

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







SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA XII° CONGRESSO NAZIONALE

RIASSUNTI/ABSTRACTS

A cura di: Sandro Tripepi, Ilaria Bernabò, Elvira Brunelli, Rachele Macirella, Emilio Sperone

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, Daniele Canestrelli, Claudia Corti, Massimo Delfino, Anna Rita Di Cerbo, Luciano Di Tizio, Vincenzo Ferri, Francesco Ficetola, Dalila Giacobbe, Cristina Giacoma, 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.

Foto di copertina di Sandro Tripepi tranne Schiusa di Caretta caretta (Toni Mingozzi)



XII° Congresso Nazionale SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA



Rende (Cosenza), 1-5 ottobre 2018

Programma



1 ottobre 2018 - Aula Magna Università della Calabria

17,30 - Apertura Segreteria - Registrazione partecipanti

19,30 - Brindisi di apertura





2 ottobre 2018 - Aula Magna Università della Calabria

Mattina

9,00-10,00 - Inaugurazione e saluto delle Autorità

10,00-13,30 - Sessione MORFOLOGIA E FISIOLOGIA: comunicazioni

- 1. <u>Luca COPPARI</u>, Valerio RUSSO, Carlo Massimo BIANCARDI, Anna Rita DI CERBO Secondary sexual traits in two species of genus *Bombina (Bombinatoridae)* reveal being selective at species level
- 2. <u>Galileo ZECCHIN</u>, Andrea BALDRANI, Fausto LEANDRI, Sara LEFOSSE, Lucio BONATO Dimorfismo sessuale e differenze morfometriche in popolazioni di *Salamandra atra aurorae* e *S. a. pasubiensis*
- 3. <u>Benedetta BARZAGHI</u>, Andrea MELOTTO, Paola COGLIATI, Francesco FICETOLA, Raoul MANENTI Quante sfumature di giallo? Effetti della variazione altitudinale sulla colorazione dorsale di popolazioni di *Salamandra salamandra*
- 4. <u>Cristiano LIUZZI,</u> Fabio MASTROPASQUA Diversità fenotipica nel Biacco (*Hierophis carbonarius*) in Puglia e Basilicata
- 5. <u>Enrico LUNGHI</u>, Manuela MULARGIA, Pier Paolo DORE, Roberto COGONI, Claudia CORTI Preliminary observations on the dorsal pattern variability in the Sardinian grass snake (*Natrix natrix cetti*)
- 6. <u>Cristiano LIUZZI</u>, Fabio MASTROPASQUA, Daniele PELLITTERI-ROSA Variabilità cromatica del pattern dorsale in *Podarcis siculus*

11,15-11,30 - Coffee break

7. <u>Alan COLADONATO</u>, Marco MANGIACOTTI, Stefano SCALI, Marco ZUFFI, Silvia PITONI, Roberto SACCHI - La misura della glicemia ematica come proxy della condizione di stress

- 8. Matteo OLIVERI, Alena BARTOSKOVA, Filippo SPADOLA, Manuel MORICI, Marco DI GIUSEPPE, Zdenek KNOTEK - Method of semen collection and artificial insemination in snakes
- 9. Roberto SACCHI, Stefano SCALI, Marco MANGIACOTTI, Alan COLADONATO, Silvia PITONI, Marco ZUFFI, Mattia FALASCHI - Caratterizzazione della formula leucocitaria della lucertola muraiola (Podarcis muralis) per le popolazioni italiane
- 10. Marco ZUFFI, Valentina TITONE, Annamaria NISTRI, Chloe ADAMOPOULOU, Marco MANGIACOTTI, Roberto SACCHI, Stefano SCALI - The reproductive biology of the Italian wall lizard, Podarcis siculus
- 11. Matteo POLO, Alan COLADONATO, Marco MANGIACOTTI, Stefano SCALI, Marco ZUFFI, Roberto SACCHI - Una volta qui era tutta campagna: asimmetria fluttuante e stress ambientale nella lucertola muraiola (Podarcis muralis)

