

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 The study reports data on 78 islands, for 19 of these islands the data are unpublished.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. 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.