Široký, P., Wink, M. (2006): A rangewide phylogeography of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. *Zool. Scr.* **35**: 531-543.
- Giacalone, G., Abbate, M., Fritz, U., Lo Valvo, M. (2008): Preliminary data on distribution, morphometric and genetic characterization of Hermann' tortoise in Sicily (pp. 282-286). In: Corti C. (ed.), 2008. *Herpetologia Sardiniae*. Societas Herpetologica Italica/Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze " (8): 282-286.
- Giacalone, G., Lo Valvo, M., Fritz, U. (2009): Phylogeography link between Sicilian and Corso-Sardinian *Testudo h. hermanni* confirmed. *Acta herpetologica* **4**: 119-123.
- Giacobbe, D., Restivo, S. (2010): Distribuzione dell'erpetofauna nel Parco fluviale dell'Alcantara e nei corsi d'acqua che vi confluiscono. Pp: 111-115. In: Di Tizio L., Di Cerbo A.R., Di Francesco N., Cameli A. (eds.), *Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica* (Chieti, 22-26 settembre 2010), Ianieri Edizioni, Pescara.
- Insacco, G., Spadola, F., Russotto, S., Scaravelli, D. (2015). *Eryx jaculus* (Linnaeus, 1758): a new species for the Italian herpetofauna (Squamata: Erycidae). *Acta Herpetologica* **10**: 149-153.
- Lo Cascio, P. (2017): *Luoghi e natura di Sicilia 1: le Isole Eolie*. Edizioni Danaus, Palermo, 318 pp.
- Lo Cascio, P., Corti, C., Billeci, V., Nicolini, G. (2005): "First came, first served", or recent introduced lizard populations of Lampedusa Island (S Italy). 13th Ordinary General Meeting, Bonn (2005), Programme and Abstracts, 72 pp
- Lo Cascio, P., Grita, F. (2016): Introduzione accidentale del Gongilo *Chalcides ocellatus* (Forskål, 1775) (Squamata, Scincidae) nell'Isola di Stromboli (Arcipelago Eoliano). *Naturalista sicil.* **40**: 325-328.
- Lo Valvo, F., 1998. Status e conservazione dell'Erpetofauna siciliana. *Naturalista sicil.* **22**: 53-71.
- Lo Valvo, F., Longo, A.M. (2001): *Anfibi e Rettili in Sicilia*. WWF Sicilia, Palermo: 85 pp.
- Lo Valvo, M., Faraone, F.P., Giacalone, G., Lillo, F. (2017): *Fauna di Sicilia. Anfibi*. Monografie Naturalistiche, 5. Edizioni Danaus, Palermo, 136 pp.
- Rato, C., Carranza, S., Harris, D.J. (2012): Evolutionary history of the genus *Tarentola* (Gekkota: Phyllodactylidae) from the Mediterranean Basin, estimated using multilocus sequence data. *BMC Evol. Biol.* **12**.

- Restivo, S., Giacobbe, D., Lo Paro, G. (2010): Nuovi rilevamenti sull'erpetofauna dell'area peloritana (Sicilia nord-orientale). Atti della Società italiana di scienze naturali e del museo civico di storia naturale di Milano **151**: 77-87
- Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (a cura di) (2006): Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. *Societas Herpetologica Italica*, Edizioni Polistampa, Firenze: 792 pp.
- Turrisi, G.F., Vaccaro, A. (1998): Contributo alla conoscenza degli Anfibi e Rettili di Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. **30**: 5-88.

Preliminary observations on the dorsal pattern variability in the Sardinian grass snake (*Natrix natrix cetti*)

Enrico LUNGHI*^{1,2}, Manuela MULARGIA³, Pier Paolo DORE⁴, Roberto COGONI⁵ & Claudia CORTI¹

1) Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", Via Romana 17, 50125 Firenze, Italia

2) Natural Oasis, Via di Galceti 141, 59100 Prato, Italia

3) Via Isalle 4, 08029 Siniscola, Italia

4) Gruppo Speleo Ambientale Sassari, Sassari, Italia

5) Unione Speleologica Cagliaritano, Quartu Sant'Elena, Italia

*Corresponding author: enrico.arti@gmail.com

Riassunto- *Natrix natrix cetti* è una sottospecie di biscia dal collare endemica della Sardegna (Italia). Le informazioni disponibili su questo serpente sono molto scarse. Nel presente lavoro esaminiamo la variabilità del pattern dorsale in 31 individui. Le colorazioni più scure sono state osservate più frequentemente nei maschi e negli individui di grossa taglia. Durante i nostri campionamenti, i serpenti sono stati osservati principalmente in ambiente non acquatico.

Abstract- *Natrix natrix cetti* is a grass snake endemic to Sardinia (Italy). Information on this snake is scarce. In the present work, we examined the variability of the dorsal coloration of 31 individuals. Darker colourations were generally more frequent in males and in big-sized snakes. During our surveys, snakes were mostly observed in not-aquatic environments.

Keywords- colouration, endemism, subspecies, island, variability, ectotherm.

Introduction

The Sardinian grass snake (*Natrix natrix cetti*) is endemic to Sardinia (Vanni and Cimmaruta, 2010; Fritz *et al.*, 2012; Kindler *et al.*, 2013). Its elusiveness could be the cause of the few data available on its distribution and ecology (Vanni and Cimmaruta, 2010). *N. natrix cetti* lives in different environments, from dry rocky areas to wetlands, rivers and even caves, and is relatively widespread on the Island (Lanza, 1986; Capula *et al.*, 1994; Salvi and Bombi, 2010; de Pous *et al.*, 2012; Mulargia *et al.*, in press); however, the presence of *N. maura* seems to constrain the distribution of *N. n. cetti* (Stefani, 1983; Vanni and Cimmaruta, 2010).

The Sardinian grass snake differs morphologically from the other *Natrix natrix* species due to the absence of the typical "collar" behind the head and the smaller size (Vanni and Cimmaruta, 2010; Speybroeck *et al.*, 2016). Basing on few individuals Stefani (1983) reported for *N. natrix cetti* a typical light greyish

background coloration, a characteristic that should be of help in distinguishing the Sardinian grass snakes from the Corsican grass snakes (*N. natrix corsa*), the latter characterised by a darker greenish background; however, melanotic individuals are also known from Sardinia (Lunghi *et al.*, 2016).

Here we report some preliminary observations gathered during seven years fieldwork. Grass snakes were measured and, information on the dorsal pattern and habitat typology were recorded.

Materials and methods

From 2011 to 2017, we conducted herpetological field observations across Sardinia. The surveys consisted of repeated linear transects without adopting active search, thus only observing active snakes. The surveys were performed by day and in all seasons, but the most in spring (winter = 7.61%, spring = 76.09%, summer = 6.52%, autumn = 9.78%). For each snake, we recorded locality, elevation, habitat typology and dorsal colour pattern (greyish, greenish-brownish, melanotic) (Fig.1). Total length was measured photographing the snakes on a plasticised millimetre paper sheet; snake length was extrapolated using the program ImageJ. Sex was determined on the



Fig. 1- The three different dorsal colourations reported in this study: A) greyish, B) greenish-brownish, C) black. (Photos A and B by M. Di Nicola)

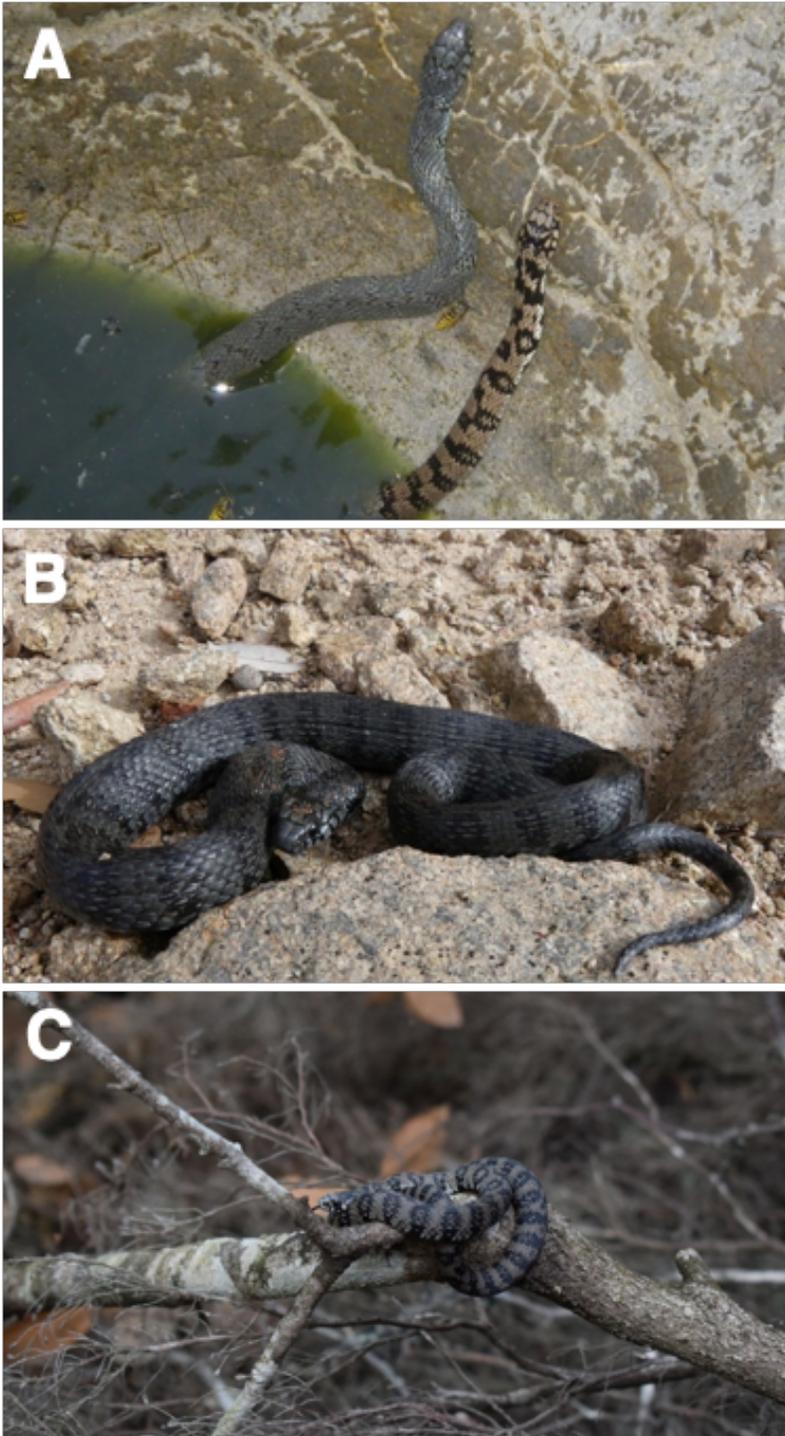


Fig. 2- Individuals of *Natrix natrix cetti* observed in A) a temporary body water; B) arid rocky area; C) on a chopped tree. (Photo C by T. Macmillan).

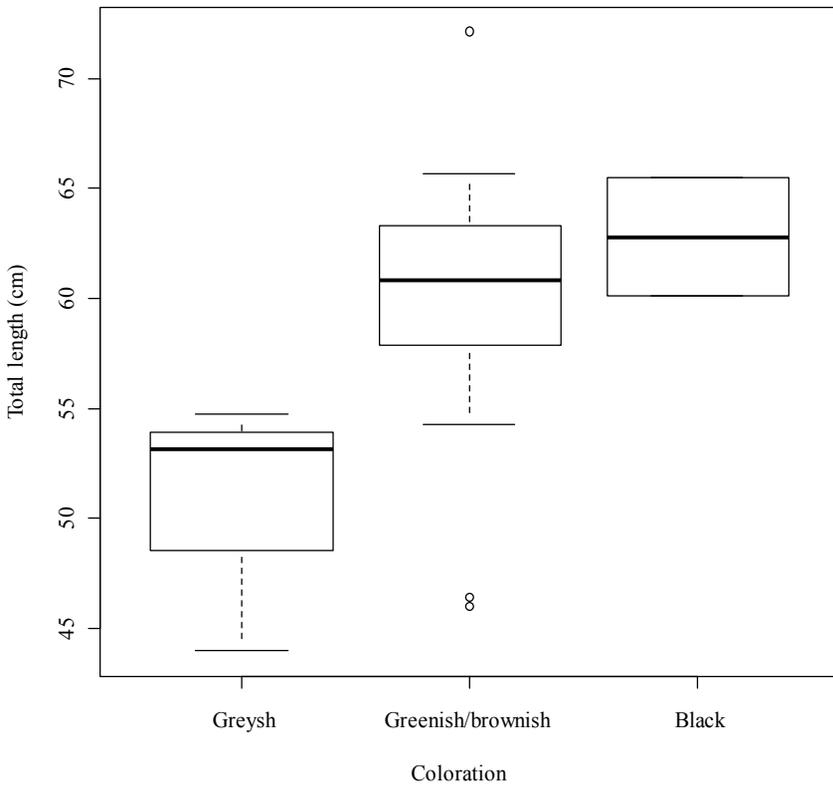


Fig. 3- Boxplots indicate differences in snakes' body size per each reported dorsal coloration. Dark bar inside boxes represents the median.

number of sub-caudal scales (Vanni and Cimmaruta, 2010). A Generalized Linear Model was employed to assess whether snake coloration is related to sex, altitude and total length (TL). We used colouration as dependent variable, sex, TL and elevation as independent variables, year and locality as random factors.

Results

In total, we performed 92 surveys (average \pm SD, 7.46 ± 5.27 per site) and we observed 31 individuals (4 males, 13 females and 14 unsexed adults) from six different Sardinian districts (Tab. 1). The greenish-brownish coloration resulted

to be the most common ($N = 19$), followed by the greyish ($N = 8$) and the melanotic ($N = 3$) (Fig. 1). Snakes were observed at an elevation between 142 m and 985 m a.s.l. Five individuals were found in small temporary water bodies (Fig. 2A), while others in rocky areas (up to 800 m in a straight line from the nearest water body) (Fig. 2B), three were observed in caves and one on a chopped tree at the forest edge (Fig. 2C).

Snakes' coloration significantly correlated with total length ($F_{1,11} = 11.11$, $P = 0.007$) and sex ($F_{1,11} = 5.17$, $P = 0.044$); darker colorations were most frequent in the longer snakes (Fig. 3) and in males.

District	No. of explored sites	No. of observed individuals
Nuoro	9	6
Ogliastra	2	1
Carbonia-Iglesias	2	1
Cagliari	1	23

Tab. 1- Explored sites and observed individuals of *Natrix natrix cetti*.

Discussion

The dorsal coloration of *Natrix natrix cetti* is more variable than previously observed; indeed, most of our observations highlighted the high frequency of the greenish-brownish background coloration, a feature known to characterize the Corsican grass snake (Stefani, 1983). We also observed a slightly higher frequency of the dark colouration in males; however, since our sample size is small, more data are needed to state how reported above. Moreover, we also observed a strong positive correlation between the darker colorations (Fig. 1B-C) and total length of snakes. Individuals with dark coloration could more rapidly increase body heating, reducing basking time and therefore lower predation risk. This hypotheses may positively affect survival of individuals, and therefore explain the high frequency of darker colourations in individuals showing bigger size (Clusella Trullas *et al.*, 2007; Zuffi, 2008; Castella *et al.*, 2013).

Moreover, our observations seem to agree with how reported by Stefani (1983) and Lanza (1986), i.e., that the Sardinian grass snake has diurnal habits and that it is not strictly linked to the proximity of water bodies. However,

considering that our investigations were conducted by day, and that they are relatively limited, we cannot rule out that night activity is prevailing as reported by Capula *et al.* (1994). Being less bounded to aquatic environments and attending a larger number of habitats increases the possibility of encountering various prey types (Lanza *et al.*, 2006).

Our study represents a contribution to the knowledge of this elusive snake.

Acknowledgments

We acknowledge D. Avitabile, B. Barzaghi, M. Di Nicola, T. Macmillan, C. Mascia, A. Merella, S. Mezzadri and S. Sois for their help during fieldwork and for the precious information and pictures. E. Lunghi was supported by The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund. The study was authorised by the Italian Ministry of Environment (n° 68754/T-A31 of 28/11/2016) and by Regione Autonoma della Sardegna (n° 9112 of 04/05/2017).

References

- Capula, M., Rugiero, L., Luiselli, L. (1994): Ecological observations on the Sardinian grass snake, *Natrix natrix cetti*. *Amphibia-Reptilia* **15**: 221-227.
- Castella, B., Golay, J., Monney, J.-C., Golay, P., Mebert, K., Dubey, S. (2013): Melanism, body condition and elevational distribution in the asp viper. *J. Zool.* **290**: 273-280.
- Clusella Trullas, S., van Wyk, J.H., Spotila, J.R. (2007): Thermal melanism in ectotherms. *J. Therm. Biol.* **32**: 235-245.
- de Pous, P., Speybroeck, J., Bogaerts, S., Pasmans, F., Beukema, W. (2012): A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia. *Herpetol. Notes* **5**: 391-405.
- Fritz, U., Corti, C., Päckert, M. (2012): Mitochondrial DNA sequences suggest unexpected phylogenetic position of Corso-Sardinian grass snakes (*Natrix cetti*) and do not support their species status, with notes on phylogeography and subspecies delineation of grass snakes. *Organisms Diversity & Evolution* **12**: 71-80.
- Kindler, C., Böhme, W., Corti, C., Gvoždík, V., Jablonski, D., Jandzik, D., Metallinou, M., Široký, P., Fritz, U. (2013): Mitochondrial phylogeography, contact zones and taxonomy of grass snakes (*Natrix natrix*, *N. megalcephala*). *Zoologica Scripta* **42**: 458-472.
- Lanza, B. (1986): I Rettili e gli Anfibi. In: L'ambiente naturale in Sardegna (Elementi di base per la conoscenza e la gestione del territorio), p. 557. Camarda, I., Falchi, S., Nudda, G., Eds, Carlo Delfino Editore.
- Lanza, B., Pastorelli, C., Laghi, P., Cimmaruta, R. (2006): A review of systematics, taxonomy, genetics, biogeography and natural history of the genus *Speleomantes* Dubois, 1984 (*Amphibia Caudata Plethodontidae*). *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste* **52**: 5-135.

- Lunghi, E., Deschandol, F., Cornago, L., Cogoni, R. (2016): Dark coloration in Sardinian grass snakes (*Natrix natrix cetti*). *Herpetol. Bull.* **137**: 28-29.
- Mulargia, M., Corti, C., Lunghi, E. (in press): The herpetofauna of the Monte Albo, Sardinia (Italy). *Russian Journal of Herpetology*.
- Sacchi, R., Scali, S., Mangiacotti, M., Sannolo, M., Zuffi, M.A.L. (2016): Digital identification and analysis. In: *Reptile Ecology and Conservation*, Kenneth Dodd, C.J., Ed, Oxford University Press, Oxford.
- Salvi, D., Bombi, P. (2010): Reptiles of Sardinia: updating the knowledge on their distribution. *Acta Herpetol.* **5**: 161-177.
- Speybroeck, J., Beukema, W., Bok, B., Van Der Voort, J., Velikov, I. (2016): *Field guide to the Amphibians & Reptiles of Britain and Europe*. Bloomsbury, London.
- Stefani, R. (1983): La Natrice del Cetti. *Biogeographia* **8**: 745-755.
- Vanni, S., Cimmaruta, R. (2010): *Natrix cetti* Gené, 1839. In: *Fauna d'Italia. Reptilia*, pp. 538-545. Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R., Eds, Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore Editoria Specializzata S.r.l., Bologna.
- Weber, M.M., Stevens, R.D., Diniz-Filho, J.A.F., Grelle, C.E.V. (2017): Is there a correlation between abundance and environmental suitability derived from ecological niche modelling? A meta-analysis. *Ecography* **40**: 817-828.
- Zuffi, M.A.L. (2008): Colour pattern variation in populations of the European Whip snake, *Hierophis viridiflavus*: does geography explain everything? *Amphibia-Reptilia* **29**: 229-233.

Verso un Action Plan per la conservazione di *Bombina pachypus* (Bonaparte, 1838) nel Lazio

Daniele MARINI ⁽¹⁾, Dario CAPIZZI ⁽⁴⁾, Stefano SARROCCO ^(1,4), Andrea TIBERI ⁽¹⁾, Ernesto FILIPPI ^(1, 3), Mauro GRANO ⁽¹⁾, Christiana SOCCINI ^(1,2), Vincenzo FERRI * ^{1,2}

⁽¹⁾ S.H.I. Sezione Lazio;

⁽²⁾ via Valverde 4, 01016 – Tarquinia (VT);

⁽³⁾ Unità assistenza tecnica Sogesid spa presso Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, via C. Colombo 44, Roma, Italia;

⁽⁴⁾ Direzione Capitale Naturale, Parchi e Aree Protette, Regione Lazio, Via del Tintoretto 432, 00142 Roma.

* Corresponding author: drvincenzoferr@gmail.com

Abstract. In this study we report the distribution of *Bombina pachypus* (Bonaparte, 1838) in Lazio. In every site, Apennine Yellow-bellied Toad conservation measures appear strictly connected with the environmental conservation. Furthermore, we analyzed risk factors concerning the species survival and we present a preliminary Action Plan for this threatened amphibian in which we suggest urgent actions to preserve and improve its populations in this region.

Riassunto. In questo studio riportiamo la distribuzione di *Bombina pachypus* (Bonaparte, 1838) nel Lazio. In ogni sito le misure di conservazione per l’ululone dal ventre giallo appenninico appaiono strettamente connesse con la conservazione dell’ambiente. Sono stati analizzati i fattori di rischio strettamente connessi con la sopravvivenza della specie e si presenta un Action Plan preliminare per questo anfibio minacciato nel quale si suggeriscono azioni urgenti per preservare e implementare le popolazioni nella regione.

Keywords. *Bombina pachypus*, distribution, preliminary action plan conservation, Latium.

Introduzione

Il declino globale degli Anfibi è uno dei temi più discussi in ambito scientifico. Su scala nazionale si avvisano preoccupanti diminuzioni delle popolazioni delle diverse specie, sebbene pochi approfondimenti siano stati intrapresi per verificare l’entità del fenomeno (Pitzalis *et al.*, 2008; Genovesi *et al.*, 2014). Le cause di tale declino sono molteplici e diffuse: cambiamenti climatici, deforestazione, inquinamento, scomparsa dei siti di riproduzione (Blaustein e

Kiesecker, 2002). Ad esse si sommano rischi sanitari (Kilpatrick *et al.*, 2010) che agiscono globalmente minacciando anche aree ritenute sicure.

Bombina pachypus è una specie endemica italiana e rientra tra gli Anfibi maggiormente minacciati e rari del territorio nazionale (Guarino *et al.*, 2007; Canestrelli *et al.*, 2014). La sua vulnerabilità la colloca in categoria EN (*endangered*) della Red List dell'IUCN (2017) e della Lista Rossa Nazionale (Rondini *et al.*, 2013).

L'Ululone appenninico è inoltre inserito in allegato II della Convenzione di Berna, negli allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Nel Lazio è protetto dalla Legge regionale 5 aprile 1988 n. 18.

La fragilità delle popolazioni laziali impone l'adozione urgente di un piano di monitoraggio ed azione a tutela della specie, un *Action plan* regionale di cui questo lavoro rappresenta una prima stesura.

Materiali e metodi

Per l'analisi su scala regionale sono stati considerati i dati bibliografici disponibili per il Lazio riguardanti la distribuzione di *Bombina pachypus*, così come le condizioni generali della specie e dei suoi habitat. Quindi sono stati valutati: a) il database della Regione Lazio derivante dall'Atlante erpetologico del Lazio (Bologna *et al.*, 2000) e sue successive integrazioni; b) la bibliografia comprendente i risultati delle ricerche riguardanti la specie nel Lazio (e.g.: Angelini *et al.*, 2004; Mattocchia *et al.*, 2006; Angelini *et al.*, 2018; Ciambotta, 2017); c) dati originali degli autori. Sono state considerate inoltre le attività di conservazione recentemente attivate nella regione dall'Università di Roma TRE in collaborazione con il Bioparco di Roma e la Riserva Naturale Monte Navegna e Monte Cervia (Vignoli *et al.*, 2013; Pieroni *et al.*, 2017), così come la caratterizzazione genetica utile allo studio delle relazioni filogeografiche delle popolazioni laziali, alla comprensione della storia evolutiva della specie, nonché all'individuazione di ben caratterizzate Unità gestionali (Ciambotta, 2017).

La distribuzione regionale della specie è stata rappresentata utilizzando una griglia UTM suddivisa in quadrati con lato di 10 km, successivamente confrontata con l'atlante laziale (Bologna *et al.*, 2000) e nazionale (Sindaco *et al.*, 2006).

La manipolazione degli animali è stata autorizzata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con protocollo n° 0051033/PNM del 04/12/13.

Risultati

DISTRIBUZIONE

Nel Lazio la specie è presente lungo le fasce antiappenninica, preappenninica e appenninica. La maggior parte delle osservazioni ricade nelle province di Rieti e Frosinone, concentrandosi nelle sub-regioni del Cicolano e della Sabina, dei Monti Lucretili, Lepini, Ernici e della Meta (Fig. 1). Nei territori delle province di Roma e Viterbo si ha il maggior numero di siti storicamente segnalati dove però la specie risulta attualmente assente. In Bologna *et al.* (2000) *B. pachypus* era individuata in 59 quadranti su 235 del territorio laziale (25,11%), mentre Sindaco *et al.* (2006) la segnalano in 62 quadranti su 235 del territorio regionale (26,38%). I *grids* occupati nella nostra rappresentazione della distribuzione regionale della specie sono 68 su 235 (28,94% - Fig. 1), di cui solo 13 (19,12%) sono quadrati con stazioni di presenza confermata e 55 (80,88%) sono i quadrati con stazioni di assenza o da confermare. Il confronto

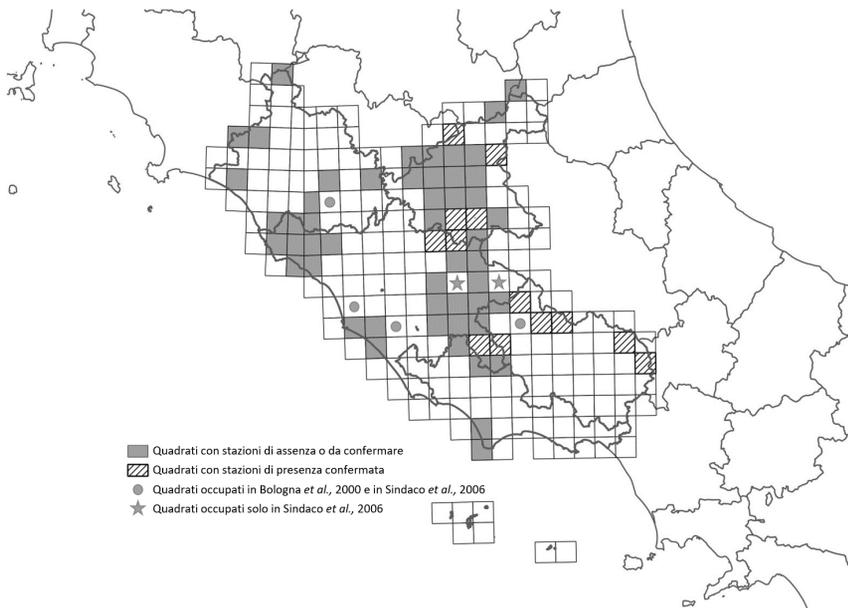


Fig. 1- Quadranti di distribuzione UTM 10x10 km di *Bombina pachypus* nel Lazio. In grigio quelli relativi alle stazioni di assenza o da confermare. I quadrati con campiture oblique sono relativi a stazioni con presenza confermata. I quadrati individuati da cerchi sono riportati nell'Atlante Laziale (Bologna *et al.*, 2000) e nell'Atlante Nazionale (Sindaco *et al.*, 2006), ma non hanno riscontro nella nostra banca dati; analogamente quelli individuati con stelle, sono presenti solo nell'Atlante Nazionale (Sindaco *et al.*, 2006).

della nostra cartina di distribuzione con quella dell'atlante laziale (Bologna *et al.*, 2000) e dell'atlante nazionale (Sindaco *et al.*, 2006) ha evidenziato alcuni quadranti non presenti nella nostra rappresentazione: 4 quadrati (TG68; TG73; TG92; UG52 – individuati con cerchi in Fig. 1) occupati in entrambe gli atlanti e 2 quadrati (UG24; UG44 – individuati con stelle in Fig. 1) occupati solamente nell'atlante nazionale. Lo stesso confronto ha portato alla luce 6 quadrati (UH00; UG39; UG25; UG13; UG21; UG30) non segnalati nei precedenti atlanti (con stazioni di assenza o da confermare) e 2 quadranti (UG16; VG01) con stazioni di presenza confermata, nuove rispetto agli atlanti confrontati.

HABITAT

Le stazioni con presenza confermata sono localizzate in ambienti alto collinari e montani, in passato erano note anche stazioni planiziali. I siti riproduttivi consistono prevalentemente in piccole raccolte d'acqua poco profonde, preferibilmente soleggiate e che prosciugano in estate (Bologna *et al.*, 2000). Colonizza anche l'alto corso di ruscelli dove si formano pozze temporanee (Mirabile *et al.*, 2009).

FATTORI DI MINACCIA

I principali fattori di minaccia, e riscontrati nel corso della presente ricerca, risultano essere:

a) **riduzione, scomparsa e frammentazione degli habitat idonei**

Sebbene sia stata documentata la scomparsa di intere popolazioni a seguito di distruzione e/o alterazione dei siti riproduttivi (Mori & Giovani, 2012), non è attualmente possibile determinare per una parte dei siti le cause dell'assenza di *B. pachypus* dalle stazioni di presenza storicamente segnalate;

b) **inquinamento delle acque**: biologico (assenza o cattivo funzionamento dei depuratori) e chimico (pesticidi ed altri composti usati in agricoltura). Seppure non facilmente valutabile, sarebbe nel Lazio tra i fattori di decremento o scomparsa della specie;

c) **rischi sanitari**: in letteratura connessi principalmente alla presenza di *Batrachochytrium dendrobatidis*, soprattutto in concomitanza di cambiamenti nell'uso del suolo, di contaminanti ambientali o di bassi livelli di variabilità genetica all'interno della singola popolazione (Canestrelli *et al.*, 2013). Tra gli Anuri italiani la presenza di questo fungo è stata riscontrata, con tecniche istologiche e di biologia molecolare, per la prima volta proprio in popolazioni di *B. pachypus*: in quell'occasione al chitridio è stata attribuita rilevanza nella mortalità di individui neometamorfosati e giovani prelevati da siti riproduttivi

tosco-emiliani per scopi di conservazione *ex situ* (Stagni *et al.*, 2004). La distribuzione del patogeno, rilevato tramite Nested-PCR, è stata riscontrata in diverse popolazioni di ululoni appenninici (Canestrelli *et al.*, 2006; 2013). Nel Lazio sono state rilevate positività per *B. dendrobatidis* in 5/5 individui di *B. pachypus* provenienti da Stipes - Rieti (Canestrelli *et al.*, 2013) e varie deboli positività (qPCR, Ct values: ~ 38-40) in esemplari di altre popolazioni laziali (Tiberi A., *unpubl. data*). La malattia sembra scatenarsi dall'interazione di più fattori: condizioni ambientali, tempo di interazione patogeno-ospite, genetica del fungo e dell'ospite (Lips, 2016), oltre che da coinfezioni. Ad oggi nella regione non risultano evidenze di infezioni che possano correlarsi ad episodi di morbidità/mortalità diffusa (Zampiglia *et al.*, 2013) e la suscettibilità di *Bombina* spp. al chitridio rimane ancora da chiarire, soprattutto in relazione alla secrezione cutanea di bombinine (Conlon, 2011), peptidi con azione antifungina (in vitro, Simmaco *et al.*, 2009; Rollins-Smith e Conlon, 2005), e al microbioma cutaneo di ululoni selvatici o in cattività (Bataille *et al.*, 2016). Non sono per ora note in *B. pachypus* episodi infettivi clinicamente manifesti dovuti a membri della famiglia Iridoviridae. Il rischio di tali agenti eziologici risiede nella loro capacità di cambiare ospite, ovvero di "saltare" tra diverse classi di animali ectotermi (i.e. pesci-anfibi-rettili). Le immissioni di pesci (par. f) si confermerebbero quindi come una seria minaccia, atteso che in alcune specie l'infezione potrebbe decorrere in forma subclinica senza rendersi riconoscibile ad un esame clinico generale (Brenes *et al.*, 2014). Un'altra potenziale minaccia allo status dell'ululone appenninico potrebbe essere data da altri agenti virali come gli Herpesvirus, nuovi patogeni emergenti recentemente scoperti in diverse famiglie di anuri (i.e. Origi *et al.*, 2017; 2018) e non ancora indagati nei Bombinatoridae. Infine, mostrando un'areale di distribuzione frammentato e ristretto, *B. pachypus* ha alte probabilità di subire gravi conseguenze se esposta a patogeni primari (Bielby *et al.*, 2008; Tessa *et al.*, 2013). Il basso tasso di reclutamento della specie, dovuto probabilmente all'emigrazione di individui giovani (Angelini *et al.*, 2018), non permetterebbe il recupero né la persistenza delle popolazioni dopo un evento epidemico.

d) **ripulitura dei fontanili e captazione idrica nei fontanili:** pratiche utilizzate per l'allevamento e la coltivazione. Se non eseguiti nei giusti tempi e modi, gli interventi possono nuocere direttamente agli Anfibi presenti inficiandone o annullandone le possibilità riproduttive (Tiberi, 2010).

f) **immissione di specie ittiche predatrici:** non sembra che ci siano casi documentati di questa minaccia nella regione, probabilmente per la il carattere temporaneo degli habitat acquatici utilizzati dalla specie e spesso dall'assenza di una continuità di questi habitat con il reticolo idrografico contiguo.

Discussione e Conclusioni

Sebbene la distribuzione degli Anfibi nel territorio della Regione Lazio sia relativamente ben conosciuta come matrice di presenza/assenza sul reticolo UTM 10 × 10 km (Bologna *et al.*, 2000; Sindaco *et al.*, 2006), scarsa è l'informazione sullo stato di conservazione attuale delle popolazioni. I primi risultati del monitoraggio laziale mostrano che le popolazioni di *Bombina pachypus* hanno subito sia una contrazione dell'areale di distribuzione sia una riduzione dei contingenti numerici (Pitzalis *et al.*, 2008); tale regresso è allineato a quanto evidenziato per altre regioni italiane (Sindaco *et al.*, 2006).

Dall'analisi dei principali fattori di minaccia sono scaturite alcune azioni che sembrerebbero necessarie a garantire la conservazione della specie nel Lazio.

Dall'analisi dei principali fattori di minaccia sono scaturite alcune azioni che sembrerebbero necessarie a garantire la conservazione della specie nel Lazio.

Gli interventi che vengono proposti sono:

- monitoraggio a lungo termine delle popolazioni, con verifica almeno annuale della presenza-assenza dei nuclei noti e stima degli individui;
- caratterizzazione ambientale, ecologica e demografica utili ad individuare le cause di declino nei siti riproduttivi e di scomparsa recente;
- protezione del territorio e della qualità ambientale nei siti di presenza accertata o potenzialmente idonei;
- ripristino e creazione di habitat idonei attraverso l'utilizzo di tecniche adeguate (Romano, 2014; Tiberi, 2010), che consentano di aumentare la *connectivity*, evitare "insularizzazione" e supplire le perdite a livello locale (Scoccianti, 2001);
- attivazione di percorsi di sensibilizzazione delle categorie economiche, favorendone la collaborazione, attraverso il ricorso alle misure previste dai PSR e ad altre opportunità di tutela e valorizzazione agroambientale.
- gestione di pozze, abbeveratoi e raccolte d'acqua anche potenziali, nel rispetto delle esigenze ecologiche della specie, agendo secondo esperienze ormai consolidate (D'Auria *et al.*, 2015) al fine di mantenerne la funzionalità idrica, scongiurandone la captazione elevata o abusiva,

limitandone il sovra uso da parte del bestiame anche attraverso installazioni di protezione;

- controllo delle fonti di inquinamento: riduzione o eliminazione dell'uso di fitofarmaci e pesticidi nelle aree limitrofe ai principali siti riproduttivi (MATTM e ISPRA, 2018);
- monitoraggio sanitario periodico effettuato attraverso severi protocolli di profilassi, atto a rilevare precocemente la comparsa di patogeni negli individui selvatici e in cattività; epidemiologi, patologi e parassitologi potrebbero ottimizzare la strategia di sorveglianza sanitaria (Tessa *et al.*, 2013; Canestrelli *et al.*, 2014);
- sensibilizzazione ed educazione di tutte le categorie sociali, in particolare nei territori dove persistono nuclei vitali, ai fini anzitutto di una riduzione dell'impatto antropico su habitat e popolazioni;
- nei progetti di *captive breeding* e di *restocking* va assicurato che gli adulti e soprattutto i giovani, più soggetti a dispersione (Angelini *et al.*, 2018), rimangano nel territorio circostante attraverso la creazione o riqualificazione di biotopi acquatici incrementali (*stepping stones*), destinati ad intercettare gli individui eventualmente resisi vaganti; in questo modo si consoliderebbero metapopolazioni vitali (e.g. LIFE-Project: "Management of fire-bellied toads in the Baltic region" LIFE04NAT/DE/00028) e si permetterebbe l'instaurarsi di una popolazione *source* che favorirebbe i processi di ri- o neocolonizzazione (Scoccianti, 2001).

Il destino di *Bombina pachypus* nel Lazio è ormai davvero correlato ad una nuova strategia di collaborazione fattiva e costruttiva tra i soggetti interessati.

Bibliografia

- Angelini, C., Cari, B., Mattocchia, M., Romano, A. (2004): Distribuzione di *Bombina variegata pachypus* (Bonaparte, 1838) sui Monti Lepini (Lazio) (Amphibia: Anura). Atti Soc. it. Sci. nat. **145**: 321-328.
- Angelini, C., Tiberi A, Cari B., Giachi F. (2018): Survival and recruitment in the population ecology of the endangered *Bombina pachypus* (Amphibia: Anura). Amphibia-Reptilia. **39**: 265-274.
- Bataille, A., Lee-Cruz, L., Tripathi, B., Kim, H., Waldman, B. (2016): Microbiome variation across amphibian skin regions: implications for chytridiomycosis mitigation efforts. Microbial Ecol. **71**: 221-232.
- Bielby, J., Cooper, N., Cunningham, A., Garner, T. W. J., Purvis, A. (2008): Predicting susceptibility to future declines in the world's frogs. Conserv. Lett. **1**: 82-90.

- Blaustein, R., Kiesecker, J.M. (2002): Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations. *Ecol. Lett.* **5**: 567-608.
- Bologna, M.A., Capula, M. & Carpaneto G.M. (eds.) (2000): Anfibi e Rettili del Lazio. Fratelli Palombi Editori, Roma, 160 pp.
- Brenes, R., Gray M.J., Waltzek T.B., Wilkes, P.R., Miller D.L. (2014): Transmission of *Ranavirus* between Ectothermic Vertebrate Hosts. *Plos One*, **9** (3)
- Canestrelli, D., Cimmaruta, R., Costantini, V., Nascetti, G. (2006): Genetic diversity and phylogeography of the Apennine yellow - bellied toad *Bombina pachypus*, with implications for conservation. *Mol. Ecol.* **15**: 3741-3754.
- Canestrelli, D., Zampiglia, M., Nascetti, G (2013): Widespread Occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in contemporary and historical samples of the endangered *Bombina pachypus* along the Italian Peninsula. *PloS One*. **8**: e63349.
- Canestrelli, D., Zampiglia, M., Bisconti, R., and Nascetti, G. (2014): Proposta di intervento per la conservazione ed il recupero delle popolazioni di ululone appenninico *Bombina pachypus* in Italia peninsulare. Dip. DEB Università degli Studi della Tuscia e Ministero della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Ciambotta, M. (2017): Genetic Structure and Population Dynamics of *Bombina pachypus* (Amphibia, Anura). Ph.D. Thesis. Univ. Roma "Tor Vergata" Biol.Evol. ed Ecologia, Ciclo XXVII, A.A. 2014-2015.
- Conlon, J. M. (2011): The contribution of skin antimicrobial peptides to the system of innate immunity in anurans. *Cell Tissue Res.* **343**: 201-212.
- D'Auria, G., Ferri, V., Gaspari, A., Viganò, A., Zavagno, F. (2015): Il Progetto Batracofauna: la realizzazione. In: Di Nino O. (Ed.). Il Progetto Batracofauna. Pp. 107-183.
- Genovesi, P., Angelini, P., Bianchi, E., Dupre, E., Ercole, S., Giacanelli, V., Ronchi, F., Stoch, F. (2014): Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti 194/2014.
- Guarino, F.M., Picariello, O., Venchi, A. (2007): *Bombina pachypus* (Bonaparte, 1838). In: Fauna d'Italia Amphibia, pp. 277-280. Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M.A., Corti, C., Razzetti, E., Eds. Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE, Bologna.
- IUCN (2017): The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <<http://www.iucnredlist.org>>.
- LIFE-Project: "Management of fire-bellied toads in the Baltic region" LIFE04NAT/DE/00028.

- <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=LIFE04_NAT_DE_000028_FTR.pdf>.
- Lips, K. R. (2016): Overview of chytrid emergence and impacts on amphibians. *Phil. Trans. R. Soc. B.* **371**: 20150465.
- Kilpatrick, A.M., Briggs, C. J., Daszak, P. (2010): The ecology and impact of chytridiomycosis: an emerging disease of amphibians. *Trends Ecol. Evol.* **25**: 109-118.
- MATTM e ISPRA (2018): Linee guida per l'individuazione di obiettivi specifici per i corpi idrici ricadenti nelle aree designate ai sensi dell'articolo 117, comma 3 e del paragrafo 1 lettera v) dell'allegato 9 della parte III del D.Lgs 152/06: *Aree per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione.*
- Mattocchia, M., Cari, B., Romano, A., Angelini, C. (2006): Osservazioni sull'ecologia di alcune popolazioni di *Bombina pachypus* (Amphibia: Bombinatoridae) nei Monti Lepini (Lazio), In Proc. V Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, eds, (Italia): 161-166.
- Mirabile, M., Melletti, M., Venchi, A., and Bologna, M.A. (2009): The reproduction of the Apennine yellow-bellied toad (*Bombina pachypus*) in central Italy. *Amphibia-Reptilia.* **30**: 303-312.
- Mori, E., Giovani, A. (2012): Local extinction of *Bombina pachypus* Bonaparte, 1838 in three stations: a 17 years survey in pSCI "Poggi di Prata" (Southern Tuscany, Italy). *Herpetology notes.* **5**: 407-412.
- Origgi, F.C., Schmidt, B.R., Lohmann, P., Otten, P., Meier, R.K., Pisano, S.R., Moore-Jones, G., Tecilla, M., Sattler, U., Wahli, T., Gaschen, V., Stoffel, M.H. (2018): Bufonid herpesvirus 1 (BfHV1) associated dermatitis and mortality in free ranging common toads (*Bufo bufo*) in Switzerland. *Sci. Rep.-UK.* **8**: 14737.
- Origgi, F.C., Schmidt, B.R., Lohmann, P., Otten, P., Akdesir, E., Gaschen, V., Aguilar-Bultet, L., Wahli, T., Sattler, U., Stoffel, M.H. (2017): Ranid herpesvirus 3 and proliferative dermatitis in free-ranging wild common frogs (*Rana temporaria*). *Vet. Pathol.* **54**: 686-694.
- Pironi, A., Macale, D., Vignoli, L., Bologna, M.A. (2017): Conservazione in-situ ed ex-situ dell'ululone appenninico (*Bombina pachypus*) in due siti nella R.N.R. Monti Navegna e Cervia (Rieti - Lazio) (pp. 281-286). In: Menegon M., Rodriguez-Prieto A. & Deflorian M.C. (eds.), 2017. Atti XI Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica*. Trento 22 – 25 Settembre 2016. Ianieri Edizioni, 408 pp.
- Pitzalis, M., Capizzi, D., Luiselli, L., Salvi, D., Vignoli, L., Bologna, M.A. (2008): Aspetti metodologici del progetto di monitoraggio di Anfibi nelle aree protette della Regione Lazio (pp. 416-419). In: Corti C. (ed.), 2008.

- Herpetologia Sardiniae. Societas Herpetologica Italica* /Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (8), 504 pp.
- Rollins-Smith, L. A., & Conlon, J. M. (2005): Antimicrobial peptide defenses against chytridiomycosis, an emerging infectious disease of amphibian populations. *Dev. Comp. Immunol.* **29**: 589-598.
- Romano, A. (2014): La salvaguardia degli anfibi nei siti acquatici artificiali dell'Appennino. Linee guida per la costruzione, manutenzione e gestione. Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (16), 144 pp.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori) (2013): per il volume Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Scoccianti, C. (2001): Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione. WWF Italia, Sezione Toscana. Guido Persichino Grafica, Ed, Firenze.
- Simmaco, M., Kreil, G., & Barra, D. (2009): Bombinins, antimicrobial peptides from *Bombina* species. *BBA-Biomembranes.* **1788**: 1551-1555.
- Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (eds) (2006): Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.
- Stagni, G., Dall'Olio, R., Fusini, U., Mazzotti, S., Scoccianti, C., Serra, A. (2004): Declining populations of apennine yellow - bellied toad *Bombina pachypus* in the northern Apennines (Italy): is *Batrachochytrium dendrobatidis* the main cause? *Ital. J. Zool.* **71**: 151-154.
- Tessa, G., Angelini, C., Bielby, J., Bovero, S., Giacoma, C., Sotgiu, G., Garner, T. W. J. (2013): The pandemic pathogen of amphibians, *Batrachochytrium dendrobatidis* (Phylum Chytridiomycota), in Italy. *Ital. J. Zool.* **80**: 1-11.
- Tiberi, A. (2010): Distribuzione degli anfibi nei fontanili dei Monti Lucretili. In: I Monti della Lince (Sabina meridionale, Lazio). Aspetti storico-geografici, geo-paleontologici, floristici, faunistici e paletnologici, pp. 187-220. De Angelis, G., a cura di, Parco Regionale dei Monti Lucretili, Ed, Marchesi Grafiche Editoriali, Roma.
- Vignoli, L., Bombi, P., Bologna, M.A., Capizzi, D., Salvi, D. (2013): Landscape of amphibian diversity in Latium Region: peaks, valley and gaps of conservation priority. *Ital. J. Zool.* **80**: 586-595.
- Zampiglia, M., Canestrelli, D., Chiochio, A., Nascetti, G. (2013): Geographic distribution of the chytrid pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* among mountain amphibians along the Italian peninsula. *Dis. Aquat. Organ.* **107**: 61-68.

Specie protette in aree non protette: il caso di studio di Pederobba (TV)

Giovanni MORAO*¹, Arianna SPADA², Anna Rita DI CERBO³

¹ Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE), Via dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD)

² Department of Environmental Sciences, Informatics and Statistics, Ca' Foscari University Venice, Venezia Mestre, Italy

³ Centro Studi Fauna Vertebrata "Luigi Cagnolaro", Società Italiana di Scienze Naturali, C.so Venezia 55, 20121 Milano, Italy

*Corresponding author: giovanni.morao@gmail.com

Riassunto- È stata indagata nel periodo 2008-2018 un'area di circa 105 ha nel comune di Pederobba, nell'alta pianura trevigiana, lungo la valle del Torrente Curogna, tra il massiccio del Monte Grappa ed i Colli Asolani, allo scopo di raccogliere dati puntuali sul popolamento di anfibi. L'estrema varietà paesaggistica dell'area comprende per l'81,5% boschi, rappresentati per lo più da quercò-carpineto, e prati delimitati da siepi (4,6%), mentre la parte centrale è occupata da una cava di argilla in attività (13,8%). L'idrografia è rappresentata dal corso del T. Curogna e da una fitta rete di corpi idrici minori. La zona non fa parte della Rete Natura 2000, ma è in continuità ambientale con sei aree SIC e ZPS e l'Area di Rilevanza Erpetologica Nazionale "Bosco del Fagarè e Campazzi di Onigo", di recente istituzione. L'indagine, condotta utilizzando in modo opportunistico e non i metodi del rilievo a vista (VES) ed acustico (AES), ha permesso di redigere la prima check-list delle specie presenti nell'area di studio e di ottenere i primi dati di quantitativi sulla loro presenza e abbondanza. Sono state individuate 11 specie di anfibi tra cui 3 in Allegato II e 6 in Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". È stato inoltre possibile confermare la presenza di *Bombina variegata*, *Rana latastei* e *dalmatina* e rilevare la presenza di *Triturus carnifex*, *Ichthyosaura alpestris* e *Lissotriton vulgaris*, specie non segnalate precedentemente. Il conteggio delle ovature di rane rosse ha invece permesso di ottenere una stima preliminare della popolazione di *Rana latastei* presente nell'area che è apparsa abbondante e ben distribuita. È stata stimata la presenza di 762 femmine riproduttive, ed una popolazione di 1524 adulti considerando la sex ratio 1:1. Lo studio mostra come paesaggi/ambienti al di fuori delle aree protette possono fornire habitat importanti per gli anfibi e quindi supportare processi ecologici. Nel nostro caso di studio, il paesaggio diversificato offre habitat idonei a 11 specie. Alterazioni nell'uso del suolo e altre attività antropiche possono modificare negativamente l'integrità di tali habitat. Lo studio sottolinea la necessità di pianificare e condurre monitoraggi sugli anfibi anche al di fuori delle aree protette. Dati sulla presenza e abbondanza di anfibi sono di fondamentale importanza ai fini della gestione della conservazione delle specie di interesse comunitario.

Abstract- In order to collect accurate data on amphibian populations, from 2008 to 2018 we surveyed an area of about 105 ha located in the municipality of Pederobba (Treviso Province, North East Italy), in the so called high Venetian plain, within the Curogna creek valley, between the Mount Grappa massif and the Asolo Hills. The extremely varied landscape of the study area comprises woodlands (80%), mainly oak-

hornbeam woods, prairies surrounded by hedges (4,6%) and an active clay-pit (13,8%) that lies in the central part of the area. Surface waters include the course of the Curogna creek and a thick net of smaller water bodies. The study area does not belong to the Natura 2000 network but it forms an ecological continuum with six Sites of Community Importance (SCIs) and Special Protection Areas (SPAs) and the recently designated Relevant Herpetological National Area "Bosco del Fagarè e Campazzi di Onigo". The study was conducted using both opportunistic and non-opportunistic visual and acoustic encounter surveys (VES/AES). It provides the first checklist of amphibian species for the study area and preliminary quantitative data on their presence and abundance. Eleven species of amphibians were recorded, three of which are listed in Annex II and six in Annex IV of the Habitats Directive 92/43/CEE. We were also able to confirm the presence of *Bombina variegata*, *Rana latastei* and *Rana dalmatina* and to detect the presence of *Triturus carnifex*, *Ichthyosaura alpestris* and *Lissotriton vulgaris*, species that were previously unknown to the study area. Counts of egg masses have allowed a preliminary estimate of the population of *Rana latastei*, which resulted abundant and widespread throughout the study area. We estimated the presence of 762 breeding females, and a population of 1524 adult individuals 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.

Keywords- census, protected amphibians, Habitat Directive, Natura 2000 network.

Introduzione

Il presente studio è stato condotto in un'area dell'alta pianura trevigiana sita nel comune di Pederobba, posta in continuità ambientale con diverse aree a rilevanza europea (SIC e ZPS) e nazionale (AREN). La particolare posizione geografica dell'area, le peculiarità morfologiche e vegetazionali, nonché l'assenza di dati puntuali, hanno spinto a condurre degli approfondimenti volti ad integrare ed aggiornare le informazioni sulla batracofauna presente, nonché a fornire dati utili ai fini gestionali per la conservazione delle specie di interesse comunitario secondo gli obiettivi di Rete Natura 2000.

Area di studio

L'area di studio si estende su una superficie di circa 105 ha e comprende una porzione della valle del torrente Curogna ricadente nel comune di Pederobba e precisamente in località Curogna, situata nella parte settentrionale della provincia di Treviso, ai piedi del massiccio del M. Grappa tra la destra idrografica del F. Piave e la parte nord-est dei Colli Asolani. In prossimità di

quest'area sono presenti sei siti della Rete Natura 2000 ed un'AREN (Tab. 1, Fig. 1).