13,30-15,00 - Pausa pranzo

Pomeriggio

15,00-17,00 - Sessione GENETICA E FILOGEOGRAFIA: comunicazioni

15,00-15,30 - Relazione: Uwe FRITZ - Quite small, but so diverse: Italy and its phylogeography (con il contributo di Katja KRAMP, Massimo DELFINO, Thomas SCHMITT, Werner ULRICH, Jan Christian HABEL)

- 1. Adriana BELLATI, Ivan MIRABELLA, Sara BASSU, Michel DELAUGERRE, Valeria NULCHIS, Ilaria Maria COSSU, Salvatore FRAU, Claudia CORTI - Molecular re-evaluation of the taxonomic status of some insular populations of Pelophylax bergeri (Anura: Ranidae) in the Western Mediterranean
- Giacomo BRUNI, Ivan MIRABELLA, Dario DOMENEGHETTI, Mauro FASOLA, Adriana BELLATI 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
- 3. Susanna SEGHIZZI, Daniele PELLITTERI ROSA, Guido BERNINI, Edoardo RAZZETTI, Alessandro BOLIS, Lorenzo LA RUSSA, Mauro FASOLA, Adriana BELLATI - Molecular ecology of native and alien Pelophylax species in northern Italy
- 4. Marcello MEZZASALMA, Teresa CAPRIGLIONE, Fabio GUARINO, Gaetano ODIERNA, Agnese PETRACCIOLI, Orfeo PICARIELLO - Identification of new repeated DNA families in Hierophis carbonarius, with evidences of their conservation in snakes

16,45-17,00 - Coffee break

17,00-19,30 - Assemblea SHI



3 ottobre 2018 - Aula Magna Università della Calabria Mattina

9,00-13,30 - Sessione: MONITORAGGIO, DISTRIBUZIONE,

BIOGEOGRAFIA E MODELLISTICA: comunicazioni

9,00-9,30 - Relazione: Francesco FICETOLA - Determinants of biogeographical structure in amphibians and reptiles: the past, the present and the humans

- 1. Stefano DOGLIO, Daniele SEGLIE Il progetto "Italian Herps" su iNaturalist.org
- 2. Federico STORNIOLO, Sacha MENICHELLI, <u>Marco ZUFFI</u> A long term study of snakes community reveals changes in assemblage structure
- 3. <u>Mario LO VALVO</u>, Francesco Paolo FARAONE, Gabriele GIACALONE, Francesco LILLO Atlante dei Rettili della Regione Siciliana: stato di avanzamento
- 4. Aaron IEMMA, Karol TABARELLI DE FATIS, Elena GAROLLO, <u>Antonio ROMANO</u>, Daniel IVERSEN, Andrea NARDELLI, Paolo PEDRINI Anfibi e Rettili del Trentino: il nuovo progetto Atlante
- 5. <u>Pierangelo CRUCITTI</u>, Francesco CERVONI, Edoardo DI RUSSO, Stefano DOGLIO, Marco GIARDINI, Leonardo SANTOBONI Gli Anfibi e i Rettili del Parco Regionale Archeologico Naturale dell'Inviolata (Guidonia Montecelio, Roma)
- Enrico GRASSERI, Daniele DELLE MONACHE, Oscar DONELLI, Luca PEDROTTI, Daniele PELLITTERI-ROSA - Tecniche e modelli innovativi per il monitoraggio dell'erpetofauna alpina nel Parco Nazionale dello Stelvio

11,15-11,30 - Coffee break

- 7. <u>Mattia FALASCHI</u>, Raoul MANENTI, Francesco FICETOLA Cosa determina i trend demografici degli anfibi e dei rettili in Europa?
- 8. <u>Antonio ROMANO</u>, Aaron IEMMA, Karol TABARELLI DE FATIS, Matteo ANDERLE, Luca RONER, Elena GAROLLO, Giorgio MATTEUCCI, Paolo PEDRINI *Salamandra atra aurorae* in Trentino: pianificazione del metodo di campionamento per rilevarne la presenza ed estenderne l'areale di distribuzione
- 9. <u>Enrico LUNGHI</u>, Lia SISINO, Manuela MULARGIA, Raoul MANENTI, Francesco FICETOLA Censimento dei siti ipogei frequentati dai pletodontidi europei: cinque anni di segnalazioni
- 10. <u>Francesco DI TORO</u>, 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 Quadro aggiornato della distribuzione in Abruzzo di Coronella austriaca Laurenti, 1768 e Coronella girondica Daudin, 1803
- 11. Stefano VANNI, Paolo AGNELLI Herpetological "gleanings" on Palawan Island (Philippines, SE Asia)