Tipologia	Codice	Denominazione	Distanza minima dall'area di studio (km)
SIC	IT3230 088	Fiume Piave dai Maserot alle grave di Pederobba	2,6
SIC	IT3240 002	Colli Asolani	1,5
ZPS	IT3240 025	Campazzi di Onigo	0
SIC/ ZPS	IT3230 022	Massiccio del Grappa	2,8
ZPS	IT3240 035	Settolo Basso	2,5
SIC	IT3240 030	Grave del Piave - Fiume Soligo - Fosso di Negrisia	5,0
AREN		Bosco del Fagarè e Campazzi di Onigo	0,6

Tab. 1- principali aree di interesse conservazionistico ed erpetologico presenti nell'intorno dell'area di studio

L'area di studio è composta per l'81,5 % da formazioni boschive mature, prevalentemente rappresentate da quercò-carpinetò con una ricca flora nemorale, per il 4,6% da prati delimitati da siepi e per il 13,8% da una cava di argilla attualmente in attività. La rete idrografica è caratterizzata dal corpo idrico principale rappresentato dal torrente Curogna e da alcuni ruscelli in sinistra idrografica che in esso confluiscono. Il versante posto in destra idrografica è, invece, caratterizzato da una fitta rete di vallecòle e rivoli di versante che confluiscono anch'essi nel torrente. Questa particolare conformazione morfologica dà luogo ad una grande quantità di habitat diversi che vanno a creare dei microhabitat umidi particolarmente idonei alla presenza di anfibi. È stata esclusa dai rilievi l'intera porzione dell'area occupata dalla cava poiché ne è vietato l'accesso.

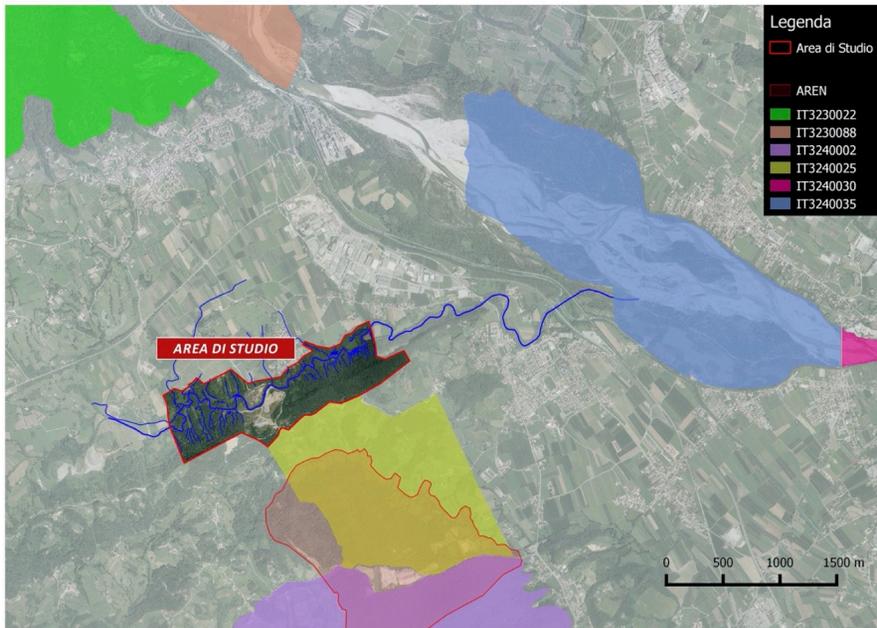


Fig. 1- Inquadramento dell'area di studio rispetto alla Rete Natura 2000 e l'AREN

Materiali e metodi

L'area è stata indagata in modo opportunistico dal 2008 fino al 2015 e in vari periodi dell'anno raccogliendo dati di presenza relativi esclusivamente ad anfibi adulti. Nei due anni successivi (2016-2017) le indagini si sono concentrate nei mesi febbraio e marzo per verificare la riproduzione di *Rana latastei* e *R. dalmatina*. L'individuazione di ovature di rana di Lataste, ha spinto ad effettuare indagini più approfondite nell'aprile e maggio del 2018. Sono stati effettuati dei campionamenti per caratterizzare tutti i corpi idrici presenti, il rilevamento a vista (VES) degli adulti, il conteggio delle ovature di rana di Lataste e rana dalmatina e per *Bufo viridis* e *Hyla intermedia* delle uscite serali al canto. I corpi idrici rilevati sono stati caratterizzati registrando: dimensioni, forma, tipologia (temporanea/permanente), origine (antropica/non antropica), stima dell'eutrofizzazione (presenza di alghe), vegetazione e grado di copertura arborea dell'intorno. Inoltre sono stati censiti per l'erpetofauna percorrendo l'intera lunghezza inclusa nell'area di studio. In caso di pozze di dimensioni e profondità tali da non poter osservarne il fondo, si è provveduto ad adottare il metodo del Systematic Sampling Survey Time Constrained (SSS-TC) per un tempo determinato di 10 minuti. Il conteggio delle ovature è stato

Specie	Direttiva 92/43/CEE	Lista Rossa IUCN Italia		Lista Rossa Veneto
	Allegato	Categoria	Trend	
<i>Salamandra salamandra</i>		LC	Sconosciuto	LC
<i>Ichthyosaura alpestris</i>		LC	Stabile	LC
<i>Triturus carnifex</i>	II, IV	LC		VU
<i>Lissotriton vulgaris</i>		NT	In declino	
<i>Bombina variegata</i>	II, IV	LC	In declino	CR
<i>Bufo bufo</i>		VU	In decline	VU
<i>Bufo viridis</i>	IV	LC	Stabile	LC
<i>Hyla intermedia</i>	IV	LC	Stabile	LC
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	V	LC	In declino	LC
<i>Rana dalmatina</i>	IV	LC	In declino	VU
<i>Rana latastei</i>	II, IV	VU	In declino	VU

Tab. 2- Livelli di tutela a cui sono sottoposte le specie individuate. Legenda: CR, in pericolo critico; VU, vulnerabile; NT, quasi minacciata; LC, minor preoccupazione

effettuato secondo la metodologia proposta da ISPRA e MATTM per i monitoraggi delle specie di interesse comunitario (Stoch *et al.*, 2016). La prima uscita è stata effettuata in tardo periodo riproduttivo per minimizzare la possibilità di confondere le ovature di *R. latastei* con *R. dalmatina*. Sono state effettuate 7 uscite complessive. Tutti i dati raccolti sono stati georiferiti ed elaborati con il software opensource QGIS 2.18.18.

Risultati

Nell'area in esame sono state individuate complessivamente 11 diverse specie di anfibi: *Salamandra salamandra*, *Ichthyosaura alpestris*, *Triturus carnifex*, *Lissotriton vulgaris*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla intermedia*, *Pelophylax kl. esculentus*, *Rana dalmatina*, *Rana latastei*.

La caratterizzazione dei corpi idrici ha permesso di individuare 5 tipologie principali: I. torrente (n.=1), II. ruscello (n.=6), III. rivoli in versante (n.=33), IV. fossati (n.=6), V. pozze (n.=26). Il torrente e i ruscelli sono caratterizzati da

presenza perenne di acqua, mentre nei rivoli la risorsa idrica si ha solo in occasione di precipitazioni. Il corso di quest'ultimi si svolge in forre molto strette e profonde qualche metro, mantenendo comunque un grado di umidità elevata e temperature fresche anche nei periodi siccitosi. Sono presenti nell'area fossati di origine antropica recente di piccole dimensioni e creati in tempi storici dove vi è un alto grado di rinaturalizzazione. Le pozze a loro volta si distinguono in 4 sottotipi:

V.1 pozze di dimensioni variabili di origine naturale, con profondità variabile dai 35 cm a 90 cm circa, substrato composto da materiale organico depositato, con la presenza di legno morto o parti vive di piante; (n.=9)

V.2 pozze di origine antropica utilizzate in passato come siti di abbeverata per gli animali al pascolo ed ora da tempo abbandonate; (n.=2)

V.3 pozze temporanee su strade forestali create dal passaggio di mezzi pesanti; (n.=5)

V.4 pozze effimere create dall'allagamento di prati o zone boscate, con presenza di acqua in seguito a abbondanti piogge, caratterizzate da basse profondità (10-13 cm). (n.=2)

Specie	Ante 2018				2018			
	Ovatura	Giovane	Larva	Adulto	Ovatura	Giovani	Larva	Adulto
<i>Salamandra salamandra</i>							> 392	
<i>Ichthyosaura alpestris</i>								19
<i>Triturus carnifex</i>								2
<i>Lissotriton vulgaris</i>								32
<i>Bombina variegata</i>				5		2		8
<i>Bufo bufo</i>					8			6
<i>Bufo viridis</i>				2				
<i>Hyla intermedia</i>							>50	
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>								>45
<i>Rana dalmatina</i>				1	>38			
<i>Rana latastei</i>	>98	1		12	>781			5

Tab. 3- Sintesi dei dati raccolti sino al 2018

	I	II	III	IV	V.1	V.2	V.3	V.4
	Torrente	Ruscello	Rivoli	Fossati	P. nat.	Abbev.	P. temp.	P.eff.
<i>S. salamandra</i>		L			L	L		
<i>I. alpestris</i>				A	A	A		
<i>T. carnifex</i>				A				
<i>L. vulgaris</i>				A	A			
<i>B. variegata</i>				A, G			A	
<i>B.o bufo</i>					A			
<i>B. viridis</i>					A			
<i>H. intermedia</i>					A, Gir			
<i>P. kl. Esculentus</i>				A	A		A	
<i>R. dalmatina</i>					O			O
<i>R. latastei</i>		A	A	A,O	O			O
TOTALE SPECIE	0	2	1	5	9	2	2	2

Tab. 4- Presenza delle specie in relazione alla tipologia del corpo idrico. LEGENDA: O, ovatura; Gir, girini; L, larve; G, giovane; A, adulto

I dati raccolti sulle specie presenti sono riassunti nelle tabelle 3, 4 e 5 e rappresentati in figura 2.

La riproduzione risulta accertata per la presenza di ovature girini o individui giovani per *S. salamandra*, *B. variegata*, *R. latastei*, *R. dalmatina* e *H. intermedia*. Per *B. variegata* e *B. bufo* sono stati osservati anche individui in accoppiamento, mentre per *L. vulgaris* una coppia in rituale di corteggiamento. Le pozze e i fossati sono i siti dove si è riscontrata la maggiore ricchezza in specie. Nel particolare pozze di origine naturale con bassa eutrofizzazione, medio-bassa presenza di vegetazione acquatica e con medio alta copertura arborea sono i siti più frequentati. I ruscelli risultano utilizzati per la riproduzione esclusivamente da *S. salamandra*. I rivoli di versante risultano frequentati esclusivamente da *R. latastei* allo stadio adulto.

Conclusioni

Lo studio ha permesso di compilare la Checklist delle specie di anfibi presenti nell'area di Pederobba. Per questa zona, gli unici dati pregressi disponibili si riferiscono genericamente alla particella UTM 10x10 che comprende anche

	Origine		Eutrofizzazione			Presenza di vegetazione acquatica			Copertura arborea		
	Nat.	Antr.	Bassa	Media	Alta	0-30%	31-70%	70-100%	0-30%	31-70%	70-100%
<i>S. salamandra</i>	x		x			x					x
<i>I. alpestris</i>	x	x	x		x	x	x	x		x	x
<i>T. carnifex</i>		x	x				x			x	
<i>L. vulgaris</i>	x	x	x	X		x	x	x		x	x
<i>B. variegata</i>	x	x	x			x	x		x	x	x
<i>B. bufo</i>	x		x			x					x
<i>B. viridis</i>	x		x				x			x	
<i>H. intermedia</i>	x		x				x			x	x
<i>P. kl. Esculentus</i>	x	x	x	X		x	X	x	x	X	x
<i>R. dalmatina</i>	x		x	X		x	X	x	x	X	x
<i>R. latastei</i>	x	x	x	X		x	X		x	X	x
TOTALE	10	6	11	4	1	8	9	4	4	9	9

Tab. 5- Presenza della specie (x) in relazione alle caratteristiche del corpo idrico

l'area di studio rappresentata nella mappa regionale riportata nell'Atlante degli Anfibi e Rettili del Veneto (Bonato *et al.*, 2007). I dati qui presentati rappresentano dunque i primi dati significativi e puntuali per l'area e vanno ad integrare e aggiornare le informazioni sulla batracofauna presente nella zona. È stata infatti confermata la presenza di *B. variegata*, *R. latastei* e *R. dalmatina* ed viene integrata la checklist con nuove specie per l'area, *T. carnifex*, *I. alpestris* e *L. vulgaris*. Il presente studio ha permesso di raccogliere anche i primi dati quantitativi e distributivi di queste specie nell'area in esame, evidenziando come una specie di rilevanza conservazionistica prioritaria quale *R. latastei* sia abbondante e ben distribuita nell'area. Il conteggio delle ovature ha permesso infatti di effettuare un calcolo del numero di femmine riproduttive (almeno 762) e di stimare quindi una abbondanza complessiva di almeno 1524 individui adulti approssimando la sex ratio a 1:1 come indicato per altre popolazioni italiane (Bernini *et al.*, 2007 Boano e Sindaco, 1992). Tale valore tuttavia potrebbe anche essere una sottostima dell'abbondanza effettiva considerando che per questo anfibio sono state riscontrate anche sex ratio prossime a 1:2 in favore dei maschi (Scali e Gentili, 2007) Nel complesso

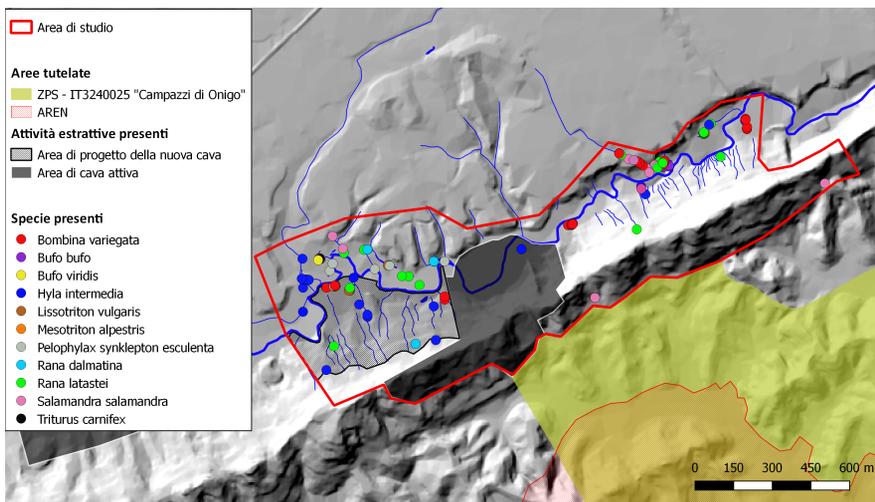


Fig. 2- Mappa di presenza e distribuzione delle specie all'interno dell'area di studio

sono state individuate 11 differenti specie di cui 7 protette dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", in un'area posta fuori dai confini delle aree tutelate dalla normativa di Rete Natura 2000. Le informazioni raccolte, sebbene preliminari, evidenziano la presenza in quest'area di una comunità di anfibi ricca in termini di specie e con una popolazione abbondante e ben distribuita di rana di Lataste. Mettono inoltre in luce come sia sempre più necessario condurre monitoraggi anche al di fuori delle aree protette, per fornire dati che permettano di mantenere le popolazioni in uno stato di conservazione ottimale ed evitino che la mancanza di queste informazioni venga utilizzata come pretesto per legittimare la realizzazione di interventi senza le opportune verifiche e cautele. Parte dell'area di studio è infatti attualmente oggetto di interesse per la realizzazione di una cava di argilla, si ritiene pertanto che i dati raccolti siano di particolare importanza per garantire la tutela della comunità di anfibi individuata e delle specie di interesse comunitario.

Bibliografia

Bernini F., Lapini L., Mazzotti S., 2007. *Rana latastei* Boulenger, 1872. In: Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia. A cura di Lanza B., Andreone F., Bologna M.A., Corti C., Razzetti E. 2007. Calderini, Bologna, p. 412-416.

- Boano G., Sindaco R., 1992. Distribuzione e status di *Rana latastei* in Piemonte. Quaderni della civica Stazione di Idrobiologia di Milano 19:59-68.
- Bonato L., Fracasso G., Pollo R. Richard J., Semenzato M. (eds), 2007. Atlante degli Anfibi e Rettili del Veneto. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione ed., 239 pp.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013. "Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani". Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma: 52 pp.
- Scali S., Gentili A., 2007. Biologia e conservazione della Rana di Lataste. Quad. Staz. Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara, 17: 83-88
- Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Amphibian and Reptile diversity in some forest fragments of Mufindi and Southern Highlands, south-western Tanzania

Costanza PICCOLI *^{1,2}

¹Master in Evolutionary Biology, Department of Biology, University of Padova, Padova (Italy), ²Tropical Biodiversity section, MUSE – Science Museum of Trento, Trento (Italy)

*Corresponding author: costanza.piccoli.92@gmail.com

Riassunto- La Tanzania è considerata un paese di elevata rilevanza biologica, grazie alla grande diversità di specie di anfibi e rettili che vi vivono. Gli studi sull'erpetofauna non sono stati condotti in modo uniforme tra le diverse catene montuose del territorio, in particolare a cavallo del Makambako Gap (Tanzania sud-occidentale). Lo sforzo di ricerca, sbilanciato fin dai tempi storici, ha prodotto delle lacune nella conoscenza di alcune aree. Lo scopo di questo studio è stato contribuire alla conoscenza della diversità erpetologica in alcune foreste della Tanzania sud-occidentale, nello specifico Kigogo Forest Reserve e Ifupira (siti a nord-est del Makambako Gap), e Madehani Village Forest (sito a sud-ovest), attraverso la raccolta di nuovi dati d'incidenza per la compilazione di checklist aggiornate. La scoperta di una putativa nuova specie di gecko mostra che ci sono ancora foreste con specie mai rinvenute, sebbene esse siano state oggetto di varie esplorazioni biologiche in passato. La biogeografia di questa area rimane ancora oggi in parte poco conosciuta, perciò studi ulteriori sull'erpetofauna diventano indispensabili, specialmente nelle Southern Highlands.

Abstract- Tanzania is considered a country of exceptional biological importance for its great diversity of amphibian and reptile species. Herpetological investigation has not been equal across the whole of Tanzania's ranges, especially across the Makambako Gap (south-western Tanzania). The biased historical survey effort has led to knowledge gaps for some areas. The aim of this study was to contribute to the knowledge of the herpetological diversity in some forests of south-western Tanzania, namely Kigogo Forest Reserve and Ifupira (sites north-east of the Makambako Gap), and Madehani Village Forest (site south-west), by providing novel occurrence data for amphibians and reptiles, in order to compile updated checklists. The uncovering of a putative new species of gecko shows that even forests with a past history of biological investigation can still hold unknown species. The biogeography of this region remains to be fully understood, and further surveys on herpetofauna are needed, especially in the Southern Highlands.

Keywords- herpetofauna, Tanzania, checklist, species richness.

Introduction

There are significant differences in the biological knowledge on the mountains of Tanzania, particularly between the forests on either side of the Makambako Gap. This area has historically been considered a turn-over region separating

the Southern Highlands and the Eastern Arc Mountains (Lovett, 1985; Burgess *et al.*, 2007; Menegon *et al.*, 2015). The latter were regarded as biologically more interesting, thanks to the direct climatic influence of the Indian Ocean, and considered more worth of conservation efforts (Burgess *et al.*, 2007). However, extensive studies (e.g. Davenport *et al.*, 2006; Menegon *et al.*, 2011) over the last decade have shown extreme species richness and a high level of endemism even in the Southern Highlands, so this region is nowadays considered as important for conservation as the Eastern Arc (Davenport, 2005). The study sites considered in this study are located in two areas of south-western Tanzania (details in Table 1), on both sides of the so-called Makambako Gap, and distributed within the same altitudinal range (1,700 – 2,100 m a.s.l.). The northern study area is located on the southern Udzungwa Mountains (Eastern Arc) in Mufindi district (Iringa region). The district includes a mosaic of forests, commercial tea cultivations, tree plantations, and subsistence agriculture. Habitat fragmentation represent the main threat to forest flora and fauna in this area (Doggart *et al.*, 2008). The selected forest fragments were Ifupira and Kigogo Forest Reserve. The southern study area is located on the Livingstone Mountains (Southern Highlands) in Kyela district (Mbeya region). The site surveyed on this mountain range is Madehani Village Forest, managed by Wildlife Conservation Society. There is a little published literature on this small fragment and no specific threats are reported for the village forest.

The aims of this study are to assess amphibian and reptile diversity in the selected montane forest fragments of south-western Tanzania, through compilation of updated checklists, and to extrapolate species accumulation curves and statistically estimate species richness. Considering that many

Site	Campsite coordinates	Elevation (m a.s.l.)	Start date	End date
Ifupira	08°27.972' S; 35°26.083' E	1921	5 Dec 2016	12 Dec 2016
Kigogo FR 1	08°40.258' S; 35°15.682' E	1801	15 Dec 2016	24 Dec 2016
Kigogo FR 2	08°40.033' S; 35°14.116' E	1827	6 Jan 2017	17 Jan 2017
Kigogo FR 3	08°41.507' S; 35°13.282' E	1826	25 Jan 2017	6 Feb 2017
Madehani	09°20.129' S; 33°59.520' E	2097	10 Feb 2017	23 Feb 2017

Tab. 1- Summary of relevant information and extent of each field session.

forested areas of Tanzania are still poorly explored from a herpetological point of view, the efforts to improve the data on herpetological diversity would have a great impact on biodiversity's knowledge and could serve for a better definition of future studies in the area.

Methods

Fieldwork was carried out from 5th December 2016 to 23rd February 2017. Five sites (details in Table 1) were surveyed mainly by visual encounter surveys (VES) with randomized walks (Crump and Scott, 1994). Searches were carried out every day in the morning (9:30-12:30) and after sunset (19:30-22:30). Digging was performed usually in soft soil at the base of large trees or underneath logs, whenever a suitable place was found along the randomized walks. Acoustic surveys were used to detect anuran species after sunset, when the males usually start to call. For each individual encountered, the putative species ID and the GPS coordinates were recorded in a notebook. The animals were photographed with at least one whole body shot for morphological identification. Species accumulation curves were obtained for both study sites, and asymptotes were extrapolated in order to estimate species richness (Chao *et al.*, 2009). Occurrence data from the two forest sites of Ifupira and Kigogo were combined in the same input dataset, as the two fragments belong to a forest mosaic which was once continuous. Non-parametric estimator of species richness for sample-based incidence data (Chao2) computed along a log-linear 95% confidence interval, and the Incidence-based Coverage Estimator of species richness (ICE) were obtained from collected incidence data.

Results

A total of 17 amphibian species from seven families and 13 reptile species from six families were recorded at the study sites (514 individuals, 58% amphibians and 42% reptiles). The specimens of *Amietia* cf. *tenuoplicata* and *Sclerophrys* sp. were not considered in the total count of species because it was not possible to certainly assign them to any known taxon. A total of 16 amphibian species and 9 reptile species were collected at Mufindi sites. A total of 7 amphibian species and 5 reptile species were collected at Madehani site. An updated and inclusive checklist for Mufindi is provided (Table 2 and 3), combining the information reported by Doggart *et al.* (2008) with the results of present study giving a total of 49 species recorded in the area (21 species of amphibians in nine families and 28 species of reptiles in eight families). The

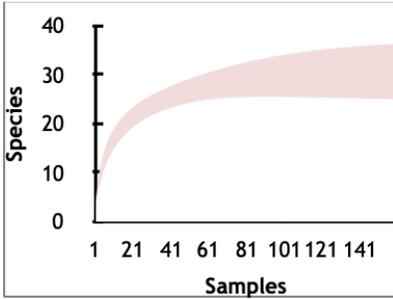


Fig. 1- Sample-based rarefaction (red solid line) and extrapolation (dashed line) from Mufindi reference sample (red dot, $S_{obs} = 25$), with 95% unconditional confidence intervals (pink shaded area). Each sampling unit is a day of sampling effort, during which the species were recorded.

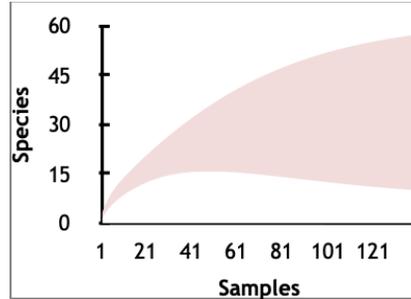


Fig. 2- Sample-based rarefaction (red solid line) and extrapolation (dashed line) from Madehani reference sample (red dot, $S_{obs} = 12$), with 95% unconditional confidence intervals (pink shaded area). Each sampling unit is a day of sampling effort, during which the species were recorded.

first checklist for Madehani (Table 2 and 3) is compiled by combining available published records with the data collected in this study (12 species of amphibians in six families and 13 species of reptiles in six families). Nonparametric estimators of species richness were calculated in order to assess the total richness of the forests surveyed in Mufindi (Fig. 1; 29.71 ICE mean; 30.84 ± 6.32 Chao2 mean) and of Madehani Village Forest (Fig. 2; 27.83 ICE mean; 34.46 ± 28.55 Chao2 mean).

Discussion

This study provides new herpetofauna checklists for understudied forest fragments, such as Madehani, and updates the Mufindi’s one. The latter includes a putative new gecko species of *Cnemaspis*, which is also a new record of the genus in Mufindi and a potential new endemic for the Udzungwa Mountains. The gecko specimen found shows distinctive morphological features which distinguish it from all known Tanzanian species in the same genus and questions the identity of some previous records from the Udzungwa

Mountains. Further taxonomic and genetic studies on the uncovered *Cnemaspis* specimen are required.

The results of species richness extrapolation suggest that the survey effort in Mufindi was enough to obtain a reliable estimate, as shown by the shape of the curve and the associated confidence interval. Instead, the fieldwork extent in Madehani was not sufficient to obtain an accurate estimate of the number of species present, leading to wide confidence intervals.

The rarefaction curve for Madehani is still far from reaching the asymptote, hence suggesting that more days were required to adequately complete the survey. In this case, ICE becomes the more reliable index for species richness estimation, because it is more appropriate for assemblages, like Madehani, with many rare species (Colwell *et al.*, 2012).

The difference in the survey efforts between the two forests does not allow to make comparisons between the richness values, but the curves provide useful suggestions on the necessary survey effort and aware about the presence of still undetected species in the surveyed forests. It becomes clear that targeted inventorying studies on forest biodiversity are of great importance to improve our knowledge on these ecosystems and allow effective conservation planning, especially in the Southern Highlands of Tanzania, which are still biologically overlooked and deserve much more attention in the future.

Acknowledgements

Thanks to Tanzania Wildlife Research Institute (TAWIRI) and Tanzania Commission for Science and Technology (COSTECH) for the research permits for surveys on Amphibians and Reptiles (COSTECH permit No. 2016-288-ER-2016-216). Thanks to the National Geographic Society (Young Explorers Grant) and the East Texas Herpetological Society for financial support. I would like to thank all the people that supported and donated to my crowdfunding campaign. Thanks to Reptiland – Riva del Garda for the generous contribution and Parco dell'Oglio Sud for supporting my project with great commitment. Thanks to MUSE – Science Museum of Trento and University of Padova. I am also grateful to many people and organizations that provided assistance in the field, logistical support and advice, including Fox family in Mufindi, Noah Mpunga and colleagues of the Wildlife Conservation Society - Southern Highlands Conservation Program in Mbeya.

Taxon	Forest dependency	Mufindi	Madehani	Data source
Arthroleptidae				
<i>Arthroleptis reichei</i>	FF	X	X	Present study; MUSE
<i>Arthroleptis</i> sp. 1	F		X	
<i>Arthroleptis xenodactyloides</i>	F	X	X	
<i>Leptopelis grandiceps</i>	FF	X		
Brevicipitidae				
<i>Probreviceps</i> cf. <i>rungwensis</i>	FF	X		MUSE
<i>Probreviceps rungwensis</i>	FF		C.	
Bufoidea				
<i>Mertensophryne uzungwensis</i>	O	C.		MCZ
<i>Nectophrynoidea viviparus</i>	F	C.		BMNH
<i>Sclerophrys gutturalis</i>	O	X		X
<i>Sclerophrys</i> sp.	O			
Hyperoliidae				
<i>Arixalus morerei</i>	F	X		Loveridge, 1933b
<i>Arixalus</i> cf. <i>uluguruensis</i>	F	X		
<i>Hyperolius marginatus</i>	O		LIT.	
<i>Hyperolius minutissimus</i>	O	X		
<i>Hyperolius pictus</i>	O	X	X	
<i>Hyperolius pseudargus</i>	O	X		
<i>Hyperolius substriatus</i>	F	X	X	
<i>Phlyctymantis keithae</i>	O	LIT.		
Phrynobatrachidae				
<i>Phrynobatrachus mababiensis</i>	O	LIT.	LIT.	UDSM (Mufindi); Loveridge, 1933b (Madehani)

<i>Phrynobatrachus natalensis</i>	O	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
<i>Phrynobatrachus ukingensis</i>	O		LIT.	Loveridge, 1933b
Pipidae				
<i>Xenopus cf. muelleri</i>	O	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
Ptychadenidae				
<i>Ptychadena uzungwensis</i>	O	C.		UDSM
Pyxicephalidae				
<i>Amietia tenuoplicata</i>	O	X	X	
<i>Amietia cf. tenuoplicata</i>	O	X		
<i>Strongylopus fuelleborni</i>	O	X	LIT.	Loveridge, 1933b
Scolecophoridae				
<i>Scolecophorus kirkii</i>	FF	X		

Tab. 2- Checklists of the amphibian species of the two study areas, obtained by combination of collected data and literature information. Forest dependency (following Doggart *et al.*, 2008): FF = strictly confined to forest; F = mainly a forest species, but also found outside; O = non-forest species. Source: X = collected in this study; LIT. = record from published literature; C. = record from museum collection; D. = donation. Museum: *BMNH* = Natural History Museum of London; *MCZ* = Museum of Comparative Zoology of Harvard University; *MUSE* = Science Museum of Trento; *UDSM* = University of Dar es Salaam.

Taxon	Forest dependency	Mufindi	Madehani	Data source
Chamaeleonidae				
<i>Chamaeleo dilepis</i>	O	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
<i>Kinyongia msuyae</i>	FF	X		
<i>Rhampholeon moyeri</i>	FF	X		
<i>Rhampholeon nchisiensis</i>	FF		X	
<i>Trioceros incornutus</i>	F		LIT.	Loveridge, 1933b
<i>Trioceros goetzei</i>	F		LIT.	Loveridge, 1933b
<i>Trioceros laterispinis</i>	F	X		
<i>Trioceros tempeli</i>	F		X	
<i>Trioceros weneri</i>	F	X		
Cordylidae				
<i>Chamaesaura miopropus</i>	O	C.		UDSM
<i>Cordylus ukingensis</i>	O	LIT.		NMZB
Gekkonidae				
<i>Cnemaspis</i> sp. 1	FF	X		
<i>Lygodactylus angularis</i>	O		X	
Scincidae				
<i>Melanoseps ater</i>	F		C.	MUSE
<i>Melanoseps loveridgei</i>	F	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
<i>Melanoseps</i> sp. 1	F		C.	MUSE

<i>Melanoseps uzungwensis</i>	FF	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
<i>Trachylepis varia</i>	O	X	X	
Colubridae				
<i>Crotaphopeltis tornieri</i>	FF	X	LIT.	Loveridge, 1933b
<i>Dasypeltis scabra</i>	O	C.		UDSM
<i>Dipsadoboa</i> sp. nov.	FF		C.	MUSE
<i>Dispholidus typus</i>	O	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
<i>Telescopus semiannulatus</i>	O	LIT.		UDSM
<i>Thelotornis</i> cf. <i>mossambicanus</i>	O	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
Lamprophiidae				
<i>Boaedon fuliginosus</i>	O	C.		UDSM
<i>Boaedon lineatus</i>	O		LIT.	Loveridge, 1933b
<i>Duberria lutrix</i>	O	X	LIT.	Loveridge, 1933b
<i>Lycodonomorphus whytii</i>	O	C.		UDSM
<i>Lycophidion capense</i>	O	C.		UDSM
<i>Lycophidion uzungwense</i>	O	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
<i>Philothamnus ornatus</i>	O	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
<i>Psammophylax variabilis</i>	O	C.		UDSM
Typhlopidae				
<i>Afrotrophops nigrocandidus</i>	FF	D.		
Viperidae				

<i>Atheris barbouri</i>	F	C.	X	UDSM
<i>Atheris ceratophora</i>	FF	X		
<i>Bitis arietans</i>	O	LIT.		Doggart <i>et al.</i> , 2008
<i>Causus rhombeatus</i>	O	C.		UDSM

Tab. 3- Checklists of the reptile species of the two study areas, obtained by combination of collected data and literature information. Forest dependency (following Doggart *et al.*, 2008): FF = strictly confined to forest; F = mainly a forest species, but also found outside; O = non-forest species. Source: X = collected in this study; LIT. = record from published literature; C. = record from museum collection; D. = donation. Museum: MCZ = Museum of Comparative Zoology of Harvard University; MUSE = Science Museum of Trento; NMZB = Natural History Museum of Zimbabwe; UDSM = University of Dar es Salaam.

References

- Burgess, N.D., Butynski, T.M., Cordeiro, N.J., Doggart, N.H., Fjeldså, J., Howell, K.M., Kilahama, F.B., Loader, S.P., Lovett, J.C., Mbilinyi, B., Menegon, M., Moyer, D.C., Nashanda, E., Perkin, A., Rovero, F., Stanley, W.T., Stuart, S.N. (2007). The biological importance of the Eastern Arc mountains of Tanzania and Kenya. *Biological Conservation*, 134(2), 209-231.
- Chao, A., Colwell, R.K., Lin, C.W. (2009). Sufficient sampling for asymptotic minimum species richness estimators. *Ecology*, 90, 1125-1133.
- Colwell, R.K., Chao, A., Gotelli, N.J., Lin, S.Y., Mao, C.X., Chazdon, R.L., Longino, J.T. (2012). Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of plant ecology*, 5(1), 3-21.
- Crump, M.L., Scott Jr, N.J. (1994). Visual Encounter Surveys. In Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.A.C., Foster, M.S. (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for*

- Amphibians* (pp. 84-92). Washington DC, USA: Smithsonian Institution Press.
- Davenport, T.R.B. (2005). Merely 'Other forested mountains'? Biodiversity, biogeography and conservation in Tanzania's Southern Highlands. *Proceedings of the Fifth Annual Scientific Conference*. Tanzania Wildlife Research Institute, Arusha, 1-3 December 2005, 152-156.
- Davenport, T.R.B., Stanley, W.T., Sargis, E.J., De Luca, D.W., Mpunga, N.E., Machaga, S.J. (2006). A new genus of African monkey, *Rungwecebus*: morphology, ecology, and molecular phylogenetics. *Science*, 312(5778), 1378-1381.
- Doggart, N., Leonard, C., Perkin, A., Menegon, M., Rovero, F. (2008). *The Biodiversity and forest condition of Udzungwa Mountain forests in Mufindi District*. TFCG Technical Paper, 18. DSM, Tanzania.
- Loveridge, A. (1933b). Reports on the scientific results of an expedition to the Southwestern Highlands of Tanganyika Territory. VII. Herpetology. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 74(7), 195-416.
- Lovett, J.C. (1985). Moist forests of Tanzania. *Swara*, 8, 8-9.
- Menegon, M., Davenport, T.R.B., Howell, K.M. (2011). Description of a new and critically endangered species of *Atheris* (Serpentes: Viperidae) from the Southern Highlands of Tanzania, with an overview of the country's tree viper fauna. *Zootaxa*, (3120), 43-54.
- Menegon, M., Loader, S.P., Davenport, T.R.B., Howell, K.M., Tilbury, C.R., Machaga, S., Tolley, K.A. (2015). A new species of Chameleon (Sauria: Chamaeleonidae: *Kinyongia*) highlights the biological affinities between the Southern Highlands and Eastern Arc Mountains of Tanzania. *Acta Herpetologica*, 10(2), 111-120.

I tritoni (*Triturus carnifex* e *Lissotriton vulgaris*) in Umbria (Italia centrale): distribuzione, ecologia e conservazione

Roberto SINDACO¹, Roberta ROSSI*²

¹ I.P.L.A. - Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Corso Casale 476, 10132 Torino, email: rsindaco@gmail.com

² Via Fatebenefratelli, 4, 10137 Torino

*Corresponding author: robertarossipg@gmail.com

Riassunto- Lo studio presenta i risultati di un'indagine su distribuzione ed ecologia dei tritoni (*Triturus carnifex* e *Lissotriton vulgaris*) in Umbria, per valutarne lo stato di conservazione. Quasi tutti gli ambienti riproduttivi sono di origine artificiale, e la maggior parte di essi è stata realizzata negli ultimi 40 anni. *T. carnifex* e *L. vulgaris* sono sorprendentemente risultate le specie di Anfibi più diffuse negli ambienti indagati. *T. carnifex* risulta particolarmente adattato anche agli ambienti più artificiali e mostra una capacità di colonizzazione superiore a quanto generalmente riportato in bibliografia. Si evidenzia l'importanza di una gestione polifunzionale delle raccolte d'acqua artificiali per la conservazione degli Anfibi delle acque ferme.

Abstract- The study presents the results of a survey on the distribution and ecology of newts (*Triturus carnifex* and *Lissotriton vulgaris*) in Umbria, to assess their conservation status. Almost all the investigated reproductive habitats are man-made, and most of them have been realized in the last 40 years. *T. carnifex* and *L. vulgaris* are surprisingly the most widespread amphibian species in the investigated habitats. *T. carnifex* is particularly adapted to the most artificial water bodies and shows a displacement capacity to colonize new habitats greater than what is reported in literature. The importance of a multifunctional management of artificial water bodies for the conservation of amphibians is highlighted.

Keywords- Newts, Central Italy, ecology, conservation status

Introduzione

T. carnifex è una anfibio di interesse comunitario (Allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE), è classificato come "Quasi minacciato" (NT) nella Lista Rossa italiana (Rondinini et al., 2013) e il suo stato di conservazione è considerato "unfavorable-inadequate" o "unfavorable-bad" in tutte le regioni biogeografiche (EUNIS, 2018).

L. vulgaris non è incluso negli allegati della Direttiva Habitat, ma è classificato come “Quasi minacciato” (NT) nella Lista Rossa nazionale (Rondinini et al., 2013).

Il presente studio ha lo scopo di valutare lo stato di conservazione delle due specie in Umbria, in base a ricerche condotte in tutta la regione.

Materiali e metodi

Lo studio si è svolto tra il 2014 e la primavera 2018. I siti sono stati individuati tramite GoogleEarth, con l’ausilio di carte escursionistiche, su segnalazioni di altri erpetologi o direttamente sul campo.

Per valutare l’età e il tasso di scomparsa o alterazione dei siti sono state visionate le carte topografiche IGM 1:25.000, risalenti al 1977, sul Geoportale Nazionale.

I tritoni sono stati ricercati a vista con l’aiuto di un binocolo (Sindaco et al., 2016), per limitare ogni forma di disturbo. Tutti i dati raccolti sono stati archiviati sul portale www.ornitho.it.

I siti indagati sono stati ricondotti alle seguenti tipologie: vasche (raccolte d’acqua di grandi dimensioni, con sponde ripide, fondo artificiale – teli o cemento – e acqua profonda e permanente), piccoli laghi (corpi d’acqua di grandi dimensioni, con fondo naturale, sponde ripide e scarsa vegetazione), stagni (corpi d’acqua di dimensioni inferiori, talvolta temporanei, con acque solitamente poco profonde e vegetazione acquatica sviluppata), abbeveratoi (raccolte d’acqua di dimensioni ridotte, con sponde poco acclivi e profondità limitata), fontane (fontane o lavatoi in pietra, di piccole dimensioni, con acqua debolmente corrente almeno in alcuni periodi dell’anno), canale in cemento (canale emissario del lago Trasimeno), piscine in cemento (grosse vasche con sponde verticali).

La distribuzione riscontrata nel presente studio è stata confrontata con quella nota nell’atlante nazionale (Sindaco et al., 2006), che contiene i dati dell’atlante regionale (Ragni et al., 2006).

Risultati

Sono stati visitati 109 siti (Fig. 1), 73 localizzati tramite GoogleEarth, 31 direttamente sul territorio e 5 segnalati da altri erpetologi. La distribuzione altitudinale dei siti è riportata in Tab. 1.

Fascia altitudinale	Totale siti
200-299	5
300-399	11
400-499	9
500-599	15
600-699	19
700-799	8
800-899	13
900-999	14
1000-1099	5
1100-1199	2
1200-1299	5
1300-1399	2
1400-1499	0
1500-1599	1

Tab. 1- Distribuzione altitudinale dei siti indagati

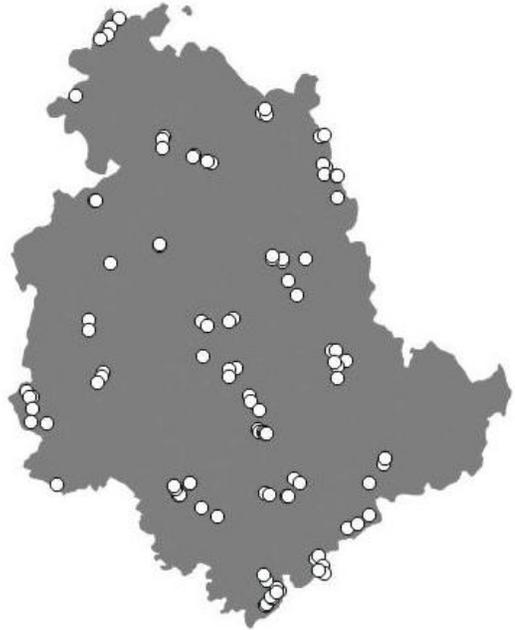


Fig. 1 – Ubicazione dei siti indagati

Il numero di siti indagati è così ripartito tra le diverse tipologie: grosse vasche (n = 28), piccoli laghi (n = 25), stagni (n = 25), abbeveratoi (n = 22), fontane (n = 6), canale (n = 1), piscine in cemento (n = 2).

Solo due siti sono di probabile origine naturale. 62 siti (56.9 %) non risultano presenti sulle carte topografiche IGM 1:25.000 del 1977, e pertanto gran parte di essi esiste da meno di 40 anni. Dei 45 siti presenti sulle carte IGM, nessuno è stato distrutto, mentre un terzo (n = 15) è risultato alterato (abbeveratoi e stagni impermeabilizzati con cemento o telo plastico).

In soli 11 siti (10%), tutti al di sotto dei 1000 metri di altitudine, è stata accertata la presenza di pesci: 8 laghetti (32% della tipologia), 2 abbeveratoi (9.1 %) e 2 stagni (8.0 %).

Il numero di specie rilevate per sito è molto ridotto (da 1 a 4 specie). In 10 siti non sono stati rilevati Anfibi, in 38 siti è stata rilevata un'unica specie, in 40 siti due specie, in 17 siti tre specie e in 4 siti quattro specie. Le specie più

Specie	Vasche N = 28	Laghetti N = 25	Stagni N = 25	Abbeveratoi N = 23	Fontane N = 6	Canale N = 1	Piscine N = 1	Range altitud.
<i>Triturus carnifex</i> Tritone crestatto	23	1	16	15	3	1	2	258-133 7
<i>Lissotriton vulgaris</i> Tritone punteggiato	8	-	17	12	1	1	2	243-126 8
<i>Pelophylax bergeri</i> / <i>hispanicus</i> Rane verdi minori	5	8	18	7	-	1	-	230-103 1
<i>Bufo bufo</i> Rospo comune	2	19	5	6	1	-	-	221-100 3
<i>Hyla intermedia</i> Raganella italiana	-	1	5	1	-	-	-	414-692
<i>Rana dalmatina</i> Rana agile	-	1	5	-	2	-	-	243-940

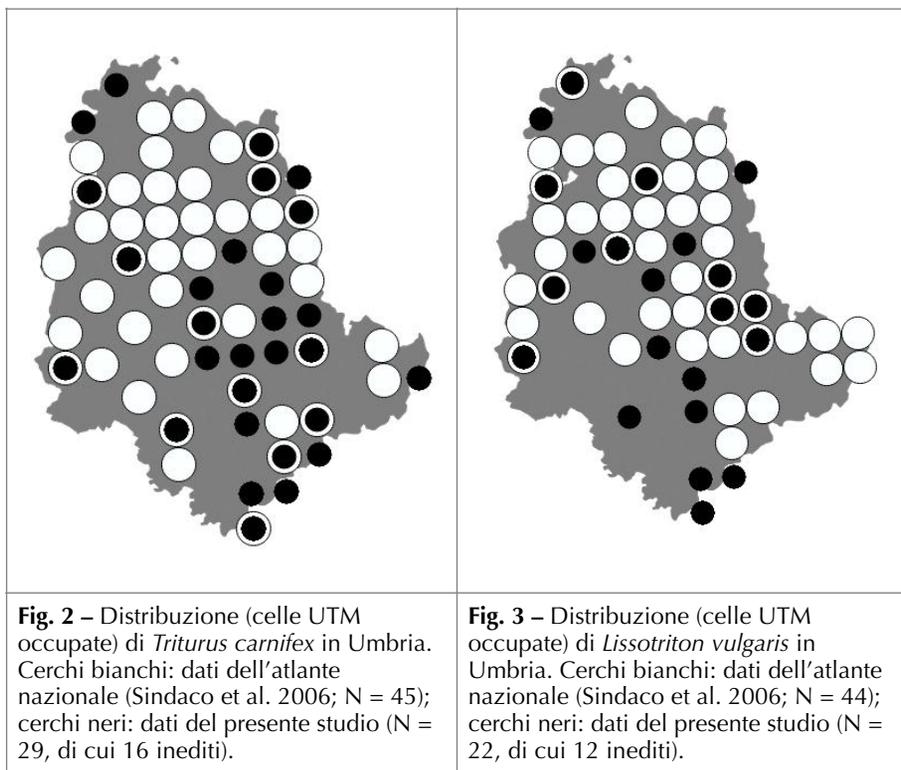
Tab. 2 – Numero di siti per specie suddivisi per tipologia di ambiente acquatico e intervallo altitudinale (minimo e massimo)

diffuse sono *T. carnifex* (61 siti), *L. vulgaris* (41 siti), *Pelophylax bergeri/hispanicus* (37 siti), *Bufo bufo* (33 siti), *Rana dalmatina* (8 siti) e *Hyla intermedia* (7 siti).

La presenza degli Anfibi nelle diverse tipologie di ambienti acquatici è riportata in Tab. 2.

Discussione

Un primo risultato del presente studio è l'incremento delle conoscenze sulla distribuzione umbra dei tritoni, oltre che di altre specie di Anfibi (dati non mostrati), con un aumento dei quadranti UTM 10x10 km, rispetto all'atlante nazionale, del 35.5% per *T. carnifex* (Fig. 2) e del 27.3% per *L. vulgaris* (Fig. 3). L'indagine aggiorna le conoscenze su presenza e caratteristiche di piccoli ambienti lotici in Umbria. Solo 2 dei 109 siti indagati sono probabilmente di origine naturale e oltre la metà dei siti ha meno di 40 anni. Nessuno dei 45 siti presenti sulle carte IGM è andato distrutto, ma un terzo è risultato alterato. È



pertanto verosimile che gli habitat idonei agli Anfibi, negli ultimi 40 anni, sia aumentato rispetto al passato.

Il Tritone crestatato è risultato l’anfibio più adattabile. In particolare esso è stato osservato in 18 delle 21 vasche con telo in nylon e in 4 su 5 di quelle in cemento, contro le 8 (5 in nylon) del Tritone punteggiato, le 5 (1 in nylon) delle Rane verdi e 1 (in nylon) del Rospo comune. In questi habitat sono stati osservati individui neotenicici sia di *Triturus carnifex*, sia di *Lissotriton vulgaris*.

T. carnifex si incontra in siti molto isolati, quali vasche situate nell’area cacuminale di massicci calcarei privi di idrografia superficiale e con pendenze dei versanti molto elevate, prive di habitat acquatici per distanze superiori a 4800 m e dislivelli di 700-1000 m. Sebbene non si possa affermare con certezza che i Tritoni abbiano realmente percorso tali distanze, è possibile ipotizzare che la capacità di dispersione sia ben superiore ai 300 m riportati dallo studio di Schabetsberger *et al.* (2004), e anche superiori a quelle dell’affine *T. cristatus*, il cui massimo spostamento rilevato è di 1610 m (Haubrock & Altrichter, 2016).

Conclusioni

In gran parte d'Italia, la presenza di molte specie di Anfibi è legata agli ambienti umidi artificiali realizzati per l'irrigazione, l'abbeverata o per altre finalità. I bacini ad uso irriguo, di grandi dimensioni e ubicati ad altitudini medio-basse, spesso ospitano ittiofauna che impedisce la presenza dei tritoni.

Gli abbeveratoi sono per lo più situati nelle aree più elevate dei rilievi montuosi, sovente a notevole distanza dalle originarie zone umide naturali, oggi pressoché scomparse, che dovevano per lo più trovarsi nei fondivalle pianeggianti con dinamiche fluviali naturali.

Nel tempo gli abbeveratoi tradizionali sono stati in parte impermeabilizzati con cemento o, più recentemente, sostituiti da grandi vasche impermeabilizzate con teli in materie plastiche o nylon. Vasche con teli sono state realizzate ex novo anche a fini di operazioni antincendi boschivi (A.I.B.).

I tritoni, e in particolare *T. carnifex*, colonizzano con maggiore facilità questi ambienti estremamente artificiali e sovente molto isolati. Solo raramente questi ambienti sono colonizzati da altri anfibi.

Sulla base dell'areale (*range*), della disponibilità e qualità degli habitat, e della consistenza numerica (utilizzando come indicatore indiretto il numero di popolazioni), lo stato di conservazione dei due tritoni in Umbria può essere valutato "favorevole".

Le vasche artificiali in cemento, con sponde non verticali, sono preferite dagli anfibi rispetto a quelle in nylon, in quanto nel tempo consentono l'insediamento di vegetazione e tendono a naturalizzarsi.

La realizzazione di vasche di raccolta dell'acqua multifunzionali (per l'abbeverata, l'irrigazione, l'antincendio e la biodiversità), costruite con determinate caratteristiche, potrebbe favorire la conservazione dei Tritoni e di altre specie di Anfibi in ampie aree del territorio appenninico italiano.

Ringraziamenti

Si ringrazia Dario Domeneghetti per averci comunicato i dati relativi ad alcuni ambienti da lui indagati.

Bibliografia

- EUNIS, 2018. *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768). <https://eunis.eea.europa.eu/species/813>
- Haubrock P. J., Altrichter J., 2016. Northern crested newt (*Triturus cristatus*) migration in a nature reserve: multiple incidents of breeding season displacements exceeding 1km. *The Herpetological Bulletin* 138, 2016: 31-33.
- Ragni B., Di Muro G., Spilinga C., Mandrici A., Ghetti L., 2006. Anfibi e rettili dell'Umbria. Distribuzione geografica ed ecologica. - Petruzzi, Città di Castello; 110 pp.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (eds), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani. - Comitato italiano IUCN e Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del Mare, Roma., 1-42 pp.
- Schabetsberger R., Jehle R., Maletzky A., Pesta J., Sztatecsny M., 2004. Delineation of terrestrial reserves for amphibians: post-breeding migrations of Italian crested newts (*Triturus c. carnifex*) at high altitude. – *Biol. Conserv.* 117: 95– 104.
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F., 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. - Societas Herpetologica Italica - Edizioni Polistampa, Firenze; 773 pp.
- Sindaco R., Baroni D., Rossi R. *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768) (Tritone crestato italiano). Pp. 206-207. In: Stoch F., Genovesi P., (Eds.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia. Specie Animali. - ISPRA, Serie Manuali e Linee Guida, 141/2016: 364 pp.