13,30-15,00- Pausa pranzo

Pomeriggio

15,00-17,00 - Sessione SPECIE ALLOCTONE: comunicazioni

- 1. Andrea GAZZOLA, <u>Giorgio RUSSO</u>, Alessandro BALESTRIERI Embryonic and larval defensive responses of agile frog (*Rana dalmatina*) to alien crayfish
- 2. <u>Samuele ROMAGNOLI</u>, Francesco FICETOLA, Raoul MANENTI Spawning site preferences in brown frogs (*Rana latastei* and *R. dalmatina*), and influence of an invasive predator
- 3. <u>Andrea MELOTTO</u>, Raoul MANENTI, Arianna URSO, Sara ROBINO, Nicoletta ANCONA, Elisa ALARI, Samuele ROMAGNOLI, Simone DEMICHELI, Roberta PENNATI, Francesco FICETOLA How to face aliens: phenotypic plasticity and rapid evolution drive response to invasive predators in a threatened frog
- 4. <u>Martina MURARO</u>, Mattia FALASCHI, Raoul MANENTI, Federico FARACI, Elia LO PARRINO, Simone GIACHELLO, Daisy PENSOTTI, Francesco FICETOLA Specie alloctone e trend temporale dei tritoni in Lombardia

16,30-16,45- Coffee break

17,00-18,00 - Sessione POSTER 18,00-19,30 - Asta materiale erpetologico



4 ottobre 2018 Parco della Sila

Mattina

8,15 - Partenza per il Parco Nazionale della Sila (Sala Convegni del Cupone)

9,30-9,45 - Saluto delle autorità dell'Ente Parco

9,45-13,30 - Sessione CONSERVAZIONE: comunicazioni

- Andrea AGAPITO LUDOVICI, Anna Rita DI CERBO, Vincenzo FERRI, Giovanni GIOVINE, Raoul MANENTI, <u>Fabrizio ONETO</u>, Stefano RAMBALDI, Maurizio VALOTA, Riccardo FALCO, Daniele PELLITTERI-ROSA - Il Piano d'Azione del Progetto Life IP Gestire 2020 per la tutela dell'erpetofauna in Lombardia
- 2. <u>Mauro GRANO</u>, Riccardo DI GIUSEPPE 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)
- Rolando BENNATI, Gianbattista TONNI, Claudia MORA, Benedetta BARZAGHI, Nicoletta ANCONA, Gaia GAGLIARDI, Francesco FICETOLA, <u>Raoul MANENTI</u> - La conservazione degli anfibi dell'Altopiano di Cariadeghe (Serle, BS); dalla gestione delle pozze d'abbeverata all'emergenza di marzo 2018
- 4. Andrea TIBERI, Giuliano PETRERI, <u>Daniele MARINI</u> Interventi di ripristino in ambiente di risorgiva e creazione di nuovi biotopi acquatici per anfibi nel Comune di Vallinfreda (RM).
- 5. <u>Roberto SINDACO</u>, Roberta ROSSI I tritoni (*Triturus carnifex* e *Lissotriton vulgaris*) in Umbria (Italia centrale): distribuzione, ecologia e conservazione.
- Vincenzo FERRI, Nicoletta DI FRANCESCO, Luciano DI TIZIO, <u>Francesco DI TORO</u>, Maurizio D'AMICO, Angelo CAMELI, Mario PELLEGRINI, Mario POSILLICO, Roberto BRENDA, Davide FERRETTI, Luca COPPARI, Rossano SOLDATI Action Plan per la conservazione di *Bufotes balearicus* (Boettger, 1880) in Abruzzo