Dinamica di popolazione di *Salamandra salamandra* in una miniera di talco piemontese

Giulia TESSA ^{*1} & Barbara RIZZIOLI ²

¹ via Boero 8, 10050 Coazze (TO);

² Cascina Usseglio 5, 10090 Trana (TO); barbararizzioli@libero.it

*Corresponding author: giulia.tessa@gmail.com

Riassunto- Grotte naturali ed habitat ipogei artificiali sono spesso usati dagli anfibi come rifugio e occasionalmente come sito riproduttivo. Tra di essi la salamandra pezzata *Salamandra salamandra* frequentemente si riproduce in cavità con presenza di acqua di risorgiva. Nel presente contributo si forniscono i dati sulla fenologia di una popolazione della specie in una miniera di talco nelle Alpi Cozie dismessa intorno al 1960, ora aperta su prenotazione e per eventi turistico-didattici a carattere storico e naturalistico, in cui la specie è presente lungo tutto l'anno.

Abstract- Natural caves and artificial hypogean habitats are often used by amphibians as refuges and occasionally as a breeding site. Among them, the fire salamander *Salamandra salamandra* frequently reproduces in cavities with the presence of spring water. In the present contribution, we provide data on the phenology of a population of the species in a talc mine in the Cotian Alps, abandoned around 1960, now opened for historical, naturalistic, tourist and educational events, in which the species is present along all along the year.

Keywords- cave, hypogean environment, phenology, *Salamandra salamandra*.

Introduzione

La miniera di talco di Garida si trova a Forno di Coazze (TO), nel tratto terminale del Vallone del Ricciavrè. Le gallerie che la compongono hanno uno sviluppo complessivo di circa 3 km, e sono articolate su più livelli, che testimoniano i diversi periodi di sfruttamento e le diverse tecniche impiegate. Le prime notizie documentate di estrazione del talco sono infatti del 1888, anche se probabilmente gli affioramenti superficiali erano già utilizzati da tempo, mentre le ultime lavorazioni risalgono alla fine degli anni '60 del secolo scorso, quando la miniera venne definitivamente chiusa, a causa dello scarso rendimento.

In seguito ai lavori per la riapertura del sito a fini turistici e didattici, è stata individuata una popolazione di salamandra pezzata *Salamandra salamandra* in un tratto della miniera (Fig.1). Nonostante il fatto che questa specie, normalmente epigea, occupi habitat prettamente ipogei non rappresenta

un'eccezione (Manenti *et al.*, 2017), ma il ritrovamento della specie in una ex miniera di talco ora laboratorio didattico, la rende una utile risorsa per l'educazione ambientale verso gli anfibi.

In questo lavoro vengono presentati i risultati di 13 mesi di campionamento volto a chiarire gli aspetti della biologia della specie presente nel sito, dati che verranno riferiti al comune di Coazze per una corretta gestione e fruizione del complesso minerario.



Fig. 1- Da sinistra a destra: ingresso della miniera nel periodo di massima profondità; esemplare adulto all'ingresso; larve in acqua.

Metodi

Il sito studiato è costituito da una sorgente naturale perenne che sgorga dal terreno all'interno della ex miniera di talco di Garida presente a Forno di Coazze (1070 m s.l.m.; comune di Coazze, Torino, Italia), chiusa da un cancello in ferro. Il corpo idrico scorre per 50 m all'interno della miniera per poi uscire e formare un fossato di 5 m e poi scorrere in forma di ruscello lungo i pendii della valle. La profondità massima all'interno della miniera varia stagionalmente da 30 a 15 cm.

Il sito è stato monitorato mensilmente da novembre 2015 a novembre 2016, con rilevamento della temperatura dell'acqua e dell'aria (interna ed esterna), conteggio degli adulti con fotografia del pattern dorsale per eventuali ricatture e conta delle larve. Le larve sono state classificate in base al loro stadio di sviluppo seguendo Doglio e Seglie 2004: stadio 1 larve branchiate e

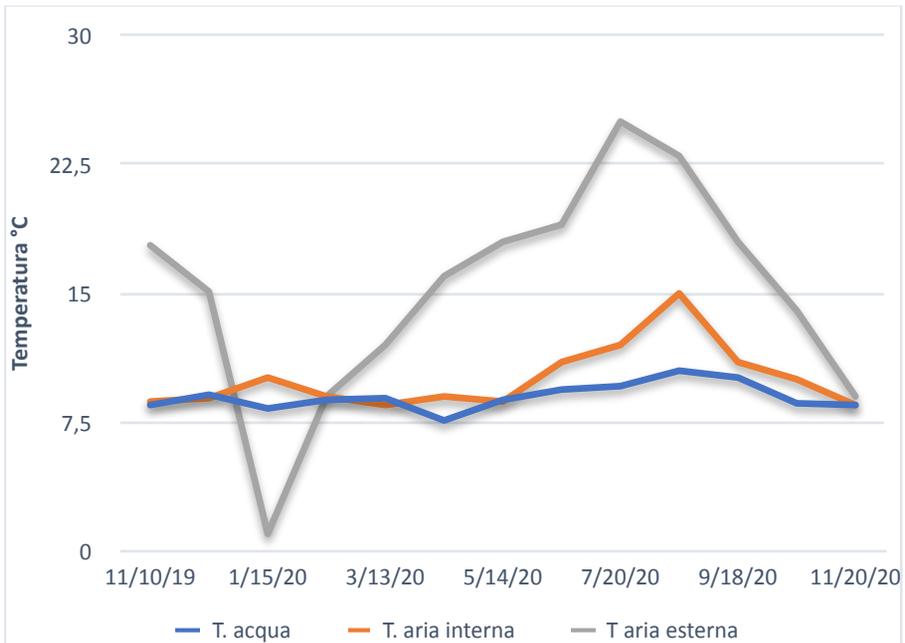


Fig. 2- Temperature di acqua e aria (interna ed esterna) al sito.

colorazione uniforme, stadio 2 larve branchiate con evidenti macchie colorate, stadio 3 neometamorfosati. Inoltre in ogni sessione è stata registrata la presenza degli ordini di invertebrati presenti in acqua mediante campionamento visivo.

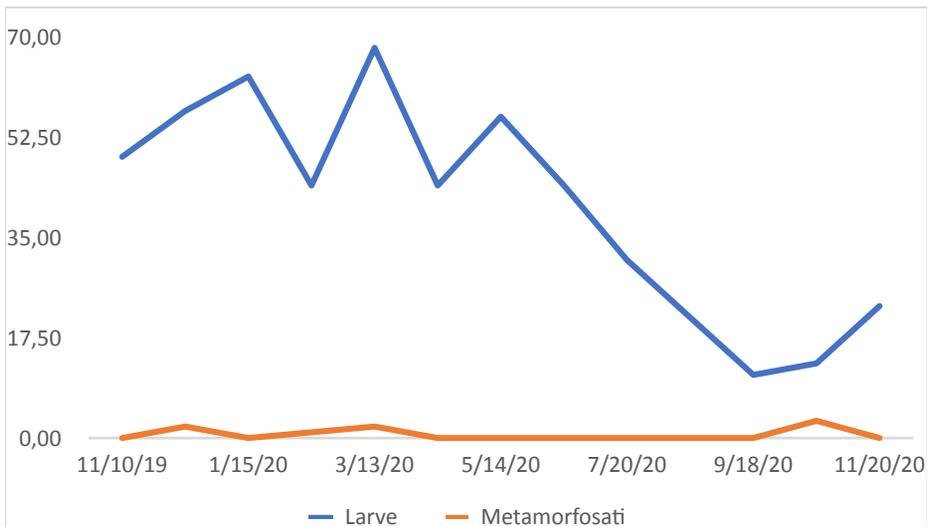


Fig. 3- Numero di larve e adulti conteggiati.

Risultati

L'escursione termica della temperatura dell'acqua è risultata minima (massima agosto 10.5°C; minima gennaio 8.3°C), dovuta al microclima stabile all'interno della grotta, così come avviene per la temperatura interna dell'aria (massima agosto 15.0°C; minima marzo 8.5°C), in confronto a quella esterna (massima luglio 25°C; minima gennaio 1.0°C). La presenza di *S. salamandra* è stata riscontrata nei primi 25 metri di ingresso della miniera: nei primi 8 metri la luce filtra ancora attraverso l'ingresso, mentre nei restanti 17 metri la luce è assente.

La variazione del numero di larve (e corrispettivi stadi) e metamorfosati osservati durante il periodo di studio è riportata in Fig. 3 e 4. La presenza di larve è costante durante tutto l'anno, si mantiene alta durante i mesi invernali e primaverili (dicembre-giugno), mentre diminuisce sensibilmente nei mesi estivi ed autunnali.

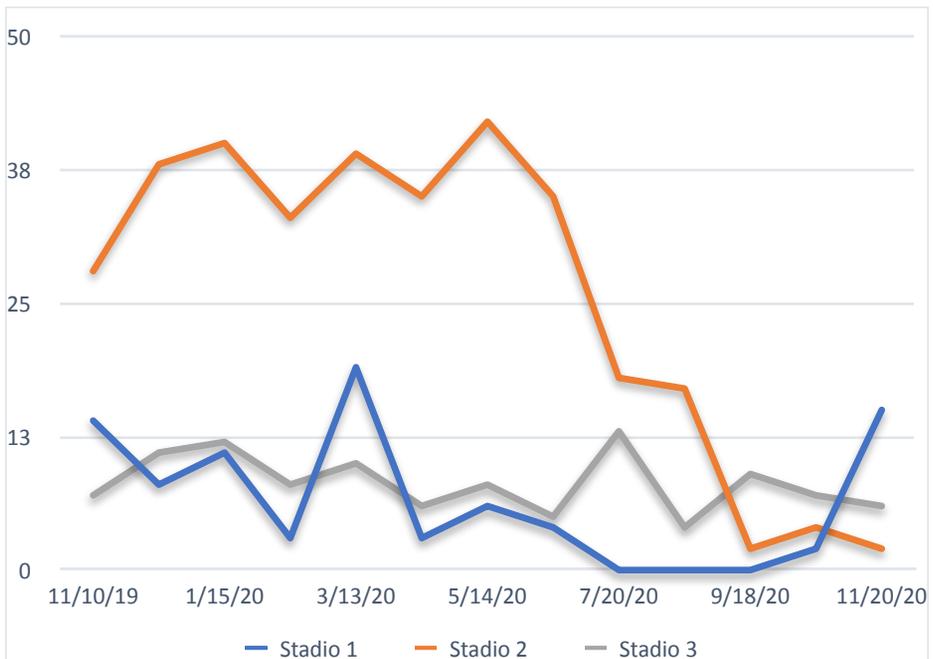


Fig. 4- Numero di larve conteggiate divise per stadi.

Individui metamorfosati adulti e subadulti erano presenti nei mesi di dicembre (un maschio e una femmina), febbraio (una femmina), marzo (due maschi) e ottobre (due maschi ed un subadulto), non sono state evidenziate ricatture.

	Tricotteri	Molluschi	Emitteri acquatici	Gerridi	Coleotteri acquatici	Coleotteri terrestri	Ortotteri	Aracnidi
Novembre	x	x	x		x	x	x	x
Dicembre	x	x			x	x	x	x
Gennaio	x					x	x	x
Febbraio	x	x			x	x	x	x
Marzo	x				x	x	x	x
Aprile	x	x		x			x	x
Maggio	x	x	x	x	x		x	
Giugno	x	x		x	x	x		
Luglio	x			x	x	x	x	x
Agosto	x	x		x	x	x		x
Settembre	x			x	x	x	x	x
Ottobre	x				x	x		
Novembre	x				x			x

Tab. 1- Presenza di invertebrati (invertebrati acquatici o terrestri caduti accidentalmente in acqua) nei mesi campionati da novembre 2015 a novembre 2016.

Si rileva inoltre la presenza di adulti di rana comune *Rana temporaria* nei primi 5 metri della miniera nei mesi di marzo ed ottobre.

Macroinvertebrati acquatici e invertebrati non acquatici che occasionalmente cadono in acqua sono presenti per tutto il periodo dell'anno (Tab.1).

Discussione

Nel sito le larve di *S. salamandra* sono presenti tutto l'anno, con picchi riproduttivi dall'autunno alla primavera che si esauriscono nel periodo estivo, dati corroborati dall'assenza di adulti nel periodo estivo. Ciò è possibile grazie al microclima costante all'interno della miniera e alla presenza costante di invertebrati, acquatici e non, che limitano il cannibalismo fornendo cibo costante alle larve. Considerato il numero medio di larve deposte da una femmina (circa 40; Arnold & Ovenden 2002) la popolazione risulta stabile e stanziale ma non presenta un numero alto di adulti riproduttivi, sottolineando la necessità di preservare la popolazione con le sue peculiarità da parte dell'amministrazione comunale e di renderla responsabilmente fruibile al

pubblico. La presenza di tale popolazione in una zona turistica può infatti divenire una ottima opportunità per aumentare la sensibilità verso questa specie nei visitatori e nei locali.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Comune di Coazze, l'Ecomuseo Alta Val Sangone, l'Associazione GECCO e il Dr. Federico Elia per la disponibilità e l'idea del monitoraggio.

Bibliografia

- Arnold E.N., Ovenden D. 2002. Reptile and amphibian fieldguide. Harper Collins publisher, London.
- Doglio S., Seglie D. 2004. Dinamica di una popolazione isolata di *Salamandra salamandra* sulla Rocca di Cavour. Poster 5° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Calci (SI).
- Manenti R., Lunghi E., Ficetola G.F. 2017. Cave exploitation by an usual epigeal species: a review on the current knowledge on fire salamander breeding in cave. *Biogeographia – The Journal of Integrative Biogeography* 32 (2017): 31–46.

Interventi di ripristino in ambiente di risorgiva e creazione di nuovi biotopi acquatici per anfibi nel Comune di Vallinfreda (RM)

Andrea TIBERI ^{1, 2, *}, Giuliano PETRERI ³, Daniele MARINI ^{1, 4}

¹ S.H.I. Sezione Lazio, Italia

² Via C. Pisacane 13, 00012 Guidonia Montecelio, RM, Italia.

³ Via C. Cagli 80, 00125 Roma, Italia.

⁴ Via A. Saffi 52, 00012 Guidonia Montecelio, RM, Italia.

* Corresponding author: andreatibs@tiscali.it

Riassunto- Per scopi conservazionistici e didattici, sono stati realizzati interventi di ripristino dell'ambiente di risorgiva "Pereta", situato all'interno della Cooperativa Zootecnica Vallinfreda (RM). Nel 2008, il sito – caratterizzato da un sistema idrico alimentato da due sorgenti – si presentava completamente interrato. Nel 2009, con la volontà di gestire, migliorare e creare nuovi habitats, è stato asportato tutto il detrito, usato poi per rinforzare le sponde, e sono state realizzate alcune pozze e piccole dighe artificiali. L'intera area è stata recintata per impedire l'accesso al bestiame e ad ungulati selvatici. Inoltre, sono stati inseriti tre biotopi artificiali (vasche da bagno e mastello) per diversificare e aumentare la superficie dell'ambiente acquatico. Prima e durante l'intervento sono stati osservati *Rana italica* e *Bufo bufo*, mentre dopo le azioni di habitat management/creation sono stati registrati anche *Triturus carnifex*, *Lissotriton vulgaris*, *Pelophylax lessonae* e *Pelophilax kl. esculentus*. Ad oggi, soltanto due di questi anfibi si sono riprodotti con successo nell'ambiente ripristinato.

Abstract- For conservation and educational purposes, habitat restoration was carried out on "Pereta", a karst spring site located within the Cooperativa Zootecnica Vallinfreda (RM). In 2008, the site – characterized by a water system powered by two sources – was completely buried. In 2009, with the desire to manage, improve and create new habitats, all the debris was removed and used to reinforce the shores, and some puddles and small artificial dams built. The entire area has been fenced off to prevent access to livestock and wild ungulates. Furthermore, three artificial biotopes (bathtubs and washtub) have been inserted to diversify and increase the surface of the aquatic environment. *Rana italica* and *Bufo bufo* were observed before and during the intervention, while after habitat management/creation actions *Triturus carnifex*, *Lissotriton vulgaris*, *Pelophylax lessonae* and *Pelophilax kl. esculentus* were also recorded. To date, only two of these amphibians have successfully reproduced in the restored environment.

Keywords- Amphibian conservation, karst spring, puddles, habitat management/creation.

Introduzione

Gli studi esistenti sulla distribuzione degli anfibi nel comprensorio del Comune di Vallinfreda riguardano l'adiacente Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili (Carpaneto 1995; Angelini & Cari 2001; Tiberi 2010) dove i dati raccolti dai diversi autori hanno portato alla registrazione di 8 specie di anfibi (*Salamandrina perspicillata*, *Triturus carnifex*, *Lissotriton vulgaris*, *Bombina pachypus*, *Bufo bufo*, *Hyla intermedia*, *Rana italica* e *Pelophylax kl. hispanicus*) sulle 14 presenti nel Lazio (Bologna *et al.* 2000). Dal territorio vallinfredano risultano assenti *B. pachypus* e *H. intermedia*.

Nell'ambito del progetto "La fattoria didattica: una scuola di ecologia all'aperto", presentato dalla Cooperativa Zootecnica Vallinfreda (abbr. Co.Zo.Va) nel 2007 e finanziato dalla Provincia di Roma, sono stati realizzati interventi di ripristino di un ambiente di risorgiva (conosciuta dai locali col nome "Pereta"), situato all'interno della Cooperativa, risorgiva che, nel 2008, si presentava completamente interrata (Fig. 1). Oltre alle finalità didattiche del progetto si è ritenuto opportuno puntare anche su quelle conservazionistiche, in particolar modo per gli anfibi, per i quali sono state registrate diverse criticità, tra cui il progressivo stato di abbandono degli ambienti acquatici sia

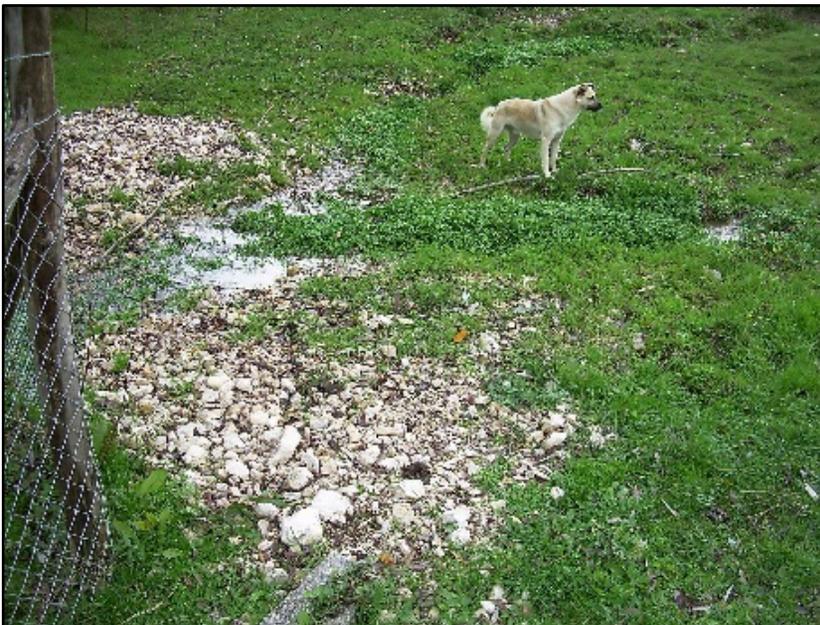


Fig. 1- Stato del sito prima dell'intervento

di origine antropica (fontanili) che naturali (risorgive) e l'immissione di ittiofauna predatrice (*Salmo trutta*).

Materiali e metodi

Il sito si trova nel Comune di Vallinfreda (RM), è ubicato alle pendici meridionali del *Colle Suifari* ad un'altitudine di 740 m s.l.m. e rientra nel sottobacino idrografico del Fosso delle Pezzette. È caratterizzato da un sistema idrico alimentato da due sorgenti: una, posizionata più a monte, presenta un flusso idrico irregolare (semiperenne) mentre l'altra, ad una distanza lineare di 15 m, è di tipo perenne. Le acque di entrambe le sorgenti formano un ruscello che, dopo circa 60 m, si immette sulla destra orografica del Fosso delle Pezzette. La vegetazione arbustiva presente è costituita da biancospino (*Crataegus monogyna*) e rovi (*Rubus ulmifolius*) mentre quella arborea da salici (*Salix alba*). Il versante nel quale il sito ricade è esposto a SSW.

Nei risultati sono riportati i dati raccolti dal 2009 al 2016, senza soluzione di continuità. Dove possibile è stata utilizzata la fotografia del pattern ventrale per il riconoscimento degli individui trovati. Per il monitoraggio del sito è stata predisposta una scheda cartacea nella quale sono stati riportati dati relativi ai singoli biotopi acquatici (data, orario, codice del biotopo come da fig. 3 e specie faunistiche rilevate). La cartografia utilizzata per la descrizione dell'area



Fig. 2 - Asportazione del detrito

d'intervento, l'attribuzione dei toponimi e l'altitudine s.l.m. è quella I.G.M. alla scala di 1:25000, mentre la georeferenziazione è stata eseguita con il Garmin GPSMAP 64st. L'area del sito è stata calcolata attraverso l'apposito strumento contenuto in Google Earth, mentre le distanze in linea d'aria dei siti limitrofi sono state estrapolate dal Geoportale Nazionale. Nel 2009 si è proceduto all'asportazione manuale del detrito presente per la realizzazione di alcune pozze (Fig.2). Per andare incontro alle differenti esigenze ecologiche delle specie di Anfibi presenti o potenzialmente tali si è cercato di differenziare gli invasi nella forma, nella profondità e nell'esposizione alla radiazione solare. Il materiale di risulta è stato accumulato lateralmente agli invasi al fine di rinforzare le sponde e fornire zone di rifugio ad Anfibi e Rettili. Per innalzare il livello idrico degli invasi ed evitare di intaccare eccessivamente lo strato argilloso presente sul fondale, sono state realizzate tre piccole dighe (alt. max 30 cm. circa), una in legno e due in pietra locale e cemento.

In totale sono state realizzate sei pozze (Fig. 3) di cui due, denominate **1S** e **2S**, sono state ricavate rispettivamente dalla sorgente semiperenne e da quella perenne; queste a loro volta alimentano le restanti **1P**, **2P**, **3P** e **4P**. Per diversificare ulteriormente l'ambiente acquatico e facilitare l'osservazione faunistica durante le sessioni di didattica sono stati inseriti tre biotopi acquatici artificiali consistenti in due vasche da bagno (utilizzate in passato dalla Co.Zo.Va. per abbeverare il bestiame) e un mastello in plastica di quelli

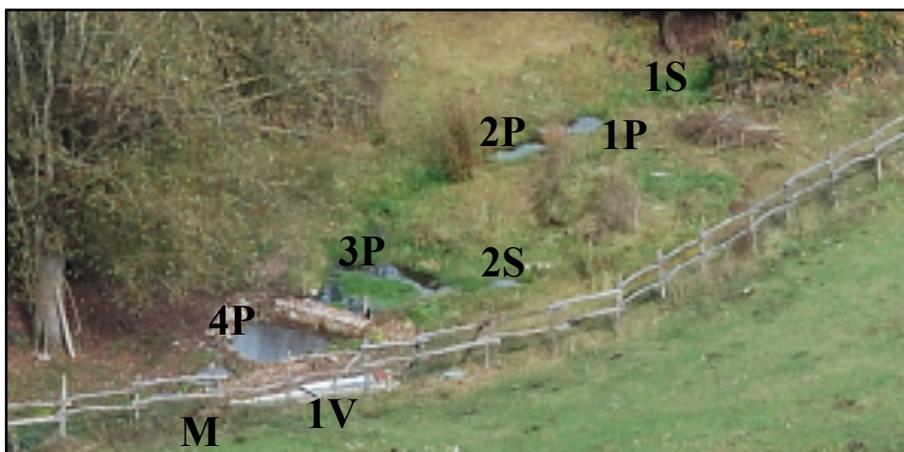


Fig. 3 - Panoramica dei biotopi acquatici: **1S** = sorg. semiperenne, **2S** = sorg. perenne, **P** = pozze, **V** = vasche da bagno e **M** = mastello



Fig. 4 – Particolare delle vasche e del mastello.

utilizzati nel settore enologico (Fig. 4). Sia le vasche che il mastello sono stati interrati lateralmente e alla base della pozza di dimensioni maggiori (3P) e collegati ad essa attraverso una condotta idrica realizzata con un tubo in pvc, dove l'acqua che alimenta la prima vasca (1V) va per caduta nella seconda (2V) e nel mastello (M).

Il troppopieno di quest'ultimo è stato incanalato nell'alveo del ruscello. L'intera area (circa 1.200 mq) è stata recintata con uno steccato in pali e traversine di castagno e rete in ferro plastificato interrata circa 30 cm (ad eccezione del tratto a monte e a valle dell'alveo dove risulta sollevata dal suolo di una decina di cm) per impedire l'accesso al bestiame domestico e ai cinghiali.

Risultati

Attraverso osservazioni effettuate prima e durante l'intervento è stata registrata la presenza di *R. italica* (giovani e adulti) e di un adulto di *B. bufo*. Dopo l'intervento hanno colonizzato il sito anche le seguenti specie: *L. vulgaris* e *P. kl. hispanicus*, presenti dal 2010 al 2016, e *T. carnifex*, rinvenuto soltanto nel

2011. Larve di tritone punteggiato sono state rinvenute nella **3P** e nei tre biotopi acquatici artificiali (**1V**, **2V** e **M**) a partire dal 2011, mentre gli adulti (4 femmine e 6 maschi) anche nella **2S**. Girini e ovature di "rane verdi" nella **2V** e nella **4P** rispettivamente nel 2015 e nel 2016, adulti nella **3P**.

Il tritone crestato italiano è stato osservato in un'unica occasione nella **3P** con un giovane individuo, mentre il rospo comune in due occasioni sempre con un individuo adulto, la prima volta durante i lavori di ripristino all'interno del cespuglieto situato a ridosso della **1S**, successivamente (2014) nell'alveo del ruscello a ridosso della **4P**. La rana appenninica frequenta abitualmente tutti i biotopi acquatici presenti nell'area di intervento.

Discussione

Delle cinque specie di Anfibi presenti soltanto due (*L. vulgaris* e *P. kl. hispanicus*) si sono riprodotte con successo, entrambe immigrate dopo gli interventi oggetto di questo contributo. I siti noti più prossimi delle due specie sono rispettivamente a 0,950 km (875 m s.l.m.) e 0,08 km (725 m s.l.m.), quest'ultima è anche la distanza dei siti riproduttivi di *R. italica* e *B. bufo*. L'occasionalità del ritrovamento di *T. carnifex* potrebbe essere attribuita al fatto che esso è presente, nel comprensorio, in soli due siti che distano 1,1 (792 m s.l.m.) e 2,4 km (826 m s.l.m.) in linea d'aria. Inoltre il sito più prossimo di questa specie è l'unico posizionato al di fuori del reticolo idrografico del F.so delle Pezzette. La distanza massima di spostamento riportata in letteratura per gli adulti di *T. carnifex* (Schabetsberger *et al.*, 2004) e per quelli di *T. cristatus* (Kovar *et al.*, 2009) è di poche centinaia di metri, mentre i giovani di quest'ultima specie (Kupfer & Kneitz 2000) e gli adulti di *L. vulgaris* (Kovar *et al.*, 2009) sono capaci di coprire distanze superiori agli 800 m. Il ritrovamento nel sito di entrambe le specie di tritoni è quindi un dato rilevante per la definizione della loro capacità di dispersione.

Stiamo considerando di apportare alcune modifiche ambientali per andare incontro alle esigenze ecologiche di *T. carnifex* come ad esempio un livello idrico maggiore (Pavignano, 1988; Corsetti, 2006) di quello attualmente raggiunto. Nell'area di intervento infatti la profondità degli invasi non supera i 30 cm. Sono comunque noti casi di colonizzazione e successo riproduttivo in vasche da bagno della stessa tipologia utilizzata nel sito in oggetto (G. Bruni e M. Spada *in verbis*).

Anche se *R. italica* è presente con numerosi individui (giovani e adulti) non si è mai riprodotta, la causa è probabilmente dovuta alla sua elettività verso corpi

idrici lineari situati in aree boschive e quindi meno esposti alla radiazione solare (Bologna *et al.* 2000; Ferri *et al.*, 2007; Lanza *et al.* 2007).

La criticità rilevata nel sito dopo i lavori di ripristino, ma che caratterizza la gran parte degli ambienti acquatici, è stata l'eccessivo sviluppo di vegetazione acquatica (*Nasturtium officinale*) e terrestre che accelera notevolmente il processo di interrimento delle pozze. Per contrastare tale fenomeno sono stati programmati interventi di manutenzione ordinaria (annuali) consistenti in due sfalci e una diradazione della vegetazione acquatica. Quest'ultima viene eseguita nel mese di dicembre quando le specie di anfibi presenti sono in latenza invernale e gli stadi larvali risultano assenti. Per facilitare l'osservazione diretta delle diverse entità tassonomiche acquatiche presenti sono stati realizzati dei camminamenti che interessano parte delle sponde dei biotopi acquatici. In questo modo i partecipanti alle sessioni di didattica ambientale possono interagire a vari livelli con l'ecosistema acquatico. Iniziative di questo tipo sono oggi più che mai di estrema importanza considerando l'impatto, il più delle volte negativo, che le diverse attività antropiche hanno sull'ecosistema acquatico.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare per la revisione dell'articolo Claudio Angelini e per il lavoro svolto sul campo Bruno Cari, Francesco Cola, Claudio Mameli, Peppe Pulicani, e Sabrina Ralli.

Bibliografia

- Angelini, C., Cari B. (2001). Dati preliminari sulla batracofauna dei Monti Lucretili (Lazio settentrionale). In: Atti del III Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Pavia. Pianura **13**: 207-209.
- Bologna, M.A., Capula, M., Carpaneto, G.M. (2000). Anfibi e rettili del Lazio. Fratelli Palombi Editori, Roma.
- Carpaneto, G.M. (1983). Anfibi e rettili dei Monti Lucretili. In: Monti Lucretili, Parco Naturale Regionale. Grafiche Chicca & C., Tivoli: 353-364.
- Corsetti, L. (2006): Distribuzione e preferenze ambientali degli anfibi urodeli nel Lazio meridionale (Italia centrale). In: Atti del V Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Calci (Pisa), p. 7-18. Zuffi, M.A.L., Ed. Firenze University Press.
- Pavignano, I. (1988): Analisi multivariata delle caratteristiche ecologiche di siti riproduttivi di *Triturus vulgaris* e *Triturus carnifex* della Pianura Padana. In: Tripepi S. & Giacomina C. (eds.), Il Parco Naturale per l'equilibrio ambientale: il Tritone ed il suo habitat. Atti del Convegno Internazionale San Benedetto Ullano (CS), p. 58-60. Cassa Rurale Artigiana, San Vincenzo La Costa.

- Ferri, V., Di Tizio, L., Pellegrini, M. (2007). Atlante degli Anfibi d'Abruzzo. Ianieri-Talea Edizioni, Pescara.
- Schabetsberger, R., Jehle, R., Maletzky, A., Pesta, J., Szatatecsny, M. (2004). Delineation of terrestrial reserves for Amphibians: post-breeding migrations of Italian crested newt (*Triturus c. carnifex*) at high altitude. *Biological Conservation* **117**: 95-104.
- Kovar, R., Brabec, M., Vita, R., Bocek, R. (2009). Spring migration distances of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia* **30**: 367-378.
- Kupfer, A., Kneitz S. (2000): Population ecology of the great crested newt (*Triturus cristatus*) in an agricultural landscape: dynamics, pond fidelity and dispersal. *Herpetological Journal* **10**: 165-171.
- Tiberi, A. (2010). Distribuzione degli anfibi nei fontanili dei Monti Lucretili. In: I Monti della Lince. Marchesi Grafiche Editoriali S.p.A., Roma: 187-220.

Profili di gestione per le Aree di Rilevanza Erpetologica (ARE)

Maurizio VALOTA, Daniele MARINI, Tommaso NOTOMISTA, Francesco VENTURA

Commissione Conservazione SHI

Corresponding author: conservazione.shi@gmail.com

Riassunto- Dal 1995 ad oggi, oltre 100 aree in Italia sono state identificate dalla Societas Herpetologica Italica come ARE (Aree di rilevanza erpetologica). In questo documento illustriamo la reale situazione di queste aree: come vengono identificate e la loro importanza di quali siti di biodiversità erpetologica, luoghi essenziali per studio, ricerca, monitoraggio, educazione, sorveglianza sanitaria e protezione ambientale.

Abstract- From 1995 to present, more than 100 areas in Italy were identified by *Societas Herpetologica Italica* as ARE (Areas of Herpetological Relevance). In this paper we illustrate the actual situation of these areas: how they are identified and their importance as sites of herpetological biodiversity, essential places for study, research, monitoring, education, health surveillance and environmental protection.

Keywords- ARE (Areas of Herpetological Relevance); herpetological monitoring; health surveillance; environmental protection.

Le ARE: breve storia e criteri di determinazione

Nel 1995 la Commissione Conservazione della SHI avviò un progetto per il riconoscimento di Aree di Rilevanza Erpetologica (ARE) su tutto il territorio nazionale. L'obiettivo era quello di dotare la *Societas* di uno strumento che potesse permetterle di riconoscere ufficialmente le valenze erpetologiche di siti grandi o piccoli. Il riconoscimento di ARE ha anche l'obiettivo, non meno importante, di evidenziare gli sforzi e le iniziative che i diversi soggetti locali (associazioni, guardie ecologiche, amministrazioni comunali, enti gestori di aree protette) mettono in campo per tutelare siti di interesse erpetologico e per salvaguardare popolazioni di anfibi e rettili localmente minacciate. Il riconoscimento di ARE permette, inoltre, di sollecitare l'interesse degli Enti competenti nei confronti di aree erpetologicamente interessanti ma per le quali non vi è un sufficiente grado di attenzione da parte degli Enti stessi.

Chiunque può richiedere che un sito venga riconosciuto come ARE. Per farlo è necessario compilare un modulo, liberamente scaricabile dal sito della SHI.

Per richiedere l'istituzione di un'ARE è però fondamentale che venga indicato un referente il cui compito sarà quello di garantire un controllo periodico (almeno annuale) dello stato di conservazione dell'ARE, segnalando alla Commissione Conservazione eventuali alterazioni degli habitat o fattori di impatto che dovessero venire riscontrati. Il referente dovrà, inoltre, farsi carico di segnalare ai proprietari o Enti gestori l'inclusione del sito nell'elenco delle ARE illustrando i motivi e le finalità che hanno portato al riconoscimento, rendendosi disponibile a fornire il necessario supporto scientifico ad eventuali interventi di gestione.

L'approvazione delle ARE proposte è compito della Commissione Conservazione con successiva conferma istitutiva da parte del Consiglio Direttivo della SHI.

Oltre che la presenza di referenti, i criteri che la Commissione Conservazione adotta nell'analisi delle ARE proposte sono: la presenza o assenza di forme di protezione dell'area (con priorità per siti privi di qualsiasi forma di tutela); la quantità, l'abbondanza e l'importanza conservazionistica delle specie presenti; il tipo di proprietà con adozione di particolare cautela nel caso di terreni privati.

Sulla base delle informazioni inserite nel modulo, la Commissione Conservazione può riconoscere tre categorie di ARE: di rilevanza nazionale (AREN), di rilevanza regionale (ARER) e di rilevanza locale (ARED).

Le ARE come luoghi elettivi di studio, ricerca, monitoraggio e sensibilizzazione

Dal 1995 al 2016 il numero delle ARE designate, e riportate all'interno del Volumetto ARE pubblicato dalla Commissione Conservazione della SHI, è di 105. Esse sono ripartite in modo non omogeneo tra le regioni italiane. Attualmente, infatti, 18 regioni Italiane su 20 presentano almeno un'ARE mentre 2, Sardegna e Sicilia, ne sono sprovviste nonostante la loro preziosa erpetofauna che conta tra l'altro numerosi endemismi.

Tra le regioni che contano un maggior numero di ARE troviamo al primo posto la Lombardia seguita da Veneto e Lazio. Tale numero non è indice di un'erpetofauna di maggior rilievo in queste regioni piuttosto che in altre ma è piuttosto frutto di una diversa presenza e attività dei soci sul territorio italiano e suggerisce alla SHI dove rivolgere gli sforzi di sensibilizzazione futuri al fine di aggiungere ulteriori ARE in zone d'Italia ancora poco studiate in campo erpetologico. Ciò permetterà inoltre di completare la lista complessiva di

specie presenti all'interno delle ARE che, attualmente, non rispecchia appieno la ricca fauna erpetologica italiana.

Complessivamente gli habitat compresi all'interno delle ARE ospitano un numero non inferiore a 765 popolazioni di rettili e anfibi appartenenti ad almeno 56 specie (cifra che considerando le numerose incertezze tassonomiche potrebbe aumentare o diminuire).

Ben 7 *taxa* di anfibi e 6 di rettili sono inclusi nell'allegato II della direttiva habitat 92/43 CEE. Tre di questi in particolare (*Caretta caretta*, *Salamandra atra aurorae* e *Pelobates fuscus insubricus*) sono inoltre considerati di importanza prioritaria per la Comunità Europea.

L'interesse conservazionistico che ne consegue impone un monitoraggio periodico dello stato di salute delle comunità presenti all'interno delle ARE e una corretta gestione degli habitat racchiusi in esse.

Tale obiettivo, come si è detto, può essere perseguito affidando ogni ARE ad un referente, socio SHI, che si impegna a monitorare le ARE e informare, tramite rapporti periodici (stagionali o annuali), la *Societas Herpetologica Italica* riguardo lo stato delle popolazioni di rettili e anfibi nonché dello stato generale degli habitat presenti.

Ogni eventuale anomalia o problematica riscontrata andrà segnalata tempestivamente alla Commissione Conservazione della SHI in modo da poter intervenire alla rimozione di eventuali minacce.

Quindi ripartendo lo sforzo di campo su più referenti è possibile conservare tali aree dal deterioramento che minaccia il nostro territorio e fronteggiare il declino che la fauna italiana sta facendo registrare negli ultimi decenni in particolare per quanto riguarda anfibi e rettili; inoltre, un monitoraggio costante effettuato con tecniche standardizzate permette di ottenere i dati scientifici necessari alla *Societas Herpetologica Italica* che tra i suoi scopi ha anche sia la ricerca di base che applicata.

Le ARE come siti di sorveglianza sanitaria

L'importanza conservazionistica delle ARE non dovrebbe limitarsi al censimento delle singole popolazioni erpetologiche al loro interno: l'opportunità di individuare tali siti, classificarli ed istituire referenti specifici deve essere sfruttata anche per la creazione di un sistema di notifica attivo e di sorveglianza a livello sanitario.

Le linee guida per la notifica delle malattie e la fornitura di informazioni epidemiologiche sono presenti nel *Aquatic Animal Health Code/Manual*

dell'Organizzazione Mondiale della Sanità Animale (OIE), almeno per le Chitridiomicosi e il Ranavirus tra le malattie degli anfibi. Gli stati membri dell'OIE, tra cui l'Italia, dovrebbero comunicare ogni singolo evento di epizootia alla sede centrale parigina tramite gli *Aquatic Animal Health Services*, precedentemente accreditati o approvati dall'Autorità Competente statale. L'*Aquatic Animal Health Service* (che è un'organizzazione o un consorzio di professionisti che attua misure preposte alla salute e al benessere animale sul territorio), per quanto riguarda gli anfibi, non ha rappresentanza ed è assente in Italia.

Le ARE potrebbero figurare come località elettive di sorveglianza per la loro organizzazione logistica, per la loro ampia e crescente distribuzione sul territorio e per la biodiversità delle specie residenti che possono essere suscettibili dal punto di vista sanitario. Lo *screening* epidemiologico standardizzato di malattie emergenti (soprattutto fungine o virali come la *Snake Fungal Disease* o i vari *Ranid Herpesvirus*) dell'erpetofauna selvatica servirebbe a rilevare focolai sconosciuti o ARE *germ-free*; in questo modo si potrebbero individuare eventuali regioni di studio prioritarie, dettate proprio dai risultati dei primi controlli che alimenteranno i dati sulla distribuzione dei patogeni sul territorio. La proposta operativa Monitoraggio Salute Anfibi, già redatta dalla CC SHI (2007), potrebbe essere implementata e modellata sulle necessità riguardanti le ARE.

Bisognerebbe valutare la fattibilità ed i benefici dell'*habitat management/creation* all'interno delle ARE per favorire l'instaurazione di unità sentinella e siti d'allerta per malattie.

Inoltre, quando si svolgono attività all'interno delle ARE, è sempre necessario non sottovalutare la prevenzione delle contaminazioni ambientali (tossine e patogeni) e la biosicurezza da mantenere con l'appropriata detersione e disinfezione delle attrezzature e l'adeguata formazione del personale.

Le ARE e le istituzioni: comunicare per tutelare

Le Aree di Interesse Erpetologico, una volta riconosciute dalla SHI, non hanno alcun particolare riconoscimento giuridico o garanzia legale innanzi allo Stato, le Regioni ed ai vari Enti Locali ed Enti Parco sino a quando la loro creazione non viene trasmessa e notificata agli stessi.

La comunicazione dell'esistenza di un ARE è il primo e fondamentale passo per avviare tutta una serie di azioni ed attività atte a tutelare e promuovere questi siti. Essa è da compiersi tramite raccomandata con ricevuta di ritorno

oppure invio di posta elettronica certificata. Essa deve essere sempre indirizzata almeno al Comune o ai Comuni su cui sorge l'area. Questo livello è più che sufficiente quando si parla delle sole ARED. In caso di ARER è bene trasmettere tale comunicazione, e con le medesime modalità, anche all'attenzione dell'Ente d'Area Vasta immediatamente superiore (Provincia o Città Metropolitana), valutando l'ipotesi di coinvolgere la Regione se del caso. La comunicazione alle Regioni deve sempre interessare le AREN. Ciascuno di questi Enti dispone di un Segretario Generale, responsabile per tutti gli Uffici, e di un rappresentante politico (Sindaco, Presidente di Provincia, Sindaco Metropolitan, Presidente di Regione). Le comunicazioni vanno indirizzate ad entrambi.

In caso di ARED o ARER è dovere del Socio Referente compiere tali comunicazioni, riservandosi la possibilità, in caso di impedimenti, di richiedere in queste operazioni il supporto della Commissione Conservazione. Per quanto riguarda le AREN la comunicazione deve essere effettuata direttamente dalla Commissione, previo avviso al Socio referente.

In mancanza di queste comunicazioni, è molto difficile per la Commissione Conservazione intervenire presso le varie Istituzioni al fine di garantire una gestione ottimale dei siti. Ad esempio, la Commissione può chiedere ed ottenere che un Comune interrompa dei lavori in una determinata area qualora crei nocumento ad un'ARE, ma a patto che questi ne fosse stato preventivamente avvisato dell'esistenza. In caso contrario, la tempistica diviene incerta e si rimette il tutto alla sola sensibilità delle diverse Amministrazioni. Inoltre, la comunicazione delle ARE può portare ad un'azione normatrice da parte degli Enti interessati, i quali possono redigere un Regolamento e tenere a mente i fabbisogni del sito nelle loro programmazioni, come ad esempio la manutenzione del verde secondo particolari criteri atti a non nuocere alle specie presenti nei siti segnalati.

Bibliografia

Commissione Conservazione SHI (a cura di). Aree di Rilevanza Erpetologica 1995 – 2016. In stampa.

Herpetological “gleanings” on Palawan Island (Philippines, SE Asia)

Stefano VANNI*, Paolo AGNELLI

Museo di Storia Naturale dell'Università, Sez. Zoologia “La Specola”, Via Romana 17, 50125 Firenze (Italy).

*Corresponding author: stefanovannifi@libero.it

Riassunto- Durante due missioni di studio effettuate nel novembre 2016 e nell'aprile-maggio 2017 sull'Isola di Palawan (Filippine) abbiamo avuto modo di fare osservazioni su alcune specie di Anfibi e Rettili nel “Puerto Princesa Underground River National Park” e nelle aree subito a esso circostanti. In particolare vengono fornite notizie originali su *Kaloula pulchra* (Microhylidae), *Pulchrana moellendorffi* (Ranidae), *Cyrtodactylus redimiculus* (Gekkonidae), *Coelognathus philippinus* e *Oligodon notospilus* (Colubridae).

Abstract- During two field investigations performed in November 2016 and April-May 2017 on Palawan Island (Philippines) we have made observations on some species of Amphibians and Reptiles in the “Puerto Princesa Underground River National Park” and in the surrounding areas. In particular, unpublished notes are given on *Kaloula pulchra* (Microhylidae), *Pulchrana moellendorffi* (Ranidae), *Cyrtodactylus redimiculus* (Gekkonidae), *Coelognathus philippinus* and *Oligodon notospilus* (Colubridae).

Keywords- Palawan Island (Philippines), Microhylidae, Ranidae, Gekkonidae, Colubridae.

Introduction

In the Republic of the Philippines, made up of over 7000 islands, there are 114 species of Amphibians (AmphibiaWeb, 2018) and 361 species of Reptiles (Uetz *et al.*, 2018), with a high rate of endemism (about 80% and 62%, respectively). Palawan Island and its satellite islands host 26 species of Amphibians: 15 endemic species (57.7%), nine not endemic (34.6%) and two introduced (*Rhinella marina* and *Kaloula pulchra*; 7.7%) (Diesmos *et al.*, 2015; AmphibiaWeb, 2018). On Palawan there are 67 species of Reptiles, 20 of which are endemic (29.8%) (Uetz *et al.*, 2018). The high rate of endemism on Palawan (in all zoological groups), is due to the isolation of Palawan and its satellite islands (PPAIC, Palawan Pleistocene Aggregate Island Complex) from the rest of the Philippines and from Borneo, occurred during the Pleistocene (see e.g. Brown & Guttman, 2002; Welton *et al.*, 2009; Siler *et al.*, 2010; Brown *et al.*, 2013), in contrast to what was hypothesized by some authors (e.g. Leviton, 1963a) on a past territorial and faunistic connection with Borneo.

In November 2016 and April-May 2017 two field research were performed on Palawan Island, in the “Puerto Princesa Underground River Cave”, inside the homonymous national park. The cave has a total extent of over 35 km and it is crossed by an subterranean river for about 8 km (1.5 km open to tourism). In 1999, the cave was included among the UNESCO World Heritage Sites, and in 2012 among the Seven Natural Wonders of the modern world. Our field investigations aimed at estimating the populations of Chiroptera and of *Aerodramus* swiftlets living in the “Puerto Princesa Underground River Cave”, evaluating the possible impact of tourism on the cave fauna, and studying the faunistic composition of the caves of the park, as far scarcely known. Our biospeleological research have ascertained the presence of about 80 taxonomic entities, a quarter of which new for the science (Agnelli & Vanni, 2017 and Agnelli *et al.*, 2017). In this paper, we report and comment some observations on the herpetofauna in the National Park and surrounding areas. Field investigations were organized by “La Venta Explorazioni Geografiche” of Treviso, in collaboration with the “TagBalay Foundation” of Puerto Princesa (Palawan) and the “Puerto Princesa Underground River - Protected Areas Management Bureau (PPUR-PAMB)”, as part of the “Support for Sustainable Eco-Tourism in the Puerto Princesa Underground River Area” project.

Results

Kaloula pulchra Gray, 1831 - Microhylidae

The natural range of this species includes most of southeastern Asia; its introduction in the Philippines (Cebu, Luzon, Mindoro, Palawan) is recent (Desmos *et al.*, 2006 and 2015, Emerson *et al.*, 2014). According to Desmos *et al.* (2006), “the first specimens of this microhylid frog were collected from the provinces of Laguna and Bulacan in 2003. There is a possibility that *K. pulchra* may have been introduced in the Philippines through the pet trade”. The species is quite widespread in Sabang and its surroundings (north-central Palawan), especially near anthropized areas. The presence of females full of eggs reveals the acclimatization of this Anuran, at least in the territory we investigated.

Pulchrana moellendorffi (Boettger, 1893) - Ranidae

P. moellendorffi is a species endemic to Palawan island group (Balabac, Busuanga, Caluit, Coron, Culion, Palawan) (Desmos *et al.*, 2015). Because of

the progressive reduction and degradation of the forest cover and the alteration of the limpid streams that make up its habitat, this Anuran is considered *Near Threatened* (NT) in IUCN "Red List". Alcala *et al.*, (2012) consider this species *Vulnerable* to climate change. During our research, we observed three specimens of this frog: an adult and a juvenile in a resort garden at the edge of the forest, near Sabang (23 and 26 November 2016, at early night); an adult in underground environments at the base of a 30-meter deep shaft located at about 100 meters from the upper opening ("Daylight") of the "Puerto Princesa Underground River Cave" (9 May 2017). We do not know if this last specimen entered the cave spontaneously or was transported by the River Cabayugan, that here begins its underground tract.

Cyrtodactylus redimiculus King, 1962 - Gekkonidae

The genus *Cyrtodactylus* Gray, 1827 includes more than 115 species (Welton *et al.*, 2009), widely distributed in Asia and Oceania. The Palawan bent-toed gecko (*C. redimiculus*) has been described in southeast Thumb Peak (environs of Iwahig, central Palawan). Siler *et al.* (2010), in their study on phylogeny and biogeography of the Philippines *Cyrtodactylus* species, analyzed six specimens from "Palawan Island, Municipality of Brooke's Point", in the southern portion of the island. According to Brown & Dimalibot (2009) "the species is endemic to Palawan, where it ranges from Puerto Princesa to the southern tip of the island" (altitudinal range 200-1000 m a.s.l.). During our biospeleological research in the "Puerto

Princesa Underground River National Park", we found two adult specimens of *C. redimiculus* in small limestone caves, the "Memory Cave" (3 May 2017) and the "Jungle Trail Cave" (5 May 2017), located both in forests. The Palawan bent-toed gecko is a rupicolous and forest species; its presence in caves is to be considered sporadic, probably linked to the spawning activity, as observed for other tropical Gekkonids. *C. redimiculus* is considered *Near Threatened* (NT) in IUCN "Red List", "because if the species is mostly restricted to riparian areas, then the area of occupancy is under 2,000 km²" (Brown & Dimalibot, 2009). Our findings extend towards NE the range of the species, probably present throughout Palawan. The lower altitudinal limit of *C. redimiculus* is now 30 m a.s.l. (Jungle Trail Cave).

Coelognathus philippinus (Griffin, 1909) - Colubridae

This species, separated from *Coelognathus erythrurus* by Helfenberger (2001), is endemic to Palawan and Sulu Archipelagos (Leviton *et al.*, 2018). We noted a particularly interesting behavior of the Palawan rat snake inside the “Puerto Princesa Underground River Cave”. Several specimens (adults and juveniles) were observed, in complete obscurity, during almost all the surveys in 2016 and 2017. Some specimens have been found 5 km inside the cave, in the room called “Rockpile”. The way to reach such remote environments is almost exclusively aquatic; we have repeatedly observed specimens easily crossing the surface of the underground river and of lateral water pools. The Palawan rat snake is undoubtedly attracted inside the cave by the large number of bats (at least seven different species) and *Aerodramus* swiftlets (two species). Indeed, we observed an adult specimen regurgitating a partially digested *Aerodramus*, and another one with two *Rhinolophus arcuatus* Peters, 1871 in the digestive tract. Young snakes are characterized by a peculiar bright yellow iris. The largest adults we measured reached 1.5 m (total length).

Oligodon notospilus Günther, 1873

The genus *Oligodon* Fitzinger, 1826 is currently represented by 79 species, distributed in central and tropical Asia (Uetz *et al.*, 2018). The taxonomic history of *O. notospilus* is rather “tangled”. Günther (1873) described *O. notospilus* based on a single specimen collected on Mindanao Island. The specimen had one pre- and one postocular, seven upper labials (third and fourth entering the eye), 1+2 temporals, 15 rows of scales at the mid-trunk, 142 ventral shields, anal entire, 35 subcaudals, dorsal parts (in alcohol) “blackish ash, many scales with a very small white dot; along the line of the back a series of eighteen large rhombic yellow black-edged spots, three of which belong to the tail”. Later, Boettger (1895) described *O. schadenbergi* from Busuanga Island, on the basis of two adults and one half-grown specimen; the adults had one pre- and two postoculars, seven upper labial (third and fourth entering the eye), 15 rows of dorsal scales, 145-147 ventral shields, anal divided, 38-39 subcaudals; on the back, “very small, black-edged spots in a netlike pattern” were present. A few years later, Griffin (1909) described the new species *O. iwahigensis*, based on a specimen collected at Iwahig (central Palawan); this specimen had one pre- and two postoculars, seven upper labials (third and fourth entering the eye), 15 rows of dorsal

scales, 139 ventral shields, anal entire, 36 subcaudals, 11 rhomboidal spots light brown along the back. According to the descriptor, the new species was distinguishable from *notospilus* for “fewer and smaller dorsal spots” and the presence of two postoculars, from *schadenbergi* for the different dorsal pattern and the anal entire instead of divided. Taylor (1922), in his monograph on the snakes of the Philippines, confirms *iwahigensis* and *schandenbergi* as distinct from *notospilus*. Leviton (1963a) considers *notospilus* a Philippine subspecies of the Bornean *O. vertebralis* Günther, 1865. Leviton (1963b), in his work on the genus *Oligodon* in the Philippines, also based on the study of new materials from Palawan, synonymizes both *schadenbergi* and *iwahigensis* with *O. vertebralis notospilus*. Gaulke (1999) attributes to *O. vertebralis notospilus* a specimen collected on the Calauit Island (Calamianes, N of Palawan). Green (2010) considers *notospilus* as a subspecies of *O. vertebralis*, as such present in Calamian Islands, Palawan, Busuanga, Balabac and Mindanao. Finally, Leviton *et al.* (2018) define *O. notospilus* endemic to the Palawan Archipelago. The Authors “believe that the locality data accompanying the type specimen [Mindanao] to be in error inasmuch as this species is known only from islands in the Palawan Archipelago”, hypothesis with which we also agree. Sanguila *et al.* (2016) do not report *O. notospilus* among the snakes of Mindanao.

A specimen of this uncommon species was collected in Cabayugan on 5 May 2017 and brought to us already dead (M. Dia leg.). It is a young male with a total length of 274 mm (tail 50 mm), 1/1 (left/right) preoculars, 1/1 postoculars, 1/1+2/2 temporals, 7/7 upper labials (third and fourth entering the eye), 8/8 lower labials, 136 ventral shields, anal entire, 42/41 subcaudals. Freshly dead, the specimen had the upper part of the head brownish-gray with two black inverted V-shaped bands (plus one, thinner, on the neck), the upper parts dark grayish with scattered whitish specks, ten reddish-brown black-edged *ocelli* along the back and two on the tail. Jaw and throat were white, with some little black spots (especially on the lower labials), the ventral and subcaudal regions pink coral.

References

- Agnelli, P., Vanni, S. (2017): 6.2 Biology (pp. 27-38, figg. 6-20). In: De Vivo, A., Forti, P. (eds). Report on the first expedition to Palawan (November 19 - December 10, 2016). La Venta Esplorazioni Geografiche, Treviso.

- Agnelli, P., Ciaramella, M., Vanni, S. (2017): 7.2 Biology (pp. 54-74, figg. 26-47). In: De Vivo, A., Forti, P., Piccini, L. (eds). Report on the second expedition to Palawan (april 22 - may 21, 2017). La Venta Esplorazioni Geografiche, Treviso.
- Alcala, A.C., Bucol, A.B., Diesmos, A.C., Brown, R.M. (2012): Vulnerability of Philippine Amphibians to Climates Change. *Philippine Journal of Science* **141** (1): 77-87.
- AmphibiaWeb (2018): AmphibiaWeb. University of California, Berkeley, CA, Unites States of America. Web site address: <http://amphibiaweb.org> (accessed 5 June 2018).
- Boettger, O. (1895): Beitrag zur herpetologischen Kenntnis der Calamianen, Philippinische Inseln. *Abhandlungen und Berichte des königliche Zoologischen und Antropologisch-Ethnologischen Muzeums zu Dresden* **7**: 1-5.
- Brown, R., Dimalibot, J. (2009): *Cyrtodactylus redimiculus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Web site address: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T169870A6684482.en> (accessed 6 June 2018).
- Brown, R.M., Guttman, S.I. (2002): Phylogenetic systematics of the *Rana signata* complex of Philippine and Bornean stream frogs: reconsideration of Huxley's modification of Wallace's Line at the Oriental-Australian faunal zone interface. *Biological Journal of the Linnean Society London* **76**: 393-461.
- Brown, R.M., Siler, C.D., Oliveros, C.H., Esselstyn, J.A., Diesmos, A.C., Hosner, P.A., Linkem, C.W., Barley, A.J., Oaks, J.R., Sanguila, M.B., Welton, L.J., Blackburn, D.C., Moyle, R.G., Peterson, A.T., Alcala, A.C., 2013. Evolutionary Processes of Diversification in a Model Island Archipelago. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* **44**: 411-435.
- Diesmos, A.C., Watters, J.L., Huron, N.A., Davis, D.R., Alcala, A.C., Crombie, R.I., Afuang, L.E., Gee-Das, G., Sison, R.V., Sanguila, M.B., Penrod, M.L., Labonte, M.J., Davey, C.S., Leone, E.A., Diesmos, M.L., Sy, E.Y., Welton, L.J., Brown, R.M., Siler, C.D. (2015): Amphibians of the Philippines, Part I: Cecklist of the Species. *Proceedings of the California Academy of Sciences* (4) **62** (3): 457-539.
- Diesmos, A.C., Diesmos, M.L., Brown, R.M. (2006): Status and Distribution of Alien Invasive Frogs in the Philippines. *Journal of Environmental Science and Management* **9** (2): 41-53.
- Emerson, Y.S., Villareal, D., Gamolo, G.C. (2014): Geographic distribution. *Kaloula pulchra* (Asiatic Painted Frog). *Herpetological Review* **45** (2): 276-277.
- Gaulke, M. (1999): Die Herpetofauna von Calauit Island (Calamianes-Inseln, Provinz Palawan, Philippinen) (Amphibia et Reptilia). *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* **21** (19): 273-282.

- Green, M.D. (2010): Molecular Phylogeny of the Snake Genus *Oligodon* (Serpentes: Colubridae), with an Annotated Checklist and Key. Thesis submitted for the degree of Master of Science, Ecology and Evolutionary Biology, University of Toronto; 161 pp.
- Griffin, L.E. (1909): A list of snakes found in Palawan. *Philippine Journal of Science* **4**: 595-601.
- Günther, A. (1873): Notes on some Reptiles and Batrachians obtained by Dr. Bernhard Meyer in Celebes and the Philippine Islands. *Proceedings of the Zoological Society of London* **1873**: 165-172.
- Helfenberger, N. (2001): Phylogenetic relationship of Old World ratsnakes based on visceral organ topology, osteology, and allozyme variation. *Russian Journal of Herpetology* **8** (suppl. 1): 1-62.
- Leviton, A.E. (1963a): Remarks on the zoogeography of Philippine terrestrial snakes. *Proceedings of the California Academia of Sciences* **31** (15): 369-416.
- Leviton, A.E. (1963b): Contribution to a review of Philippine snakes, I. The snakes of the genus *Oligodon*. *Philippine Journal of Science* **91** (4): 459-484.
- Leviton, A.E., Siler, C.D., Weinell, J.L., Brown, R.M. (2018): Synopsis of the Snakes of the Philippines. A synthesis of Data from Biodiversity Repositories, Field Studies, and the Literature. *Proceedings of the California Academy of Sciences* (4) **64** (14): 399-568.
- Sanguila, M.B., Cobb, K.A., Cameron, D., Siler, C.D., Diesmos, A.C., Alcala, A.C., Brown, R.M. (2016): The amphibians and reptiles of Mindanao Island, southern Philippines, II: the herpetofauna of northeast Mindanao and adjacent islands. *ZooKeys* **624**: 1-132.
- Siler, C.D., Oaks, J.R., Esselstyn, J.A., Diesmos, A.C., Brown, R.M. (2010): Phylogeny and biogeography of Philippine bent-toed geckos (Gekkonidae: *Cyrtodactylus*) contradict a prevailing model of Pleistocene diversification. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **55**: 699-710.
- Taylor, E.H. (1922): The snakes of the Philippine Islands. Department of Agriculture and Natural Resources, Bureau of Science, publ. n° 16, Manila; 312 pp., 37 pls.
- Uetz, P., Freed, P., Hošek, J. (eds) (2018): The Reptile Database. Web site address: <http://www.reptile-database.org> (accessed June 6, 2018).
- Welton, L.J., Siler, C.D., Diesmos, A.C., Brown, R.M. (2009): A new bent-toed gecko (genus *Cyrtodactylus*) from southern Palawan Island, Philippines and clarification of the taxonomic status of *C. annulatus*. *Herpetologica* **65** (3): 328-343.

Contributi brevi



Il Piano d’Azione del Progetto Life IP Gestire 2020 per la tutela dell’erpetofauna in Lombardia

Andrea AGAPITO LUDOVICI¹, Anna Rita DI CERBO², Vincenzo FERRI³, Giovanni GIOVINE⁴, Raoul MANENTI⁵, Fabrizio ONETO*⁶, Stefano RAMBALDI⁴, Maurizio VALOTA⁴, Riccardo FALCO⁷, Daniele PELLITTERI-ROSA^{7,8}

¹ WWF Italia ONLUS Via Po 25/c Roma

² Centro Studi Fauna Vertebrata "Luigi Cagnolaro", Società Italiana di Scienze Naturali, Milano

³ Via Valverde 4, 01016 Tarquinia (VT)

⁴ Stazione sperimentale regionale per lo studio e la conservazione degli anfibi in Lombardia - Lago di Endine

⁵ Dipartimento di Scienze e Politiche ambientali, Università degli Studi di Milano, Milano

⁶ ERSAF - Ente Regionale per i Servizi all’Agricoltura e alle Foreste, Milano -

⁷ FLA, Fondazione Lombardia per l’Ambiente, Seveso (MI)

⁸ Dipartimento di Scienze della Terra e dell’Ambiente, Università di Pavia, Pavia

* Corresponding author: oneto.lifegestire2020@gmail.com

Riassunto- Il progetto Life IP “GESTIRE 2020”, coordinato da Regione Lombardia con il coinvolgimento di numerosi partner, mira a garantire il raggiungimento degli obiettivi di conservazione della biodiversità di cui alle Direttive Habitat e Uccelli, contribuendo in modo sostanziale a migliorare la capacità di gestione della Rete Natura 2000. Uno degli obiettivi principali è costituito dalla redazione di un Piano di “mantenimento e miglioramento dello stato di conservazione di habitat e specie”, che tenga conto di elementi essenziali come la conoscenza e la tutela delle specie e degli habitat. Per quanto riguarda l’erpetofauna, nel biennio 2016-2017 è stato effettuato un monitoraggio che ha coinvolto esperti, GEV, volontari ed Enti Gestori della Rete Natura 2000 in Lombardia, con un importante impegno di formazione e divulgazione per attivare un esteso progetto di *citizen science* su tutto il territorio lombardo, sotto il coordinamento e la validazione da parte di WWF, FLA e tecnici erpetologi esperti. Sono stati organizzati 20 incontri di formazione sia teorici che pratici sul campo per insegnare e sperimentare le tecniche di monitoraggio. Grazie alla rete territoriale così formata e agli esperti erpetologi coinvolti, sono stati raccolti oltre 2.000 dati relativi a 21 specie incluse negli allegati II e IV della Direttiva Habitat. Vengono qui presentati i principali risultati ottenuti e un quadro aggiornato con carte di distribuzione di 6 specie selezionate per la redazione del Piano, di cui 5 anfibi (*Triturus carnifex*, *Salamandra atra*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata*) e un rettile (*Emys orbicularis*).

Abstract- The Life IP project “GESTIRE 2020”, coordinated by the Lombardy Region with the involvement of several partners, aims to guarantee the achievement of biodiversity conservation objectives related to Habitats and Birds Directives, contributing substantially to improve the management capacity of the Natura 2000 network. One of the main objectives is the preparation of a Plan to “maintain and improve the conservation status of habitats and species”, which takes into account essential elements such as the knowledge and protection of species and habitats. Concerning herpetofauna, in the two-year period 2016-2017, a monitoring was carried out involving experts, GEVs, volunteers and managing bodies of the Natura 2000 network in Lombardy, with an important training and

dissemination effort to activate an extensive citizen science project throughout the entire territory, under the coordination and validation by WWF, FLA and expert herpetological specialists. 20 theoretical and practical training sessions have been carried out to learn and test monitoring techniques. Thanks to the territorial network thus formed and to the herpetologists involved, over 2.000 data were collected concerning 21 species included in Annexes II and IV of the Habitats Directive. Here we present the main results obtained and an updated framework with maps of distribution of 6 species selected for the preparation of the Plan, including 5 amphibians (*Triturus carnifex*, *Salamandra atra*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata*) and a reptile (*Emys orbicularis*).

Keywords- Life, Action Plan, Monitoring, Amphibians, Reptiles, Citizen science

Il progetto Life IP Gestire 2020 (2016-2023), che vede come capofila Regione Lombardia e come partner ERSAF, LIPU, WWF, FLA, Comando Regione Carabinieri Forestali, Comunità e Ambiente s.r.l., ha come obiettivo principale garantire il raggiungimento degli obiettivi di conservazione della biodiversità di cui alle Direttive Habitat e Uccelli, sulla base dei contenuti del *Prioritised Action Framework* (PAF) regionale, contribuendo così in modo sostanziale a migliorare la capacità di gestione della Rete Natura 2000. Le azioni dedicate del progetto Life sono la A.14 “Redazione del piano degli interventi prioritari per *Rana latastei*, *Triturus carnifex*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Salamandra atra*, *Bombina variegata* ed *Emys orbicularis*” ed E.8 “Azioni per il miglioramento della conservazione di anfibi e rettili di interesse comunitario. Disseminazione dei risultati”, di cui è direttamente responsabile il WWF Italia. A questa va aggiunta la Azione D.3 “Percorso innovativo per l’implementazione del Programma di monitoraggio di GESTIRE” con responsabile Fondazione Lombardia per l’Ambiente (FLA).

Tra gli obiettivi specifici di progetto è prevista dunque la predisposizione di un Piano di “mantenimento e miglioramento dello stato di conservazione di habitat e specie”. Il Piano definisce gli obiettivi primari per mantenere uno stato di conservazione adeguato in ottemperanza alle direttive europee, promuovere la conoscenza e tutela sul territorio lombardo e contiene, per ciascuna specie, delle schede descrittive specifiche, comprensive delle principali pressioni e minacce note, dando un supporto concreto agli Enti gestori e ai diversi soggetti potenzialmente interessati. Il Piano predispone infine indicazioni su misure per garantire la conservazione e migliorare gli habitat utilizzati nelle diverse fasi del proprio ciclo biologico in diverse tipologie ambientali. Il Piano è supportato dalle indicazioni gestionali emerse dal monitoraggio biennale svolto nel biennio 2016-2017 con il completo coinvolgimento di esperti, GEV, volontari ed Enti Gestori della Rete Natura 2000 in Lombardia, con un importante impegno di formazione e divulgazione per attivare un esteso progetto di *citizen science* su tutto il territorio lombardo, con la creazione di una Rete Territoriale di

monitoraggio sotto il coordinamento e validazione di WWF, FLA e tecnici erpetologi esperti.

Le specie oggetto di indagine selezionate nell'ambito del Progetto Life IP Gestire 2020 sono 6, di cui 5 anfibi (*Triturus carnifex*, *Salamandra atra*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata*) e un rettile (*Emys orbicularis*). Nella prima fase del progetto era stato previsto il controllo di 108 siti di presenza nota da bibliografia delle specie, suddivisi come indicato in Tab. 1, tuttavia grazie all'ampia partecipazione di volontari per effettuare le attività di rilievo, è stato possibile implementare in modo significativo questo numero e raggiungere i 246 siti complessivi verificati sul territorio lombardo. Complessivamente, dai primi dati ottenuti dall'inventario delle popolazioni note delle specie target, è stata osservata una generale contrazione sul territorio lombardo di alcune specie, fra cui soprattutto *T. carnifex*. Il lavoro di indagine e verifica sul campo è stato significativo nell'ambito del progetto per arrivare alla definizione di aree prioritarie di intervento, parti integranti del Piano di Gestione regionale, e comporre un quadro aggiornato con carte di distribuzione delle singole specie indagate (Fig. 1).

Specie	Siti a progetto	Siti indagati	Presenza n./%	Assenza n./%
<i>Triturus carnifex</i>	40	125	57 /45,6%	68 / 54,4%
<i>Salamandra atra</i>	5	7	7 /100%	0
<i>Pelobates fuscus insubricus</i>	8	10	3/30%	8/70%
<i>Rana latastei</i>	40	72	63/87,5%	9 /12,5%
<i>Bombina variegata</i>	5	14	12/ 85,7%	2 /14,3%
<i>Emys orbicularis</i>	10	18	11 /61%	7/39%

Tab. 1 – Sintesi siti indagati e risultati inventario.

Rilevante è stata la partecipazione dei volontari e l'attività di formazione svolta sul territorio lombardo fra il 2016 e 2017. In due anni sono stati organizzati da WWF Italia 14 incontri di formazione coinvolgendo 250 volontari di associazioni ambientaliste, liberi professionisti e GEV. Nell'ambito dell'Azione D.3, coordinata da FLA, inoltre sono stati organizzati ulteriori corsi di formazione coinvolgendo nel complesso 200 partecipanti. La Rete Territoriale ha permesso di raccogliere

oltre 2.000 dati inerenti nel complesso 21 specie di erpetofauna, fra cui specie negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e le specie target di progetto.

Ringraziamenti

Si ringraziano Giambattista Rivellini, Fausto Leandri, Edoardo Razzetti, Daniele Birtele, Stefano Scali per l'aiuto nel reperimento di dati e informazioni sulle specie presenti sul territorio lombardo. La "Stazione sperimentale regionale per lo studio e la conservazione degli anfibi in Lombardia - Lago di Endine" per l'aiuto nella raccolta dei dati e nel coordinamento delle attività di monitoraggio. Un sentito ringraziamento a tutte le GEV, volontari, appassionati ed erpetologi che hanno contribuito alla raccolta dei dati sul territorio.

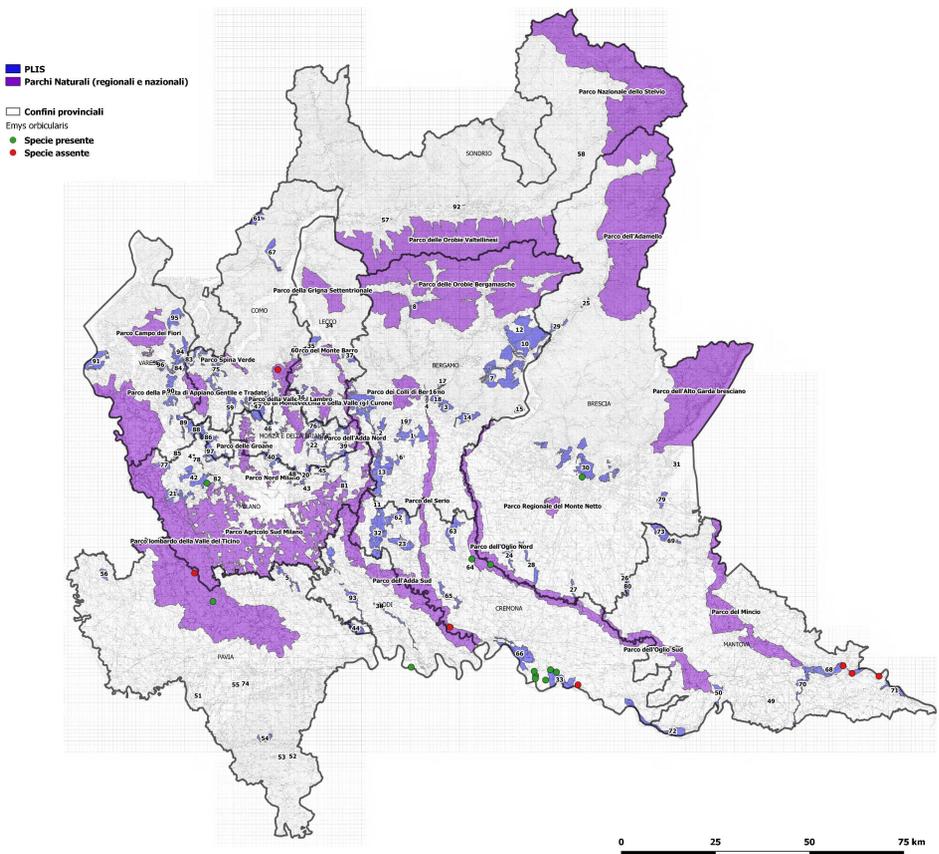


Fig. 1- Carta distribuzione *Emys orbicularis* in Lombardia

La conservazione degli anfibi dell'Altopiano di Cariatoghe (Serle, BS); dalla gestione delle pozze d'abbeverata all'emergenza di marzo 2018

Rolando BENNATI¹, Gianbattista TONNI², Claudia MORA³, Benedetta BARZAGHI⁴, Nicoletta ANCONA⁵, Gaia GAGLIARDI², Gentile Francesco FICETOLA^{4,6} Raoul MANENTI*⁴

1 Centro studi Naturalistici Bresciani Museo Bs

2 Monumento Regionale Altopiano di Cariatoghe

3 GEV Comunità Montana di Valle Sabbia

4 Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano, Milano, Italia

5 Acquario e civica Stazione Idrobiologica di Milano

6 Université Grenoble Alpes, CNRS, Laboratoire d'Ecologie Alpine, Grenoble, France

* Corresponding author: raoul.manenti@unimi.it

Riassunto- In contesti altamente antropizzati e soggetti ad alterazioni e disturbi ambientali particolarmente frequenti ed impattanti legati alle attività antropiche, come nel caso della Lombardia, le aree protette della fascia prealpina possono svolgere un ruolo strategico per la conservazione degli anfibi.

Tra queste vi è l'Altopiano di Cariatoghe, un'area carsica inserita tra le aree protette lombarde come Monumento Regionale Altopiano di Cariatoghe e ricadente nel SIC IT 2070018. L'area, caratterizzata da un elevato carsismo e da una notevole densità di pozze d'abbeverata, è stata studiata da un punto di vista erpetologico già negli anni 70. L'area è stata recentemente oggetto di un gravissimo e deliberato evento di alterazione ambientale con l'inquinamento doloso di un fondamentale sito riproduttivo di diverse specie di anfibi.

Gli obiettivi di questo lavoro sono di confrontare la distribuzione degli anfibi in 23 pozze d'abbeverata considerando i dati dei primi rilievi e un'indagine effettuata nel 2017 e di descrivere la gestione dell'emergenza ambientale verificatasi a marzo 2018.

Le specie rinvenute attualmente nell'Altopiano di Cariatoghe sono 9. Rispetto al passato si registra il mancato rinvenimento di *Bombina variegata* e l'utilizzo di diverse pozze d'abbeverata da parte di *R. temporaria*. Tra i fattori ambientali che influenzano l'utilizzo delle pozze d'abbeverata un effetto quelli più importanti sono risultati la dimensione delle pozze e il loro grado di ombreggiatura. Ad eccezione della salamandra pezzata la maggior parte delle specie predilige pozze ampie e ben illuminate.

L'intervento di gestione dell'emergenza ha permesso di salvare oltre 7000 anfibi appartenenti a 8 specie diverse, sviluppando un'importante procedura applicabile in futuro a situazioni analoghe che ha permesso la rimozione la pulizia e la gestione degli animali e delle ovature contaminati oltre alla rapida realizzazione di siti riproduttivi alternativi.

Abstract- In areas with frequent and intense human disturbances, as in the case of Lombardy region, parks and protected zones may be of particular importance for the conservation of amphibians.

Between the most important protected areas of Lombardy there is the Cariatoghe plateau. This is a karst area protected at regional level as regional monument and inserted in the

Natura 2000 network of sites of community interest as SCI IT 2070018. The Cariadeghe plateau is characterised by a huge amount of karst phenomena and by a notable amount of cattle drinking pools. The amphibians distribution was already studied during the seventies. Recently in the protected areas happened a fraudulent pollution event that seriously damaged an important breeding site of different amphibians' species.

The aims of this study are to compare the actual distribution of amphibians in the Cariadeghe plateau with the past data and to describe the management of the emergency that occurred in March 2018 with the dramatic pollution event.

Actually the amphibians' species found in the Cariadeghe plateau are nine. Comparing with the past study it is noticeable the disappearing of the species *Bombina variegata* and the spreading of *Rana temporaria* that actually breeds in a large number of cattle drinking pools. Considering environmental factors, the most important features of cattle drinking pools were the area of the pool and the level of shading. A part from the fire salamander most species prefer large and well exposed pools.

The emergency management allowed us to rescue more than 7,000 amphibians belonging to eight different species. During the emergency it has been developed a protocol that is exportable to analogous situations and that allowed to both collect, wash and temporarily rear the contaminate adults and egg-clutches and to quickly realises two alternative breeding sites.

Keywords- pond, cattle, pollution, emergency, calamity.

Introduzione

Il Monumento Naturale Regionale Altopiano di Cariadeghe, SIC IT 2070018, è un'area carsica di notevole pregio naturalistico. Tale altopiano costituisce la parte sommitale di un vasto insieme orografico delle Prealpi bresciane, delimitato a Nord dalla valle di Caino, a Sud e a Sud-Est dalla pianura pedemontana e ad Ovest dalla valle Salena e dalla conca di Botticino. Da un punto di vista orografico l'altopiano forma una sorte di grande conca nella cui porzione settentrionale è possibile identificare alcune sommità di una certa importanza, quali il m.te Ucia (m 1.168), il m.te Fontanelle (m 929), il m.te Olivo (m 934) e il m.te Tre Cornelli (m 877). Da un punto di vista geologico il territorio dell'Altopiano di Cariadeghe presenta formazioni rocciose quali il "Calcere di Zu", la "Maiolica" e la "Scaglia Lombarda. Alla base del massiccio calcareo su cui è impostato l'Altopiano si trova anche la "Dolomia Principale". L'elevata estensione dei fenomeni carsici, legati ad infiltrazione attraverso campi di doline particolarmente estesi gli estesi campi di doline, o inghiottitoi, fa sì che vi sia una carenza di corpi idrici naturali superficiali. L'azione dell'uomo, attiva sin da tempi storici, ha fatto sì che, in corrispondenza di piccoli bacini chiusi con coperture detritiche a bassa permeabilità che permettevano la permanenza dell'acqua per periodi più o meno estesi, venissero realizzate pozze d'abbeverata per il bestiame. Tali pozze, impermeabilizzate grazie a strati di argilla e all'azione costante del calpestio del bestiame sono diventati dei siti riproduttivi molto

importanti per diverse specie di anfibi. L'elevata naturalità dell'Altopiano di Cariadeghe, ha fatto sì che già in passato fossero condotte delle ricerche di carattere erpetologico. In particolar modo una ricerca condotta nel 1972 ha verificato la presenza di 8 specie in diverse pozze d'abbeverata dell'Altopiano (Bennati, 1972). La gestione di tali siti è stata una delle priorità dell'ente gestore dell'area protetta, con il mantenimento secondo tecniche tradizionali delle pozze esistenti e la creazione di nuovi invasi in aree di particolare interesse. A questo proposito studi più recenti hanno mostrato come anche i siti di più recente costituzione siano stati ben colonizzati da diverse specie di anfibi (Bennati, 2015). Purtroppo la gestione dell'area protetta è resa difficoltosa dal contesto antropologico e sociologico che determina alcuni aspetti di conflittualità. Particolarmente grave ed esemplificativo è il grave episodio verificatosi nella notte tra il 24 e il 25 marzo 2018, in seguito ad un evento divulgativo incentrato proprio sulla conservazione degli anfibi e dei loro siti riproduttivi. Oltre 100 litri di olio esausto sono infatti stati sversati in un'importante pozza d'abbeverata, già conosciuta da un punto di vista erpetologico dai primi studi effettuati nell'area. Tale episodio ha comportato un elevatissimo rischio per numerosi anfibi la cui conservazione è stata oggetto di un'immediata azione di gestione e controllo svolta dall'ente gestore dell'area protetta.

Gli obiettivi del presente contributo sono di valutare la distribuzione attuale degli anfibi nell'altopiano di Cariadeghe, i fattori che ne regolano l'utilizzo delle pozze di abbeverata e descrivere da un punto di vista erpetologico l'importante azione di gestione dell'emergenza verificatasi nel corso del 2018.

Materiali e Metodi

Nel mese di aprile 2017 sono state monitorate 2 volte, sia di notte che di giorno, 23 pozze di abbeverata all'interno dell'Altopiano di Cariadeghe. Per ogni sito è stato verificato se vi fossero adulti in riproduzione o uova o larve di anfibi e sono stati registrati 7 parametri ambientali quali l'area della pozza, la profondità massima della pozza, l'abbondanza di vegetazione riparia, l'abbondanza di vegetazione acquatica il grado di ombreggiatura, la presenza di pesci e la presenza di larve di odonato. Sia tramite osservazione diretta nel corso del mese di aprile, sia sulla base delle osservazioni condotte da alcuni di noi (GT e RB) nel corso del 2016 è stato anche registrato se il sito fosse andato incontro recentemente a periodi di asciutta.

I dati sono stati analizzati tramite analisi della ridondanza (RDA analysis) utilizzando come matrice endogena le specie di anfibi per le quali è stata osservata la riproduzione in almeno 5 siti differenti e come matrice esogena le variabili ambientali raccolte. Prima di effettuare l'analisi della RDA sono stati

		Data	25/03	26/03	27/03	28/03	29/03	30/03	31/03	01/04	02/04
A1	Gestione dell'emergenza inquinamento										
	A1.1. Rimozione dell'olio esausto dalla superficie										
	A1.2. Rimozione della vegetazione riparia compromessa										
A2	Gestione degli anfibii coinvolti										
	A2.1. Rimozione degli anfibii dallo stagno contaminato										
	A2.2. Isolamento dello stagno per evitare altri ingressi										
	A2.3. Rimozione delle ovature contaminate										
	A2.4. Pulitura degli adulti di rospo comune contaminati										
	A2.5. Stabulazione degli adulti di rospo comune contaminati										
	A2.6. Gestione della riproduzione in condizioni controllate										
	A2.7. Liberazione degli adulti o verso lo stagno o verso il bosco										
A3	Riqualificazione di siti riproduttivi										
	A3.1. Realizzazione e riempimento di un sito riproduttivo ex-novo										
	A3.2. Riqualificazione ambientale di un importante sito riproduttivo										
A4	Iniziative di sensibilizzazione e divulgazione										
	A4.1. Coordinamento continuo dei numerosi volontari intervenuti										
	A4.2. Iniziativa di sensibilizzazione in occasione di pasquetta										

Tab. 1- Sintesi delle attività effettuate nel corso della settimana immediatamente successiva all'episodio di inquinamento di uno stagno dell'Altopiano di Cariadeghe.

utilizzati i fattori di crescita della varianza (VIF – “variance inflation factors”) per ridurre la multicollinearità tra le variabili. In particolare abbiamo eliminato di volta in volta la variabile con i fattori più alti fino a che tutti i VIF sono risultati < 10.

In seguito all'episodio di inquinamento avvenuto marzo 2018, per due settimane è stata attivata una procedura di emergenza volta a rimuovere adulti e ovature di

anfibi dal sito contaminato, pulirli e liberarli in condizioni di sicurezza. Inoltre per mantenere la presenza di siti riproduttivi idonei e la funzionalità ecologica dell'area sono stati creati o ripristinati due invasi coibentati grazie ad un telo impermeabile ricoperto da biostuoia e sedimento argilloso. Contestualmente è stata avviata una campagna mediatica per il coinvolgimento di volontari nelle operazioni di salvataggio degli anfibi e di ripristino ambientale. Le diverse metodologie applicate per la gestione dell'emergenza sono riassunte in Tabella 1. Tra marzo e maggio 2018 sono stati effettuati continui monitoraggi sia del sito contaminato che dei siti realizzati.

Risultati e discussione

Nel corso dei rilievi e delle attività di salvataggio sono risultate attualmente presenti nell'Altopiano di Cariadeghe 9 specie di anfibi, quali *Salamandra salamandra*, *Triturus carnifex*, *Lissotriton vulgaris meridionalis*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla intermedia*, *Pelophylax kl. esculentus*, *Rana temporaria* e *Rana dalmatina*. Rispetto al passato non è stata rilevata la presenza di *Bombina variegata* che era nota per una pozza d'abbeverata ed è stata invece rilevata la riproduzione di *R. temporaria* e la presenza di *B. viridis* che era noto per alcune località limitrofe, ma poste ad altitudini inferiori.

L'analisi effettuata mostra come le variabili considerate spieghino in modo significativo ($P < 0.001$) il 50,7 % della varianza. La prima componente dell'analisi è rappresentata da siti ampi e non temporanei, mentre la seconda componente da siti ombreggiati. Gli anfibi si sono riprodotti in pozze di abbeverata che non si sono asciugate nel corso dell'anno precedente; ad eccezione della salamandra pezzata che preferisce siti ombreggiati, le altre specie prediligono siti ampi e ben esposti alla radiazione luminosa.

Dal punto di vista della gestione dell'emergenza sono stati coinvolti più di 100 volontari la cui gestione per la corretta realizzazione delle azioni effettuate ha richiesto un notevole sforzo. L'intervento è stato effettuato a partire da poche ore dopo il rinvenimento dello sversamento. Gli anfibi sono stati prelevati dal sito contaminato, sottoposti a cicli di pulizia della cute e stabulati in appositi recinti realizzati con barriere temporanee a poca distanza dal sito compromesso. Le coppie di *B. bufo* rinvenute sono state fatte riprodurre in condizioni controllate in una vasca appositamente realizzata. Le ovature di rospo comune, rana agile e rana temporaria rinvenute nello stagno inquinato sono state stabulate, sottoposte a cicli di risciacquo e fatte schiudere in apposite vasche per lo sviluppo dei girini. Come strategia per il mantenimento della funzionalità ecosistemica dell'area si è scelto di realizzare un sito riproduttivo ex-novo in una dolina circostante lo stagno contaminato. Verso tale sito sono stati indirizzati gli anfibi in migrazione riproduttiva nei giorni successivi all'inquinamento. Inoltre è stata ripristinata una

pozza d'abbeverata che rappresentava un importante sito di riproduzione per numerose specie, ma che a partire dall'estate del 2017 risultava completamente asciutta.

Nel complesso è stato possibile salvare più di 7000 anfibi adulti in fase riproduttiva (costituiti principalmente da esemplari di *Bufo bufo*) che erano stati contaminati dall'inquinamento e di liberare nella pozza di nuova realizzazione oltre 10000 girini. In entrambi i siti riproduttivi coibentati è stata accertata la riproduzione di anfibi e lo sviluppo dei girini liberati.

In generale le pozze d'abbeverata possono rappresentare dei siti di notevole importanza per la sopravvivenza degli anfibi e di altri organismi semi-acquatici in contesti dove si ha penuria di biotopi umidi superficiali (Manenti *et al.*, 2017). Tali ambienti possono mostrare anche catene alimentari relativamente complesse e fornire ottimi spunti per la comprensione del ruolo funzionale che gli ambienti umidi epigei possono avere in contesti particolari come i sistemi carsici. Situazioni come quella descritta nel presente contributo, per le quali esistono dati pregressi georeferenziati relativi a periodi temporali passati consentono, se campionate successivamente di delineare i pattern che hanno determinato nel tempo la variazione della distribuzione di organismi indicatori come gli anfibi.

La gestione dell'emergenza descritta inoltre può essere un valido esempio per casi analoghi che dovessero ripetersi in futuro.

Ringraziamenti

Un doveroso ringraziamento va all'amministrazione comunale di Serle e a tutti i volontari che con grande impegno si sono succeduti nel corso dei giorni di emergenza.

Bibliografia

- Bennati, R. (1972): Gli Anfibi dell'Altipiano di Cariatoghe (Serle). *Natura Bresciana* 9: 143 -150.
- Bennati, R. (2015): Colonizzazione e utilizzo di nuove pozze d'abbeverata da parte degli anfibi. *Natura Bresciana* 39: 149 -153.
- Manenti, R., Zanetti, N., Pennati, R., Scari, G. (2017): Factors driving semi-aquatic predator occurrence in traditional cattle drinking pools: conservation issues. *Journal of Limnology* 76: 34 - 40.

Aggiornamento su presenza e status di *Bombina pachypus* e *Salamandrina terdigitata* nel Parco Nazionale del Pollino: risultati preliminari

Ilaria BERNABÒ^{*1,2}, Francesca CRISPINO², Giacomo GERVASIO², Sandro TRIPEPI¹, Vittoria MARCHIANÒ³

¹ Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci, cubo 4B, 87036 Rende (CS), Italia

² Società Cooperativa Greenwood, Via Pozzillo 21, 87045 Dipignano (CS), Italia

³ Settore Pianificazione Ente Parco Nazionale del Pollino, Complesso Monumentale Santa Maria della Consolazione, 85048, Rotonda (PZ), Italia

*Corresponding author: ilaria.bernabo@unical.it

Riassunto- Nell'ambito del "Progetto di Sistema di monitoraggio delle specie di ambiente umido ed acquatico nel Parco Nazionale del Pollino", l'Ente Parco ha avviato il monitoraggio di *Bombina pachypus* e *Salamandrina terdigitata* e la raccolta di campioni di epitelio per verificare la presenza della chitridiomicosi. Lo studio prevede la verifica dei siti storici di presenza con valutazione della qualità dell'habitat e stime di trend demografici. Il presente contributo illustra i dati preliminari delle attività previste dal progetto, tuttora in corso. Dall'analisi dei dati storici (ante 2006 - provenienti dall'archivio erpetologico DiBEST e da relazioni tecniche del PNP), sono stati estrapolati 39 record per *B. pachypus* e 29 per *S. terdigitata*. Dai nostri controlli sul campo, per entrambe le specie, risulta riconfermato poco più del 20% delle segnalazioni storiche. In seguito ad almeno tre visite per sito e/o alla completa modifica dell'habitat non è stato, invece, riconfermato il 10% dei siti di presenza storica di *B. pachypus* ed il 17% di *S. terdigitata*. Ad oggi risulta ancora incerta la presenza nei siti noti (con frequenza di due controlli per sito) di *B. pachypus* nel 28% dei casi e di *S. terdigitata* nel 24%. Gli autori si riservano di effettuare ulteriori indagini nei siti storici laddove permane l'idoneità ambientale, essendo molto data l'origine delle segnalazioni. Nel complesso, la ricerca ha avuto come primo risultato positivo l'individuazione di 11 nuovi siti di riproduzione per *B. pachypus* e 10 per *S. terdigitata*. Per alcune popolazioni è stato anche avviato uno studio demografico. La verifica dello stato di qualità dei siti sarà funzionale all'avvio di azioni gestionali e di conservazione attiva, quali il ripristino di abbeveratoi-fontanili e progetti di eradicazione di ittiofauna alloctona.

Abstract- As part of the "Progetto di Sistema di monitoraggio delle specie di ambiente umido ed acquatico nel Parco Nazionale del Pollino", the Park Authority has undertaken the monitoring of *Bombina pachypus* and *Salamandrina terdigitata* and the collection of epithelium samples to verify the presence of chitridiomycosis. The project envisages the confirmation of historic sites with evaluation of habitat quality and estimations of demographic trends for the two species. Here, we provide preliminary data. From the analysis of historical data (before 2006 - from DiBEST archive and from technical reports of the PNP), were extrapolated 39 records for *B. pachypus* and 29 for *S. terdigitata*. For both species, more than 20% of the known sites was reconfirmed. Following at least three visits per site and/or the complete habitat modification, 10% of the known presence sites of *B. pachypus* and 17% of *S. terdigitata* have not been reconfirmed. To date, the presence in the historical sites (with a frequency of two controls per site) of *B. pachypus* in 28% of cases and of *S. terdigitata* in 24% is still uncertain. The authors will conduct further investigations

on these sites together with those yet to be visited, where the environmental suitability remains, due to ancient origin of the records. Overall, the ongoing research has revealed 11 new breeding sites for *B. pachypus* and 10 for *S. terdigitata*. Demographic study has been started for some populations. Habitat quality assessment will be useful for management and conservation actions, such as the restoration of some artificial reproductive sites and projects to eradicate non-native fishes.

Keywords- *Bombina pachypus*, *Salamandrina terdigitata*, distribution, Pollino National Park.

Introduzione

Il Parco Nazionale del Pollino (PNP), l'area protetta terrestre più grande d'Italia, al confine tra Basilicata e Calabria, tutela una straordinaria varietà di forme biologiche e di paesaggio. Alla luce del repentino e diffuso fenomeno di declino delle popolazioni di Anfibi, conoscenze aggiornate ed approfondite sulla loro distribuzione e sui trend demografici diventano essenziali per attuare opportune strategie di conservazione. Nell'ambito del Progetto "Monitoraggio delle specie di ambiente umido acquatico", Intervento del Sistema dei Parchi Nazionali finanziato dalla Direttiva MATTM per l'indirizzo delle attività dirette alla conservazione della biodiversità, l'Ente Parco ha avviato il monitoraggio di *Bombina pachypus* e *Salamandrina terdigitata*, due specie di particolare importanza conservazionistica e biogeografica (Sindaco *et al.*, 2006; Rondinini *et al.*, 2013). Negli ultimi anni, i due taxa non sono stati oggetto di regolari attività di studio e censimento all'interno dell'area protetta; al fine di definirne un quadro distributivo e conservativo attuale, lo studio ha previsto, pertanto, la verifica dei siti storici di presenza con valutazione della qualità dell'habitat, stime di trend demografici e la creazione di un data base georeferenziato. Inoltre, tra le azioni del progetto vi sono: la raccolta di campioni di epitelio per verificare presenza e diffusione della chitridiomicosi, causata da *Batrachochytrium dendrobatidis*, su campioni significativi di popolazioni di anfibi del PNP; la realizzazione di incontri formativi sul riconoscimento, la biologia e l'ecologia degli anfibi con le "Guide ufficiali ed esclusive del Parco" e con il personale del Raggruppamento Carabinieri Parchi-Reparto P.N.Pollino, al fine di costituire una rete permanente di collaboratori volontari per il monitoraggio a lungo termine degli Anfibi nel PNP. Il presente contributo riporta i dati preliminari ottenuti nell'ambito delle attività previste dal progetto, tuttora in corso, finalizzate a fornire una sintesi aggiornata del quadro distributivo e dello status di *B. pachypus* e *S. terdigitata* nel PNP.

Materiali e Metodi

Preliminarmente alle attività di campo si è ritenuto essenziale raccogliere tutte le informazioni preesistenti sulla distribuzione nel PNP di *B. pachypus* e *S.*

terdigitata: quelle presenti in letteratura (Romano *et al.*, 2009; Sindaco *et al.*, 2006; Sperone *et al.*, 2006; Talarico *et al.*, 2004; Tripepi *et al.*, 1999, 2015), in relazioni tecniche ed i dati raccolti a partire dalla metà degli anni 80 nell'archivio erpetologico DiBEST (in parte inclusi nell'Atlante erpetologico italiano). Alcune informazioni bibliografiche e di archivio, troppo generiche o riferite a vaste aree, hanno reso impossibile la localizzazione dei siti e sono state scartate. Tutti i dati validi sono stati elaborati per ottenere un quadro di partenza attendibile che ha permesso, a partire dal marzo 2018, l'avvio della campagna di indagine per la verifica dei siti già noti. Per l'individuazione di nuovi siti idonei le ricerche sul campo sono state precedute da: interviste a guide del parco, naturalisti ed allevatori, dall'analisi di ortofoto satellitari, fogli IGM 1:25:000, nonché carte escursionistiche (1.20:000) prodotte dal PNP contenenti indicazioni sulle differenti tipologie dei corpi d'acqua (naturali o artificiali). Come unità cartografica di riferimento è stata impiegata la griglia UTM 10x10 km, che interessa il PNP con 28 quadranti (escludendone 8 marginali al confine dell'area protetta).

Le ricerche di campo, svolte prettamente in orari diurni fino al crepuscolo, sono state condotte in maniera sistematica in accordo con le metodologie indicate nelle Linee Guida ISPRA. Le tecniche utilizzate sono state censimento a vista, rilevamento al canto, ricerca attiva sotto potenziali rifugi, sessioni di pescate tramite retini, ricerca di ovature, larve e individui morti. Sono state raccolte informazioni di tipo ecologico e ogni sito è stato georeferenziato, categorizzato secondo diverse tipologie di appartenenza (e.g. fontanile-abbeveratoio, torrente, pozza), e valutato in ordine allo stato di qualità dell'habitat. Per alcune popolazioni di *S. terdigitata* e di *B. pachypus* è stato avviato inoltre uno studio demografico attualmente in corso di analisi. La comprensione dei meccanismi ecologici che regolano la dimensione delle popolazioni costituirà un ulteriore supporto alla pianificazione di adeguate strategie di conservazione. Nel corso della primavera-estate, sono stati raccolti oltre 150 campioni di epitelio su diverse specie di anuri ed urodeli, includendo diverse località e tipologie di ambiente ai fini di indagare l'eventuale incidenza di chitridiomicosi su un'area ampia ed eterogenea. L'esame per verificare la presenza/assenza del Bd ed eventuale tasso individuale di infestazione verrà condotto in collaborazione con il Coordinamento Nazionale per lo studio della chitridiomicosi, coordinato dal Prof. Sebastiano Salvidio dell'Università di Genova. Durante le ricerche è stata scrupolosamente seguita e osservata la profilassi necessaria per evitare la diffusione di patogeni. La cartografia è stata elaborata in ambiente GIS tramite il software Quantum GIS 2.18.

Risultati e discussione

La ricerca di campo nella stagione 2018 ha permesso l'individuazione per *B. pachypus* di 11 nuovi siti di riproduzione distribuiti in 9 quadranti UTM, di cui 3 con nessuna o solo una segnalazione; invece, per *S. terdigitata*, la ricerca ha avuto come primo risultato positivo l'individuazione di 10 nuovi siti di riproduzione, distribuiti in 4 quadranti UTM finora senza alcuna segnalazione nota (Tab. 1). Lo sforzo di campionamento è stato condotto spazialmente per entrambe le specie su 16 quadranti UTM 10x10 km (Fig. 1). Dall'analisi dei siti definiti d'ora in poi storici (ante 2006) sono stati estrapolati 39 record per *B. pachypus* e 29 per *S. terdigitata*. Per quanto riguarda la conferma di tali segnalazioni, dai controlli sul campo finora svolti per entrambe le specie, risulta riconfermato poco più del 20%. Al contrario, in seguito ad almeno tre visite per sito e/o alla verifica della completa modifica dell'habitat, non è stato riconfermato il 10% dei siti di

SPECIE	N° record siti storici (arco temporale delle segnalazioni)	N° siti storici non confermati	N° siti storici da confermare (siti visitati due volte)	N° siti storici confermati	N° nuove segnalazioni
<i>Bombina pachypus</i>	39 (1984-2004)	4	27 (11)	8	11
<i>Salamandrina terdigitata</i>	29 (1990-2006)	5	18 (7)	6	10

Tab. 1- Sintesi dei siti indagati e dei risultati preliminari ottenuti.

presenza storica di *B. pachypus* ed il 17% di *S. terdigitata*. Durante le indagini in campo è stata rilevata la scomparsa o l'alterazione di alcuni siti utilizzati storicamente dalle specie: fontanili-abbeyveratoi non più in uso o ripuliti in periodi sfavorevoli alla permanenza degli anfibi; scarsa qualità per la presenza di ittiofauna alloctona o di sovra pascolo. In questo contesto, i dati raccolti sulla qualità degli habitat saranno funzionali all'avvio di azioni gestionali e di conservazione attiva, quali il ripristino di alcuni siti riproduttivi artificiali e progetti di eradicazione di ittiofauna alloctona, per i quali l'ente ha già predisposto gli atti di programmazione. Ad oggi, risulta ancora incerta la presenza nei siti storici (con frequenza di due controlli per sito) di *B. pachypus* nel 28% dei casi e di *S. terdigitata* nel 24%. Gli autori si riservano di effettuare ulteriori indagini in tali stazioni unitamente a quelle ancora da visitare, laddove permane l'idoneità ambientale.

In sintesi, le osservazioni preliminari forniscono nuovi elementi per definire un quadro distributivo aggiornato e prime indicazioni per valutare lo status delle due

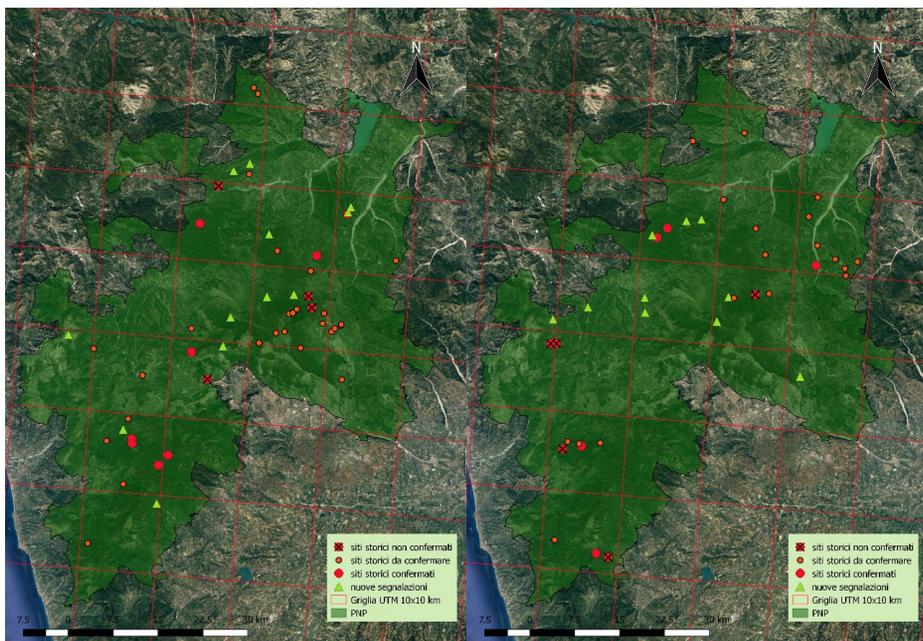


Fig. 1. Distribuzione di *Bombina pachypus*, a sinistra, e *Salamandrina terdigitata*, a destra, nell'area di studio su reticolo UTM 10x10 km.

specie di interesse. La ricerca non può ancora ritenersi esaustiva e, al di là del progetto, le indagini proseguiranno anche per la stagione 2019 esplorando aree ancora poco indagate così da ampliare il quadro conoscitivo sulla corologia, distribuzione ed ecologia non solo di *B. pachypus* e *S. terdigitata* ma anche di tutte le altre specie di anfibii presenti nel Parco.

Ringraziamenti

Grazie ai rilevatori che hanno contribuito al presente lavoro partecipando alle attività di campo e/o fornendo dati utili: Piergiorgio Adamo, Remo Bartolomei, Vito Cascini, Viviana Cittadino, Saverio De Marco, Pasquale Franzese, Gigi Poerio, Francesco Sallorenzo, Andrea Vacchiano, ed il Raggruppamento Carabinieri Parchi-Reperto P.N. Pollino. Infine un ringraziamento speciale a Quirino Valvano per la sua preziosa guida alla scoperta di un territorio vasto e straordinario e per la sua infinita pazienza.