11,30-11,45- Coffee break

- 7. <u>Elena GRASSELLI</u>, Giorgia BIANCHI, Sebastiano SALVIDIO *Batrachochitrium salamandrivorans* in Europe: the Italian contribution to the international mitigation project
- 8. <u>Anna Rita DI CERBO</u>, Isabella STOFLER, Florian GLASER, Stefano BARBACETTO, Giada IMPERIALE, Alberta STENICO, Elisa POZNANSKI, Ivan PLASINGER Screening su *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) in popolazioni di anfibi dell'Alto Adige
- 9. <u>Daniele MARINI</u>, Dario CAPIZZI, Stefano SARROCCO, Andrea TIBERI, Ernesto FILIPPI, Mauro GRANO, Christiana SOCCINI, Vincenzo FERRI Action Plan per la conservazione di *Bombina pachypus* (Bonaparte, 1838) nel Lazio
- 10. <u>Maurizio VALOTA</u>, Daniele MARINI, Tommaso NOTOMISTA, Francesco VENTURA Profili di gestione per le Aree di Rilevanza Erpetologica (ARE)
- 11. Francesco VENTURA SHI: profili per lo sviluppo e l'attuazione dell'art.727-bis CP

13,30-15,00- Pausa pranzo

Pomeriggio

15,00-17,00 - Sessione ECOTOSSICOLOGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI: comunicazioni

15,00-15,30 - Relazione: MANUEL ORTIZ SANTALIESTRA - Challenges in pesticide risk assessment of amphibians and reptiles

- 1. <u>Alessandro BOLIS</u>, Susanna SEGHIZZI, Patrizia BONFANTI, Anita COLOMBO, Adriana BELLATI Toxicity of a glyphosate-based herbicide during the early development of *Pelophylax ridibundus* (the Marsh frog) tadpoles
- 2. <u>Daniela SEMERARO</u>, Vito Paolo D'AMORE, Maria MASTRODONATO, Giovanni SCILLITANI Malformations in *Pelophylax* kl. *esculentus* embryos caused by engineered metallic nanoparticles
- 3. <u>Marco SANNOLO</u>, Miguel Angel CARRETERO Dehydration and thermoregulation trade-off in ectotherms. Evidence on lizards
- 4. <u>Ilaria BERNABÒ</u>, Sandro TRIPEPI, Elvira BRUNELLI Evaluation of fungicides effects on anuran larval development: a morphological approach
- 5. <u>Marco SANNOLO</u>, Emilio CIVANTOS, Josè MARTÍN, Miguel Angel CARRETERO Resistance to water loss negatively correlates with altitude in a Mediterranean lizard

16,45-17.00- Coffee break

17,00-18,30- Tavola rotonda

18,30- Trasferimento agriturismo "Villa Santa Caterina" **20,30- Cena sociale**



5 ottobre 2018 Riserva Naturale Lago di

Tarsia

Mattina

8,30-10,00- Trasferimento e visita al Centro Riproduzione Ululoni della Riserva di Tarsia 10,00-10,30- Trasferimento a Tarsia (Palazzo Rossi)

10,30-10,45- Saluto delle autorità delle Riserve Tarsia-Crati

10,45-13,30- Sessione ECOLOGIA ED ETOLOGIA: comunicazioni

- 1. <u>Andrea COSTA</u>, Antonio ROMANO, Marco BASILE, Sebastiano SALVIDIO Applicazione dei modelli gerarchici per lo studio dell'ecologia e la conservazione degli Anfibi
- 2. <u>Francesco FICETOLA</u>, Enrico LUNGHI, Claudia CANEDOLI, Benedetta BARZAGHI, Martina MURARO, Simone GIACHELLO, Roberta CIMMARUTA, Raoul MANENTI Microhabitat analyses across a hybrid zone show transgressive niche in introgressed cave salamanders
- 3. <u>Emilio SPERONE</u>, Antonio CRESCENTE, Francesco Luigi LEONETTI, Ilaria BERNABO', Sandro TRIPEPI Nest site selection in una popolazione naturalizzata di *Trachemys scripta elegans*: influenza della granulometria del terreno e della copertura vegetale
- 4. <u>Marco SANNOLO</u>, Raquel PONTI, Miguel Angel CARRETERO Waitin' on a sunny day: lizards pay steep thermal costs to hide from predators

11,30-11,45- Coffee break

- 5. <u>Sebastiano SALVIDIO</u>, Antonio ROMANO, Andrea COSTA Modelli di plastilina e sistemi predapredatore: il caso degli Anfibi
- 6. <u>Enrico LUNGHI</u>, Fabio CIANFERONI, Filippo CECCOLINI, Michael VEITH, Raoul MANENTI, Francesco FICETOLA, Claudia CORTI Updating the information related prey consumed by European cave salamanders
- 7. <u>Loris DI VOZZO</u>, Giuseppe MONTESANTO, Marco ZUFFI, Giuseppe MANGANELLI Soffice o rigido, vibro e do fastidio? Analisi sperimentale della scelta alimentare in *Podarcis*.
- 8. <u>Stefano SCALI</u>, Roberto SACCHI, Mattia FALASCHI, Alan COLADONATO, Sara POZZI, Marco ZUFFI, Marco MANGIACOTTI Gli stimoli visivi semplificati scatenano l'aggressività in *Podarcis muralis*?
- 9. Marco MANGIACOTTI, Sofia GAGGIANI, <u>Alan COLADONATO</u>, Stefano SCALI, Marco ZUFFI, Roberto SACCHI Do proteins from lizard femoral glands convey identity information?

13,30-15,00 - Pausa pranzo

15,00-16,00 - CHIUSURA CONGRESSO E RIENTRO IN UNIVERSITA'

Praia 1998 TWENTY YEARS AFTER Cosenza 2018

RELAZIONI AD INVITO

Challenges in pesticide risk assessment of amphibians and reptiles

Manuel E. ORTIZ-SANTALIESTRA

Spanish Institute of Game and Wildlife Research (IREC) UCLM-CSIC-JCCM. Ronda de Toledo 12, 13150 Ciudad Real, Spain. <u>manuele.ortiz@uclm.es</u>

Pesticide application constitutes a particular source of environmental pollution as large amounts of deliberately toxic products are intentionally and diffusely released to the environment. Prospective risk assessment procedures are meant to guarantee that no unacceptable risks to wildlife are associated with the release of pesticides, but these procedures do not include amphibians and reptiles. This has caused that risks of pesticides to herpetofauna have been studied for few substances, in spite of pesticide pollution being recognised as one of the major factors threatening populations of these groups. The extent to which risks of pesticides to amphibians and reptiles are addressed by surrogate taxa, mainly fish, birds and mammals, is under debate. Several research actions and evaluations of the state of the science have been conducted over recent years in order to elucidate the degree of protection conferred by current risk assessment procedures to herpetofauna and propose possible solutions. The leading action was the Scientific Opinion published by the European Food Safety Authority (EFSA), proposing a risk assessment scheme for amphibians and reptiles and suggesting knowledge gaps that need to be addressed at the short or medium term. Available information reflects a general lack of protection provided by current pesticide risk assessment scheme to amphibians and reptiles, but information retrieved from other vertebrates relative to specific substances or exposure routes can be used in order to avoid an unnecessary use of animals for regulatory purposes. This platform will summarize those gaps and proposed solutions, enhancing the multidisciplinary aspects of the actions that will have to be taken in upcoming years, and focusing in the key role that herpetologists' community should play in this challenge.

Quite small, but so diverse: Italy and its phylogeography

Uwe FRITZ

Senckenberg Research Institute, Museum of Zoology, Dresden (con il contributo di Katja KRAMP, Massimo DELFINO, Thomas SCHMITT, Werner ULRICH, Jan Christian HABEL)