Bibliografia

Romano A, Mattoccia M, Marta S, Bogaerts S, Pasmans F, Sbordon V. 2009. Distribution and morphological characterisation of the endemic Italian salamanders *Salamandrina perspicillata* (Savi, 1821) and *S. terdigitata*

- (Bonnaterre, 1789) (Caudata: Salamandridae). *Italian Journal of Zoology*, 76:422-432.
- Rondinini C, Battistoni A, Peronace V, Teofili C. (Ed.) 2013. *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: 54 pp.
- Sindaco R, Doria G, Razzetti E, Bernini F. 2006. *Atlante Degli Anfibi E Dei Rettili D'Italia*. 773 p. Societas Herpetologica Italica - Edizioni Polistampa, Firenze.
- Sperone E, Bonacci A, Corapi B, Tripepi S. 2006. Notes on the distribution and ecology of the Appennine yellow-bellied toad *Bombina Pachypus* in Calabria and Lucania. In: Bologna MA, Capula M, Carpaneto GM, Luiselli L, Marangoni C, Venchi A. (eds.), *Riassunti del 6 ° Congresso nazionale della Societas Herpetologica Italica (27 settembre–1 ottobre 2006)*. Stilgrafica, Roma.
- Stoch F, Genovesi P. (ed.), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Stuart S, Chanson JS, Cox NA, Young BE, Rodrigues ASL, Fishman DL, Waller RW. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306:1783-1786.
- Talarico E, Sperone E, Tripepi S. 2004. Amphibians of the Pollino National Park: distribution and notes on conservation. *Italian Journal of Zoology*, 2:203-208.
- Tripepi S, Serroni P, Brunelli E. 1999. *Guida-Atlante degli Anfibi della provincia di Cosenza*. Luigi Pellegrini Editore, pp. 119.
- Tripepi S, Bernabò I, Comito V, Crescente A, Sperone E, Stepancich D, Iantorno A, Logiurato A, Orlando V, Brunelli E. "L'erpetofauna dei SIC della Basilicata" (pp. 263-269). In: Doria G, Poggi R, Salvidio S, Tavano M. (2015). *Atti X Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Genova, 15-18 ottobre 2014)*, Ianieri Edizioni, Pescara, 512 pp.

L'erpetofauna delle ZSC calabresi situate al di fuori delle aree protette

Ilaria BERNABÒ¹, Nicoletta BOLDRINI², Emilio SPERONE¹, Lina AMENDOLA¹,
Francesco PELLEGRINO¹, Francesco LEONETTI¹, Antonio IANTORNO³, Giuseppe
PAOLILLO⁴, Sandro TRIPEPI^{1*}

¹Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci, 4B, 87036 Rende (CS), Italia;

² Dipartimento Ambiente e Territorio, Regione Calabria, Cittadella regionale, Germaneto (CZ) Italia

³C.R.A.S. Contrada Lacone Snc, 87036 Rende (CS), Italia

⁴ O.A. WWF Calabria- Vibo Valentia

*Corresponding author: sandro.tripepi@unical.it

Riassunto. La carenza di conoscenze aggiornate sullo stato di conservazione della Rete Natura 2000 sul territorio calabrese ha sinora limitato la possibilità di avere un quadro organico necessario per definire una efficace strategia per la tutela e la valorizzazione della biodiversità e delle risorse naturali. Il progetto di monitoraggio per implementare e completare la conoscenza della RN200, avviato dalla Regione Calabria nel 2017, è parte integrante del più vasto Piano di Azione - Asse 6 - Tutela e Valorizzazione del Patrimonio Ambientale e Culturale (POR FESR 2014-2020). Sono stati individuati dieci ZSC, al di fuori delle aree protette, in cui necessariamente aggiornare il quadro delle conoscenze delle specie di Anfibi e Rettili di interesse comunitario. L'erpetofauna è stata indagata nel corso del biennio 2017-2018, in accordo con le indicazioni metodologiche dell'ISPRA contenute nelle linee guida per il monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario. Dai rilievi eseguiti è stato finora possibile riconfermare la presenza di *Salamandrina terdigitata* nella Fiumara Saraceno, di *Lissotriton italicus* nella "Fiumara Avena", di *Emys orbicularis* alla "Foce del Neto", alla Foce del Crati e nella Palude di Imbutillo, e di *Testudo hermanni* alla Foce del Crati. Per quanto riguarda la zona della Catena Costiera, deve essere ancora accertata la presenza di *Bombina pachypus* nelle singole ZSC, mentre è stata riconfermata la presenza di *Triturus carnifex*, in sintopia con *Ichthyosaura alpestris inexpectatus* e *Lissotriton italicus* nel Lago Trifoglietti. Tuttavia, bisogna segnalare la presenza di una consistente popolazione di *Cyprinus carpio* nel vicino Lago dei Due Uomini che rappresenta un grave fattore di pressione per le tre specie di tritone. Mancano ancora alcune conferme e, pertanto, le attività di monitoraggio proseguiranno anche nel corso del 2019.

Abstract. The lack of updated data on the conservation status of the Natura 2000 network within the Calabrian territory has so far limited the possibility of having an organic framework useful to define an effective strategy for both the protection and enhancement of biodiversity and natural resources. The monitoring project, launched by Calabria Region in 2017, is part of a broader Action Plan - Asse 6 - Tutela e Valorizzazione del Patrimonio Ambientale e Culturale (POR FESR 2014-2020). We have identified ten SACs, outside the protected areas, where necessarily update the knowledge framework of amphibian and reptile species of Community interest. The herpetofauna was investigated in 2017 and 2018, following guidelines for the monitoring of species and habitats of Community interest. It has been possible to reconfirm the presence of *Salamandrina terdigitata* in the SAC "Fiumara Saraceno", of *Lissotriton italicus* in the "Fiumara Avena", of *Emys orbicularis*

at the “Foce del Neto”, at the “Foce del Crati” and in the “Palude Imbutillo”, and of *Testudo hermanni* at the “Foce del Crati”. Regarding the area of the Catena Costiera, the presence of *Bombina pachypus* has yet to be ascertained; in contrast, it has been confirmed the presence of *Triturus carnifex*, in syntopy with *Ichthyosaura alpestris inexpectatus* and *Lissotriton italicus* in Lago Trifoglietti. However, we must highlight the presence of a population of *Cyprinus carpio* in the adjacent Lago dei Due Uomini, which represents a severe pressure factor for the three newt's species. The monitoring activities will continue in 2019.

Keywords: Natura 2000, herpetofauna, monitoring, conservation.

Introduzione

La carenza di conoscenze aggiornate sullo stato di conservazione della Rete Natura 2000 sul territorio calabrese ha sinora limitato la possibilità di avere un quadro organico necessario per definire una efficace strategia per la tutela e la valorizzazione della biodiversità e delle risorse naturali. Nel 2017, la Regione Calabria- Dip. Ambiente e Territorio ha avviato un progetto di monitoraggio degli habitat e delle specie presenti nei siti Natura 2000, per acquisire nuovi dati ed informazioni sulla consistenza e sullo stato di conservazione di habitat e specie di rilevanza conservazionistica secondo le direttive comunitarie. Il progetto di monitoraggio è parte integrante del più vasto Piano di Azione - Asse 6 - Tutela e Valorizzazione del Patrimonio Ambientale e Culturale (POR FESR 2014- 2020), che prevede, tra le altre, l’Azione 6.5.A.1, “Azioni previste nei Prioritized Action Framework (PAF) e nei Piani di Gestione della Rete Natura 2000”, e la Sub-Azione 1 “Implementare e completare la conoscenza della Rete Natura 2000”.

Materiali e metodi

Dopo una prima serie di indagini esplorative e raccolta di informazioni bibliografiche (Tripepi et al 1999; Sperone et al. 2007), sono state individuate dieci ZSC di rilevanza erpetologica in cui necessariamente aggiornare il quadro delle conoscenze delle specie di Anfibi e Rettili di interesse comunitario: Pinete di Montegiordano (IT9310041), Fiumara Saraceno (IT9310042), Fiumara Avena (IT9310043), Monte Cocuzzo (IT9310064), Bosco di Mavigliano (IT9310056), Foce Neto (IT9320095), Palude di Imbutillo (IT9330088), Pentidattilo (IT9350131), Prateria (IT9350137), Fiumara di Palizzi (IT9350148). I siti tutelati ai sensi della Direttiva Habitat sono stati indagati nel corso del biennio 2017-2018, in accordo con le indicazioni metodologiche dell’ISPRA contenute nelle linee guida per il monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario (Stoch e Genovesi, 2016). Durante le attività di ricerca sono state registrati anche eventuali fattori di pressione e minaccia.

Risultati e discussione

Dai dati ottenuti nelle ZSC (Tab. 1) è stato possibile riconfermare la presenza di *Salamandrina terdigitata* nella Fiumara Saraceno, di *Lissotriton italicus* nella Fiumara Avena, di *Emys orbicularis* alla Foce del Neto, alla Foce del Crati e nella Palude di Imbutillo, e di *Testudo hermanni* alla Foce del Crati. Per quanto riguarda la zona della Catena Costiera, deve essere ancora accertata la presenza di *Bombina pachypus* nelle singole ZSC, mentre è stata riconfermata la presenza di *Triturus carnifex*, in sintopia con *Ichthyosaura alpestris inexpectatus* e *Lissotriton italicus* nel Lago Trifoglietti. Tuttavia, bisogna segnalare la presenza di una consistente popolazione di *Cyprinus carpio* nel vicino Lago dei Due Uomini che rappresenta un grave fattore di pressione e minaccia per le tre specie di tritone. Manca ancora la conferma della presenza di alcune specie e, pertanto, le attività di monitoraggio proseguiranno anche nel corso degli anni a venire.

Bibliografia

- Sperone E., Bonacci A., Brunelli E., Corapi B., Tripepi S., 2007. Ecologia e conservazione dell'erpeto fauna della Catena Costiera calabra. Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 83: 99-104
- Stoch F., Genovesi P. (Eds.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia. Specie Animali. - ISPRA, Serie Manuali e Linee Guida, 141/2016: 364 pp.
- Tripepi S., Serroni P. & Brunelli E., 1999. Guida-atlante degli Anfibi della provincia di Cosenza. Pellegrini Editore, Cosenza: 119 pp.

ZSC	Specie target (formulario standard)	Monitoraggio 2017-2018	
		Specie confermate	Specie aggiunte (comprese quelle non incluse negli allegati)
Pinete di Montegiordano (IT9310041)	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		
	<i>Zamenis lineatus</i>		
Fiumara Saraceno (IT9310042)	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		
	<i>Coronella austriaca</i>		
	<i>Lacerta bilineata</i>		<i>Podarcis siculus</i> <i>Podarcis muralis</i> <i>Hierophis viridiflavus/carbonarius</i> <i>Tarentola mauritanica</i>
	<i>Salamandrina terdigitata</i>	X	
	<i>Lissotriton italicus</i>	X	<i>Rana italica</i> <i>Pelophylax kl hispanicus</i> <i>Bufo bufo</i>
	<i>Bufo balearicus</i>	X	
Fiumara Avena (IT9310043)	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		
	<i>Zamenis lineatus</i>		<i>Vipera aspis hugyi</i> <i>Natrix natrix</i>
	<i>Lacerta bilineata</i>	X	
	<i>Salamandrina terdigitata</i>		<i>Rana italica</i> <i>Pelophylax kl hispanicus</i> <i>Bufo bufo</i>
	<i>Lissotriton italicus</i>	X	
	<i>Bufo balearicus</i>	X	
Monte Cocuzzo (IT9310064)	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		
	<i>Zamenis lineatus</i>		
	<i>Lacerta bilineata</i>		
	<i>Coronella austriaca</i>	X	
Bosco di Mavigliano (IT9310056)	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		
	<i>Emys orbicularis</i>		<i>Podarcis siculus</i> <i>Natrix natrix</i>
	<i>Lacerta bilineata</i>		<i>Pelophylax kl hispanicus</i>
	<i>Hyla intermedia</i>	X	
	<i>Lissotriton italicus</i>	X	
Foce Neto (IT9320095)	<i>Testudo hermanni</i>		
	<i>Emys orbicularis</i>	X	
	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		<i>Zamenis lineatus</i>
	<i>Coronella austriaca</i>	X	<i>Rana dalmatina</i> <i>Pelophylax kl hispanicus</i>
	<i>Lacerta bilineata</i>	X	
	<i>Hyla intermedia</i>	X	

	<i>Lissotriton italicus</i>	X	
	<i>Bufo balearicus</i>	X	
Palude di Imbutillo (IT9330088)	<i>Emys orbicularis</i>	X	
	<i>Zamenis lineatus</i>		
	<i>Podarcis siculus</i>	X	
	<i>Lacerta bilineata</i>		<i>Rana dalmatina</i> <i>Rana italica</i>
	<i>Hyla intermedia</i>	X	
	<i>Lissotriton italicus</i>		
	<i>Bufo balearicus</i>	X	
Pentidattilo (IT9350131)	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		
	<i>Podarcis siculus</i>	X	<i>Hierophis viridiflavus/carbonarius</i>
	<i>Lacerta bilineata</i>	X	
Prateria (IT9350137)	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	<i>Coronella austriaca</i> <i>Lacerta bilineata</i>
	<i>Podarcis siculus</i>	X	<i>Hyla intermedia</i> <i>Pelophylax kl. hispanicus</i> <i>Rana dalmatina</i> <i>Rana italica</i>
	<i>Podarcis muralis</i>	X	
Fiumara di Palizzi (IT9350148)	<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	
	<i>Podarcis siculus</i>	X	
	<i>Salamandrina terdigitata</i>		
	<i>Bufo balearicus</i>		<i>Bufo bufo</i>
	<i>Hyla intermedia</i>	X	
	<i>Rana italica</i>	X	
	<i>Lissotriton italicus</i>		

Tab. 1- Sintesi siti indagati e risultati finora ottenuti

***Batrachochytrium dendrobatidis* in Italian National Parks: population prevalence and individual infection load**

Giorgia BIANCHI¹, Lorenzo DONDERO¹, Servizio Biodiversità e Reti Ecologiche dell'Ente PN Circeo², Marco MAGGESI¹, Federico CROVETTO¹, Matteo PERRONE³, Antonio ROMANO⁴, Servizio Conservazione del Natura del Parco Nazionale del Pollino⁵, Marco CARAFA⁶, Marco ZUFFI⁷, Giulio PETRONI⁷, Sebastiano SALVIDIO¹, Elena GRASSELLI^{*}

¹University of Genova, Italy

²Parco Nazionale del Circeo, Italy

³Parco Nazionale del Pollino, Italy

⁴Parco Nazionale delle Cinque Terre, Italy

⁵ISAFoM-CNR, Italy, ⁶Parco Nazionale della Majella, Italy

⁷University of Pisa, Italy

* Corresponding author: elena.grasselli@gmail.com

Riassunto- In Italia i dati sulla diffusione e il tasso di infestazione da fungo chitridio *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) nelle popolazioni di anfibi sono ancora relativamente scarsi. In questa nota si forniscono i risultati riguardanti quattro aree protette nazionali: il Parco Nazionale del Circeo (PNC), il Parco Nazionale delle Cinque Terre (PNCT), il Parco Nazionale della Majella (PNM) e il Parco Nazionale del Pollino (PNP), oltre ad altre zone limitrofe in Liguria e Lunigiana (Toscana). Questa ricerca fa parte di un progetto finanziato dal Ministero dell'Ambiente italiano. Complessivamente, sono stati analizzati 884 tamponi da quattordici specie mediante RT-PCR, utilizzando un protocollo basato sulla chimica Sybr Green e validato rispetto al metodo standard Taqman. L'infezione da Bd è stata rilevata in dieci specie con diversa prevalenza nelle diverse aree. Nel PNCT, PNM e PNC il tasso di infestazione a livello di popolazione variava dal 3-4%, mentre un tasso maggiore (33%) è stato osservato nel PNP. In Lunigiana il tasso di infestazione era del 21%. In ogni caso, non si hanno evidenze di mortalità catastrofiche, mentre il tasso di infestazione a livello individuale era relativamente basso, con un valore massimo di 127 Bd genoma equivalenti (Bd GE). Questi dati confermano che la batracomicosi da Bd è ampiamente diffusa nelle popolazioni italiane di anfibi. Il basso tasso di infestazione a livello individuale, per adesso non permette di associare questa patologia col declino delle popolazioni osservate in alcune aree.

Abstract- Few data on the diffusion and prevalence of the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) parasitizing amphibian populations are available for Italy. In this note we update the information about the observed diffusion of Bd infection in amphibians in four Italian National protected areas: Parco Nazionale del Circeo (PNC), Parco Nazionale delle Cinque Terre (PNCT), Parco Nazionale della Majella (PNM), Parco Nazionale del Pollino (PNP) and in other areas of Liguria and Tuscany. These data are part of a national project funded by the Italian Ministry of Environment. Overall, 884 swabs from fourteen species were analysed by RT-PCR, using a protocol based on Sybr Green chemistry and validated against the standard Taqman PCR assay. Bd infection was detected in ten species with different population prevalence in the different areas. In PNCT (NW Italy), PNM (Central Italy) and in PNC (Central Italy) the population prevalence ranged from 3-4 %. A higher prevalence (33%) was observed in the PNP (Southern Italy). In Liguria no positive samples were detected in an alien water frog, whereas in Tuscany prevalence was 21%. In

any cases, there were no evidences of catastrophic mortalities or of unusual population declines in any study area and the individual infestation rate was relatively low, with a maximum value of 127 Bd genome equivalents (Bd GE), but usually much less. These data apparently confirm that Bd is widely diffused in Italian amphibians but cannot yet be directly linked to populations declines, standing the low individual infestation load observed.

Keywords- *Batrachochytrium dendrobatidis*, Italian National Parks, infestation rate.

Introduction

The chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) is a parasite of amphibian skin that is considered one of the main causes of amphibian declines worldwide (Bielby *et al.*, 2013). In Italy, several studies investigated the diffusion of this pathogen in different areas comprising Sardina (e.g., Bielby *et al.*, 2013; Canestrelli *et al.*, 2013; Pasmans *et al.*, 2013; Simoncelli *et al.*, 2005; Tessa *et al.*, 2013; Zampiglia *et al.*, 2015), but few data are available on the health status of amphibian population inhabiting protected areas and in particular Italian National Parks. In this note we will give original information about the observed diffusion of Bd infection in amphibians in four Italian National Parks: Parco Nazionale del Circeo (PNC), Parco Nazionale delle Cinque Terre (PNCT), Parco Nazionale della Majella (PNM), Parco Nazionale del Pollino (PNP), as part of a research project funded by the Italian Ministry of Environment. Moreover, we will provide some information also on two adjacent areas. In particular, we will give data on the Bd prevalence at the population and species level, together with the individual infection load, this value assessed by means of a quantitative molecular assay capable to quantify individual infection that was developed and validated at the University of Genoa in DISTAV laboratories (Canessa *et al.*, 2017).

Materials and methods

All swabs were subjected to DNA extraction according to Boyle *et al.* (2004). All quantitative PCR reactions (qPCR) were run on a Step One plus (Life technologies, Monza Italy). 15 µl reactions containing 7.5 µl of 2 × Fast SYBR Green Master Mix (Life Technologies), PCR primers at a concentration of 200 nM, and 5 µl of standards were prepared in triplicate. Bd DNA standards (European Bd-GPL) for real-time quantitative PCR (qPCR) were kindly provided by Dr. Trenton Garner (Institute of Zoology, Zoological Society of London). Standards contained DNA from 100, 10, 1, and 0.1 Bd genome equivalents (Bd GE) and controls with no DNA template were run in triplicate. Amplification conditions were: 3 min at 95°C, followed by 15s at 95°C and 30s at 60°C for 40 cycles. After amplification

reaction, a melting curve ranging from 55 to 95 °C was measured (Canessa *et al.* 2017).

Results

Fourteen amphibian species were analysed, eight anurans (autochthonous water frogs treated as a single species) and six salamanders, coming from four national park and two neighbouring regions (Table 1). Eight hundred eighty-four swabs obtained were analysed by RT-PCR. Bd infection was detected in ten species with different population prevalence (Table1). In both the PNCT (NW Italy) and PNM (central Italy) the population prevalence was 3%; in the PNC (central Italy) the population prevalence was 4%. A higher prevalence (33%) was observed in the PNP (South Italy) and in Lunigiana (Tuscany) with a prevalence of 33% and 21%, respectively. In Sassello area (province of Savona) no positive samples were detected on the alien water frog *Pelophylax kurtmulleri*. In any case, there were no

Species	PNC		PNCT		PNM		PMP		Lunigiana		Sassello		Total N
	Bd- -	Bd+ +	Bd- -	Bd+ +	Bd- -	Bd+ +	Bd- -	Bd+ +	Bd- -	Bd+ +	Bd- -	Bd+ +	
<i>Bombina pachypus</i>	0	0	197	0	63	1	0	0	0	0	0	0	261
<i>Bufo bufo</i>	30	0	20	0	0	0	0	0	29	6	0	0	85
<i>Bufoles balearicus</i>	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
<i>Hyla intermedia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	0	0	108	5	0	0	0	0	0	0	0	0	113
<i>Lissotriton italicus</i>	0	0	0	0	0	0	11	3	0	0	0	0	14
<i>Lissotriton vulgaris</i>	41	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
<i>Pelophylax kurtmulleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
<i>Pelophylax sp.</i>	61	4	38	4	12	2	0	0	0	0	0	0	121
<i>Rana dalmatina</i>	35	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	37
<i>Rana italica</i>	0	0	6	2	28	0	17	5	18	4	0	0	80
<i>Salamandra salamandra</i>	0	0	1	0	5	0	3	1	0	0	0	0	10
<i>Salamandrina terdigitata</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
<i>Triturus carnifex</i>	0	0	9	0	38	2	0	0	0	0	0	0	49

Tab. 1- Result of population prevalence in four National Parks (PNC = Parco Nazionale del Circeo; PNCT = Parco Nazionale Cinque Terre; PNM = Parco Nazionale della Majella; PNP = Parco Nazionale del Pollino) and two adjacent areas. Bd- and Bd+ = batrachochytrid positive and negative.

evidences of catastrophic mortalities or of unusual population declines in any study area and the individual infestation rate was relatively low, ranging from 1 to 127 Bd genome equivalents per amphibian swab. Analysing infection rate by species, also *Bufo balearicus* and *Rana dalmatina* resulted free from Bd infection, while only one individual of *Bombina pachypus* out of more than 200 was infected. On the other hand, the most infected species were *Lissotriton italicus*, *Hyla intermedia* and *Salamandrina terdigitata*, this latter probably biased by a very low amount of individuals analysed. These data apparently confirm that Bd is widely diffused in Italian amphibian populations but cannot yet be directly linked to populations declines, standing the low individual infestation load observed.

Conclusions

These are the first quantitative data on Bd prevalence in amphibian populations living in Italian protected areas. Surprisingly, PNP populations showed a very high Bd prevalence in comparison to other areas, but these data have to be confirmed on larger samples collected in different sites. It is noteworthy that besides Bd infection, no severe mortalities were recorded in any of the areas analysed. This can be due to the low virulence of Italian strains in comparison to allocthonous strains or on the natural resistance of the populations that evolved immune responses to the fungus. In any case, amphibian populations that can become infected and survive to Bd may become reservoir hosts of this pathogen, spreading the infection in other areas or to more susceptible species (Brannelly *et al.*, 2018).

References

- Bielby, J., Bovero, S., Angelini, C., Favelli, M., Gazzaniga, E., Perkins, M., Sotgiu, G., Tessa, G. T.W.J. Garner (2013): Geographic and taxonomic variation in *Batrachochytrium dendrobatidis* infection and transmission within a highly endemic amphibian community. *Diversity and Distributions* 19: 1153-1163.
- Boyle, D.G., Boyle, D.B., Olsen, V., Morgan, J.A.T. & A.D. , Hyatt (2004): Rapid quantitative detection of chytridiomycosis (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in amphibian samples using real-time Taqman PCR assay. *Diseases of Aquatic Organisms* 60: 141-148.
- Brannelly, L.A., Webb, R.J., Hunter, D.A., Cleman, N., Howard, K., Skerratt, L.F., Berber, L., Scheele, B.C. (2018): Non-declining amphibians can be important reservoir hosts for amphibian chytrid fungus. *Animal Conservation*, 21: 91-101.
- Canessa, S., Maggesi, M., Salvidio, S., Grasselli, E. (2017): Validation and cost-effectiveness of an alternative method to quantify *Batrachochytrium dendrobatidis* infection in amphibian samples using real-time PCR. *Rendiconti Lincei* 28:687-692.

- Canestrelli D., Zampiglia M., Nascetti G. (2013). Widespread occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in contemporary and historical samples of the endangered *Bombina pachypus* along the Italian peninsula. PLoS ONE 8: e63349.
- Pasmans, F., Van Rooij P., Blooi M., Tessa G., Bogaerts S., Sotgiu G., Garner T., Fisher M., Schmidt B.R., Woeltjes A., Beukema W., Bovero S., Adriansen C., Martel A., Oneto F., Ottonello D., Salvidio S. (2013). Resistance to Chytridiomycosis in European plethodontid salamanders of the genus *Speleomantes*. PLOS ONE, 8(5):e63639.
- Simoncelli F., Fagotti A., Dall'Olio R., Vagnetti D., Pascolini R., Di Rosa I. (2005). Evidence of *Batrachochytrium dendrobatidis* infection in water frogs of the *Rana esculenta* complex in Central Italy. Ecohealth 2:307–312.
- Skerratt L.F., Berger L., Speare R., Cashins S., McDonald K., Phillott A., Hines H., Kenyon N. (2007). The spread of chytridiomycosis has caused the rapid global decline and extinction of frogs. EcoHealth 4, 125e134.
- Tessa G., Angelini C., Bielby J., Bovero S., Giacoma C., Sotgiu G. Garner T.W.J. (2013). The pandemic pathogen of amphibians, *Batrachochytrium dendrobatidis* (Phylum Chytridiomycota), in Italy. Italian Journal of Zoology, 80: 1-11.
- Zampiglia M., Canestrelli D., Chiocchio A., Nascetti G. (2015). Geographic distribution of the chytrid pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* among mountain amphibians along the Italian peninsula. Diseases of Aquatic Organisms, 107: 61-68.

First molecular characterization of alien cryptic *Pelophylax* spp. from the Cecina basin (Pisa and Siena, Tuscany, central Italy), with evidence of hybridization with native taxa

Giacomo BRUNI*¹, Ivan MIRABELLA^{2,3}, Dario DOMENEGHETTI⁴, Mauro FASOLA², Adriana BELLATI²

¹Vrije Universiteit Brussel, Boulevard de la Plaine 2, 1050 Ixelles, Bruxelles, Belgium

² Department of Earth and Environmental Science, University of Pavia, Via Ferrata 9, 27100 Pavia, Italy

³ Department of Biotechnology and Biosciences, University of Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 3, 20126 Milano, Italy

⁴Via Anagnina, 273 00133 Roma, Italy

*Corresponding author: giacomobruni90@gmail.com

Abstract- Alien water frogs – gen. *Pelophylax* (Fitzinger, 1843) – occur in many European countries posing a serious threat to local biota, as different taxa naturally hybridize in the wild giving rise to klepton. In Central Italy, native *P. bergeri* and *P. kl. hispanicus* occur. We collected samples from the Cecina Basin (Tuscany) to characterize introduced water frogs via molecular markers. We coupled mitochondrial (ND3) and nuclear (SAI-1) analyses to identify taxa and to look for hybridization. Alien taxa already reported for Northern Italy were detected, but at different prevalence, suggesting independent sources of introduction. Native and alien hybrids were also detected. Our findings highlight the importance to strictly regulate water frog trades to prevent genetic pollution of native populations.

Riassunto -Popolazioni di rane verdi aliene - gen. *Pelophylax* (Fitzinger, 1843) – sono diffuse in molti paesi europei a seguito di numerosi eventi di introduzione. Qui costituiscono una seria minaccia per il biota locale sia per fenomeni di competizione sia per eventi naturali di ibridazione tra differenti taxa che danno origine a klepton. Nell'Italia centrale sono presenti i taxa nativi *P. bergeri* e *P. kl. hispanicus*. Inoltre, sono state segnalate le prime popolazioni di taxa alieni. Nel presente studio sono stati raccolti campioni dal bacino del fiume Cecina (Toscana) per caratterizzare con marcatori molecolari le rane verdi ivi introdotte. In particolare, sono state associate analisi mitocondriali (gene ND3) e nucleari (introne SAI1) per identificare i taxa e ricercare eventi di ibridazione. I risultati ottenuti hanno portato alla individuazione di tutti i taxa già riportati per l'Italia settentrionale, ma con diversa prevalenza, ad indicare indipendenti origini di introduzione. Inoltre, sono stati individuati putativi ibridi nativi e alieni. Nel complesso i nostri risultati sottolineano la necessità di regolare rigorosamente il commercio di rane verdi per prevenire l'inquinamento genetico delle popolazioni native.

Keywords: allochthonous species, amphibian, mitochondrial DNA, nuclear DNA.

Introduction

Alien water frogs of the genus *Pelophylax* (Fitzinger, 1843) are widespread in Italy, as well as in several European countries, as a result of human mediated introduction (Holsbeek *et al.* 2008). Being morphologically cryptic, the

recognition of invasive taxa is challenging in the field, but feasible via bioacoustic and molecular tools (Plötner *et al.*, 2008). Indeed, within the genus, distinct taxa can naturally hybridize in the wild, giving rise to hybrid taxa maintaining themselves through a peculiar kind of reproduction (i.e., hybridogenesis, Tunner and Heppich, 1981). Invasive species pose both ecological and genetic threats to native populations (Pagano *et al.*, 2003). Until now, alien populations of water frogs have been genetically characterized in Northern Italy, where *P. ridibundus* (the Marsh frog), *P. kurtmuelleri* (the Balkan frog) and *P. bedriagae* (the Levantine frog) have been detected, but data from Central Italy, where the native klepton of *P. bergeri* and *P. kl. hispanicus* occurs, were scarce (Domeneghetti *et al.*, 2013). Here, we report the first detection and molecular characterization of an alien population of water frogs in Tuscany. The main goals of our study were to: 1) ascribe alien frogs to the correct taxon or lineage, 2) infer their putative geographic origin via mitochondrial (mtDNA) analysis, 3) evaluate the occurrence of hybridization through the analysis of nuclear DNA (nuDNA).

The occurrence of alien frogs was reported from the basin of the river Cecina, in the province of Pisa and Siena, on June 2015. After two years of sampling we collected 51 samples from 8 localities. Tissue samples were taken by toe clipping under authorization permit N° 0018411-02-09-2016-PNM-II. We amplified the entire (340 bp) mitochondrial ND3 gene with already published primer pair (Plötner *et al.* 2008). Noteworthy, this marker is diagnostic for *Pelophylax* spp. allowing the recognition of the geographic origin of lineages (Plötner *et al.* 2008). Sequences were aligned in Bioedit 7.2.0 (Hall 1999) and compared in GenBank with all available homologous sequences using BLAST (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). Then, genetic variability was investigated by analysis of diagnostic SAI-1 (serum albumin intron-1) polymorphism (Hauswaldt *et al.* 2012) returning genome-specific banding pattern for alien taxa (>700 bp), while native *P. bergeri* displays a 300 bp long fragment. Both small and large bands are displayed in the hybrids.

Results

Mitochondrial analysis revealed the presence of 5 distinct lineages in the study area, assigned to both native and alien taxa (Tab. 1). Specifically, native taxa (*P. bergeri*/*P. kl. hispanicus*) were found at 5 sites (CDT,AN,MF,MG,TR). Conversely, alien *P. kurtmuelleri* was found at a single site (TR), with only one individual; *P. bedriagae* lineage was found at 4 sites (MF,MG,SM,TR); finally, both Western and Eastern *P. ridibundus* lineages were detected with the former occurred only at one site (CER), the latter in all the localities apart from the one closest to the river source (AN) (Fig. 1).

Prog	IDPOP	Lat	Long	n	IDTAXA
1	AN	43°13'39.5"N	11°00'55.5"E	6	Pber/Phisp
2	CDT	43°19'24.0"N	10°40'13.4"E	8	Pber/Phisp; PridE
3	CER	43°20'20.9"N	10°49'49.5"E	8	PridE; PridW
4	MF	43°18'36.8"N	10°55'22.5"E	8	Pbed; Pber/Phisp; PridE
5	MG	43°17'21.7"N	10°58'51.3"E	8	Pbed; Pber/Phisp; PridE
6	POS	43°16'03.2"N	10°54'45.5"E	2	PridE
7	SM	43°20'19.3"N	10°34'27.1"E	4	Pbed; PridE
8	TR	43°19'28.8"N	10°44'48.2"E	7	Pbed; Pber/Phisp; Pkur; PridE

Tab. 1- List of sampling sites, reporting the population code (ID_{POP}), coordinates (Lat,Long), the number of samples per population (n) and the taxa identified according to ND3 analysis (ID_{TAXA}: Pber/Phisp=*P. bergeri*/*P. kl. hispanicus*; Pkur=*P. kurtmuelleri*; Pbed=*P. bedriagae*; PridE= Eastern *P. ridibundus*; PridW=Western *P. ridibundus*).

The analysis of SAI-1 revealed the presence of hybrid genotypes (n=8) in the dataset. Interestingly, only three of them should be assigned to the native hybridogenetic *P. kl. hispanicus*, as they were recovered in AN where no alien lineages were detected. Three samples (2 from MF and 1 from MG) could be considered new hybrids originated from the crossbreed between native and alien individuals, as they returned a clear mismatch between mtDNA haplotype and nuDNA banding pattern. For the last two samples (1 from CDT and 1 from TR) the resolution of their hybrid nature (i.e., native vs polluted) was not reliable according to the presence of both autochthonous and allochthonous mtDNA lineages in the populations. In conclusion, our work genetically characterize for the first time alien water frogs in Tuscany. All the alien species reported in Northern Italy were detected, but with a prevalence of European (*P. ridibundus*) instead of Balkan (*P. kurtmuelleri*) lineages. These contrasting patterns could be explained by independent water frogs introduction in Tuscany. Our results highlight the importance of a strictly regulated trade of alien taxa to prevent genetic pollution of native populations. In addition, it will be necessary to further

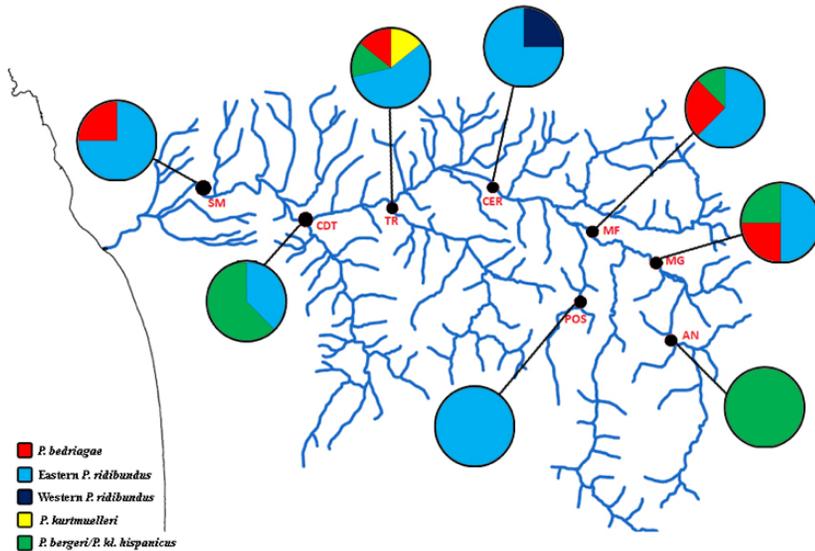


Fig.1- Map showing the distribution of ND3 haplotypes detected in the study area. Circles refer to sampled populations and report relative frequencies of mtDNA taxa (highlighted with different colours). Population codes as in Table 1.

characterize lineages via the ND2 gene sequencing in order to better infer the geographic origin of individuals. Even though nuclear analysis allow us to detect the presence of hybrid genotypes, they are not sufficiently informative to discriminate between native hybrids and those resulting from the crossbreed involving alien taxa. To this end, the use of codominant nuclear markers as microsatellites, would be highly desired.

References

- Domeneghetti D., Bruni G., Fasola M., Bellati A. 2013. Discovery of alien water frogs (gen. *Pelophylax*) in Umbria, with first report of *P. shqipericus* for Italy. *Acta Herpetologica* 8:171-176
- Hall T. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl Acids Symp Ser* 41:95-98
- Hauswaldt J.S., Hörer M., Ogielska M., Christiansen D.G., Dziejulska-Szwajkowska D., Czernicka E., Vences M. 2012. A simplified molecular method for distinguishing among species and ploidy levels in European water frogs (*Pelophylax*). *Mol Ecol Resour* 12:797-805
- Holsbeek G., Mergeay J., Hotz H., Plötner J., Volckaert F.A.M., De Meester L. 2008. A cryptic invasion within an invasion and widespread introgression in the European water frog complex: consequences of uncontrolled commercial trade and weak international legislation. *Mol Ecol* 17:5023-5035

- Pagano A, Dubois A, Lesbarrères D, Lodé T. 2003. Frog alien species: a way for genetic invasion? C R Biologies 326:85-92
- Plötner J., Uzzell T., Beerli P., Spolsky C., Ohst T., Litvinchuk S.N., Guex G.D., Reyer H.U., Hotz H. 2008. Widespread unidirectional transfer of mitochondrial DNA: a case in western Palearctic water frogs. J Evol Biol 21:668-681
- Tunner H.G., Heppich S. 1981. Premeiotic genome exclusion during oogenesis in the common edible frog, *Rana esculenta*. Naturwissenschaften 68:207-208

Applicazione dei modelli gerarchici per lo studio dell'ecologia e la conservazione degli Anfibi

Andrea COSTA*¹, Antonio ROMANO², Marco BASILE³, Sebastiano SALVIDIO¹

¹DISTAV, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova, Italy;

²CNR, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Via Patacca, 85, 80056 Ercolano (NA), Italy;

³Chair of Wildlife Ecology and Management, University of Freiburg, Tennenbacher str. 4, D-79106 Freiburg, Germany

*Corresponding author: andrea-costa@hotmail.it

Riassunto- I tratti ecologici tipici di ciascuna specie ne influenzano le risposte ai disturbi antropici. Gli Anfibi sono in declino in tutto il mondo e una delle principali cause di tale declino è la perdita di habitat. Risulta pertanto di particolare importanza ottenere informazioni ecologiche e demografiche al fine di indirizzare piani di gestione adeguati. Tuttavia, ottenere dati ecologici e demografici applicabili per la conservazione risulta estremamente oneroso in termini di tempo e di risorse. Nel presente contributo riportiamo la nostra esperienza nell'analisi dei conteggi ripetuti e dei dati di presenza/pseudo-assenza per comprendere le cause che determinano l'abbondanza e la presenza delle salamandre al fine di fornire linee guida per la gestione forestale. Abbiamo utilizzato i modelli N-mixture e i modelli di Occupancy per l'analisi di dati replicati spazialmente e temporalmente su tre taxa di Urodela in Italia: *Salamandra atra aurorae*, *Speleomantes strinatii* e *Salamandrina perspicillata*. La modellizzazione dell'abbondanza e della presenza delle salamandre in funzione delle caratteristiche ambientali e microclimatiche ci ha permesso di comprendere le relazioni che determinano la presenza e l'abbondanza di queste specie. Infine, tenendo conto dei nostri risultati, forniamo alcune linee guida efficaci per la conservazione di queste specie nell'ambito della gestione forestale.

Abstract- Ecological traits affect species' responses to human impacts. Amphibians are declining worldwide and one of the major causes of such decline is habitat loss. Thus, researchers should provide practitioners with ecological and demographical information in order to address proper management plans. However ecological and demographical data are expensive in terms of time and effort. Here, we report our experience of application of repeated counts and detection/non-detection data to infer habitat determinants of salamanders' abundance and occurrence, in order to guide forest management plans. We employed the N-mixture models and Occupancy models for the analysis of spatially and temporally replicated surveys on three Italian salamanders: *Salamandra atra aurorae*, *Speleomantes strinatii* and *Salamandrina perspicillata*. Modelling salamanders' abundance and occurrence as a function of site specific habitat features allowed us to understand the relationships between habitat and salamanders occurrence or density. Finally, we provide effective guidelines for the conservation of each species in forest management plans.

Keywords- Amphibians, ecology, conservation, N-mixture models, Occupancy models.

Introduzione

Gli Anfibi, fra tutti i taxa vertebrati, sono quelli attualmente a maggior rischio di estinzione (Stuart *et al.*, 2004) e una delle principali cause di tale declino è la perdita e alterazione degli habitat (Wells, 2007). Per questo motivo è di

fondamentale importanza ottenere informazioni dettagliate sulle esigenze ecologiche e sulla selezione dell'habitat degli Anfibi, al fine di poter pianificare misure di conservazione efficaci. Tuttavia, ottenere tali conoscenze sull'ecologia di una specie richiede studi approfonditi e un notevole dispendio economico e di risorse. Nell'ultimo decennio sta ricevendo sempre maggior interesse l'applicazione dei modelli gerarchici: Occupancy model e N-mixture model (MacKenzie *et al.*, 2002; Royle, 2004). Questi modelli, utilizzando dati di campionamenti ripetuti spazialmente e temporalmente, permettono di stimare la probabilità di presenza di una specie (*occupancy*) e/o la sua abbondanza, tenendo in considerazione la probabilità di osservazione (*detectability*). Lo scopo di questa nota è di presentare come i modelli gerarchici possano essere applicati per l'ecologia e la conservazione degli Anfibi, riassumendo alcuni casi di studio da noi condotti su tre specie di salamandre forestali.

Materiali e metodi

I tre casi di applicazione proposti riguardano tre specie di salamandre terrestri: *Salamandra atra aurorae* Trevisan 1982, *Speleomantes strinatii* (Aellen 1958), e *Salamandrina perspicillata* (Savi, 1821). Per quanto riguarda i siti di studio *S. atra aurorae* è stata studiata in provincia di Trento, *S. strinatii* è stato studiato in Liguria (GE), e *S. perspicillata* in Molise (IS). L'applicazione dei modelli gerarchici ha previsto l'identificazione e la perimetrazione di un numero variabile di plot (range, 40-77), compresi fra i 30 e i 400 m² a seconda della specie. Ciascun plot è stato visitato più volte nell'arco della stagione al fine di contattare/conteggiare le salamandre presenti. Infine, per ciascun plot, sono state rilevate sul campo e derivate da GIS una serie di variabili ambientali descrittive della struttura forestale o dell'habitat presente all'interno del plot. L'analisi dei dati ha previsto l'applicazione del *site occupancy model* (MacKenzie, 2002) per *S. atra aurorae*, con l'obiettivo di identificare i principali fattori che determinano la presenza della specie. Per *S. strinatii* e *S. perspicillata* invece sono stati applicati i modelli *N-mixture* (Royle, 2004), al fine di stimarne la densità e di metterla in relazione alle caratteristiche ambientali. Tutte le analisi sono state condotte in R, mediante i pacchetti "unmarked" (Fiske & Chandler, 2011) e "AICcmodavg" (Mazerolle, 2011).

Risultati

Salamandra atra aurorae è stata contattata in 13 dei 50 plot campionati, durante le 3 visite condotte in ciascun plot. L'*occupancy* stimata è 0.28 (95% CI, 0.20–0.37) e risulta essere positivamente influenzata da due fattori: l'abbondanza di detrito legnoso fine e la distanza dal margine forestale (Romano *et al.*, 2018). Per quanto

riguarda *S.strinatii*, sono state conteggiate 255 salamandre in 5 repliche dei 40 plot posizionati. La densità stimata è di 0.86 (95% CI, 0.34–1.08) salamandre/m² e risulta essere positivamente influenzata dall'esposizione a nord dei versanti e dall'abbondanza di rocce a terra (Costa *et al.*, 2016). Infine, durante le 6 occasioni di campionamento in cui è stata studiata la popolazione di *S. perspicillata*, sono state contattate un totale di 449 salamandre nei 77 plot considerati. La densità stimata ha una variazione stagionale e risulta essere di 575 (95% CI, 301–691) salamandre/ha in primavera e 1.135 (95% CI, 270–1429) salamandre/ha in autunno (Romano *et al.*, 2017). L'abbondanza delle salamandre risulta positivamente influenzata dalla presenza di alberi di grandi dimensioni che offrono ampia ombreggiatura e numerose cavità che fungono da rifugi temporanei (Basile *et al.*, 2017), dall'esposizione a nord dei plot e da elevati livelli dell'indice di umidità topografica (Romano *et al.*, 2017).

Conclusioni

L'uso di modelli gerarchici, se opportunamente validato dal punto di vista statistico, appare un metodo efficace e relativamente poco dispendioso per ottenere dati di presenza, abbondanza e selezione dell'habitat su specie rare e su numerose popolazioni e ambienti diversi. I risultati ottenuti hanno permesso di fornire delle linee guida per la conservazione delle specie studiate, in relazione alla gestione forestale. Per *S. atra aurorare* è consigliato di mantenere una distanza di almeno 250 m fra le zone di presenza della specie e le zone di taglio, mentre per le zone già sottoposte a taglio è consigliato di rilasciare grandi quantità di detrito legnoso fine, possibilmente suddiviso in numerose cataste di medie dimensioni piuttosto che sparso o in poche grandi cataste. Per quanto riguarda *S. strinatii* si consiglia di evitare il taglio nelle zone esposte a nord e di evitare disturbo nelle zone con elevata presenza di rocce. Per *S. perspicillata*, oltre a evitare il taglio nei versanti esposti a nord, si consiglia anche di ritenere una quantità adeguata di alberi di grandi dimensioni. In conclusione, almeno per quanto riguarda i casi da noi studiati, i modelli gerarchici costituiscono uno strumento estremamente utile per ottenere stime demografiche con sforzi inferiori rispetto ai metodi tradizionali (Romano *et al.*, 2017). Inoltre, permettendo di indagare le richieste ecologiche e la selezione dell'habitat, risultano estremamente utili per fornire indicazioni gestionali e per pianificare attività di conservazione.

Bibliografia

- Basile M., Romano A., Costa A., Posillico M., Roger D. S., Crisci A., Raimondi R., Altea T., Garfi V., Santuopoli G., Marchetti, M., Salvidio S., DeCinti B., Matteucci G. (2017). Seasonality and microhabitat selection in a forest-dwelling salamander. *The Science of Nature*, 104: 80.
- Costa A., Crovetto F., Salvidio S. (2016). European plethodontid salamanders on the forest floor: local abundance is related to fine-scale environmental factors. *Herpetological Conservation and Biology*, 11: 344-349.
- Fiske I., Chandler R. (2011). Unmarked: an R package for fitting hierarchical models of wildlife occurrence and abundance. *Journal of Statistical Software*, 43: 1-23.
- MacKenzi D. I., Nichols J. D., Lachman G. B., Droege S., Andrew Royle J., Langtimm C. A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, 83: 2248-2255.
- Mazerolle M. J. (2011). Package 'AICcmodavg'.
- Romano A., Costa A., Basile M., Raimondi R., Posillico M., Roger D. S., Crisci A., Piraccini R., Raia P., Matteucci G., De Cinti B. (2017). Conservation of salamanders in managed forests: Methods and costs of monitoring abundance and habitat selection. *Forest ecology and management*, 400: 12-18.
- Romano A., Costa A., Salvidio S., Menegon M., Garollo E., de Fatis K. T., Misericocchi D., Matteucci G., Pedrini P. (2018). Forest management and conservation of an elusive amphibian in the Alps: Habitat selection by the Golden Alpine Salamander reveals the importance of fine woody debris. *Forest Ecology and Management*, 424: 338-344.
- Royle J. A. (2004). N-mixture models for estimating population size from spatially replicated counts. *Biometrics*, 60: 108-115.
- Stuart S. N., Chanson J. S., Cox N. A., Young B. E., Rodrigues A. S., Fischman D. L., Waller, R. W. (2004). Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306: 1783-1786.
- Wells K. D. (2010). *The ecology and behavior of amphibians*. University of Chicago Press.

Distribuzione spazio-temporale dei nidi di tartaruga marina comune *Caretta caretta* in Calabria nel triennio 2015-2017

Maria DENARO, Giovanni PARISE, Salvatore URSO, Carmela MANCUSO, Teresa MALITO

Caretta Calabria Conservation, Via G. Gronchi, 6 - 87100 Cosenza

**Corresponding author: info@carettacalabriaconsevation.org*

Riassunto- *Caretta caretta* è la tartaruga marina più diffusa nel Mediterraneo, le spiagge di nidificazione sono maggiormente localizzate nel settore orientale. I nidi registrati annualmente lungo le coste italiane si concentrano nel settore centro-meridionale (isole comprese), con recenti casi di riproduzione accertati anche in Toscana e Abruzzo. La Calabria è la regione in cui ogni anno si rinviene il maggior numero di nidificazioni localizzate prevalentemente lungo la costa ionica della provincia di Reggio Calabria. Nel presente lavoro si riporta la distribuzione spaziale e temporale dei nidi deposti nell'intera regione durante il triennio 2015-2017. Nell'insieme $n = 79$ nidi sono stati deposti di cui $n = 74$ sono stati rinvenuti e messi in sicurezza dall'Associazione *Caretta Calabria Conservation*. Per l'analisi dei dati la costa calabrese è stata suddivisa in 5 settori: A) Basso Ionio; B) Medio Ionio; C) Alto Ionio; D) Alto Tirreno E) Medio Basso Tirreno. I dati a disposizione confermano il settore A quale principale area di riproduzione di *C. caretta* in Calabria e aggiungono al quadro regionale conosciuto nuove informazioni per la Calabria settentrionale, probabile frutto di un maggiore sforzo di monitoraggio e di informazione.

Abstract- The loggerhead turtle (*Caretta caretta*) is the most widespread sea turtle species in the Mediterranean and nesting areas extends almost exclusively to the eastern basin. The distribution of *Caretta caretta* nesting in Italy ranges from significant numbers in the southern coastline and islands to single nesting records documented along the coast of Tuscany and Abruzzo in the north. Calabria is the Region where every year the majority of nests are laid, mainly along the Calabrian Ionian Coast, (with 78%) in the Province of Reggio Calabria. In this work, both spatial and temporal distribution of *Caretta caretta* nesting, from 2015 to 2017, are reported. Among $n = 79$ nests laid during that period, $n = 74$ have been found and protected by the Association "Caretta Calabria Conservation". For data analysis, the Calabrian coast has been divided into 5 sectors: A) South Ionian; B) Central Ionian; C) North Ionian; D) North Tyrrhenian E) Central/South Tyrrhenian. Our results confirm the importance of the South Ionian coast (Sector A) together with new information for northern Calabria (Sector C and D). These are most likely to be as a result of the major monitoring effect and awareness of the local population, tourists, stakeholders and regional.

Keywords- *Caretta caretta*, Distribution, Nests, South Italy.

Introduzione

Degli oltre 7.200 nidi di *C. caretta* (Vulnerabile, IUCN 2017) deposti annualmente in Mediterraneo, il maggior numero ricade sulle spiagge della Grecia, Turchia, Cipro, Libia, Tunisia ed Israele (Casale & Margaritoulis, 2010).

Prima degli anni '60, la nidificazione in Italia doveva essere un fenomeno abbastanza regolare, soprattutto nelle regioni meridionali (Jesu, 1995), ma l'imprecisione e la frammentazione dei dati hanno fatto sì che, anche in tempi più recenti, venisse considerato come evento abbastanza sporadico (Argano *et al.*, 1991; Jesu, 1995), non paragonabile agli altri siti del Mediterraneo.

Negli ultimi anni, ricerche più approfondite, hanno invece dimostrato la regolare riproduzione della specie sulle spiagge italiane e che la costa ionica della Calabria rappresenta l'area di nidificazione più importante a livello nazionale (Mingozzi *et al.*, 2007; 2010; 2016). La maggior parte dei nidi calabresi (in media 65% delle nidificazioni nazionali) si rinvergono lungo la "Costa dei Gelsomini", in provincia di Reggio Calabria (Mingozzi *et al.*, 2016). Ulteriori siti riproduttivi italiani sono presenti sulle Isole Pelagie (Balletto *et al.*, 2001) lungo le coste di Sicilia, Campania e Puglia (Mingozzi *et al.*, 2010). Più recente la scoperta di alcuni nidi anche lungo le coste di Abruzzo e Toscana (cfr. riferimenti internet).