The strong climatic and geographic changes in the Mediterranean Basin during the Neogene and Quaternary had severe consequences for the distribution patterns of biota. While the old legacy was mostly wiped out in Central and Northern Europe due to the sweeping power of the Ice Age, biogeographic patterns reflecting the entire history of the respective region have been preserved in the Southern European peninsulas. In particular, the biodiversity of Italy is the result of a moved past, first consisting of different microplates emerging from the dwindling Tethys during the Neogene, and later serving as an important Pleistocene refugial area with an intricate system of refugia within this refugium. As being a biogeographically highly complex and interesting region, many phylogeographic analyses of single taxa have been published, mostly over the past decade. However, the present investigation is the first comprehensive meta-analysis of these data so far, compiling all available information and extracting the paradigmatic patterns that emerge from the

common history of different taxa. Our results underline the strong biogeographic distinctiveness of Corsica and Sardinia, representing an entity of its own. However, some recent invasions of these islands are also known, with some being human-mediated. Sicily, separated only by the narrow Strait of Messina from Calabria, also has a long history of isolation, with strong links to North Africa, and characterized by deeply divergent sister taxa to Italian or even European mainland taxa. In the Apennine Peninsula, Calabria exhibited the most pronounced differentiation, often with old splits even within the area.

What determines biogeographical patterns of amphibians and reptiles: the past, the present and the humans

Gentile Francesco FICETOLA

Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano. Via Celoria 26, 20133 Milano

The distribution of biodiversity on Earth is highly heterogeneous, with strong differences among geographic areas in community richness and composition. Multiple factors have determined biogeographical structure, such as climate, geography and tectonics history. In the last years, an increasing number of studies have investigated the processes determining biogeographical patterns in amphibians and reptiles, particularly thanks to the growing availability of large, spatially explicit databases. However, biogeographical analyses are complicated by multiple issues, such as data limitations and the impact of human activities. First, we show that that tectonic movements, sharp changes in climatic conditions, and orographic barriers jointly determine extant biogeographical boundaries. These factors lead to abrupt zoogeographical transitions when they act in concert, but their prominence varies across the globe and across taxonomic groups. Clear differences exist among boundaries representing profound or shallow dissimilarities between faunas. Boundaries separating zoogeographical regions with limited divergence occur in areas with abrupt climatic transitions. On the other hand, plate tectonics determine the separation between deeply divergent biogeographical realms, particularly in the Old World. Second, we analysed the distribution of reptiles of the Western Palearctic, and show that present climate, past climatic changes and tectonics are the main drivers of broad-scale patterns of species richness and endemism. Nevertheless, distribution data are often incomplete and suffer high uncertainty. Non taking into account the incompleteness of data would bias biogeographical analyses and lead to underestimating the human impact on biodiversity. Furthermore, incomplete sampling can lead to a misrepresentation of endemism and of biogeographical patterns. However, we can explicitly measure the incompleteness of biodiversity information: integrating such measures into species distribution models allows biologists to better estimate biogeographical relationships, and identifies areas where the actual richness of amphibians and reptiles is heavily underestimated. Third, we show that when data are analyzed at fine spatial scales, parameters representing human impact become the dominant driver of species richness and community composition. Finally, we highlight the importance of biogeographical and macroecological analyses for conservation, to identify species and areas that are most at risk under ongoing global changes.

COMUNICAZIONI

1. Sessione MORFOLOGIA E FISIOLOGIA

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

Luca COPPARI¹, Valerio G. RUSSO², Carlo Massimo BIANCARDI³, Anna Rita DI CERBO⁴

Abstract. Morphological sexual differences in anurans can have different adaptative 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 standardize 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.

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 a quale specie un individuo appartenga. 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

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

ampia in *B. pachypus*, supportando precedenti studi genetici che indicano la presenza di due specie distinte.

Dimorfismo sessuale e differenze morfometriche in popolazioni di Salamandra atra aurorae e Salamandra atra pasubiensis

Galileo ZECCHIN^{1,2}, Andrea BALDRANI¹, Fausto LEANDRI², Sara LEFOSSE^{1,2}, Lucio BONATO^{1,2}