Materiali e Metodi

La ricerca delle tracce di emersione ha interessato il tratto di costa compreso tra Melito di Porto Salvo (15°47'30"E; 37°55'01"N) e Bianco (16°08'38"E; 38°01'52"N), nella provincia di Reggio Calabria. Nel resto del territorio regionale il rinvenimento è avvenuto a seguito di segnalazione e successiva verifica del personale esperto dell'associazione Caretta Calabria Conservation. Le indagini di campo si sono svolte nell'ambito di 3 stagioni riproduttive (2015 – 2017), tra metà maggio e metà agosto. Il monitoraggio è stato effettuato, ogni 2 giorni, attraverso pattugliamento pedestre, fatbike elettriche e drone. Ogni traccia di emersione è stata classificata secondo il metodo riportato in Laurent *et al.*, (1995) e georeferenziata, la posizione dei nidi è stata inoltre memorizzata tramite reperi sulla duna. Per l'analisi dei dati e la restituzione dei risultati la costa calabrese è stata divisa in 5 settori: A) Basso Ionio (Reggio Calabria - Marina di Gioiosa ionica); B) Medio Ionio (Marina di Gioiosa ionica - Punta Alice); C) Alto Ionio (Punta Alice - Rocca Imperiale marina); D) Alto Tirreno (Tortora - Amantea); E) Medio Basso Tirreno (Amantea - Reggio Calabria).

Risultati

In totale $n = 79$ nidi sono stati rinvenuti durante le tre stagioni riproduttive considerate: $n = 19$ per il 2015, $n = 39$ per il 2016 e $n = 21$ per il 2017. Di questi $n = 75$ sono stati gestiti e messi in sicurezza dal personale dell'associazione Caretta Calabria Conservation. Il settore A ha ospitato il maggior numero di nidi ($n = 57$), pari al 78% di quelli depositi nell'intera regione. Nel triennio considerato il picco delle nidificazioni è stato registrato tra l'11 e il 20 luglio.

Discussione e Conclusioni

I dati a disposizione confermano la Calabria ionica principale area di nidificazione di *C. caretta* a livello nazionale. La maggior parte dei nidi si concentra nel basso ionio, ma le nuove informazioni disponibili per le zone ioniche limitrofe e per la Calabria settentrionale dimostrano come un maggiore sforzo di ricerca e di informazione sia fondamentale per una più fine caratterizzazione del fenomeno riproduttivo a livello regionale. Nonostante, sul piano quantitativo, la nidificazione di *C. caretta* in Calabria rimanga trascurabile, se paragonata alle maggiori colonie mediterranee, considerato lo status conservazionistico della specie e il contributo rilevante delle popolazioni marginali alla diversità genetica (Eckert *et al.*, 2008), è auspicabile che la tutela dei nidi continui su tutto il territorio regionale e che ad essa vengano associate sempre maggiori iniziative di divulgazione e sensibilizzazione.

Bibliografia

- Argano, R., Cocco, M., Di Palma, M.G., Jacomini, C., Zava, B. (1991): Dati preliminari sulla distribuzione stagionale di *Caretta caretta* (L., 1758) Chelonia, Reptilia, nei mari italiani. In: Atti Il Seminario Italian. Censimenti Faunistici dei Vertebrati, p. 189-191.
- Balletto, E., Barone, B., Cecconello, M., D'Andrea, A., Dell'Anna, L., Di Marco, S., Dominici, A., Giacoma, C., Mari, F., Maglietta, F., Nannarelli, S., Nicolini, G., Piovano, S., Pozzi, L., Solinas, M., Zannetti, A. (2001): Azioni urgenti di conservazione di *v* nelle Isole Pelagie. *Pianura* 13: 223-226.
- Casale P., Margaritoulis, D. (eds) 2010. *Sea turtles in the Mediterranean: distribution, threats and conservation priorities*. Gland, Switzerland, IUCN.
- Eckert, C. G. et al. 2008. Genetic variation across species' geographical ranges: the central-marginal hypothesis and beyond. *Mol. Ecol.* 17: 1170-1188.
- Jesu R., (1995). La nidificazione delle tartarughe marine sulle coste italiane. In: *Red data Book on Mediterranean Chelonians*, p. 169-181.
- Laurent L., Bradai M.N., Hadoud D.A., El Gomati H.N. 1995. Marine turtle nesting activity assessment on Libyan coasts. Phase 1: survey of the coasts between the Egyptian border and Sirte. Joint project of Marine Biology Research Centre (Tajura, Libya), MEDASSET, RAC/SPA (MAP-UNEP), Technical Centre for Environment Protection (TCEP, Tripoli), WWF International Mediterranean Programme.
- Mingozzi T., Masciari G., Paolillo G., Pisani B., Russo M., Massolo A. 2007. Discovery of a regular nesting area of loggerhead turtle *Caretta caretta* in Southern Italy: a new perspective for National conservation. *Biodivers Conserv* 16: 3519-3541.

- Mingozzi T. 2010. Nidificazione della Tartaruga marina *Caretta caretta* in Italia: sintesi dei dati 2005-2009. In: Di Tizio L., Di Cerbo A.R., Di Francesco N., Cameli A. (eds). Atti del VIII congresso nazionale *Societas Herpetologica Italica*. Ianieri edizioni, Pescara, pp. 525-530.
- Mingozzi T., Mencacci R., Cerritelli G., Giunchi D., Luschi P. (2016). Living between widely separated areas: Long-term monitoring of Mediterranean loggerhead turtles sheds light on cryptic aspect of females spatial ecology. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 485 (2016) 8-17.

Riferimenti Internet

<http://www.regione.toscana.it/-/tartaruga-all-isola-d-elba>

<http://www.centrostudicetacei.it/interventi/nido-caretta-a-roseto-te#comunicato-stampa-15-09-2013>

Screening su *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) in popolazioni di anfibi dell'Alto Adige

Anna Rita DI CERBO*¹, Isabella STOFER¹, Florian GLASER², Stefano BARBACETTO¹, Giada IMPERIALE¹, Alberta STENICO³, Elisa POZNANSKI³, Ivan PLASINGER¹

¹Associazione Erpetologica Altoatesina –Herpeton ONLUS. Piazza Principale 5, Ora (BZ) autore di riferimento annarita.dicerbo@gmail.com

²Technisches Büro für Biologie, 6067 Absam, Walderstraße 32/Top 2, Austria

³Laboratorio biologico dell'Agenzia provinciale per l'ambiente, via Sottomonte 2, 39055 Laives (BZ)

*Corresponding author: annarita.dicerbo@gmail.com

Riassunto- In Italia, la presenza *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) non era mai stata indagata finora in area alpina è stato attivato uno screening epidemiologico sul territorio altoatesino.

Lo screening di Bd è stato eseguito nel periodo 2014-2017 tramite prelievo non invasivo di materiale organico da 815 anfibi campionati in 52 località per un totale di 69 siti acquatici indagati

E' stata eseguita una procedura basata sul prelievo delle cellule e spore di Bd tramite l'uso di tamponi e il materiale è stato sottoposto ad analisi genetiche tramite qPCR.

Lo screening epidemiologico ha consentito di riscontrare per la prima volta la presenza di Bd in Alto Adige in almeno 3 delle 10 specie studiate. La prevalenza complessiva accertata è risultata pari all'1,22% (95% CI: 0,5% - 1,9%), (10/815). Nel complesso delle rane verdi (n=152) la prevalenza ha raggiunto quasi il 4%, per *L. vulgaris*, il 15,4% (2/13), per *B. variegata* il 2,3% (2/88).

Complessivamente 13,5% delle località indagate sono positive a Bd e si trovano nei settori centrale e nord-orientale del territorio altoatesino.

Abstract- In Italy, the presence of the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) had never been investigated in Alpine areas so far. During 2014-2017, an epidemiological screening was carried out on 815 amphibians from 69 sites in Bolzano province by non-invasive sampling of organic material.

A procedure based on the collection of Bd cells and spores using swabs on amphibian skin was performed. Genetical analysis of samples was accomplished using qPCR. Further validation of Bd positive samples was implemented by microscopic examination of the swabs.

The epidemiological screening allowed to ascertain the presence of Bd in South Tyrol for the first time (13.5% of investigated areas). The parasite was detected in north-eastern and central part of the provincial territory.

At least 3 out of 10 studied species were positive with overall prevalence of 1,22% (95% CI: 0,5% - 1,9%), (10/815). Prevalence values reached almost 4% in *Pelophylax* spp. (6/152), 15.4% (2/13) in *L. vulgaris* and 2.3% (2/88) in *B. variegata*.

Bd surveillance to check fungus dispersal dynamic in South Tyrol is still in progress.

Key words- Amphibians, *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), Real time PCR, South Tyrol.

Introduzione

Batrachochytrium dendrobatidis (Bd) è un fungo patogeno responsabile della chitridiomicosi, patologia specifica degli anfibii riscontrata a livello globale (p.e., rif. Global Bd-Mapping Project – Bd-Maps. <http://www.bd-maps.net/>). In Italia, la sua presenza finora non è mai stata indagata in area alpina e, al fine di colmare questa lacuna conoscitiva, a partire dal 2014 è stato attivato uno specifico progetto di screening epidemiologico sul territorio altoatesino.

Materiali e metodi

Lo screening di Bd è stato eseguito nel periodo 2014-2017 tramite prelievo non invasivo di materiale organico da 815 anfibii campionati in 52 località per un totale di 69 siti acquatici indagati. Il campionamento è stato di tipo conservativo e non distruttivo, seguendo una procedura basata sul prelievo delle cellule e spore di Bd con l'uso di tamponi e sottoposto ad analisi genetiche tramite qPCR (Sztatecsny e Glaser, 2011).

Per l'estrazione del DNA è stato utilizzato il protocollo PrepMan®Ultra (Life Technologies). L'amplificazione del DNA è avvenuta mediante Real-time PCR, utilizzando il kit *Batrachochytrium dendrobatidis* 5,8S ribosomal RNA (5,8S) Genesis® Standard kit e sonda complementare di tipo TaqMan.

Prima di effettuare il prelievo, l'animale è stato sciacquato con acqua per ridurre i rischi di contaminazione del tampone con terra e altro materiale e maneggiato utilizzando guanti in monouso. In adulti e giovani il tampone (FLOQSwabs) è stato strofinato tra le dita delle zampe anteriori e posteriori, nella parte interna delle cosce, in zona ascellare e sul ventre, per un totale di 5 volte per zona. Nel caso dei girini, il tampone a punta fine (Medical Wire & Equipment Co. MW 100-100) è stato inserito delicatamente nella cavità orale e passato sui cheratodonti. La conservazione dei campioni è avvenuta in borse refrigerate con piastre eutettiche prima dell'arrivo in laboratorio, poi in freezer a una temperatura di -20 °C.

Per l'estrazione del DNA è stato utilizzato il protocollo PrepMan®Ultra (Life Technologies). L'amplificazione del DNA è avvenuta mediante Real-time PCR utilizzando il kit *Batrachochytrium dendrobatidis* 5,8S ribosomal RNA (5,8S) Genesis® Standard kit e sonda complementare di tipo TaqMan.

Un'ulteriore validazione della positività dei campioni, è stata effettuata mediante osservazione microscopica dei tamponi usati sugli anfibii per la raccolta di spore e le cellule di Bd.

E' stata calcolata la prevalenza (P), come frequenza percentuale dei casi positivi a Bd rispetto al campione esaminato totale o per specie e/o località.

Il progetto è stato svolto in ottemperanza agli aspetti legislativi provinciali e

nazionali, ottenendo l'autorizzazione speciale di ingresso nei biotopi della Provincia Autonoma di Bolzano (Prot. 394255, 02.07.2015), autorizzazione dal MATTM (Prot. 0011870, 01.06.2016).

Risultati

Lo screening epidemiologico ha consentito di riscontrare per la prima volta la presenza di Bd in Alto Adige in almeno 3 delle 10 specie studiate (Tab. 1). La prevalenza complessiva accertata è risultata pari all'1,22% (95% CI: 0,5% - 1,9%), (10/815), con valori per specie tra 0 e 15,4%.

La validazione attraverso l'uso del microscopio ottico, tramite confronto delle zoospore e zoosporangi con i dati disponibili in letteratura (Longcore *et al.*, 1999) ha consentito inoltre di confermare su base morfologica la positività genetica dei 10 campioni, escludendo anche la possibilità di falsi negativi, dato che tali strutture non sono state osservate nei campioni negativi ai test genetici.

Tra i soggetti positivi a Bd anche urodela per i quali, nel continuum futuro del monitoraggio sanitario, verrà pianificato uno screening specifico su *B. salamandrivorans* (Bsal). Nel complesso delle rane verdi (n=152) la prevalenza rilevata ha raggiunto quasi il 4% (95% CI: 0,8 - 7%).

Specie	n. loc. pos/ n. loc. tot	N. ind. esaminati	Prevalenza (%)
<i>Salamandra salamandra</i>	0/9	56	0
<i>Lissotriton vulgaris</i>	1/1	13	15,4
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	0/11	58	0
<i>Bombina variegata</i>	2/11	88	2,3
<i>Bufo bufo</i>	0/17	315	0
<i>Bufo viridis</i>	0/2	19	0
<i>Pelophylax lessonae</i>	0/1	15	0
<i>P. ridibundus</i>	4/8	85	5,9
<i>Pelophylax sp.</i>	1/3	52	1,9
<i>Rana dalmatina</i>	0/4	60	0
<i>Rana temporaria</i>	0/20	54	0

Tab. 1- Specie esaminate e prevalenza di Bd



Fig. 1- Subadulto di *B. variegata* affetto da chitridiomicosi con postura anomala

E' noto che segni clinici tipici di grave chitridiomicosi includano letargia, inappetenza, eritema cutaneo, desquamazione irregolare della pelle, postura anomala, perdita del riflesso di raddrizzamento.

Nell'osservazione della sintomatologia esterna, tra i soggetti positivi a Bd è stata osservata solo una postura anomala in *B. variegata* (Fig. 1).

Complessivamente il 13,5% delle località indagate (7/52) sono interessate dalla presenza di Bd: Prà Millan, in comune di Bressanone, P=15% (3/20); Ontaneti dell'Aurino, Gais, P=14,3% (1/7); zona adiacente al lago di Caldaro, Vadena, P=10% (1/10); Biotopo Castelfeder, Montagna P=6,7% (2/30); Biotopo Rio dei Gamberi, Lana P=25% (1/4); Biotopo Delta del Valsura P=2% (0-5,8%) (1/50); Fossa Perele, Bolzano P=10%. Tali siti sono posti geograficamente nei settori centrale e nord-orientale del territorio altoatesino (Fig. 2).

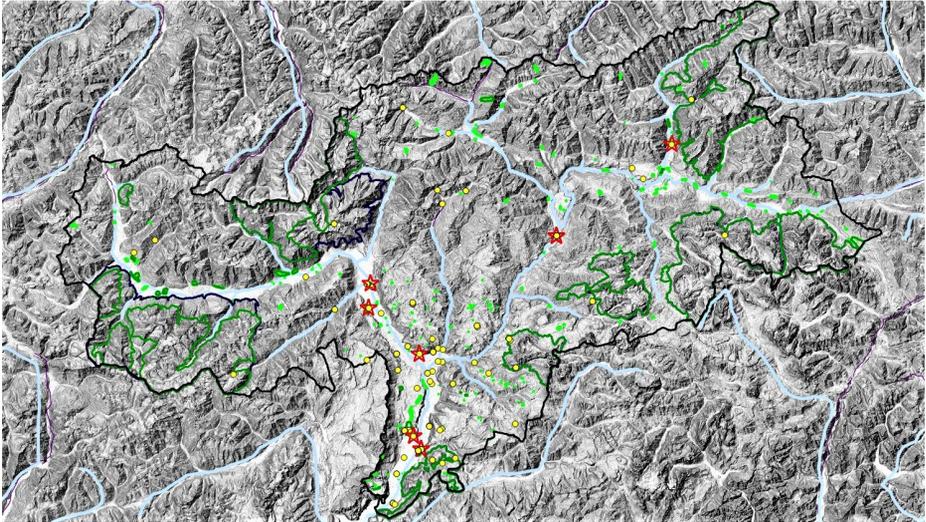


Fig. 2- Distribuzione dei campionamenti e siti positivi

Legenda: cerchi gialli: campioni negativi; stelle rosse: campioni positivi; verde scuro: Aree Natura 2000; verde chiaro: biotopi protetti; blu: parchi naturali

Conclusioni

Sulla base di questo studio preliminare verrà pianificato un nuovo monitoraggio più estensivo per copertura geografica, numero di soggetti ed estendendo lo screening sanitario anche a *B. salamandrivorans* (Bsal). In questa prospettiva verranno eventualmente considerati protocolli alternativi (Canessa *et al.*, 2107) anche sulla base dell'efficacia diagnostica e delle risorse economiche disponibili.

Bibliografia

- Canessa S., Maggesi M., Salvidio S., Grasselli E., 2017. Validation and cost-effectiveness of an alternative method to quantify *Batrachochytrium dendrobatidis* infection in amphibian samples using real-time PCR. *Rend. Fis. Acc. Lincei* DOI 10.1007/s12210-017-0640-0
- Longcore J.E., Pessier, A.P. Nichols D.K., 1999. *Batrachochytrium dendrobatidis* gen et sp nov, a chytrid pathogenic to amphibians. *Mycologia*, 91(2):219-227.
- Szatecsny, M., Glaser, F. (2011): From the eastern lowlands to the western mountains: first records of the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* in wild amphibian populations from Austria. *Herpetological Journal* 21: 87-90.

Gli ofidi del “rito dei serpari” di Pretoro (CH, Abruzzo, Italia)

Nicoletta DI FRANCESCO*^{1,2,3}, Luca BRUGNOLA^{1,2}, Angelo CAMELI^{1,2}, Marco CARAFA^{1,2,4}, Francesco DI TORO^{1,2}, Luciano DI TIZIO^{1,2,3}

¹SHI Sezione Abruzzo Molise;

²Gruppo Erpetologico Abruzzese e Molisano;

³WWF Abruzzo; ⁴Parco Nazionale della Majella.

*Corresponding author: nicolettanivea@yahoo.it

Riassunto- Dal 2016 gli autori partecipano ogni anno alla “Festa dei serpari” di Pretoro (CH), dopo aver contribuito a modificare il regolamento per tutelare la fauna coinvolta. Grazie a questa presenza possono censire annualmente i serpenti catturati in quel territorio, raccogliendo informazioni utili a lungo termine per uno studio sull’andamento della popolazione nel tempo.

Abstract- Since 2016, the authors have been taking part every year in the “Festa dei serpari” of Pretoro (CH), after encouraging a change in guidelines to protect the involved fauna. Thanks to this participation, they can census the snakes found in that area year by year, collecting useful long-term pieces of information for a study about population trends across the time.

Keywords- “Serpari”, Pretoro (CH, Abruzzo), snakes, population trend.

Introduzione

Nel 2016 gli autori, su iniziativa del WWF Chieti-Pescara e con la collaborazione del Parco Nazionale della Majella e dell’Amministrazione Comunale di Pretoro, sono stati chiamati a comporre un gruppo di lavoro che interviene ogni prima domenica di maggio nella “festa dei serpari” di Pretoro (CH), di cui hanno contribuito a modificare il regolamento, a tutela degli ofidi coinvolti (Di Francesco *et al.*, 2017). La festa, nata probabilmente tra il 1875 e il 1890 (Gatta e Grossi, 2003), è, con quella di Cocullo (AQ), uno dei due riti ofidici ereditati da precedenti culture pagane tuttora celebrati in Abruzzo nel quadro del culto di San Domenico Abate (Foligno, 951 – Sora, 1031), diffuso nell’Italia centrale (Di Nola, 1976; AA.VV., 2016). I serpenti vengono esibiti in piazza tra gli abitanti di Pretoro e dei paesi vicini, turisti e curiosi in una gara che, dal 2016, prevede la cattura esclusivamente di individui adulti e premia quelli col peso maggiore (precedentemente si prendeva in considerazione la lunghezza, con inevitabili maltrattamenti in sede di misurazione). I serpenti, sulla base di quanto previsto dalla legge regionale n. 50/1993 (modificata e aggiornata dalla l.r. n. 59/2010), che tutela la fauna cosiddetta minore ma prevede anche una deroga per i su citati riti ofidici, possono essere catturati nel solo territorio comunale di Pretoro e nel periodo immediatamente precedente la festa. Lo sforzo di ricerca è ogni anno

analogo (giorni di attività, numero di serpari coinvolti) per cui è possibile operare una sorta di censimento annuale della fauna ofidica adulta di quel territorio comunale al fine di censire le specie e avere indicazioni sulla consistenza delle popolazioni. Nel presente lavoro si riportano i dati relativi al triennio 2016-2018.

Materiali e metodi

L'elenco degli ofidi momentaneamente prelevati viene desunto dal "Registro dei Serpenti" nel quale tutti i serpari, abilitati attraverso un apposito corso di aggiornamento e iscritti a un albo (Di Francesco *et al.*, 2017) sono tenuti ad annotare, così come disposto dal regolamento comunale, il numero degli individui catturati per ciascuna specie, la data e la località di cattura. Gli autori verificano inoltre i dati partecipando alla fase conclusiva del rito e in particolare al momento della pesatura dei serpenti.

Risultati e discussione

Nel triennio 2016-2018 sono stati catturati complessivamente 125 ofidi adulti (il regolamento vieta la cattura dei giovani). Si tratta, come riepilogato in tabella 1, nella stragrande maggioranza di *Hierophis viridiflavus*: appartiene a questa specie l'84% degli individui esibiti dai serpari locali durante il rito. Sono altresì rappresentati *Zamenis longissimus* (13%) e *Natrix natrix* (3% con appena 4 individui contattati in tre anni). Le altre specie occasionalmente presenti, verificate attraverso immagini d'archivio e interviste in loco, non sono state mai individuate nei tre anni oggetto del presente studio: *Natrix tessellata*, *Coronella austriaca* e *Elaphe quatuorlineata*. La cattura di *Vipera aspis*, presente nel territorio comunale (D'Amico e Di Cerbo, 2008), non è invece consentita.

Specie	Nomi dialettali locali	2016	2017	2018	Tot. (%)
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Scroscione / Sorgiarola	38	29	38	105 (84%)
<i>Zamenis longissimus</i>	Serenella / Serenela	3	5	8	16 (13%)
<i>Natrix natrix</i>	Biscia d'acqua	2	=	2	4 (3%)
TOTALI		43	34	48	125 (100%)

Tab. 1- Numero di serpenti catturati nel triennio suddivisi per specie

Specie	Nomi dialettali locali	2016	2017	2018	Totale
<i>Hierophis viridiflavus</i> nero	Scroscione	29 (76%)	23 (79%)	26 (68%)	78 (74%)
<i>Hierophis viridiflavus</i> giallo-verde	Sorgiarola	9 (24%)	6 (21%)	12 (32%)	27 (26%)

Tab. 2- Numeri e percentuali di *Hierophis viridiflavus* in livrea melanica e livrea ordinaria

Di particolare interesse alcune considerazioni su *Hierophis viridiflavus* che viene, nella festa di Pretoro, diviso in due diverse categorie: sono localmente chiamati “Scroscioni” gli individui a livrea nera e “Sorgiarole” quelli con la livrea tipica della specie. Si precisa che sono i giudici di gara, alcuni ex serpari non più in attività, che stabiliscono nei casi dubbi (livrea intermedia tra giallo-verde e nera) la categoria di appartenenza degli individui portati alla pesa. Ebbene la livrea melanica è nettamente prevalente (Tab. 2), in linea con quanto accade nell’intero territorio regionale (Di Tizio e D’Amico, 2008). Altrettanto evidente appare la tendenza ad assumere una colorazione scura con l’avanzare dell’età, tant’è vero che gli individui melanici sono mediamente più grandi, e quindi più pesanti, rispetto a quelli con livrea giallo-verde (Tab. 3). Nel confronto tra le diverse specie, quella che raggiunge un maggiore peso medio è *Natrix natrix*, anche se il dato appare, per lo scarso numero di catture, statisticamente poco significativo.

Specie (nomi volgari)	2016	2017	2018	Tot.
Scroscione (<i>H.v.</i> livrea nera)		369 g (213-295)	473 g (241-248)	371 g
Sorgiarola (<i>Hierophis v.</i>)		202 g (135-253)	214 g (180-253)	210 g
Serenella (<i>Zamenis l.</i>)	263 g (213-355)	323 g (215-377)	319 g (244.450)	311 g
Biscia d’acqua (<i>Natrix n.</i>)	671 g (208-867)	== ==	246 g (180-313)	392 g

Tab. 3- Peso medio (minimo e massimo) degli ofidi catturati. Nel 2016 era stata momentaneamente annullata la suddivisione in due categorie di *Hierophis viridiflavus* in base alla livrea per cui i dati di peso sono stati raccolti congiuntamente e non hanno rilievo in relazione a questa tabella.

Da segnalare nel 2018 anche la cattura di un biacco con livrea riconducibile più agli individui presenti nel versante tirrenico che a quelli adriatici (Fig. 1). Anomalia spiegata attraverso interviste ai serpari, in particolare a quelli con più lunga attività: prima degli interventi legislativi di tutela della fauna erpetologica e di regolamentazione dei riti ofidici capitava di tanto in tanto che venissero esibiti anche serpenti catturati altrove. In particolare è segnalata la partecipazione di un serparo dal Viterbese che, dopo la festa, avrebbe liberato un maschio di *Hierophis viridiflavus* nel territorio di Pretoro, proprio nell'area nella quale oggi vengono incontrati individui con quella livrea, non comunissimi (nel 2016 e nel 2017 non erano infatti presenti) ma comunque di tanto in tanto trovati ed esibiti, dato questo confermato da molti serpari anche giovani.



Fig.1- *Hierophis viridiflavus* con livrea inconsueta nel territorio oggetto del presente lavoro

Ringraziamenti

Si ringraziano i serpari (elencati in ordine alfabetico per cognome): Gabriele Bucciarelli, Elia Colasante, Lorenzo D'Angelo, Antonino De Ninis, Niki Di Fulvio, Francesco Di Virgilio, Pierluigi Giaccio, Fabrizio Legnini, Giuseppe Micucci, Luca Pellegrini, Daniele Pinti, Giancarlo Tatone.

Bibliografia

- AA.VV. (2016): In cammino lungo le terre di San Domenico Abate. Centro di Documentazione delle Tradizioni Popolari "A.M. di Nola" Cocullo, Regione Abruzzo centro regionale beni culturali, Fondazione Cassa di Risparmio della Provincia dell'Aquila.
- D'Amico, M., Di Cerbo, A.R. (2008): Vipera comune *Vipera aspis* (Linneus, 1758). In: Di Tizio, L., Pellegrini, Mr., Di Francesco, N., Carafa, M., Eds. Atlante dei Rettili d'Abruzzo, pp. 86-87 e 178-183. Ianieri-Talea Edizioni, Pescara.
- Di Francesco, N., Brugnola, L., Cameli, A., Carafa, M., Di Toro, F., Di Tizio, L. (2017): Tutela degli ofidi nel "rito dei serpari" di Pretoro (CH, Abruzzo, Italia). In: Menegon, M., Rodriguez-Prieto, A., Deflotian, M.G. (Eds). Atti XI Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica Trento, 22-25 Settembre 2016, pp. 249-252. Ianieri Edizioni, Pescara.
- Di Nola, A.M. (1976): Gli aspetti magico-religiosi di una cultura subalterna Italiana. Boringhieri, Torino.
- Di Tizio, L., D'Amico, M. (2008): Biacco *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789). In: Di Tizio, L., Pellegrini, Mr., Di Francesco, N., Carafa, M., Eds. Atlante dei Rettili d'Abruzzo, pp. 78-79 e 160-163. Ianieri-Talea Edizioni, Pescara.
- Di Tizio, L., Pellegrini, Mr., Di Francesco, N., Carafa, M., Eds. (2008): Atlante dei Rettili d'Abruzzo. Ianieri-Talea Edizioni, Pescara.
- Gatta, M.R., Grossi, E.D. (2003): Del culto di San Domenico Abate. In: AA.VV., San Domenico a Pretoro – Quaderno di studi delle tradizioni popolari. Casa Editrice Tinari, Chieti
- Regione Abruzzo (1993): Legge regionale n. 50 "Primi interventi per la difesa della biodiversità nella Regione Abruzzo: tutela della fauna cosiddetta minore". Bollettino Ufficiale della Regione Abruzzo n. 33 del 13/09/1993.
- Regione Abruzzo (2010): Legge Regionale n. 59 "Disposizioni per l'adempimento degli obblighi della Regione Abruzzo derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione Europea. Attuazione delle direttive 2006/123/CE, 92/43/CEE e 2006/7/CE (Legge comunitaria regionale 2010). TITOLO VI (Attuazione della Direttiva 92/43/CEE)". Bollettino Ufficiale della Regione Abruzzo n. 2 del 12/01/2011.

Il progetto “Italian Herps” su iNaturalist.org

Stefano DOGLIO*¹, Daniele SEGLIE²

¹ Società Romana di Scienze Naturali, Via Fratelli Maristi 43, 00137 Roma, Italia.

² Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino, Via dell'Accademia Albertina 13, 10123 Torino, Italia.

*Corresponding author: finrod_s@libero.it

Riassunto- Il progetto “Italian Herps” nasce a febbraio 2015 e al 16 giugno 2018 ha raccolto quasi 20000 osservazioni, distribuite su tutto il territorio nazionale e che riguardano 60 specie “verificate”.

Abstract- The iNaturalist project “Italian Herps” starts in february 2015 and at the 16th June 2018 has collected almost 20000 observations, spanning all over the country and with 60 “verified” species.

Keywords. Amphibians, Reptiles, Citizen science, Distribution.

Introduzione

Il progetto “Italian Herps”, creato da Daniele Seglie il 24 febbraio del 2015, e amministrato oltre che dal fondatore da Stefano Doglio e Roberto Sindaco, ha raccolto al 16 giugno 2018 un numero di osservazioni pari a 19958. Lo scopo di questo progetto è quello di raccogliere osservazioni erpetologiche italiane, anche come contributo al Progetto Atlante della *Societas Herpetologica Italica*.

Materiali e Metodi

Il progetto è ospitato su iNaturalist.org, un “social network” di appassionati e/o professionisti “della natura” creato nel 2008 presso la School of Information dell’università di Berkeley e che oggi fa parte della California Academy of Sciences e della National Geographic Society. “Italian Herps” accetta osservazioni effettuate esclusivamente in Italia, solo di anfibi e rettili e consiglia che le osservazioni siano corredate da “immagini o suoni”. Da marzo del 2017 “Italian Herps” ha il patrocinio della SHI. Su iNaturalist.org una osservazione è “verificata” quando almeno due utenti del sito concordano la sua identificazione.

Risultati e Discussione

Le 19958 osservazioni (per complessive 60 specie “verificate”) sono state raccolte da 1405 osservatori, 195 dei quali iscritti al progetto, mentre i restanti 1210 hanno un account su iNaturalist.org senza aver esplicitamente aderito ad “Italian Herps”. Il dato è rilevante perché solo i dati degli iscritti al progetto saranno utilizzati per la Banca Dati della SHI.

Le 5 specie più osservate sono:

Rana dalmatina – 1542 osservazioni

Bufo bufo – 1422 osservazioni

Podarcis muralis – 1390 osservazioni

Salamandra salamandra – 995 osservazioni

Hyla intermedia – 946 osservazioni

I 5 osservatori più attivi hanno caricato da soli circa il 46% delle osservazioni (9202 su 19958), il restante 54% è stato caricato dagli altri 1400.

Le osservazioni provengono da tutta Italia, con una maggiore densità di dati dal Nord-Ovest, dall'arco alpino e in misura minore Toscana e Lazio.

Un problema ridotto sono le osservazioni “non pertinenti” (100 su 19958 al 16 giugno 2018), dovute in parte anche al sistema di AI presente su iNaturalist.org che incorpora una identificazione “automatica” delle foto caricate via smartphone e che in presenza di foto poco chiare può ad es. identificare un diplopode come un *Ramphotyphlos*.

Link/Bibliografia

iNaturalist: <https://www.inaturalist.org/home>

Sito di “Italian Herps:” <https://www.inaturalist.org/projects/italian-herps-betha>

Regole del progetto: <https://www.inaturalist.org/projects/italian-herps-betha>

[attenzione: per leggerle ci si deve loggare al sito]

Il sistema di AI di iNaturalist per l'identificazione “automatica”: [https://](https://www.inaturalist.org/pages/computer_vision_demo)

www.inaturalist.org/pages/computer_vision_demo

L'Atlante degli Anfibi e Rettili d'Italia sul sito della SHI: <http://www-3.unipv.it/webshi/atlas/atlas.htm>

Pagina wikipedia dedicata ad iNaturalist: <https://en.wikipedia.org/wiki/iNaturalist>

Profilo di Daniele Seglie su iNaturalist.org: <https://www.inaturalist.org/people/72232>

Profilo di Stefano Doglio su iNaturalist.org: <https://www.inaturalist.org/people/20518>

Aggiornamento sulla distribuzione del boa delle sabbie (*Eryx jaculus*) in Sicilia

Francesco Paolo FARAONE^{1*}, Salvatore Alessandro BARRA², Roberto CHIARA², Gabriele GIACALONE³, Salvatore RUSSOTTO⁴, Agostino CANTAVENERA⁵, Mario LOVALVO²

¹ Viale Regione Siciliana S.E., 532, 90129 Palermo, Italia; *paolofaraone@libero.it

² Dipartimento Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo,

Via Archirafi, 18, 90123 Palermo, Italia

³ Cooperativa Silene, Via Vito D'Ondes Reggio, 8/a, 90127 Palermo, Italia

⁴ Contrada Grassura Mollaka Faia, s.n., 92027 Licata (AG), Italia

⁵ Via della Salvia, 16, 92027 Licata (AG), Italia

*Corresponding author: paolofaraone@libero.it

Riassunto- Dopo tre anni dalla conferma del boa delle sabbie in Sicilia, questo contributo riporta le conoscenze attuali sull'areale locale della specie e la sua variazione nel tempo. In un periodo compreso fra giugno 2016 e maggio 2018 sono state raccolte 15 osservazioni inedite che hanno consentito la ridefinizione dell'areale noto. Con l'applicazione del metodo del Minimo Poligono Convesso (100%) l'areale attualmente noto ha raggiunto una estensione di 201,3 kmq. È stato rilevato un incremento della superficie del Minimo Poligono Convesso pari al 383,4% rispetto a quella ricavata dagli ultimi dati disponibili in letteratura, pubblicati nel 2017, con una maggiore espansione in direzione est e nord. Il forte incremento progressivo della superficie nota e la disgiunzione di alcune osservazioni suggeriscono un livello di conoscenza ancora incompleto e una definizione ancora poco attendibile dei confini dell'areale.

Abstract- Three years after the confirmation of the javelin sand boa in Sicily, this paper shows the current knowledge on its Sicilian distribution area and its variation from the first finding. Between June 2016 and May 2018 15 new observations were collected. The application of the Minimum Convex Polygon Method (100%) indicated a distribution range of 201,3 kmq. A substantial increase of the known distribution area was found. It is equal to 383,4% compared to the last data available, published in 2017. The range has expanded mainly in the east and north directions. The strong progressive increase of this surface and some outlier observations suggest a still incomplete level of knowledge and an unreliable definition of its boundaries.

Keywords: *Erycidae*, distribution, Sicily, updating.

Introduzione

Il boa delle sabbie, *Eryx jaculus* (Linnaeus, 1758), è un ofide appartenente alla famiglia *Erycidae* distribuito in Africa settentrionale, Medio Oriente e Balcani meridionali (Sindaco *et al.*, 2013). Ritenuta inizialmente una presenza dubbia in

base a un singolo reperto conservato presso il Museo di Storia Naturale di Firenze (MZUF 22507) (Tokar, 1991; Razzetti & Sindaco, 2006), solo di recente una popolazione vitale di questa specie è stata confermata per l'Italia in una piccola area situata in Sicilia meridionale (Insacco *et al.*, 2015). Vista la recente conferma e le abitudini elusive del boa delle sabbie, sono attualmente disponibili pochi dati sulla morfologia, distribuzione e biologia dell'unica popolazione italiana di questo ofide (Insacco *et al.*, 2015; Faraone *et al.*, 2017a, b). Il presente contributo riporta dati inediti sulla distribuzione del boa delle sabbie in Sicilia e la superficie interessata dall'insieme delle osservazioni note, con particolare attenzione al progresso delle conoscenze a partire dalla conferma della specie fino ad oggi.

Materiali e metodi

Sono stati condotti sopralluoghi che hanno interessato gli habitat con maggiore copertura nei territori periferici dell'areale attualmente noto e in aree limitrofe, ovvero terreni agricoli arabili, piccole superfici incolte, garighe con formazioni calanchive e aree retrodunali vegetate. Le indagini sono state effettuate sia durante le ore diurne che durante le ore notturne, con la ricerca di individui in attività o nascosti sotto rifugi quali rocce, rifiuti legnosi, bituminosi o di altra origine. Sono state inoltre registrate le osservazioni di individui uccisi dal traffico veicolare lungo la rete viaria. Il contesto di ogni osservazione è stato georeferenziato con l'ausilio di GPS. Sono stati inclusi inoltre dati forniti da soggetti non coinvolti direttamente in queste indagini, solo se ritenuti attendibili, geograficamente ben contestualizzati e documentati da foto.

Le singole osservazioni riportate al momento della conferma della specie (Insacco *et al.*, 2015), quelle raccolte durante il primo aggiornamento (Faraone *et al.*, 2017a) e quelle, inedite, rilevate nel contesto di questo studio sono state inserite separatamente in ambiente GIS. È stato in seguito applicato il metodo del Minimo Poligono Convesso (100%) per ricavare una stima dell'estensione dell'areale conosciuto.

Risultati

Nel periodo compreso fra giugno 2016 e maggio 2018 sono state effettuate 191 ore di ricerca sul campo (63 diurne, 128 notturne), con il coinvolgimento di un numero compreso fra uno e quattro osservatori per uscita. Sono state registrate un totale di 15 nuove osservazioni di boa delle sabbie (Fig. 1), di queste tre riguardano individui uccisi dal traffico veicolare. Se si escludono le osservazioni riferite da terzi ($n = 3$) è stato rinvenuto in media un individuo ogni 15,9 ore.

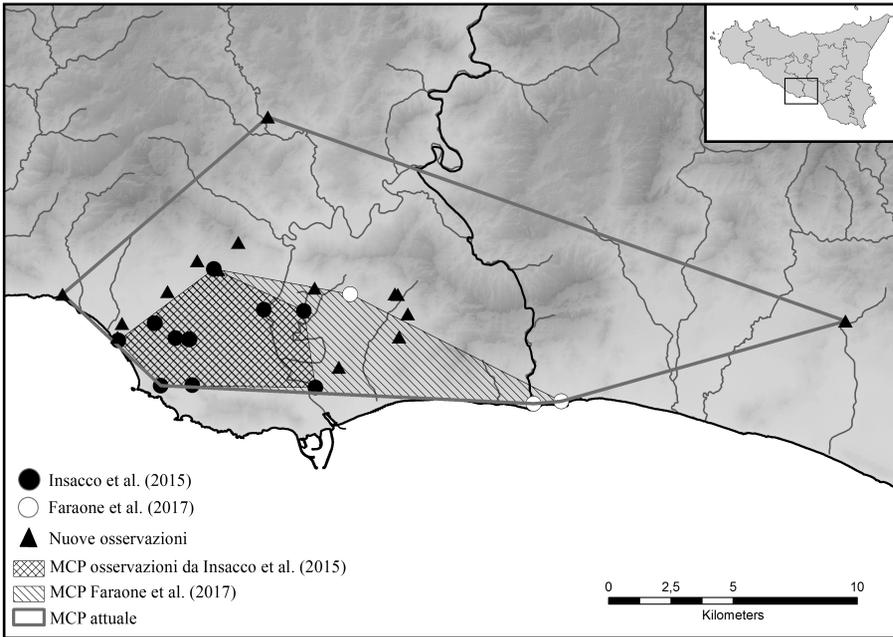


Fig. 1- Variazione delle conoscenze sulla distribuzione di *E. jaculus* in Sicilia

Tutte le osservazioni su soggetti in attività sono state registrate dopo il tramonto, con temperature incluse nell'intervallo 14-33° C, eccetto per un individuo rinvenuto in attività diurna il 29/03/16 presso la località Zubbia (Butera, CL) e uno recuperato di giorno in località Sant'Oliva (Licata, AG) il 07/04/18 all'interno di una cisterna dismessa in cui era intrappolato.

L'attuale estensione del Minimo Poligono Convesso del boa delle sabbie, ricavata dall'insieme di nuove osservazioni e dati pregressi, è pari a 201,3 kmq e l'espansione della superficie è avvenuta soprattutto in direzione est e nord. L'incremento registrato è del 383,4% rispetto ai 52,5 kmq, ricavati dall'aggiornamento più recente sulla distribuzione di questa specie in Sicilia (Faraone *et al.*, 2017a).

Discussione

Durante il periodo compreso fra la conferma della specie e oggi è stato rilevato un incremento dell'efficacia dei sopralluoghi. Si è passati infatti da un valore iniziale di un contatto ogni 36,6 ore di ricerca (Faraone *et al.*, 2017a) al valore attuale di un contatto ogni 15,9 ore. Il boa delle sabbie si conferma pertanto una specie elusiva, tuttavia l'efficacia delle tecniche di ricerca potrebbe essere suscettibile di un ulteriore margine di miglioramento.

Dall'analisi delle singole osservazioni e del sensibile incremento progressivo dell'area definita da esse è chiaro che la conoscenza dell'areale siciliano di questa specie è ancora lacunosa e lontana da una perimetrazione attendibile. Più in particolare le segnalazioni che costituiscono il limite nord (località Favarotta) e il limite est (località Zubbia), risultano alquanto disgiunte, rispettivamente circa 5 e 12 km, dalle osservazioni più vicine. Sarà necessario pertanto aumentare lo sforzo di ricerca su questi due fronti.

Un altro passo necessario per una migliore comprensione della distribuzione di questa specie in Sicilia è l'applicazione di modelli di distribuzione potenziale (cfr. Gherghel *et al.*, 2009), già attualmente in atto.

Ringraziamenti

Ringraziamo Alex Venutelli per la collaborazione sul campo e Gino Nicolosi, Michele Zirafi e Nino Patti per averci comunicato le loro osservazioni.

Bibliografia

- Faraone, F.P., Chiara, R., Barra, S.A., Giacalone, G., Lo Valvo, M. (2017a): Nuovi dati sulla presenza di *Eryx jaculus* (Linnaeus, 1758) in Sicilia. In: Menegon, M., Rodriguez-Prieto, A., Deflorian, M.C. (eds), Atti XI Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Trento 2016. Ianieri Edizioni, Pescara: 75-79.
- Faraone, F.P., Barra, S.A., Giacalone, G., Chiara, R., Russotto, S., Lo Valvo, M. (2017b): First observations of oophagy in a wild population of the sand boa (*Eryx jaculus*). The Herpetological Bulletin **142**: 48-49.
- Gherghel, I., Strugariu, A., Zamfirescu, Ş. (2009): Using maximum entropy to predict the distribution of a critically endangered reptile species (*Eryx jaculus*, Reptilia: Boidae) at its Northern range limit. AES Bioflux **1(2)**: 65-71.
- Insacco, G., Spadola, F., Russotto, S., Scaravelli, D. (2015): *Eryx jaculus* (Linnaeus, 1758): a new species for the Italian herpetofauna (Squamata: Erycidae). Acta Herpetologica **10(2)**: 149-153.
- Razzetti, E., Sindaco, R. (2006): Taxa non confermati o meritevoli di conferma. In: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (eds), Atlante degli anfibi e rettili d'Italia - Atlas of Italian amphibians and reptiles. Edizioni Polistampa, Firenze: 645-652.
- Sindaco, R., Venchi, A., Grieco, C. (2013): The Reptiles of the Western Palearctic. 2. Annotated checklist and distributional atlas of the snakes of Europe, North Africa, Middle East and Central Asia, with an update to the, Vol 1. Edizioni Belvedere, latina.
- Tokar, A. (1991): A revision of the subspecies structure of Javelin sand boa, *Eryx jaculus* (Linnaeus, 1758) (Reptilia, Boidae). Herpetological researches **1**: 18-41.

***Batrachochytrium salamandrivorans* in Europe: the Italian contribution to the international mitigation project**

Elena GRASSELLI*, Giorgia BIANCHI, Sebastiano SALVIDIO

DISTAV – Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova, Italy

*Corresponding author: elena.grasselli@gmail.com

Riassunto- La Commissione Europea ha recentemente finanziato il progetto “*Mitigating a new infectious disease in salamanders to counteract a loss of European biodiversity*”, un progetto triennale che ha come obiettivo quello di prevenire e mitigare la diffusione del fungo parassita delle salamandre *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal) endemico dell’Asia ma diffusosi in popolazioni naturali di anfibi del Centro Europa. A questo progetto, coordinato dall’Università di Gent in Belgio, partecipano enti di altri sei paesi europei (Germania, Gran Bretagna, Francia, Italia, Olanda e Spagna). Le principali attività prevedono la messa a punto di tecniche diagnostiche molecolari validate nei diversi laboratori, la definizione della diffusione di Bsal in Europa e la divulgazione presso erpetologi professionisti, terraristi e pubblico generico delle problematiche di conservazione relative alla presenza di Bsal. Il DISTAV, Dipartimento dell’Università di Genova, partecipa come partner al progetto e ha collaborato alla messa a punto della real-time PCR che costituisce la metodica più sicura per l’identificazione di Bsal. Inoltre il DISTAV collabora attivamente all’implementazione del sito europeo del progetto (bsaleurope.com) e alla pagina di Wikipedia in italiano. Infine si riportano i risultati delle prime analisi molecolari su tamponi prelevati da salamandre asiatiche allevate da erpetologi italiani.

Abstract- The European Commission has recently funded the three-year project “*Mitigating a new infectious disease in salamanders to counteract a loss of European biodiversity*”. The partnership is composed by six European countries: France, Germany, Italy, Spain, The Netherlands and United Kingdom coordinated by the University of Ghent (Belgium). The project aims to prevent and possibly mitigate the spread of the “devouring-salamander” fungus *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal). This pathogen, an Asian endemic, has recently reached Central Europe and is now spreading in wild populations of salamanders. The main activities of the project are the cross-validation of a rapid diagnostic real-time PCR technique for detecting Bsal in amphibian swabs. Partners are also committed to update the range of Bsal in the wild and to disseminate the threats deriving from the presence of Bsal in Europe. The Italian partner DISTAV of Genova University, has collaborated to cross-validate the real-time PCR technique and is now the reference laboratory in Italy. Finally, the first swabs from Asian salamanders and provided by Italia keepers have been analysed.

Keywords- Italy, National Protected Areas, infection load.

Introduction

In 2013, the fungus *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal) was identified as responsible of a salamander mass mortality in Central Europe (Martel *et al.*, 2013). This highly pathogenic fungus was recently introduced in Europe from Asia,

probably through salamander pet trade. To date, Bsal has been detected in the wild in salamanders from three EU countries, Belgium, Germany and The Netherlands (Spitzen-van der Sluijs *et al.*, 2016), while it was also observed in captive salamanders kept by private keepers in UK, Germany The Netherlands and Spain. To prevent and mitigate the spread of Bsal, The European Commission funded a three year project, “Mitigating a new infectious disease in salamanders to counteract a loss of European biodiversity” (<http://bsaleurope.com>). The primary aims of this project are to validate a shared molecular method for rapidly detecting Bsal in living salamanders, to establish one European and several national reference laboratories, to better identify the range of Bsal in the wild and finally to disseminate the threats of this emerging pathogens. In this note we will highlight the Italian contribution to this international project.

Materials and methods

The Bsal real-time PCR was validated independently by four laboratories that analysed 38 swabs, 26 from experimentally infected salamanders and 12 non-infected control swabs (Thomas *et al.*, 2018). Three laboratories performed Bsal specific real-time PCR (laboratories n. 1-3) according to Blooi *et al.* (2013), while laboratory n. 4 used digital PCR (ddPCR; Pinheiro *et al.*, 2012). The results concerning diagnostic sensitivity (i.e. the probability of being test positive when disease present) and diagnostic specificity (i.e. the probability of being test

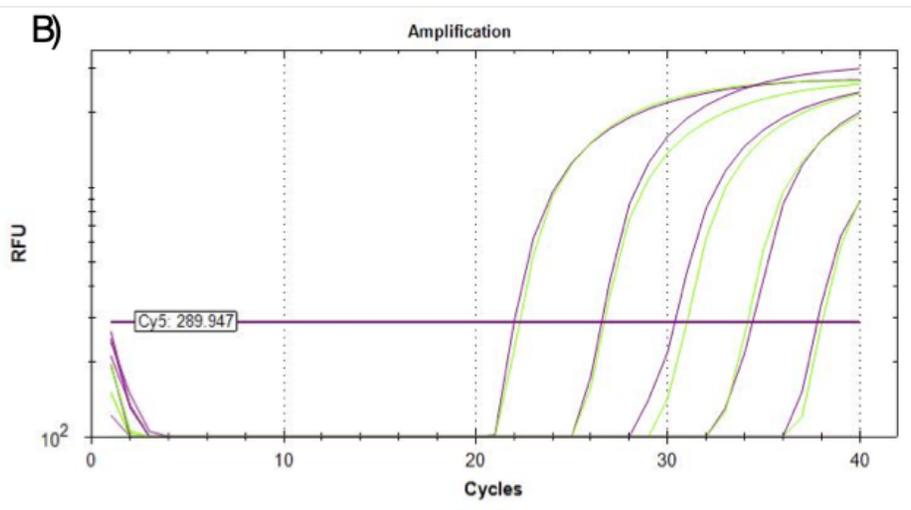


Fig. 1- Amplification curves for Bsal standard (A: green and circles) and salamander samples (B: violet and crosses).

negative when disease absent) from each laboratory and the correlation among the laboratories were calculated by means of binomial test and Kendall's correlation coefficient. The validated real-time PCR was used by DISTAV laboratory to establish the presence of Bsal in 34 swabs obtained from Asian salamanders kindly provided by two Italian keepers.

Results

In two of the laboratories that participated to the validation, the estimated diagnostic sensitivity was 100% (confidence interval: 86,6% -100% and 80,4%-99,9%, respectively), while it was slightly lower in laboratory n. 3 (96.2% confidence interval: 80.4%-99.9%) and also in laboratory n. 4 that used ddPCR (95%; confidence interval: 75%-99%). The correlation between laboratories was high and significant (Kendall's coefficient > 0.80). In figure 1, Bsal standard (A) and amplification curves (B) are shown. Concerning Bsal specificity the results showed a high rate of detection, ranging from 92% (ddPCR) to 100% (real-time PCR).

Results from 34 Asian salamanders swabs kept in captivity by Italian keepers are shown in figure 2. All salamanders were negative for both Bsal and Bd.

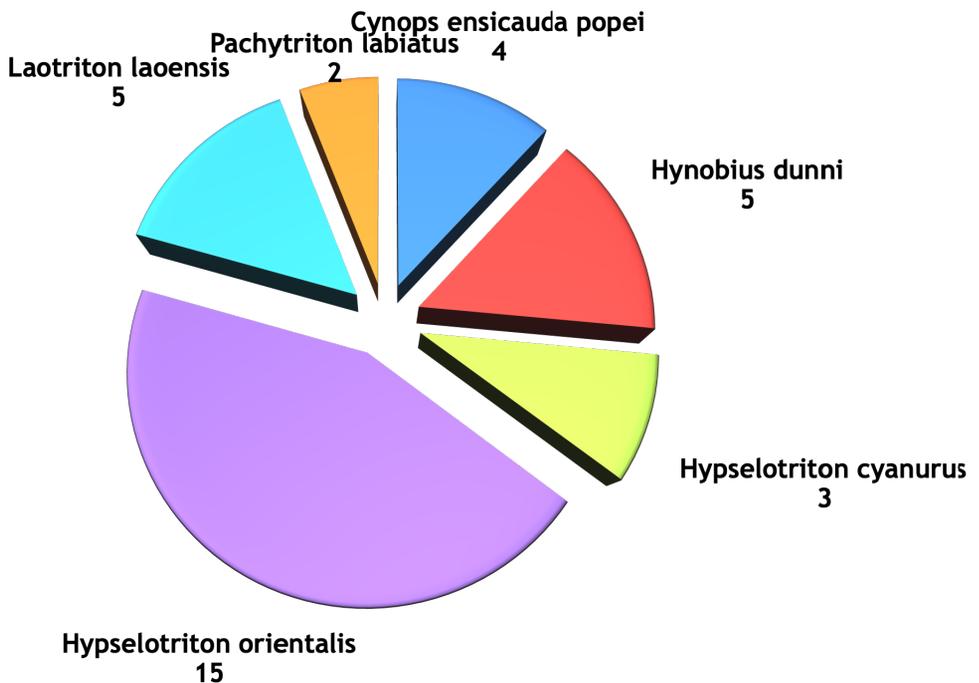


Fig. 2- Asian salamanders kept in captivity in Italy and analysed for Bsal e Bd.

Conclusions

DISTAV laboratory has successfully participated to the validation of the real-time PCR technique to quantify Bsal load in salamanders samples. This technique allows the diagnosis of Bsal with quantification of DNA with a very high degree of sensitivity and extremely high specificity using non-invasively collected swabs. Therefore, this technique should be recommended as the reference when analysing Bsal infection in European amphibian samples.

Concerning Bsal presence in salamanders kept in captivity in Italy, the first results were based on a relatively small number of samples, that all were negative. Therefore an effort to enlarge the number of analysed individuals should be made, in particular disseminating information about the origin of this pathogen to field herpetologists, private keepers and the general public.

References

- Martel, A., Spitzen-van der Sluijs, A., Blooi, M., Bert, W., Ducatelle, R., Fisher, M. C., Woeltjes, A., Bosman, W., Chiers, K., Bossuyt, F., Pasmans, F. (2013). *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 110: 15325-15329.
- Thomas, V., Blooi, M., Van Rooij, P., Van Praet, S., Verbrugge, E., Grasselli, E., Lukac, M., Smith, S., Pasmans, F., Martel, A. (2018). Recommendations on diagnostic tools for *Batrachochytrium salamandrivorans*. *Transbound. Emerg. Dis.*: 1-11.
- Blooi, M., Pasmans, F., Longcore, J.E., Spitzen-van der Sluijs, A., Vercammen, F., Martel, A. (2013). Duplex real-time PCR for rapid simultaneous detection of *Batrachochytrium dendrobatidis* and *Batrachochytrium salamandrivorans* in Amphibian samples. *J. Clin. Microbiol.*, 51: 4173-7.
- Pinheiro, L.B., Coleman, V.A., Hindson, C.M., Herrmann, J., Hindson, B.J., Bhat, S., Emslie, K.R. (2012). Evaluation of a droplet digital polymerase chain reaction format for DNA copy number quantification. *Anal. Chem.* 84: 1003-1011.
- Spitzen-van der Sluijs, A., Martel, A., Asselberghs, J., Bales, E.K., Beukema, W., Bletz, M.C. Dalbeck, L., Goverse, E. Kerres, A., Kinet, T., Kirst, K., Laudelout, A., Marin da Fonte, L.F., Nöllert, A., Ohlhoff, D., Sabino-Pinto, J., Schmidt, B.R., Speybroeck, J., Spikmans, F., Steinfartz, S., Veith, M., Vences, M., Wagner, N., Pasmans, F., Lötters, S. (2016). Expanding Distribution of Lethal Amphibian Fungus *Batrachochytrium salamandrivorans* in Europe. *Emerg. Infect. Dis.*, 22: 1286-1288.

Diversità fenotipica nel Biacco (*Hierophis carbonarius*) in Puglia e Basilicata

Cristiano LIUZZI*, Fabio MASTROPASQUA

Societas Herpetologica Italica – Sezione Puglia

*Corresponding author: cristiano.liuzzi@gmail.com

Riassunto- Il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), recentemente splittato in *H. carbonarius* su basi genetiche, è una specie piuttosto eclettica che frequenta una notevole varietà di habitat. I fenotipi noti in letteratura sono solitamente riconducibili al melanico e al *viridiflavus*, presenti in entrambi i taxa. In Puglia e Basilicata è riportata la presenza di *H. carbonarius*. Il presente contributo evidenzia come nell'area indicata, oltre ai fenotipi sopra descritti, ne è presente un terzo ben distinto e almeno altri due "intermedi", con caratteristiche intermedie non soltanto tra *carbonarius* e *viridiflavus*, ma anche con il fenotipo "marrone". Sono stati campionati 473 individui adulti in mano (soprattutto rinvenuti morti a seguito di impatto stradale) tra il 2003 e 2018, e sono state annotate le caratteristiche fenotipiche e quelle ambientali circostanti. L'89.8% degli individui è risultato essere comparabile con il fenotipo melanico mentre il 6.7% presenta fenotipo marrone. La distribuzione di questo fenotipo sembrerebbe legata principalmente alla Puglia centrale e settentrionale. Infine il 3.3% degli individui presenta fenotipi intermedi, con individui comparabili al *viridiflavus*, altri con colore di fondo grigio e gocciolatura bianca e altri molto simili a *H. gemonensis*. Nel periodo in esame sono stati inoltre riscontrati 3 casi di accoppiamento tra individui del fenotipo "marrone", un caso tra *viridiflavus* e un caso tra intermedi.

Abstract- The western whip snake (*Hierophis viridiflavus*) is a rather adaptable species that used to frequent a considerable variety of habitats. Recently, it has been split in *H. carbonarius*, on genetic analysis. Phenotypes known in literature are "melanic" type and *viridiflavus* type, present in both taxa. In Apulia and Basilicata regions is reported the existence of *H. carbonarius*. This work illustrates the existence of other different phenotypes, in addition to those already described for the area; it has been recorded the presence of a third distinct phenotype and of other two "intermediate", which have characteristics intermediate between those of *carbonarius* and *viridiflavus*, but also with a "brown" phenotype.

From 2003 to 2018, 473 adult specimens (especially animals found dead due to the impact with the cars) have been collected; for each specimen the phenotypic characters and the environmental characteristics have been recorded. The 89.8% of the specimens are of melanic phenotype, while the 6.7% are of the "brown" phenotype. The distribution of the last one seems to be focused on the central and the north of the Apulia region. Finally, the 3.3% of the collected specimens have phenotypes with intermediate characters. Besides, 3 of coupling between "brown" phenotype specimens, one between *viridiflavus*, and one between intermediate types, have been observed throughout the considered period.

Keywords- *Hierophis viridiflavus*, phenotypes, brown, Apulia.

Il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), recentemente splittato in *H. carbonarius* su basi genetiche (Mezzasalma *et al.*, 2015), è una specie piuttosto eclettica che frequenta una notevole varietà di habitat. I fenotipi riportati in letteratura sono riconducibili al melanico e al *viridiflavus*, noti in entrambi i taxa; un terzo

fenotipo nominato “*abundistic*” è stato descritto su individui di alcune isole dell’Arcipelago Toscano, Sardegna e Corsica (Zuffi, 2008).

Allo stato attuale delle conoscenze, in Puglia e Basilicata sarebbe presente *H. carbonarius*, (Mezzasalma *et al.*, 2015), perlopiù con individui melanici o melanotici (Zuffi, 2008; Vanni & Zuffi, 2011).

Nel presente studio, al fine di meglio comprendere le differenze fenotipiche e la distribuzione in Puglia e Basilicata, sono stati campionati 473 individui adulti in mano (soprattutto rinvenuti morti a seguito di impatto stradale) tra il 2003 e settembre 2018. Per ogni individuo sono state annotate le caratteristiche fenotipiche (in particolare pattern e colorazione del capo, del dorso e del ventre) oltre a sesso, età e, quando possibile, parametri morfometrici; contestualmente sono state annotate le coordinate e le caratteristiche ambientali circostanti in un buffer di 500 m dal punto di rinvenimento. Sono stati considerati esclusivamente individui in buono stato di conservazione e per ogni rilievo è stata compilata un’apposita scheda.

Oltre al fenotipo noto per il territorio indagato, quello melanico/melanotico, sono stati osservati individui con caratteristiche intermedie, rinominati “*simil-*viridiflavus*” per sottolineare una similitudine con il pattern noto per altre aree geografiche; infine sono stati osservati esemplari di un terzo fenotipo ben differenziato, nominato “marrone”, con pattern simile a *H. gemonensis*. Informazioni a riguardo di questo fenotipo su territorio italiano sono assenti e l’unico riferimento noto in bibliografia, riguarda alcuni individui osservati in Slovenia (Jagar & Ostanek, 2011).*

Nel dettaglio gli individui sono stati categorizzati come segue:

1) Fenotipo melanico/melanotico: a) melanico (completamente nero); b) prevalentemente nero o nerastro con piccole macchie (gocciolatura) chiare ai margini di alcune squame dorsali (che formano delle striature dorso-laterali appena accennate); testa con pattern variabile, quasi mai completamente nera (cenni di trama grigio-giallastra); c) grigio scuro: variabile chiara delle livree precedenti (completamente grigio oppure con trama biancastra su capo e corpo, debolmente accennata).

2) Fenotipo *simil-*viridiflavus*/intermedio*: a) parzialmente comparabile con i fenotipi presenti in altre aree geografiche (trama gialla o biancastra su fondo brunastro), con disegno del capo simile alla forma giovanile; b) caratteri intermedi (tra il fenotipo melanotico e quello marrone).

3) Fenotipo marrone: a) completamente marrone, presenta pattern del capo simile alla livrea giovanile e corpo marrone uniforme (al massimo una leggera trama o puntinatura di tonalità più scura b) pattern dorsale molto simile a quello di *H.*

gemonensis con trama più o meno evidente, disegno del capo simile alla forma giovanile (squame e pattern ventrale comparabili a *H. carbonarius*).

L'89.8% degli individui totali è risultato essere comparabile con il fenotipo melanico; ma in Salento e Gargano il 100% presenta fenotipo melanico/melanotico. Il 3.3% degli individui presenta fenotipo intermedio, o simil-*viridiflavus*; mentre il 6.7% presenta fenotipo marrone; la distribuzione dei "Biacchi marroni" sembrerebbe legata principalmente alla Puglia centrale e, in misura minore, alla Puglia nord-orientale (aree costiere della Capitanata) ed alla Basilicata.

Da un'analisi preliminare delle caratteristiche ambientali riscontrate nei siti di ritrovamento di individui riconducibili al fenotipo marrone, sembrerebbe esserci una preferenza per ambienti aperti, con circa il 67% della superficie calcolata sul totale dei buffer di 500 m, costituita da seminativi e pascoli.

Nel periodo in esame sono stati inoltre riscontrati 3 casi di accoppiamento tra individui del fenotipo "marrone", un caso tra simil-*viridiflavus* e un caso tra intermedi; in nessun caso sono stati osservati accoppiamenti tra individui con fenotipi differenti.

I dati raccolti sembrano mostrare che nel territorio indagato, e soprattutto in Puglia centrale, la presenza di *H. carbonarius* con fenotipo "marrone", simile a

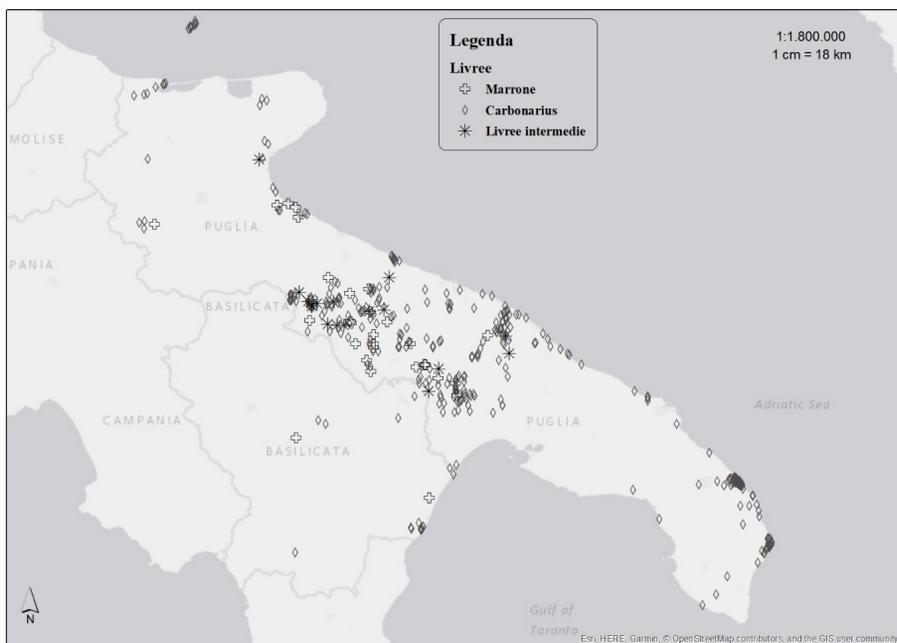


Fig. 1- Distribuzione dei diversi fenotipi di *H. carbonarius* in Puglia e Basilicata

quello mostrato da *H. gemonensis*, non sia trascurabile (in termini numerici), e suggeriscono la necessità di ulteriori studi che approfondiscano aspetti quali distribuzione, genetica e morfometria di questi individui.

Bibliografia

- Jagar, T., Ostanek, E. (2011): Occurrences of the brown colour form of Western Whip (*Hierophis viridiflavus carbonarius* (Bonaparte, 1833)) in Slovenia. *Natura Sloveniae* 13 (2): 51-55.
- Mezzasalma, M., Dall'Asta, A., Loy, A., Cheylan, M., Lymberakis, P., Zuffi, M.A.L., Tomovic, L., Odierna, G., Guarino, F.M. (2015): A sister's story: comparative phylogeography and taxonomy of *Hierophis viridiflavus* and *H. gemonensis* (Serpentes, Colubridae). *Zool. Scr.* 44: 495-508.
- Vanni, S., Zuffi, M.A.L. (2011): *Hierophis viridiflavus* (Lacepede, 1789). In *Fauna d'Italia*, vol. 45, Reptilia, pp. 509-516. Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R., Eds, Edizioni Calderini, Bologna.
- Zuffi, M.A.L. (2008): Colour pattern variation in populations of the European Whip snake, *Hierophis viridiflavus*: does geography explain everything? *Amphibia-Reptilia* 29: 229-233.

Censimento dei siti ipogei frequentati dai pletodontidi europei: cinque anni di segnalazioni

Enrico LUNGHI*^{1,2,3}, Lia SISINO⁴, Manuela MULARGIA⁵, Raoul MANENTI⁶,
Gentile Francesco FICETOLA^{6,7}

1 Dipartimento di Biogeografia, Università di Trier, Trier, Germania

2 Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", Firenze, Italia

3 Natural Oasis, Prato, Italia

4 Gruppo Grotte e Forre CAI Teramo, Teramo, Italia

5 CEAS, Santa Lucia, Siniscola, Italia

6 Dipartimento di Bioscienze, Università degli Studi di Milano, Milano, Italia

7 Università Grenoble Alpes, CNRS, Laboratorio di Ecologia Alpina, Grenoble, Francia

*Corresponding author: enrico.arti@gmail.com

Riassunto- Con questo lavoro presentiamo il resoconto del progetto di censimento “(geo)salamandra”, il quale ha previsto la raccolta dati sulla presenza/assenza dei geotritoni [*Hydromantes (Speleomantes)*] all’interno dei siti ipogei. Durante il quinquennio 2013-2017 sono state raccolte 417 segnalazione di altrettanti siti ipogei localizzati in 31 Province italiane. Il nostro lavoro ha prodotto nuove ed aggiornate informazioni relative alla distribuzione di queste specie di anfibi particolarmente protette.

Abstract- In this work we show the results of the project (geo)salamandra, a study aimed to collect data on the presence/absence of the European cave salamanders [*Hydromantes (Speleomantes)*] in subterranean environments. During five years (2013-2017) we collected information on 417 subterranean environments located in 31 Italian Provinces. Our study provided new updated information related the distribution of these protected amphibians.

Keywords- Salamander, cave, biospeleology, monitoring.

Introduzione

Nel 2014 nacque il progetto (geo)salamandra, un’iniziativa mirata alla raccolta dati sulla presenza dei geotritoni (genere *Hydromantes* – sottogenere *Speleomantes*) in ambiente sotterraneo, attività patrocinata dalla Societas Herpetologica Italica. L’importanza di questo progetto si fonda principalmente sulla raccolta di informazioni relative ad un particolare gruppo di specie protette, sia a livello nazionale che europeo, in quanto minacciate dal rischio di estinzione (Rondinini *et al.*, 2013). I geotritoni rappresentano gli unici pletodontidi presenti in Europa (Lanza *et al.*, 2006b; Wake, 2013), la cui distribuzione è quasi interamente limitata al territorio italiano (Lanza *et al.*, 2006a; Sillero *et al.*, 2014). Nonostante il nome comune “geotritoni” (*cave salamanders* in inglese), questi anfibi hanno frequentemente attività epigea e sfruttano gli ambienti sotterranei principalmente per sfuggire condizioni climatiche avverse, tipiche degli gli ambienti superficiali durante particolari stagioni (Ficetola *et al.*, 2012; Lunghi *et*

al., 2014). Infatti, essendo gli ambienti sotterranei frequentemente caratterizzati da un costante microclima idoneo, costituito da alta umidità e temperature relativamente basse (Culver and Pipan, 2009), i geotritoni possono frequentarli durante tutto l'arco dell'anno (Lunghi et al., 2015) usandoli per svolgere la maggior parte delle loro attività biologiche (Salvidio et al., 2017; Lunghi et al., 2018). In questo modo, grazie ad un'alta frequentazione e alle particolari caratteristiche morfologiche che li caratterizzano, gli ambienti sotterranei rappresentano i luoghi in cui osservare i geotritoni risulta essere relativamente più facile (Ficetola et al., 2012). Di conseguenza, gli ambienti sotterranei si presentano particolarmente adatti per il monitoraggio delle popolazioni di geotritone.

In questo lavoro riepilogativo riportiamo il resoconto delle osservazioni effettuate durante il periodo 2013-2017. Le osservazioni sono state fatte sia da ricercatori focalizzati sullo studio dei geotritoni, sia da speleologi/appassionati che hanno osservato la presenza di queste specie durante le loro attività esplorative. I segnalatori, assieme alla localizzazione delle grotte esplorate, hanno fornito informazioni relative alla presenza (almeno un individuo osservato) o all'assenza (nessun individuo osservato) delle varie specie di geotritone. Quando un singolo sito è stato segnalato più volte, la relativa specie di geotritone è stata segnalata come "presente" se gli individui sono stati osservati almeno in una occasione.

Risultati e discussione

Durante i cinque anni di durata del progetto sono state raccolte segnalazioni relative a 417 diversi siti ipogei localizzati in 31 Province italiane (Fig. 1). In 210 siti è stata segnalata la presenza delle varie specie di geotritone (*Hydromantes strinatii*, $N = 33$; *H. ambrosii*, $N = 30$; zona ibrida *H. ambrosii/H. italicus*, $N = 15$; *H. italicus*, $N = 58$; *H. flavus*, $N = 27$; *H. supramontis*, $N = 13$; *H. imperialis*, $N = 14$; *H. sarrabusensis*, $N = 3$; *H. genei*, $N = 17$).

Con questa iniziativa abbiamo puntato ad ampliare le conoscenze sulla distribuzione delle otto specie di pletodontidi europei. In particolare, abbiamo cercato di usufruire dell'aiuto dei vari speleologi locali, in quanto rappresentano le persone che maggiormente frequentano gli ambienti sotterranei. Infatti, spesso solo gli speleologi più esperti sono in grado di localizzare ed esplorare determinate grotte, rappresentando quindi una risorsa estremamente importante. Il dato relativo alla presenza della specie risulta essere il più importante ed affidabile in quanto, quando viene osservata, la specie è sicuramente presente; tuttavia, la mancata osservazione non necessariamente indica che la specie sia assente in quel determinato sito (MacKenzie et al., 2006). La combinazione dei dati relativi alla presenza-assenza delle specie risulta essere estremamente

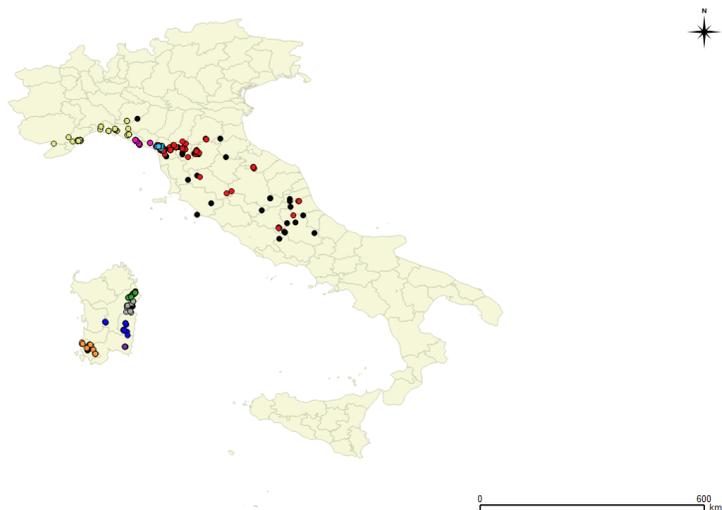


Figura 1. Mappa dei siti ipogei monitorati. I punti colorati indicano i siti in cui le specie sono presenti (giallo = *Hydromantes strinatii*; rosa = *H. ambrosii*; azzurro = zona ibrida *H. ambrosii/H. italicus*; rosso = *H. italicus*; verde = *H. flavus*; grigio = *H. supramontis*; blu = *H. imperialis*; viola = *H. sarrabusensis*; arancione = *H. genei*), mentre i punti neri indicano i siti in cui le specie non sono mai state osservate. La zona ibrida *H. ambrosii/H. italicus* è stata definita sulla base dei dati di Ruggi (Ruggi, 2007).

importante per comprenderne a pieno l'ecologia e la distribuzione (Nielsen *et al.*, 2005; Ficetola *et al.*, 2012; Ficetola *et al.*, 2014).

Con questo lavoro abbiamo incrementato l'attuale conoscenza sulla distribuzione ipogea dei pletodontidi europei, producendo nuove ed aggiornate informazioni che verranno messe a disposizione per le future valutazioni dello status di conservazione di queste specie.

Ringraziamenti

Un doveroso ringraziamento va alla Federazione Speleologica Toscana per il patrocinio concesso e a tutti coloro che hanno contribuito nella raccolta dati.

Bibliografia

- Culver, D.C., Pipan, T., editors. (2009): The biology of caves and other subterranean habitats. Oxford University Press, New York.
- Ficetola, G.F., Pennati, R., Manenti, R. (2012): Do cave salamanders occur randomly in cavities? An analysis with *Hydromantes strinatii*. *Amphibia-Reptilia* **33**: 251-259.

- Ficetola, G.F., Rondinini, C., Bonardi, A., Katariya, V., Padoa-Schioppa, E., Angulo, A. (2014): An evaluation of the robustness of global amphibian range maps. *J. Biogeogr.* **41**: 211-221.
- Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M.A., Corti, C., Razzetti, E. (2006a): Fauna d'Italia. Amphibia. Calderini, Bologna.
- Lanza, B., Pastorelli, C., Laghi, P., Cimmaruta, R. (2006b): A review of systematics, taxonomy, genetics, biogeography and natural history of the genus *Speleomantes* Dubois, 1984 (Amphibia Caudata Plethodontidae). *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste* **52**: 5-135.
- Lunghi, E., Corti, C., Manenti, R., Barzaghi, B., Buschetti, S., Canedoli, C., Cogoni, R., De Falco, G., Fais, F., Manca, A., Mirimin, V., Mulargia, M., Mulas, C., Muraro, M., Murgia, R., Veith, M., Ficetola, G.F. (2018): Comparative reproductive biology of European cave salamanders (genus *Hydromantes*): nesting selection and multiple annual breeding. *Salamandra* **54**: 101-108.
- Lunghi, E., Manenti, R., Ficetola, G.F. (2014): Do cave features affect underground habitat exploitation by non-troglobite species? *Acta Oecol.* **55**: 29-35.
- Lunghi, E., Manenti, R., Ficetola, G.F. (2015): Seasonal variation in microhabitat of salamanders: environmental variation or shift of habitat selection? *PeerJ* **3**: e1122.
- MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Royle, J.A., Pollock, K.H., Bailey, L.L., Hines, J.E. (2006): Occupancy estimation and modeling. Inferring patterns and dynamics of species occurrence. Academic Press, San Diego, California, U.S.A.
- Nielsen, S.E., Johnson, C.J., Heard, D.C., Boyce, M.S. (2005): Can models of presence-absence be used to scale abundance? Two case studies considering extremes in life history. *Ecography* **28**: 197-208.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teo li, C., editors. (2013): Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. . Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Ruggi, A. (2007): Descrizione di una zona di contatto e ibridazione tra *Speleomantes italicus* e *S. ambrosii bianchii* (Amphibia: Plethodontidae) sulle Alpi Apuane, mediante marcatori nucleari e mitocondriali. Università degli Studi della Tuscia di Viterbo.
- Salvidio, S., Palumbi, G., Romano, A., Costa, A. (2017): Safe caves and dangerous forests? Predation risk may contribute to salamander colonization of subterranean habitats. *Sci. Nat.* **104**: 20.
- Sillero, N., Campos, J., Bonardi, A., Corti, C., Creemers, R., Crochet, P.-A., Isailović, J.C., Denoël, M., Ficetola, G.F., Gonçalves, J., Kuzmin, S., Lymberakis, P., de Pous, P., Rodríguez, A., Sindaco, R., Speybroeck, J., Toxopeus, B., Vieites, D.R., Vences, M. (2014): Updated distribution and biogeography of amphibians and reptiles of Europe. *Amphibia-Reptilia* **35**: 1-31.
- Wake, D.B. (2013): The enigmatic history of the European, Asian and American plethodontid salamanders. *Amphibia-Reptilia* **34**: 323-336.

Parametri riproduttivi di *Caretta caretta* lungo la costa ionica della Calabria: sintesi dei dati 2016–2017

Teresa MALITO¹, Giovanni PARISE¹, Salvatore URSO¹, Carmela MANCUSO¹, Maria DENARO¹

¹*Caretta Calabria Conservation, Via G. Gronchi, 6 87100 Cosenza;*
Corresponding author: info@caretta Calabria conservation.org

Riassunto- La costa ionica della Calabria è riconosciuta quale area di consistente e regolare nidificazione della tartaruga marina *Caretta caretta* in Italia. L'associazione Caretta Calabria Conservation ha avviato un progetto a tutela della popolazione nidificante in Calabria, nell'ambito del quale, il presente studio rappresenta una sintesi preliminare dei principali parametri riproduttivi di *C. caretta* rilevati nelle stagioni 2016 e 2017. Ogni nido rinvenuto è stato messo in sicurezza e il recupero del materiale biologico post-schiusa ha consentito di determinare: a) dimensione della covata; b) successo di schiusa; c) successo di emersione. Il numero totale dei nidi rinvenuti è pari a 39. La dimensione media delle covate è di $97 \pm 22,0$ uova; il successo di schiusa è pari a 77,1% e il successo di emersione è 70,2%. Tali valori sono in linea con quanto già documentato nel resto del Mediterraneo. Il medio periodo di incubazione per entrambe le stagioni considerate è pari a $49,3 \pm 4,5$ giorni, e ha consentito di ipotizzare uno sbilanciamento della sex ratio dei piccoli a favore delle femmine. Il rilevamento delle temperature di incubazione e un più ampio quadro temporale permetteranno di acquisire precise conoscenze anche in prospettiva del cambiamento climatico.

Abstract- The Ionian Coast of Calabria (Southern Italy) was recognized as a consistent and regular nesting area of *Caretta caretta* in Italy. A monitoring project aimed to protect Calabria's nesting population was planned by the association *Caretta Calabria Conservation*. This paper represents a first analysis on the reproductive output of *Caretta caretta* over two nesting seasons (years 2016–2017). All the nests that have been found were protected and the post-hatch biological material was recovered to examine: a) clutch size; b) hatching success; c) emergence success. The total number of nests recorded was 39. The mean clutch size was $97 \pm 22,0$ eggs; hatching success was 77,1%, and emergence success was 70,2%. These results have been observed in other Mediterranean nesting colonies. The mean incubation duration for the two seasons was 49.3 ± 4.5 days and this indicates that the hatchling's sex ratio was skewing to female. Additional studies are needed to determine the incubation temperatures and the effects on hatchling's sex ratio, also in perspective of climate change.

Keywords- *Caretta caretta*, Nesting activity, Italy, Sea turtle.

Introduzione

In Italia recenti studi hanno ridisegnato il quadro delle nidificazioni di *C. caretta*, stimando a 30-40 i nidi annualmente depositi sul territorio nazionale e individuando un'area di nidificazione regolare e relativamente consistente lungo

la Costa Ionica della Calabria (Costa dei Gelsomini), in cui si concentra ogni anno il 50-80% dei nidi (Mingozzi *et al.* 2007; Mingozzi 2010; Mingozzi *et al.* 2016). Nonostante l'esigua consistenza numerica (12-27 nidi/anno Mingozzi *et al.* 2016), Garofalo *et al.* (2009) hanno evidenziato l'unicità genetica della popolazione di *C. caretta* nidificante in Calabria, rafforzandone il valore conservazionistico.

Il presente studio, realizzato nell'ambito di un progetto di conservazione avviato nel 2016 dall'Associazione Caretta Calabria Conservation, è una sintesi preliminare dei parametri riproduttivi di *C. caretta* lungo la Costa Ionica della Calabria. Nelle stagioni riproduttive 2016 e 2017 sono stati indagati: a) dimensione delle covate; b) successo di schiusa; c) successo di emersione; d) durata del periodo di incubazione e stima della sex ratio.

Materiali e metodi

L'area di studio, si estende da Melito di Porto Salvo (15°47'30"E 37°55'01"N) a Capo Bruzzano (16°08'38"E 38°01'52"N), in provincia di Reggio Calabria. Il monitoraggio dell'area è stato effettuato tramite: pattugliamento pedestre, fatbike elettriche e Drone (DJI Inspire2). Per ogni nido rinvenuto sono state raccolte informazioni quali: posizione della camera di incubazione, georeferenziazione e distanza nido-mare; a protezione di ogni nido è stata posizionata una rete metallica anti-predazione. I nidi deposti in situazioni di rischio sono stati traslocati.

Per ogni nido è stato inoltre registrato il periodo di incubazione: intervallo intercorso tra deposizione ed emersione dei primi piccoli (Godley *et al.* 2001); tale parametro, strettamente correlato alla temperatura di incubazione (Ackerman 1997), ha consentito di effettuare una stima della sex ratio, attraverso l'utilizzo della durata d'incubazione pivotale ricavata in studi condotti nelle maggiori colonie mediterranee (Zinden *et al.* 2007).

Il recupero del materiale biologico post-schiusa ha consentito di determinare: dimensione media della covata (n uova deposte); successo di schiusa (n uova schiuse/ n uova deposte); successo di emersione (n piccoli emersi/ n uova deposte).

Risultati

In totale $n = 39$ nidi sono stati rinvenuti nelle stagioni riproduttive considerate, di questi $n = 5$ sono stati esclusi per incompletezza dei dati. La dimensione media delle covate è pari a $97 \pm 22,0$ uova (range: 69-157 uova). Il successo di schiusa è pari a 77,1%, mentre il successo di emersione è pari a 70,2%. Nella stagione 2016 il medio periodo di incubazione è risultato pari a $50,3 \pm 5,1$ giorni (range: 41-67 giorni), mentre nella stagione 2017 è pari a $47,5 \pm 2,2$ giorni (range: 44-52

giorni). Il medio periodo di incubazione calcolato per entrambe le stagioni è di $49,3 \pm 4,5$ giorni (range: 41-67 giorni).

Discussione e conclusioni

L'utilizzo di FatBike elettriche e di un Drone ha consentito di perfezionare il monitoraggio degli arenili riducendo lo sforzo dei singoli operatori e assicurando maggiore rapidità negli interventi a tutela dei nidi.

La dimensione media della covata, il successo di schiusa e il successo di emersione rilevati sono in linea con quanto già riportato in altre aree del Mediterraneo (Margaritoulis *et al.* 2003; Margaritoulis 2005). La covata con 157 uova rinvenuta nella stagione 2017 rappresenta un caso eccezionale per l'area di studio calabrese. Per quanto riguarda il medio periodo di incubazione, considerando la durata d'incubazione pivotale calcolata in Zbinden *et al.*, (2007) di 57 giorni, in entrambe le stagioni è ipotizzabile un forte sbilanciamento dei sessi a favore di quello femminile. Tuttavia, l'utilizzo di strumenti per il rilevamento delle temperature di incubazione unito ad un più ampio quadro temporale permetteranno in futuro di acquisire maggiori conoscenze anche in prospettiva del previsto cambiamento climatico.

Bibliografia

- Ackerman R.A. 1997. The nest environment and the embryonic development of sea turtles. In: Lutz P.L. and Musick J.A. (eds). *The Biology of Sea Turtles*, vol. I. CRC Press, Boca Raton, pp. 83-106.
- Garofalo, L., Mingozi, T., Micò, A., Novelletto, A. (2009). The diversity of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) matriline in southern Italy determined using mtDNA reveals two haplotypes previously not assigned to Mediterranean nesting colonies. *Mar. Biol.* 156: 2085-2095.
- Godley B.J., Broderick A.C. & Mrosovsky N., 2001. Estimating hatchling sex ratio of loggerhead turtles in Cyprus from incubation durations. *Mar Ecol-Prog Ser* 210: 195-201.
- Margaritoulis, D., Argano, R., Baran, I., Bentivegna, F., Bradai, M.N., Caminas, J.A., Casale, P., Demetrio, G., Demetropulos, A., Gerosa, G., Brendan, J.G., Haddoud, D.A., Houghton, J., Laurent, L., Lazar, B. (2003). Loggerhead Sea Turtle in the Mediterranean Sea: present knowledge and conservation perspectives. In: Bolten, A.B., Witherington, B.E., (eds), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington DC. p. 175-198.
- Margaritoulis, D. (2005). Nesting activity and reproductive output of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, over 19 season (1984-2002) at Laganas Bay, Zakynthos, Greece: the largest rookery in the Mediterranean. *Chelonian Conserver. Biol.* 4: 916-929.

- Mingozzi, T. A., Masciari, G., Paolillo, P., Pisani, B., Russo, M., Massolo, A. (2007). Discovery of a regular nesting area of loggerhead turtle *Caretta caretta* in southern Italy: a new perspective for a national conservation. *Biodivers. Conserv.* 16: 3519-3541.
- Mingozzi, T. (2010). Nidificazione della Tartaruga marina *Caretta caretta* in Italia: sintesi dei dati 2005-2009. In: Di Tizio *et al.*, (eds.), *Atti VIII Congr. Naz. SHI*, Ianieri Edizioni, Pescara, pp. 525-530.
- Mingozzi, T., Mencacci, R., Cerritelli, G., Giunchi, D., Luschi, P. (2016) Living between widely separated areas: Long-term monitoring of Mediterranean loggerhead turtles sheds light on cryptic aspects of females spatial ecology. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 485 : 8-17.
- Zbinden J.A., Davy C., Margaritoulis D., Arlettaz R., 2007. Large spatial variation and female bias in the estimated sex ratio of loggerhead sea turtle hatchlings of a Mediterranean rookery. *Endang Species Res* 3: 305-312.

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

Francesco PELLEGRINO¹, Lina AMENDOLA¹, Giuseppe PAOLILLO², Francesco VENTURA³, Gabriel ALBORNOZ¹, Sandro TRIPEPI*¹

¹Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci, 4B, 87036 Rende (CS), Italia; ² U.O. WWF Calabria-Vibo Valentia

³Commissione Conservazione SHI

*Corresponding author: sandro.tripepi@unical.it

Riassunto- In questo lavoro viene presentata la tendenza di una popolazione di *Chamaeleo chamaeleon* situata nella provincia di Reggio Calabria. Il monitoraggio è stato effettuato dal 2015 con un totale di 13 escursioni sul campo. Le osservazioni sono state condotte principalmente di notte, utilizzando torce che consentono di identificare gli animali più facilmente rispetto alle osservazioni diurne. La stima dell'abbondanza di popolazione indica una diminuzione, probabilmente dovuta a fenomeni di bracconaggio, a partire dall'estate 2016; il sito è infatti contiguo a una spiaggia libera molto frequentata durante la stagione estiva. Anche la presenza di *Rattus rattus* può rappresentare una minaccia diretta per la popolazione, essendo capaci i ratti di predare i camaleonti anche sugli alberi; altri mammiferi come volpi, gatti e cani randagi possono essere dannosi per gli individui a terra o per le uova nei loro nidi. Al fine di preservare la popolazione e di concerto con l'Amministrazione Comunale, la commissione per la conservazione della SHI ha ottenuto l'istituzione dell' A.R.E.D. "Macchia di Palmi". Questi interventi, attualmente in corso, comportano la delimitazione dei confini del sito e la chiusura delle aree che rientrano nel territorio statale, cui seguiranno lo studio del sito e la stesura di un regolamento di accesso. Queste misure potrebbero ridurre notevolmente il bracconaggio, se non annullarlo.

Abstract- The trends of a population of *Chamaeleo chamaeleon* located in the province of Reggio Calabria are presented in this paper. The monitoring was carried out from 2015 with a total of 13 field excursions. The observations were conducted mainly at night, using torches, which allow you to identify animals more easily than during the diurnal observations. The estimate of population abundance indicates a decrease, probably due to poaching phenomena, starting from the summer of 2016; the site is in fact contiguous to a very popular free beach during the summer season. Also the presence of *Rattus rattus* may represent a direct threat for the species, being able to prey on the chameleons on the trees; other mammals such as foxes, cats and stray dogs may be harmful to individuals on the ground or on eggs in their nests. In order to preserve the population and in concert with the Municipal Administration, the conservation commission of the SHI obtained the establishment of the "A.R.E.D. Macchia di Palmi". These interventions, currently under way, involve the delineation of the boundaries of the site and the enclosure of the areas falling in the state territory, which will be followed by the study of the site and the drafting of a regulation for access. These measures can greatly reduce the poaching, if not cancel.

Keywords- *Chamaeleo chamaeleon*, population, Calabria.

Introduzione

Il camaleonte comune (*Chamaeleo chamaeleon*) ha distribuzione circummediterranea. In Italia è storicamente segnalato in Sicilia, ma da qualche tempo sembrano non esserci più conferme a riguardo. La specie infatti si può dire stabilita, con popolazioni riproduttive, soltanto in Puglia (Basso e Calasso, 1991; Fattizzo, 1996; Fattizzo e Marzano, 2002) e Calabria (Sperone *et al.*, 2010). Come emerge dal recente studio di Andreone *et al.* (2016), per analizzare la provenienza degli esemplari relativi sia alla popolazione calabrese che a quella pugliese, sono stati analizzati dei campioni di

tessuto di individui prelevati da queste località. Un frammento del gene mitocondriale 16S rRNA è stato amplificato e confrontato con le sequenze disponibili in GenBank. Ne è emerso che gli esemplari provenienti dalla Calabria condividono aplotipi con quelli dalla Tunisia, mentre quelli rinvenuti in Puglia hanno campioni coincidenti a quelli provenienti dal Medio Oriente, ed in particolare con una popolazione di Israele. Da ciò si può dedurre che le due popolazioni hanno diversa origine; gli individui fondatori sono stati probabilmente introdotti in Italia per mano dell'uomo nella seconda metà del secolo scorso.

In questo lavoro sono riportati i monitoraggi della popolazione calabrese a partire dall'anno 2015.

Area di studio

L'area di studio calabrese, alla quale facciamo riferimento nel presente lavoro, è situata tra Palmi e Gioia Tauro. Ha una forma approssimativamente rettangolare (420m x 85m circa), e può essere suddivisa in 3 zone a seconda della morfologia e della vegetazione presente. La prima è rappresentata dalla pineta vera e propria,



Fig. 1- Camaleonte comune, individuo della popolazione calabrese



Fig. 2- Area di studio

con presenza di *Pinus pinaster*, *Tamarix gallica* e qualche esemplare di *Acacia saligna*; questi ultimi due presenti anche in forma arbustiva. All'interno della pineta vi è anche un esemplare di *Juniperus oxycedrus*. La seconda zona è una collinetta che separa la prima e la terza area (piccolo rilievo di circa 1-2 m) sulla quale sono presenti *Pinus pinaster* e soprattutto *Acacia saligna* sulla quale è stata ritrovata la maggior parte degli individui. La terza area si trova immediatamente alla base della collinetta e presenta una copertura vegetazionale più fitta di *Acacia saligna* e *Alea europea*. Allontanandosi dalla collinetta la vegetazione arborea diventa più rada. Sono presenti generalmente ulivi isolati e molte piante ad habitus erbaceo.

L'attività di monitoraggio è stata svolta durante la notte (2 ore di ricerca) per sfruttare l'abilità degli individui di assumere una colorazione più brillante (fino a diventare visivamente grigio-biancastra) durante il riposo, e ciò ha favorito le attività di ricerca. Gli animali sono stati individuati con delle torce che hanno permesso una più facile localizzazione. Gli individui sono stati pesati e, sono stati misurati con l'aiuto di un righello. Gli individui sono stati infine rilasciati dove sono stati catturati.

Discussione dei dati e conclusioni

Il lavoro di ricerca dimostra che, nel periodo considerato, vi è stato un significativo decremento degli individui censiti. La decrescita della popolazione è diventata più marcata a partire dall'estate del 2016 per arrivare ad un minimo nel rilevamento del 27/07/2016, in cui risultano 5 adulti e nessun giovane. Il

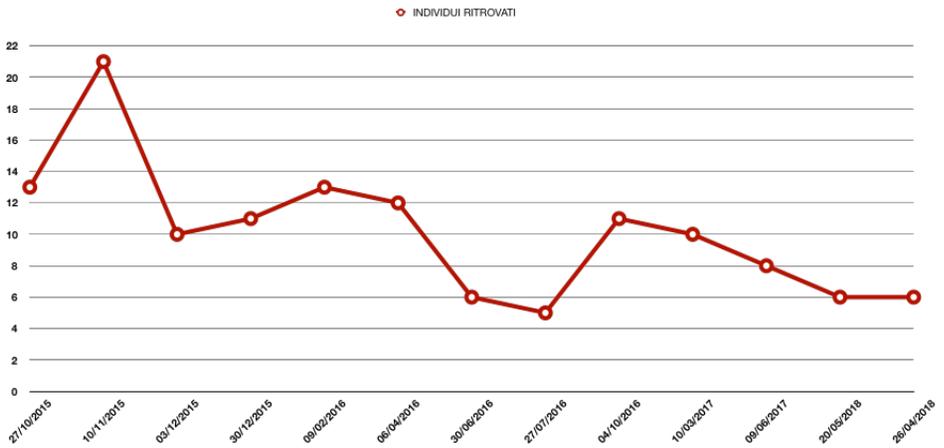


Fig. 3- Andamento della popolazione (anni 2015-2018)

decremento è probabilmente correlato al prelievo da parte di occasionali bracconieri oppure da turisti che, attratti dalla specie, compiono azioni di cattura soprattutto nel periodo estivo, quando la zona è maggiormente frequentata.

Nonostante sia una specie aliena, il camaleonte comune non risulta invasivo e la sua tutela può diventare un'attrazione per la popolazione locale e non soltanto, ma anche un'interessante spunto alla ricerca sulla biologia della specie, dato che la zona potrebbe diventare un importante hotspot riproduttivo per una specie inserita in Cites, appendice 2 allegato B.

Il sito popolato da esemplari di *Chamaeleo chamaelon* insistente sul territorio del Comune di Palmi (RC) ha inoltre ricevuto dalla Commissione Conservazione il riconoscimento di "A.R.E.D. Macchia di Palmi" in ottobre del 2017. Un passaggio voluto dai soci calabresi della S.H.I. per meglio avviare un iter amministrativo presso le istituzioni pubbliche locali a tutela del sito. Nel novembre dello stesso anno sono stati mobilitati il Comune di Palmi e la Prefettura di Reggio Calabria. Il Comune si è dichiarato disponibile alla calendarizzazione di lavori atti a recintare la porzione dell'A.R.E.D. ricadente sul territorio demaniale, al fine di contrastare la cattura o l'uccisione degli esemplari fuori dai casi consentiti dalla legge, un rischio maggiore specialmente nel periodo estivo. La Prefettura, in sede di Conferenza Permanente del settore Territorio ed Ambiente, ha posto l'area sotto una più attenta osservazione in chiave di prevenzione degli incendi boschivi, al fine di garantirne l'integrità.

Fra gli interventi di conservazione si era anche pensato di infoltire la zona con alberi e cespugli per dare la possibilità agli individui di potersi spostare e mimetizzare con più facilità e dando, così, un minimo di naturalità all'area (Blasco, 2001). Tuttavia gli studi al riguardo sono contraddittori: altri studi condotti

dallo stesso autore (Blasco, 1997) e da altri (Cuadrado, 1999) sembrerebbero dimostrare che il camaleonte evita la macchia mediterranea e i boschi con vegetazione molto densa. Infine per limitare il passaggio degli umani e aumentare la densità degli insetti, fonte di nutrizione di questi animali, si potrebbe inserire lungo i margini della zona una barriera vegetale con elementi di *Opuntia ficus-indica*.

Bibliografia

- Andreone F., Angelici F. M., Carlino P., Tripepi S., Crottini A., 2016- The common chameleon *Chamaeleo chamaeleon* in southern Italy: evidence for allochtony of populations in Apulia and Calabria (Reptilia: Squamata: Chamaeleonidae). Ital. J. Zool., in press.
- Basso, R., Calasso C., 1991- I rettili della penisola salentina. Edizioni del Grifo, Lecce.
- Blasco M., 1997. *Chamaleo chamaeleon*. In Pleguezuelos JM ed. Diistribucion y biogeografia de los anfibios y reptiles en Espana y Portugal. Monografias de Herpetologica Espanola – Universidad de Granada . Granada: 190 – 192
- Blasco M., Pérez-Bote J.L., Matilla M., Romero, 2001- El camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon* L.): propuestas para la conservacion de una especie en situacion de riesgo en Anda-lucia. *Ecología* 15: 309-315
- Cuadrado M., 1991- Plan de Conservacion del Camaleon Comun. Direccion General de Gestion del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucia. Sevilla, 74 p.
- Fattizzo T., 1996- Anfibi e rettili della Penisola salentina. Physis Ed., Latiano.
- Fattizzo T., Marzano G., 2002- Dati distributivi sull'erperto fauna del Salento. *Thalassia Salentina* 26: 113-132.
- Sperone E., Crescente A., Brunelli E., Paolillo G., Tripepi S., 2010- Sightings and successful reproduction of allochthonous reptiles in Calabria. *Acta Herpetologica* 5(2): 265-273.
- Pellegrino F., Albornoz G., Bernabò I., Iantorno A., Mazza M., Sperone E., Stepancich D., Tripepi S., 2017- Prima caratterizzazione di una popolazione naturalizzata di Camaleonte comune (*Chamaeleo chamaeleon*) in Calabria. Atti XI° Congr. Naz. *Societas Herpetologica Italica*, Trento, 22-25 settembre 2016, 147-150.

***Salamandra atra aurorae* in Trentino: pianificazione del metodo di campionamento per rilevarne la presenza ed estenderne l'areale di distribuzione**

Antonio ROMANO^{*1,2}, Aaron IEMMA², Karol TABARELLI DE FATIS², Matteo ANDERLE², Luca RONER², Elena GAROLLO², Giorgio MATTEUCCI¹, Paolo PEDRINI²

¹Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Via Patacca, 85 I-80056 Ercolano (NA), Italy

²MUSE – Museo delle Scienze, Sezione di Zoologia dei Vertebrati, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122 Trento, Italy

*Corresponding author: antonioromano71@gmail.com

Riassunto- La Salamandra di Aurora, *Salamandra atra aurorae*, è una salamandra elusiva la cui esatta distribuzione è ancora in via di definizione, dal momento che il susseguirsi di ricerche dalla data della sua scoperta (1982) hanno portato gradualmente ad ampliarne l'areale. Questa salamandra, diffusa prevalentemente in una piccola porzione delle prealpi venete, è stata scoperta marginalmente in Trentino nel 2008, nell'altopiano della Vezza, ad una distanza dal confine Veneto di al più 1,3 km. In base alle più recenti conoscenze sul suo habitat (tipologia forestale preferita), sulle condizioni meteorologiche che ne massimizzano la *detection probability* (pioggia) e sull'efficacia dei metodi di rilevamento, è stato programmato un piano di campionamento sull'altopiano della Vezza (Trentino) al fine di verificare quanto questo *taxon* sia diffuso entro i confini Trentini attraverso il metodo del *removal design* secondo i criteri dell'*occupancy*. Sono state pertanto individuate 14 aree, e in ciascuna di queste sono stati delimitati 5 plot quadrati (400 mq ciascuno, per un totale di 2,8 ha da campionare) che verranno visitati per un massimo di 4 volte da due operatori, per un tempo predefinito di 4 minuti.

Abstract- The Golden Alpine Salamander, *Salamandra atra aurorae*, is an elusive salamander whose exact distribution is still being defined, since the succession of researches from its discovery (1982) have gradually expanded the known range. This salamander, mainly occurring in a small portion of the Veneto pre-Alps, was discovered marginally in Trentino in 2008, on the Vezza plateau (at most 1.3 km away from the Veneto region). Based on the latest knowledge on its habitat (i.e. preferred forest types), on the weather conditions that maximize its detection probability (i.e. rain) and on the effectiveness of the detection methods, a sampling protocol has been planned on the Vezza plateau (Trentino) in order to verify how widespread this taxon is in Trentino. Therefore, 14 areas were identified and within each area 5 square plots were delimited (400 square meters each, for a total of 2.8 ha of sampling area): they will be visited a maximum of 4 times by two operators, for a standard survey time (4 minutes) using the removal design method according to the occupancy criteria.

Keywords: Distribution, Golden Alpine Salamander, Occupancy, Trentino.

Introduzione

La Salamandra di Aurora, *Salamandra atra aurorae* Trevisan 1982, è una delle tre sottospecie di salamandra alpina viventi in Italia. Endemica dell'altopiano dei Sette Comuni (in senso orografico, un sottogruppo degli altopiani alpini), un vasto altopiano esteso prevalentemente sulle Alpi vicentine (Veneto) (Riberon *et al.*, 2001; Bonato & Steinfartz, 2005). Questa salamandra è marginalmente presente anche in Trentino sull'altopiano della Vezzena (Beukema & Brakels, 2008). Dalla sua prima identificazione come *taxon* separato dalle altre salamandre alpine, con individui provenienti dal bosco del Dosso (Trevisan 1982) in Veneto, le conoscenze sulla sua distribuzione si sono gradualmente ampliate. Bonato & Gossenbacher (2000) ne identificano la presenza nella valle sottostante l'altopiano della Vezzena, che costituisce il confine tra il Veneto e il Trentino. Otto anni dopo, la presenza ne verrà finalmente accertata anche nell'altopiano della Vezzena in Trentino, con il sito in Val Postesina, che costituisce attualmente la località nota di presenza più interna al Trentino, a 1,3 km dal confine veneto (Beukema & Brakels, 2008; Fig. 1). Romano *et al.* (2018) pubblicano il primo contributo sulle preferenze ecologiche e tratti demografici della popolazione trentina di *S. a. aurorae*.

Salamandra atra aurorae è diffusa in ambienti freschi e umidi ed in particolare in boschi maturi (Bonato *et al.*, 2007), in ordine di preferenza, in abetina (*Abies alba*), in boschi misti (*Abies alba* e *Fagus sylvatica*) e in pecceta secondaria (*Picea abies*), sebbene quest'ultima tipologia forestale risulti essere subottimale (Bonato & Fracasso, 2015). Il range altitudinale è compreso tra i 1200 e i 1800 m s.l.m. (Bonato *et al.*, 2007).

Lo scopo del presente lavoro è quello di verificare, ed eventualmente estendere, l'area di presenza di questa salamandra in Trentino ed in particolar modo nell'altopiano della Vezzena. Nello studio di Romano *et al.* (2018) sono stati usati 50 plot da 400 mq distanti tra loro 30-50 m, e la presenza è stata verificata attraverso campionamenti ripetuti. La salamandra è stata rintracciata nel 30% di essi. Inoltre, nonostante *S. a. aurorae* sia ritenuta una specie particolarmente elusiva e di difficile contattabilità (la cosiddetta *detection probability*), dagli studi condotti da Lefosse *et al.* (2016) e da Romano *et al.* (2018) emerge come la *detection probability* aumenti notevolmente durante le piogge o subito dopo di esse, in particolare se abbondanti, in linea con quanto noto per altre salamandre alpine (Klewen, 1988; Andreone, 1999). In particolare, in queste condizioni meteorologiche, la *detection probability* risulta essere piuttosto alta, di circa 0,63

(I.C. 95% = 0,46-0,77; Romano *et al.*, 2018), ovvero se la specie è presente in un sito, si dovrebbe riuscire a rilevarla con al più 2-3 campionamenti.

Il presente studio è stato pianificato in considerazione dei seguenti fattori: (i) esigenze ecologiche e di habitat (ovvero le tre tipologie forestali in cui è presente), (ii) *range* altitudinale, (iii) percentuale di plot in cui è stata rilevata in un'area in cui è certamente presente (Romano *et al.*, 2018), (iv) alta *detection probability* in condizioni meteo idonee (Romano *et al.*, 2018).

Con questi presupposti sono state individuate 14 aree in ambiente forestale (Fig.1) nell'altopiano della Vezza e zone limitrofe, distribuite su un'area complessiva di 1195 ha: 6 aree in abetina, 5 aree in bosco misto di abete bianco e faggio, 3 aree in ambiente di pecceta secondaria. In ogni area sono stati delimitati 5 plot di 400 mq ciascuno (20x20 m), per un totale di 70 plot e un'area effettiva di campionamento di 2,8 ha (1,2 ha in abetina, 1 ha in bosco misto, 0,6 ha in pecceta). I plot di ogni area sono distanti tra loro da un minimo di 30 m ad un massimo di 100 m.

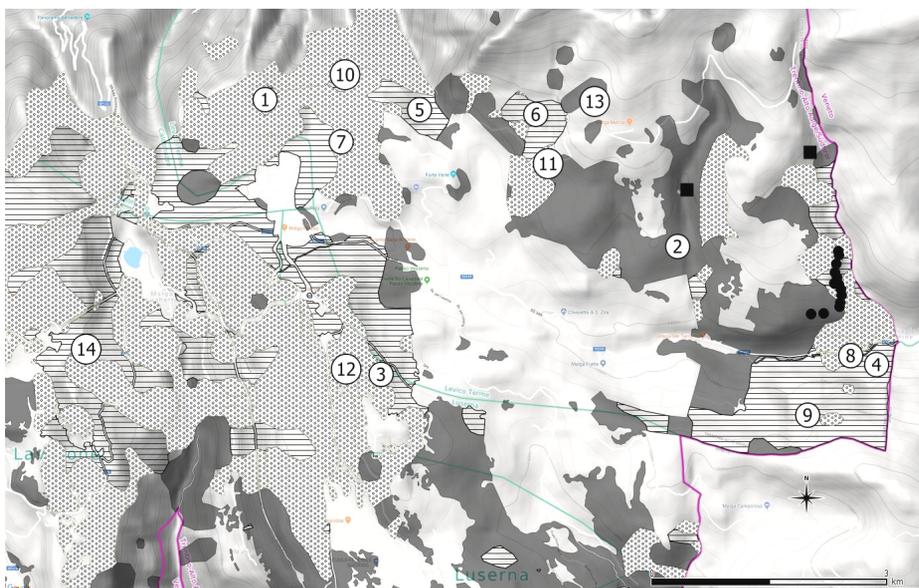


Fig. 1- Localizzazione delle 14 aree per la ricerca della *Salamandra atra aurorae* sull'altopiano della Vezza (Trentino). Area in grigio: pecceta secondaria (*Picea abies*); area con linee orizzontali: abetina (*Abies alba*); area puntinata: bosco misto (*Abies alba* e *Fagus sylvatica*); quadrati neri: siti di presenza della specie da Baukema & Brakels (2008); cerchi neri: siti di presenza della specie da Romano *et al.* (2018)

Il piano di campionamento è strutturato secondo quanto riportato in Romano *et al.* (2018): la ricerca di individui di *S. a. aurorae* viene effettuata da 2 rilevatori per ogni plot, per un tempo standard di 4 minuti, in condizioni meteo idonee (pioggia o subito dopo), cercando unicamente animali in attività superficiale, senza quindi alterare l'habitat sollevando rifugi, metodo che oltre ad essere più invasivo fornisce risultati meno performanti (Lefosse *et al.*, 2016; Romano *et al.*, 2018). Ogni sito verrà visitato per un massimo di 4 repliche. In considerazione degli obiettivi della ricerca (verifica presenza/assenza nelle singole aree) è previsto un campionamento seguendo un approccio simile al *removal design* (MacKenzie *et al.*, 2017), ovvero conducendo un massimo di K repliche di campionamento (K= 4 nel nostro caso) condotte entro ogni plot. Qualora la specie venga rilevata, l'intera area di appartenenza del plot in cui si è avuto esito positivo di presenza viene eliminata dalle successive repliche di campionamento. I campionamenti sono programmati nei mesi di giugno, luglio e agosto 2018, in coincidenza con i picchi di attività di *S. a. aurorae*.

Una conoscenza più approfondita della distribuzione in Trentino di questa salamandra, oltre ad essere una informazione fondamentale per un *taxon* ad areale ristretto (<20 kmq), è un prerequisito necessario per la sua conservazione, soprattutto in foreste gestite come quelle dell'altopiano della Vezzena, essendo peraltro la *S. a. aurorae* particolarmente sensibile ai tagli forestali, all'effetto margine e alle condizioni di umidità e disponibilità di rifugi su piccola scala (Bonato & Fracasso, 2015; Romanazzi *et al.*, 2012; Romano *et al.*, 2018).

Bibliografia

- Andreone, F., De Michelis, S., Clima, V. (1999): A montane amphibian and its feeding habits: *Salamandra lanzai* (Caudata, Salamandridae) in the Alps of northwestern Italy. *Ital. J. Zool.* **66**: 45-49.
- Beukema, W., Brakels, P. (2018): Discovery of *Salamandra atra aurorae* (Trevisan, 1982) on the Altopiano di Vezzena, Trentino (Northeastern Italy). *Acta Herpetologica* 3: 77-81.
- Bonato, L., Grossenbacher, K. (2000): On the distribution and chromatic differentiation of the Alpine Salamander *Salamandra atra* Laurenti, 1768, between Val Lagarina and Val Sugana (Venetian Prealps): an updated review. *Herpetozoa* 13: 171-180.
- Bonato, L., Fracasso, G. (2000): *Salamandra alpina*, *Salamandra atra* Laurenti, 1768; *Salamandra di Aurora*, *Salamandra atra aurorae* Trevisan, 1982 (pp. 43–47) – In: Gruppo Nisoria & Mus. nat. arch. Vicenza, *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Vicenza*, Gilberto Padovan Editore, Vicenza, 203 pp.

- Bonato, L., Steinfartz, S. (2005): The evolution of the melanistic colour in the Alpine Salamander *Salamandra atra* as revealed by a new subspecies from the Venetian Prealps. *Ital. J. Zool.* 72, 253–260.
- Bonato, L., Fracasso, G., Luiselli, L. (2007): *Salamandra atra* Laurenti, 1768. In: Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M.A., Corti, C., Razzetti, E. (Eds.), *Fauna d'Italia. Amphibia* Vol. XLII. Edizioni Calderini, Bologna, pp. 197–211.
- Klewen, R., 1988. Die Landsalamander Europas 1: Die Gattungen Salamandra und Mertensiella. Die Neue Brehm-Bücherei 584. Wittenberg Lutherstadt, Ziemsen Verlag.
- Lefosse, S., Romanazzi, E., Pedron, V., Bonato, L. (2016): Efficacia di diversi metodi di rilevamento della salamandra di Aurora, *Salamandra atra aurorae*, nell'Altopiano dei sette Comuni (Caudata). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia* 66 (suppl.), 76–81.
- MacKenzie, D., Nichols, J., Royle, J., Pollock, K., Bailey, L. (2017): *Occupancy Estimation and Modeling - Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence*, 2nd Editino, Academic Press.
- Riberon, A., Miaud, C., Grossenbacher, K., Taberlet, P. (2001): Phylogeography of the Alpine salamander, *Salamandra atra* (Salamandridae) and the influence of the Pleistocene climatic oscillations on population divergence. *Mol. Ecol.* 10, 2555–2560.
- Romanazzi, E., Bonato, L., Ficetola, G.F., Steinfartz, S., Manenti, R., Spilinga, C., Andreone, F., Fritz, U., Corti, C., Lymberakis, L., Di Cerbo, A.R., Gent, T., Ursenbacher, S., Grossenbacher, K. (2012): The golden Alpine salamander (*Salamandra atra aurorae*) in conservation peril. *Amphibia-Reptilia* 33, 541–543.
- Romano, A., Costa, A., Salvidio, S., Menegon, M., Garollo, E., Tabarelli de Fatis, K., Miserocchi, D., Matteucci, G., Pedrini, P. (2018): Forest management and conservation of an elusive amphibian in the Alps: habitat selection by the Golden Alpine Salamander reveals the importance of Fine Woody Debris. *Forest Ecology and Management* 424: 338–344.
- Trevisan, P. (1982): A new subspecies of alpine salamander, *Bollettino di Zoologia*, 49: 235-239.

Monitoraggio di Rettili e Anfibi in sei siti della Rete Natura 2000 della Valle d'Aosta

Roberta ROSSI^{*1,3}, Roberto SINDACO^{2,3}

¹ via Fatebenefratelli 4, I-10137 Torino

² I.P.L.A., Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Corso Casale 476, I-10132 Torino;
email: rsindaco@gmail.com

³ Societas Herpetologica Italica

*Corresponding author: robertarossipg@gmail.com

Riassunto- L'erpetofauna di sei Siti della Rete Natura 2000 della Valle d'Aosta è stata indagata nel corso del biennio 2016-2017 grazie ad un incarico affidato dalla Regione Autonoma della Valle d'Aosta alla *Societas Herpetologica Italica*. Il presente contributo inquadra i tratti essenziali di tale monitoraggio, che ha aggiornato le conoscenze sull'erpetofauna delle aree di studio e ha posto le basi per il monitoraggio periodico previsto dall'art. 17 della Direttiva Habitat per le specie di interesse comunitario. Le metodologie utilizzate hanno incluso: per i rettili, la ricerca presso potenziali siti rifugio, il conteggio standardizzato lungo transetti prestabiliti, l'impiego di rifugi artificiali (*shelters*) e la ricerca di esuvie; per gli anfibi, la ricerca di ovature, larve e individui metamorfosati, e l'ascolto dei canti.

Tra i risultati di maggior rilievo, si evidenzia la segnalazione di *Coronella girondica*, specie del Mediterraneo occidentale presente in ambito alpino con poche popolazioni isolate, e si conferma in un sito la presenza delle rane verdi *Pelophylax lessonae* / kl. *esculentus*, estremamente localizzate in Valle d'Aosta, dove erano storicamente presenti lungo il fondovalle e sono oggi quasi scomparse. La mancata conferma in un sito delle rane verdi fa ritenere che esse siano localmente estinte.

Abstract- The herpetofauna of six Natura 2000 Sites of the Valle d'Aosta was investigated during the two-year period 2016-2017 on behalf to the Regione Autonoma Valle d'Aosta. The present paper describes the essential features of such monitoring, which updated the knowledge on the herpetofauna of the study areas. The results achieved constitutes the reference point for future monitoring under the Article 17 of the Habitats Directive for species of European concern. Methods for reptiles monitoring were: counts along standardized transects, visual encounter surveys (especially at natural refuges), the use of artificial shelters, and finding snake exuviae. Methods for monitoring amphibians were: searching for eggs, larvae and metamorphosed individuals, and calling surveys. Among the most important results, we highlight a new site record of *Coronella girondica*, a Western Mediterranean snake with a few isolated populations in the Alps; we confirmed in a single site the occurrence of water frogs *Pelophylax lessonae* / kl. *esculentus*, once widespread along the Dora Baltea valley but currently almost disappeared. *Pelophylax lessonae* / kl. *esculentus* have probably become extinct in a Natura 2000 Site.

Keywords: Valle d'Aosta, Amphibians and Reptiles, monitoring, Natura 2000.

Introduzione

L'Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali - Dipartimento Agricoltura, Risorse Naturali, Corpo Forestale e Aree Protette della Regione Autonoma Valle d'Aosta, ha affidato alla *Societas Herpetologica Italica* l'incarico di effettuare il "monitoraggio di Rettili e Anfibi, per gli anni 2016 e 2017, in sei siti della Rete

Natura 2000 presenti sul territorio regionale”: le Riserve naturali/ZSC Lago di Lolair, Lago di Villa, Les Iles, Côte de Gargantua, e le ZSC Pont d’Ael e Grand Bruson-Cly.

Il presente contributo presenta gli elementi essenziali di tali indagini, finalizzate ad aggiornare le conoscenze sull’erpetofauna delle aree di studio e a testare le metodologie di monitoraggio più idonee in tali siti (Stoch & Genovesi, 2016).

Materiali e metodi

Sono state effettuate 15 giornate di ricerca sul campo nel 2016, con almeno 4 visite a sito nel periodo Luglio – Settembre, e 30 giornate di ricerca nel 2017 con almeno 9 visite a sito nel periodo Aprile – Ottobre (da Febbraio a Les Iles).

Il monitoraggio dei Rettili è stato condotto in tutti i siti attraverso le seguenti metodologie: ricerca attiva lungo transetti lineari (uno per ogni sito d’indagine) lunghi circa 1000 m, con conteggio di tutti gli individui osservati; visita ai potenziali siti rifugio, contestualmente ai transetti; utilizzo di rifugi artificiali (*shelters*), in numero di 10 per ogni sito; ricerca di esuvie di serpenti.

Il monitoraggio degli Anfibi è stato condotto nei Siti in cui sono presenti ambienti umidi idonei alla loro presenza (Siti di Les Iles, Lago di Villa e Lolair). Nel 2016, a causa della tardiva data di inizio del progetto, non è stato possibile effettuare il monitoraggio degli Anfibi nel periodo riproduttivo. Il monitoraggio è stato effettuato attraverso la ricerca di ovature, girini e individui metamorfosati, e tramite l’ascolto dei canti. Per *Rana temporaria*, è stato effettuato il conteggio di ovature durante tre uscite effettuate tra metà febbraio e fine marzo. Tali metodologie sono in linea con le indicazioni contenute nel Manuale per il monitoraggio di specie animali di interesse comunitario in Italia (Stoch & Genovesi, 2016).

Nel corso delle indagini, sono stati raccolti e archiviati anche dati occasionali (osservazioni effettuate poco al di fuori delle aree di studio, o al loro interno ma non nell’ambito dei conteggi standardizzati).

Risultati e Discussione

Nel corso dei due anni di indagine sono stati complessivamente raccolti oltre 1000 dati di Rettili e circa 50 dati di Anfibi.

Sono state complessivamente osservate, nei Siti Natura 2000 studiati o nelle loro immediate vicinanze, 8 specie autoctone di Rettili (*Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*, *P. siculus*, *Coronella austriaca*, *Hierophis viridiflavus*, *Zamenis longissimus* di interesse comunitario, *Coronella girondica*, *Natrix natrix*) e 4 di Anfibi (*P.*

lessonae / kl. *esculentus* e *Rana temporaria* di interesse comunitario, *Bufo bufo* e *Salamandra salamandra*).

È stata ampliata la checklist delle specie presenti nella metà dei siti indagati. Tra le segnalazioni più rilevanti va evidenziata quella di *C. girondica*, specie a distribuzione mediterranea, presente con popolazioni isolate in alcune vallate delle Alpi Occidentali. È stata inoltre confermata la presenza di una popolazione significativa di Natrice dal collare (*Natrix natrix*) in un sito in cui non era segnalata ufficialmente (Bocca *et al.*, 2016). Oltre alle specie autoctone, in due siti è stata osservata anche la testuggine alloctona *Trachemys scripta*.

I Rettili dominanti sono risultati *P. muralis* (in 3 siti), *P. siculus* (in 1 sito), *L. bilineata* (in 2 siti).

Riguardo agli Anfibi, in un sito non è stata confermata la presenza del Rospo comune (*B. bufo*), che però vi è stato segnalato successivamente al monitoraggio (A. Battisti, 20.III.2018), e delle Rane verdi (*P. lessonae* / kl. *esculentus*) e si ritiene che queste ultime siano localmente estinte.

Va comunque sottolineata la conferma della presenza delle Rane verdi (*P. lessonae* / kl. *esculentus*) – ormai rarissime in Valle d'Aosta – in un altro dei siti indagati. *B. bufo*, raro in Valle d'Aosta, è stato confermato in due dei tre siti in cui era segnalato. *R. temporaria* è ancora presente in un sito di fondovalle, sebbene con una popolazione estremamente esigua, come già rilevato da Eusebio Bergò (2013).

Per i Sauri, i conteggi standardizzati lungo transetti si sono mostrati una metodologia idonea in tutti i Siti indagati e i conteggi effettuati costituiscono la base di confronto per i monitoraggi futuri.

Per i serpenti, né i transetti né i rifugi artificiali hanno permesso di ottenere dati numerici consistenti. Per questo, nei siti indagati, non si ritiene utile proseguire i monitoraggi con tali metodologie, visti gli scarsi risultati ottenuti rispetto al notevole impegno richiesto, ma si suggerisce di cercare di confermare periodicamente la presenza delle specie nei siti, attraverso ricerca attiva presso potenziali siti rifugio e ricerca di esuvie.

Riguardo agli Anfibi di interesse comunitario, presenti in tutti i siti con popolazioni numericamente esigue, si consiglia di continuare i monitoraggi di *R. temporaria* e *P. lessonae* / kl. *esculentus* con le metodologie indicate dalle Linee guida di ISPRA (Stoch & Genovesi, 2016).

Ringraziamenti

Si ringraziano le Dott.sse Santa Tutino e Ornella Cerise del Dipartimento Agricoltura, Risorse Naturali e Corpo Forestale, Aree Protette - Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali - Regione Autonoma Valle d'Aosta, per aver promosso la ricerca.

Si ringrazia il Dott. Daniele Baroni per aver contribuito a rilevare i dati di Aprile e Maggio 2017 e Andrea Battisti per la segnalazione di *Bufo bufo* a Les Iles.

Bibliografia

Eusebio Bergò P., 2013. Monitoraggio della comunità anfibia nella Riserva naturale Les Iles di Saint Marcel. Indagine preliminare Ante Operam, 30 luglio 2013. - Relazione inedita nell'ambito del Progetto di riqualificazione naturalistica e turistica della Riserva naturale Les Iles di Saint Marcel – Rapporto inedito nell'ambito del Programma Operativo FESR competitività regionale 2007/2017: 24 pp.

Bocca M., Bovio M., Passerin d'Entrèves P., Poggio L., Tutino S., 2016. Natura 2000 in Valle d'Aosta. Regione Autonoma Valle d'Aosta: 224 pp.

Stoch F., Genovesi P. (Eds.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia. Specie Animali. - ISPRA, Serie Manuali e Linee Guida, 141/2016: 364 pp.

Modelli di plastilina e sistemi preda-predatore: il caso degli Anfibi

Sebastiano SALVIDIO*¹, Antonio ROMANO², Andrea COSTA*¹

¹DISTAV, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova, Italy;

²CNR, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Via Patacca, 8, 80056 Ercolano (NA), Italy

*Corresponding author: sebastiano.salvidio@unige.it

Riassunto- L'uso di repliche realistiche di organismi, realizzate in plastilina o paraffina, è relativamente diffuso negli studi erpetologici che analizzano le relazioni preda-predatore. I modelli in plastilina finiscono facilmente plasmabili e mantengono impressi i segni di predazione spesso permettendo il riconoscimento del probabile predatore. Per quanto riguarda gli Anfibi, le prime pubblicazioni che utilizzano modelli in plastilina risalgono agli anni '90 del secolo scorso, ma sono in continuo aumento. In questo lavoro vengono esaminati alcuni aspetti generali riguardanti l'uso di modelli in plastilina nella ricerca ecologica sugli Anfibi. In totale sono stati analizzati venticinque articoli che utilizzano questo tipo di approccio sperimentale. Oltre il 70% delle ricerche è stato realizzato nelle foreste tropicali del Centro e Sud America, mentre sono ancora relativamente scarsi gli studi in regioni temperate e in Europa. Tra gli Anuri la famiglia più studiata è quella dei Dendrobatidae (64%), in cui numerose specie presentano colorazioni con significato aposematico. Per quanto riguarda gli Urodeli la famiglia più studiata è quella dei Plethodontidae (18%). Infine, in circa la metà degli studi la colorazione dei modelli utilizzati come repliche è misurata in modo strumentale tramite uso di spettrometri. Questi strumenti misurano le caratteristiche cromatiche sul campo, permettendo di ottenere repliche con proprietà di colore simili a quelle degli organismi oggetto dello studio.

Abstract- Clay models, defined as realistic replicas of organism and made in plasticine or paraffin, are often used in herpetological studies that focus on prey-predator systems. Clay models are easy to colour and retain signs and marks of predators. Concerning amphibians the first publications using clay models were published in the '90, but they are steadily increasing. In this note some general aspects concerning the use of clay models in ecological amphibian studies are discussed. In total, twenty-five papers were retrieved and analysed. The great majority of the studies were realized in tropical forests of Central and South America, while few studies were achieved in temperate regions and in Europe. Dendrobatidae was the most studied family, probably because it comprises several aposematic species. Concerning Urodela, Plethodontidae was the most studied family. Finally, in half of the papers, colourations were instrumentally measured by means of a spectrometer, obtaining models having colouration properties similar to the living animal.

Keywords- clay models, plasticine models, amphibians, predator-prey interactions.

Introduzione

L'uso di modelli di vertebrati realizzati in materiale malleabile, come plastilina o paraffina, permette di ottenere informazioni sulle complesse relazioni preda-predatore, che spesso sono difficili da osservare in ambiente naturale (Bateman *et al.*, 2017). I vantaggi derivanti dall'uso di modelli in plastilina sono molteplici,

infatti sono facili da modellare, atossici e poco costosi. Esistono però anche alcuni svantaggi, come ad esempio la loro staticità e la mancanza di odore, caratteristiche che possono introdurre effetti poco realistici in esperimenti di predazione condotti in ambiente naturale (Rojas, 2017). Lo scopo di questa breve nota è quello di sintetizzare alcuni dati riguardanti le pubblicazioni che utilizzano modelli in plastilina di Anfibi e di trarre alcune conclusioni sull'uso di questo metodo.

Materiali e metodi

Sono stati presi in considerazione ed analizzati tutti gli articoli che hanno utilizzato modelli malleabili di Anfibi presenti nella banca dati Scopus e pubblicati entro dicembre 2017. Le ricerche sono state condotte utilizzando come parole chiave "clay model", "paraffin model", "clay replica", "paraffin replica" e contemporaneamente una delle seguenti parole "amphibians", "caecilian", "frog", "newt", "salamander" e "toad".

Risultati

In totale sono state analizzate 25 pubblicazioni (Tabella 1). Il primo articolo che utilizza repliche in plastilina in uno studio sugli Anfibi risale al 1994 (van Wijngaarden and van Gool, 1994). Nell'ultimo decennio il numero di articoli che utilizzano questo metodo appare in forte e costante aumento (Figura 1). Oltre il 70% delle ricerche sono state condotte in regioni tropicali o subtropicali del Centro e Sud America, mentre per quanto riguarda la distribuzione tassonomica delle specie studiate, il 60% degli studi è stato realizzato su specie appartenenti alla famiglia Dendrobatidae (Tabella 1), Anfibi forestali di piccole dimensioni e con colori vivaci che segnalano la presenza di alcaloidi nella pelle (Saporito *et al.*, 2007). Solo sette pubblicazioni prendono in considerazione ecosistemi temperati del Nord America (4) e dell'Europa (3). Per quanto riguarda gli Anfibi europei, solo due specie sono state indagate sino ad oggi: la salamandra pezzata *Salamandra salamandra* in Spagna (Velo-Antón e Cordero-Rivera, 2011 e 2017) e il geotritone di Strinati *Speleomantes strinati* in Liguria (Salvidio *et al.*, 2017).

Conclusioni

Pur non essendo una ricerca esaustiva, il campione analizzato appare significativo e permette di trarre alcune conclusioni generali. L'uso di modelli di plastilina nello studio delle relazioni preda-predatore negli Anfibi appare in costante crescita, probabilmente a causa del loro basso costo e alle sempre crescenti difficoltà di realizzare esperimenti di predazione su animali vertebrati in laboratorio. Inoltre, la realizzazione di strumenti da campo in grado di misurare i

Autore	Anno	Famiglia	Rivista
van Wijngaarden e van Gool	1994	Dendrobatidae	Amphibia-Reptilia 15: 171-181
Kuchta	2005	Plethodontidae	Copeia 2005: 267-271
Saporito <i>et al.</i>	2007	Dendrobatidae	Copeia 2007: 1006-1011
Fitzpatrick <i>et al.</i>	2009	Plethodontidae	BMC Ecology 9:12
Noonan and Comeault	2009	Dendrobatidae	Biol. Lett. 5: 51-54
Chouteau e Angers	2011	Dendrobatidae	Am. Nat. 2011 178: 810-817
Hegna <i>et al.</i>	2011	Dendrobatidae	Ann. Zool. Fennici 48: 29-38
Velo-Anton e Costa-Rivera	2011	Salamandridae	Herpetol. Notes 4: 299-301.
Stuart <i>et al.</i>	2012	Dendrobatidae	PLoS ONE 7: e48497
Hegna <i>et al.</i>	2013	Dendrobatidae	Evol. Ecol. 27: 831-845
Richards-Zawacki	2013	Dendrobatidae	Evol. Ecol. 27: 783-795
Kraemer e Adams	2014	Plethodontidae + Salamandridae	Evolution 68: 1197-1206
Paluh <i>et al.</i>	2014	Dendrobatidae	J. Herpetol. 48: 249-254
Rojas <i>et al.</i>	2014	Dendrobatidae	Behav. Processes 109: 164-172
Willink <i>et al.</i>	2014	Dendrobatidae	Biol. J. Linn. Soc. 113: 580-589
Dreher <i>et al.</i>	2015	Dendrobatidae	PLoS ONE 10: e0130571
Flores <i>et al.</i>	2015	Dendrobatidae	Ecol. Evol. 5 : 4603-4616
Paluh <i>et al.</i>	2015	Dendrobatidae	J. Herpetol. 48: 244-254
Rojas <i>et al.</i>	2016	Dendrobatidae	Behaviour 152: 1037-1057
Kraemer <i>et al.</i>	2016	Plethodontidae	Biol. J. Linn. Soc. 118: 889-900
Mcelroy	2016	Bufonidae	Biol. J. Linn. Soc. 117: 285-294
Brenes-Soto <i>et al.</i>	2017	Phyllomedusidae	PLoS ONE 12: e0182020
Preissler e Prohl	2017	Dendrobatidae	Evol. Ecol. 31: 683-694.
Salvidio <i>et al.</i>	2017	Plethodontidae	Sci. Nat. 104: 20
Velo-Anton e Codero-Rivera	2017	Salamandridae	Acta Ethol. 20: 243-253

Tab. 1- Pubblicazioni che utilizzano modelli in plastilina o paraffina di Anfibi

parametri fisici della colorazione animale sembra semplificare e soprattutto rendere meno soggettiva l'analisi dei comportamenti in risposta a segnali aposematici, di camuffamento e alle diverse tipologie di mimetismo presenti negli Anfibi (Rojas, 2017). Nonostante gli evidenti vantaggi, l'utilizzo di questo

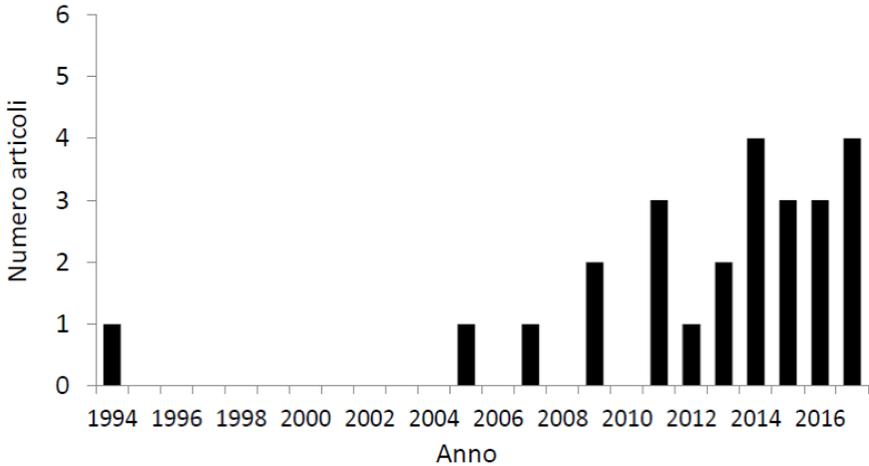


Fig. 1- Andamento temporale degli articoli che utilizzano modelli di Anfibi.

approccio sperimentale appare ancora poco frequente nei paesi europei e in particolare in Italia, dove sono comunque presenti specie caratterizzate da colorazioni con significato aposematico e che quindi potrebbero prestarsi a questo tipo di approccio sperimentale.

Bibliografia

- Bateman, P.W., Fleming, P.A., Wolfe, A.K. (2017). A different kind of ecological modelling: the use of clay model organisms to explore predator-prey interactions in vertebrates. *J. Zool.* 301: 251-262.
- Rojas, B. (2017). Behavioural, ecological, and evolutionary aspects of diversity in frog colour patterns. *Biol. Rev.* 92: 1059-1080.
- Salvidio, S., Romano, A., Palumbi, G., Costa, A. (2017). Safe caves and dangerous forests? Predation risk may contribute to salamander colonization of subterranean habitats. *The Science of Nature* 104: 3-4.
- Saporito, R.A., Zuercher, R., Roberts, M., Gerow, K.G., Donnelly, M.A. (2007). Experimental evidence for aposematism in the dendrobatid poison frog *Oophaga pumilio*. *Copeia* 2007: 1006-1011.
- Velo-Antón, G., Cordero-Rivera, A. (2011). Predation by invasive mammals on an insular viviparous population of *Salamandra salamandra*. *Herpetol. Notes* 4: 299-301
- Velo-Antón, G., Cordero-Rivera, A. (2017). Ethological and phenotypic divergence in insular fire salamanders: diurnal activity mediated by predation? *Acta Ethol.* 20: 243-253

Malformations in *Pelophylax kl. esculentus* embryos caused by engineered metallic nanoparticles

Daniela SEMERARO, Vito Paolo D'AMORE, Maria MASTRODONATO, Giovanni SCILLITANI*

Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Istologia e Anatomia comparata, Università degli studi di Bari Aldo Moro, via Orabona 4a, I-70125 Bari, Italy

*Corresponding author: giovanni.scillitani@uniba.it

Riassunto- Si riportano gli effetti dei trattamenti su embrioni di rana verde *Pelophylax kl. esculentus* con nanoparticelle ingegnerizzate zerovalenti di Fe, Co e Ni a concentrazione crescente (LC50/2, LC50 e 2xLC50). La lunghezza totale del corpo e il diametro dell'occhio risultano statisticamente più alti nel controllo. Una percentuale significativamente maggiore di embrioni nel controllo ha raggiunto fasi di sviluppo di Gosner più avanzate (da 19 a 23) rispetto ai trattati. Malformazioni come massa ventrale anormalmente grande, asse corporeo incurvato e occhio sottosviluppato sono state osservate più frequentemente nei trattati rispetto ai controlli. Si conclude che le nanoparticelle possono influenzare lo sviluppo delle rane anche se i meccanismi sono ancora per lo più sconosciuti.

Abstract- We report of the effects of treatments of water frog embryos of *Pelophylax kl. esculentus* with engineered zero valent nanoparticles of Fe, Co, and Ni at increasing concentration (LC50/2, LC50, and 2xLC50). Total body length and eye diameter were statistically higher in control. A significant higher percentage of embryos in control reached later Gosner's developmental stages (19 to 23) than the treatments. Malformations such as abnormally large ventral mass, bent body axis and underdeveloped eye were observed more frequently in treatments than in controls. It is concluded that nanoparticles can affect the development of frogs even if the mechanisms are still mostly unknown.

Keywords- *Pelophylax kl. esculentus*, malformation, embryos, engineered metallic nanoparticles.

Engineered nanoparticles are increasingly employed in industrial, health and home applications (Mohanraj and Chen, 2006; Prasad *et al.*, 2017). Their diffusion in the natural environment requires biological models to evaluate their effects on the biotic components of ecosystems (Stone *et al.*, 2010; Skjolding *et al.*, 2015; Tripathi *et al.*, 2017). The water frog, *Pelophylax kl. esculentus* is a good model in ecotoxicological studies, so we used it to evaluate the effects of engineered metallic nanoparticles treatments on its development. We sampled an artificial tank in the University Botanic Garden in the University of Bari. Embryos at the developmental stage 10 (earliest involution of blastopore dorsal lip) according to Gosner (1960) were selected and monitored for the following 10 days in a thermostatic chamber at 18°C. Samples were treated with zerovalent nanoparticles of iron, nickel or cobalt (IoLiTec, Heilbronn, Germany). Ten samples with 20 individuals were considered, i.e. a control and three for each nanoparticle treatment at increasing concentration (LC₅₀/2, LC₅₀, and 2xLC₅₀). LC₅₀ values (Fe: 1.9 mg/l; Co: 10 mg/l; Ni: 1.8 mg/l) were obtained from literature (Schuytema and

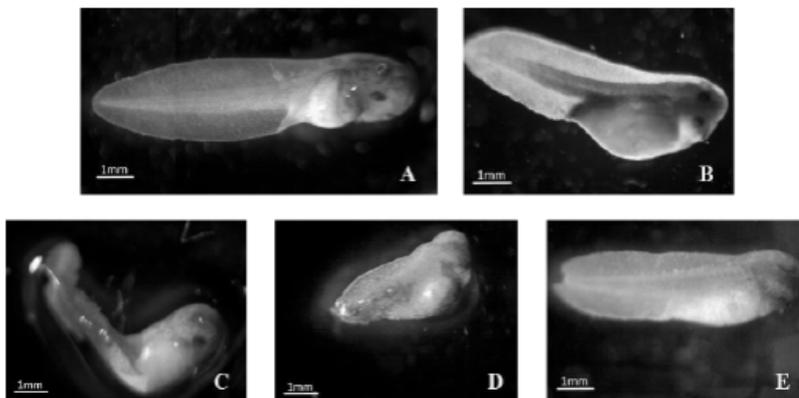


Fig. 1- Main types of malformations observed in *Pelophylax kl. esculentus*. A: normal condition; B: abnormally large ventral mass; C: bent body axis; D: cephalic malformation; E: underdeveloped eye.

Nebeker, 1996; Herkovits *et al.*, 2000; Griffitt *et al.*, 2008). Native water was used to simulate dispersion of nanoparticles in the natural environment of the frogs. A low mortality was observed at the end of the experiment (two cases in control and cobalt treatments, four in iron and nickel). Total body length (LT) and eye diameter (LO) were recorded for each individual, as well as the developmental stage and the presence of malformations. LT and LO were statistically higher in control ($F_{9,151} \text{ gl}=8.431$, $P=0.000$, and $F_{9,151} \text{ gl}=5.256$, $P=0.000$, respectively). Gosner's developmental stages reached by the control ranged from 19 and 23, about 60% fell between 21 and 23. A statistically lower number of individuals at stage 23 ($\chi^2_{63 \text{ gl}}=106.432$; $P=0.000$) was observed among $LC_{50}/2$ treatments, and none among $2 \times LC_{50}$ treatments, in which most were in the range 16-18. Malformations (Fig. 1) were observed in about 30% of controls and 60%-80% in treatments ($\chi^2_{36 \text{ gl}}=63.315$; $P=0.003$). The most common malformations were abnormally large ventral mass and bent body axis.

The preliminary data here reported shows that nanoparticles can affect the growth, the developmental rate and the morphogenetic patterns of embryonic frogs. The mechanisms by which the nanoparticles induce the observed effects are still obscure, in particular the relations between toxicity and nanoparticle size. Effects due to release of ions from the nanoparticles cannot be excluded, so further research is needed to shed light on the topic. Water frogs confirm as a good model for this kind of studies.

References

- Gosner K.L. (1960) A Simplified Table for Staging Anuran Embryos and Larvae with Notes on Identification. *Herpetologica* 16:183-190.
- Griffitt R.J., Luo J., Gao J., Bonzongo J.C., Barber D.S. (2008) Effects of particle composition and species on toxicity of metallic nanomaterials in aquatic organisms. *Environmental Toxicology and Chemistry* 27:1972-1978.
- Herkovits J., Perez-Coll C.S., Herkovits F.D. (2000) Evaluation of nickel-zinc interactions by means of bioassays with amphibian embryos. *Ecotoxicol Environ Saf* 45:266-73.
- Mohanraj V., Chen Y. (2006) Nanoparticles-a review. *Tropical journal of pharmaceutical research* 5:561-573.
- Prasad R., Bhattacharyya A., Nguyen Q.D. (2017) Nanotechnology in sustainable agriculture: recent developments, challenges, and perspectives. *Frontiers in microbiology* 8:1014.
- Schuyttema GS, Nebeker AV.(1996). Amphibian toxicity data for water quality criteria chemicals. US Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effect Research Laboratory, Western Ecology Division.
- Skjolding L.M., Sørensen S.N., Hartmann N.B., Hjorth R., Hansen S.F., Baun A. (2016) Aquatic ecotoxicity testing of nanoparticles—the quest to disclose nanoparticle effects. *Angewandte Chemie International Edition* 55:15224-15239.
- Stone V., Hankin S., Aitken R., Aschberger K., Baun A., Christensen F., Fernandes T., Hansen S.F., Hartmann N.I.B., Hutchinson G. (2010) Engineered nanoparticles: Review of health and environmental safety (ENRHES). Project final report.
- Tripathi D.K., Tripathi A., Singh S., Singh Y., Vishwakarma K., Yadav G., Sharma S., Singh V.K., Mishra R.K., Upadhyay R. (2017) Uptake, accumulation and toxicity of silver nanoparticle in autotrophic plants, and heterotrophic microbes: A concentric review. *Frontiers in microbiology* 8:7.

INDICE DEGLI AUTORI

- AGAPITO LUDOVICI A., 159
AGNELLI P., 149
ALBORNOZ G., 230
AMENDOLA L., 175, 230
ANCONA N., 163
ANDERLE M., 235
BARBACETTO S., 198
BARRA S.A., 210
BARZAGHI B., 163
BASILE M., 190
BELLATI A., 185
BENNATI R., 163
BERNABO' I., 169, 175
BIAGGINI M., 9
BIANCARDI C.M., 18
BIANCHI G., 180, 214
BOLDRINI N., 175
BRENDA R., 51
BRUGNOLA L., 43, 203
BRUNI G., 185
CAMELI A., 43, 51, 203
CANTAVENERA M., 210
CAPIZZI D., 92
CARAFA M., 43, 180, 203
CERVONI F., 25
CHIARA R., 210
COGONI R., 85
COPPARI L., 18, 51
CORTI C., 9, 85
COSTA A., 190, 244
CRISPINO F., 169
CROVETTO F., 180
CRUCITTI P., 25
D'AMICO M., 43, 51
D'AMORE V.P., 248
DENARO M., 194, 226
DI CERBO A.R., 18, 33, 102, 159,
198
DI FRANCESCO N., 43, 51, 203
DI GIUSEPPE, 59

DI RUSSO E., 25
DI TIZIO L., 43, 51, 203
DI TORO F., 43, 51, 203
DOGLIO S., 25, 208
DOMENEGHETTI D., 185
DONDERO L., 180
DORE P.P., 85
DUCOLI V., 33
FALCO R., 159
FARAONE F.P., 77, 210
FASOLA M., 185
FERRETTI D., 51
FERRI V., 43, 51, 92, 159
FICETOLA G.F., 163, 222
FILIPPI E., 43, 92
GAGLIARDI G., 163
GAROLLO E., 67, 235
GERVASIO G., 169
GIACALONE G., 77, 210
GIARDINI M., 25
GIOVINE G., 159
GLASER F., 198
GRANO M., 59, 92
GRASSELLI E., 180, 214
IANTORNO A., 175
IEMMA A., 67, 235
IMPERIALE G., 198
IVERSEN D., 67
LEONETTI F., 175
LILLO F., 77
LIUZZI C., 218
LO VALVO M., 77, 210
LUNGHI E., 85, 222
MAGGESI M., 180
MALITO T., 194, 226
MANCUSO C., 194, 226
MANENTI R., 159, 163, 222
MARINI D., 92, 136, 144
MARCHIANO' V., 169
MASTRODONATO M., 248
MASTROPASQUA F., 218
MATTEUCCI G., 235
MIRABELLA I., 185
MONTINARO G., 43
MORA C., 163
MORAO G., 102
MULARGIA M., 85, 222
NARDELLI A., 67
NOTOMISTA T., 144
ONETO F., 159
PAOLILLO G., 175, 230
PARISE G., 194, 226
PARTEL P., 33
PEDRINI P., 67, 228
PELLEGRINI M., 43, 51
PELLEGRINO F., 175, 230
PELLITTERI-ROSA D., 159
PERRONE M., 180

PETRONI G., 180
PETRERI G., 136
PICCOLI C., 112
PLASINGER I., 198
POSILLICO M., 43, 51
POZNANSKI E., 198
RAMBALDI S., 159
RIZZIOLI B., 130
ROMANO A., 67, 180, 190, 235, 244
RONER L., 235
ROSSI R., 123, 240
RUSSO V.G., 18
RUSSOTTO S., 210
SALVIDIO S., 180, 190, 214, 244
SANTOBONI L., 25
SARROCCO S., 92
SEGLIE D., 208
SCILLITANI G., 248
Servizio Biodiversità e Reti Ecologiche dell'Ente P.N. Circeo, 180
Servizio Conservazione della Natura del Parco Nazionale del Pollino, 180
SEMERARO D., 248
SINDACO R., 123, 240
SISINO L., 222
SOCCINI C., 92
SOLDATI R., 51
SPADA A., 102
SPERONE E., 175
STENICO A., 198
STOFLER I., 198
TABARELLI DE FATIS K., 67, 235
TESSA G., 130
TIBERI A., 92, 136
TONNI G., 163
TRIPEPI S. 169, 175, 230
URSO S., 194, 226
VALOTA M., 144, 159
VANNI S., 149
VENTURA F., 144, 230
ZUFFI M., 180

INDICE

Contributi estesi

Disclosing the herpetofauna of large and tiny islands: a revision and updates on La Maddalena Archipelago
Marta BIAGGINI and Claudia CORTI

9

Secondary sexual traits in two species of genus *Bombina* (*Bombinatoridae*) reveal being selective at species level
Luca COPPARI, Valerio G. RUSSO, Carlo Massimo BIANCARDI, Anna Rita DI CERBO

18

Gli Anfibi e i Rettili del Parco Regionale Archeologico Naturale dell'Inviolata (Guidonia Montecelio, Roma)
Pierangelo CRUCITTI, Francesco CERVONI, Edoardo DI RUSSO, Stefano DOGLIO, Marco GIARDINI, Leonardo SANTOBONI

25

Anfibi e Rettili del Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino e aree contigue (Trentino Alto Adige)
Anna Rita DI CERBO, Piergiovanni PARTEL, Vittorio DUCOLI

33

Quadro aggiornato della distribuzione in Abruzzo di *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 e *Coronella girondica* Daudin, 1803
Francesco DI TORO, Luca BRUGNOLA, Angelo CAMELI, Marco CARAFA, Maurizio D'AMICO, Nicoletta DI FRANCESCO, Luciano DI TIZIO, Vincenzo FERRI, Ernesto FILIPPI, Gianpaolo MONTINARO, Mario PELLEGRINI, Mario POSILLICO

43

Action Plan per la conservazione di *Bufo balearicus* (Boettger, 1880) in Abruzzo
Vincenzo FERRI, Nicoletta DI FRANCESCO, Luciano DI TIZIO, Francesco DI TORO, Maurizio D'AMICO, Angelo CAMELI, Mario PELLEGRINI, Mario POSILLICO, Roberto BRENDA, Davide FERRETTI, Luca COPPARI, Rossano SOLDATI

51

Habitat management e Habitat creation per Anfibi e Rettili all'interno di un'area protetta. Un caso di studio: l'Oasi WWF di Macchiagrande (Lazio, Italia centrale)
Mauro GRANO, Riccardo DI GIUSEPPE

59

Anfibi e Rettili del Trentino: il nuovo progetto Atlante
Aaron IEMMA, Karol TABARELLI DE FATIS, Elena GAROLLO, Antonio ROMANO, Daniel IVERSEN, Andrea NARDELLI, Paolo PEDRINI

67

255

Atlante dei Rettili della Regione Siciliana: stato di avanzamento <i>Mario LO VALVO, Francesco Paolo FARAONE, Gabriele GIACALONE, Francesco LILLO</i>	77
Preliminary observations on the dorsal pattern variability in the Sardinian grass snake (<i>Natrix natrix cetti</i>) <i>Enrico LUNGHI, Manuela MULARGIA, Pier Paolo DORE, Roberto COGONI, Claudia CORTI</i>	85
Verso un Action Plan per la conservazione di <i>Bombina pachypus</i> (Bonaparte, 1838) nel Lazio <i>Daniele MARINI, Dario CAPIZZI, Stefano SARROCCO, Andrea TIBERI, Ernesto FILIPPI, Mauro GRANO, Christiana SOCCINI, Vincenzo FERRI</i>	92
Specie protette in aree non protette: il caso di studio di Pederobba (TV) <i>Giovanni MORAO, Arianna SPADA, Anna Rita DI CERBO</i>	102
Amphibian and Reptile diversity in some forest fragments of Mufindi and Southern Highlands, south-western Tanzania <i>Costanza PICCOLI</i>	112
I tritoni (<i>Triturus carnifex</i> e <i>Lissotriton vulgaris</i>) in Umbria (Italia centrale): distribuzione, ecologia e conservazione <i>Roberto SINDACO, Roberta ROSSI</i>	123
Dinamica di popolazione di <i>Salamandra salamandra</i> in una miniera di talco piemontese <i>Giulia TESSA, Barbara RIZZIOLI</i>	130
Interventi di ripristino in ambiente di risorgiva e creazione di nuovi biotopi acquatici per anfibi nel Comune di Vallinfreda (RM) <i>Andrea TIBERI, Giuliano PETRERI, Daniele MARINI</i>	136
Profili di gestione per le Aree di Rilevanza Erpetologica (ARE) <i>Maurizio VALOTA, Daniele MARINI, Tommaso NOTOMISTA, Francesco VENTURA</i>	144
Herpetological "gleanings" on Palawan Island (Philippines, SE Asia) <i>Stefano VANNI, Paolo AGNELLI</i>	149
	256

Contributi brevi

Il Piano d'Azione del Progetto Life IP Gestire 2020 per la tutela dell'erpetofauna in Lombardia

Andrea AGAPITO LUDOVICI, Anna Rita DI CERBO, Vincenzo FERRI, Giovanni GIOVINE, Raoul MANENTI, Fabrizio ONETO, Stefano RAMBALDI, Maurizio VALOTA, Riccardo FALCO, Daniele PELLITTERI-ROSA

159

La conservazione degli anfibi dell'Altopiano di Cariadeghe (Serle, BS); dalla gestione delle pozze d'abbeverata all'emergenza di marzo 2018

Rolando BENNATI, Gianbattista TONNI, Claudia MORA, Benedetta BARZAGHI, Nicoletta ANCONA, Gaia GAGLIARDI, Gentile Francesco FICETOLA, Raoul MANENTI

163

Aggiornamento su presenza e status di *Bombina pachypus* e *Salamandrina terdigitata* nel Parco Nazionale del Pollino: risultati preliminari

Ilaria BERNABÒ, Francesca CRISPINO, Giacomo GERVASIO, Sandro TRIPEPI, Vittoria MARCHIANÒ

169

L'erpetofauna delle ZSC calabresi situate al di fuori delle aree protette

Ilaria BERNABÒ, Nicoletta BOLDRINI, Emilio SPERONE, Lina AMENDOLA, Francesco PELLEGRINO, Francesco LEONETTI, Antonio IANTORNO, Giuseppe PAOLILLO, Sandro TRIPEPI

175

***Batrachochytrium dendrobatidis* in Italian National Parks: population prevalence and individual infection load**

Giorgia BIANCHI, Lorenzo DONDERO, Servizio Biodiversità e Reti Ecologiche dell'Ente PN Circeo, Marco MAGGESI, Federico CROVETTO, Matteo PERRONE, Antonio ROMANO, Servizio Conservazione del Natura del Parco Nazionale del Pollino, Marco CARAFA, Marco ZUFFI, Giulio PETRONI, Sebastiano SALVIDIO, Elena GRASSELLI

180

First molecular characterization of alien cryptic *Pelophylax* spp. from the Cecina basin (Pisa and Siena, Tuscany, central Italy), with evidence of hybridization with native taxa

Giacomo BRUNI, Ivan MIRABELLA, Dario DOMENEGHETTI, Mauro FASOLA, Adriana BELLATI

185

Applicazione dei modelli gerarchici per lo studio dell'ecologia e la conservazione degli Anfibi

Andrea COSTA, Antonio ROMANO, Marco BASILE, Sebastiano SALVIDIO

190

Distribuzione spazio-temporale dei nidi di tartaruga marina comune *Caretta caretta* in Calabria nel triennio 2015-2017

Maria DENARO, Giovanni PARISE, Salvatore URSO, Carmela MANCUSO, Teresa MALITO

194

Screening su *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) in popolazioni di anfibi dell'Alto Adige

Anna Rita DI CERBO, Isabella STOFLE, Florian GLASER, Stefano BARBACETTO, Giada IMPERIALE, Alberta STENICO, Elisa POZNANSKI, Ivan PLASINGER

198

Gli ofidi del "rito dei serpari" di Pretoro (CH, Abruzzo, Italia)

Nicoletta DI FRANCESCO, Luca BRUGNOLA, Angelo CAMELI, Marco CARAFA, Francesco DI TORO, Luciano DI TIZIO

202

Il progetto "Italian Herps" su iNaturalist.org

Stefano DOGLIO, Daniele SEGLIE

208

Aggiornamento sulla distribuzione del boa delle sabbie (*Eryx jaculus*) in Sicilia

Francesco Paolo FARAONE, Salvatore Alessandro BARRA, Roberto CHIARA, Gabriele GIACALONE, Salvatore RUSSOTTO, Agostino CANTAVENERA, Mario LO VALVO

210

***Batrachochytrium salamandrivorans* in Europe: the Italian contribution to the international mitigation project**

Elena GRASSELLI, Giorgia BIANCHI, Sebastiano SALVIDIO

214

Diversità fenotipica nel Biacco (*Hierophis carbonarius*) in Puglia e Basilicata

Cristiano LIUZZI, Fabio MASTROPASQUA

218

Censimento dei siti ipogei frequentati dai pletodontidi europei: cinque anni di segnalazioni

Enrico LUNGHI, Lia SISINO, Manuela MULARGIA, Raoul MANENTI, Gentile Francesco FICETOLA

222

Parametri riproduttivi di *Caretta caretta* lungo la costa ionica della Calabria: sintesi dei dati 2016-2017

Teresa MALITO, Giovanni PARISE, Salvatore URSO, Carmela MANCUSO, Maria DENARO

226

258

Andamento della popolazione calabrese di *Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758)
Francesco PELLEGRINO, Lina AMENDOLA, Giuseppe PAOLILLO, Francesco VENTURA, Gabriel ALBORNOZ, Sandro TRIPEPI

230

***Salamandra atra aurorae* in Trentino: pianificazione del metodo di campionamento per rilevarne la presenza ed estenderne l'areale di distribuzione**

Antonio ROMANO, Aaron IEMMA, Karol TABARELLI DE FATIS, Matteo ANDERLE, Luca RONER, Elena GAROLLO, Giorgio MATTEUCCI, Paolo PEDRINI

235

Monitoraggio di Rettili e Anfibi in sei siti della Rete Natura 2000 della Valle d'Aosta

Roberta ROSSI, Roberto SINDACO

240

Modelli di plastilina e sistemi preda-predatore: il caso degli Anfibi

Sebastiano SALVIDIO, Antonio ROMANO, Andrea COSTA

244

Malformations in *Pelophylax kl. esculentus* embryos caused by engineered metallic nanoparticles

Daniela SEMERARO, Vito Paolo D'AMORE, Maria MASTRODONATO, Giovanni SCILLITANI

248




UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
 DIPARTIMENTO DI
**BIOLOGIA, ECOLOGIA
 E SCIENZE DELLA TERRA**
 DIBEST