Riassunto. Salamandra atra è diffusa soprattutto sulle Alpi settentrionali e orientali, ma è presente in modo frammentato anche sulle Prealpi meridionali e lungo le Alpi Dinariche. Queste popolazioni meridionali sono state ripartite in diverse sottospecie sulla base di differenze cromatiche e genetiche, nonché secondo criteri geografici. Tuttavia, finora non sono stati condotti studi approfonditi sulle loro eventuali differenze morfologiche e neppure sul dimorfismo sessuale. Come analisi preliminare, abbiamo studiato e confrontato una popolazione di S. a. aurorae e la sola popolazione conosciuta di S. a. pasubiensis, isolate rispettivamente sull'Altopiano dei Sette Comuni e sul massiccio del Pasubio. Entrambe sono considerate di alto valore scientifico e conservazionistico per il loro ridotto areale. Per verificare la presenza di dimorfismo sessuale e differenze morfometriche tra le due popolazioni, sono stati misurati 31 parametri morfometrici sulle foto dorsali e ventrali di 50 adulti di S. a. aurorae e 29 adulti di S. a. pasubiensis. Le foto sono state ottenute sul campo secondo un protocollo standardizzato, i sessi sono stati distinti solo sulla base dell'ingrossamento della zona cloacale e i dati sono stati analizzati con più metodi che tengono conto dell'allometria. I risultati hanno evidenziato alcune differenze significative sia tra i sessi sia tra le popolazioni con tutti i metodi. I maschi possono raggiungere una lunghezza corporea leggermente maggiore rispetto alle femmine e hanno zampe mediamente più grandi rispetto alle femmine. Inoltre, a parità di sesso, gli individui di S. a. aurorae possono diventare leggermente più lunghi e hanno un capo mediamente più grande degli individui di S. a. pasubiensis.

Abstract. Salamandra atra is widespread through the northern and eastern Alps, but fragmented populations are scattered also along the southern Prealps and the Dinaric Alps. Up to four subspecies have been recognized among the latter peripheral populations, mainly reflecting genetic and chromatic differences and geographical position. However, morphological differences between populations are almost unexplored. As a preliminary analysis, we have studied and compared a selected population of S. a. aurorae on the Altopiano dei Sette Comuni and the single known population of S. a. pasubiensis on the Pasubio massif. We assessed sexual dimorphism and morphological differences between populations from 50 adults of S. a. aurorae e 29 adults of S. a. pasubiensis, by measuring 31 morphometric parameters from dorsal and ventral photos taken in the field following a standardized protocol. Sexes have been distinguished only based on the shape of the cloacal region. Measures were analysed with alternative methods accounting for allometric variation. Some significant differences were obtained both between sexes and between populations. In detail, males may be slightly longer than females and their legs grow proportionally larger on

¹ Università di Padova, Dipartimento di Biologia, via Bassi 58B, I-35131 Padova. E-mails: galileo.zecchin@gmail.com; andreaba1084@gmail.com; selfsdue@gmail.com; lucio.bonato@unipd.it

² Societas Herpetologica Italica. E-mail: faustoleandri@hotmail.com

average than females. Comparing populations, individuals of *S. a. aurorae* may become slightly larger than *S. a. pasubiensis* and the head is larger on average in the former than in the latter.

Quante sfumature di giallo? Effetti della variazione altitudinale sulla colorazione dorsale di popolazioni di Salamandra salamandra

Benedetta BARZAGHI, Andrea MELOTTO, Paola COGLIATI, Gentile Francesco FICETOLA, Raoul MANENTI

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

Riassunto. Uno degli aspetti più peculiari che riguardano i salamandridi europei del genere *Salamandra* è dato dalla particolare livrea dorsale. La colorazione è data dalla disposizione dei diversi cromatofori che caratterizzano le cellule epidermiche. In *Salamandra salamandra* ed in *Salamandra corsica* risulta ben evidente il caratteristico pattern giallo e nero la cui riconosciuta funzione aposematica è comunemente riportata.

L'obiettivo del lavoro è stato quello di valutare la variabilità del pattern dorsale di *S. salamandra* tra popolazioni provenienti da ambienti con un'ampia variazione di clima e disponibilità di risorse trofiche, andando in particolare a verificare le differenze tra popolazioni che vivono in ambienti a zonazioni altitudinali differenti nella fascia pedemontana, collinare e montana delle Prealpi lombarde.

Sono state analizzate 25 popolazioni di *S. salamandra* a varie quote altitudinali in un range compreso tra 270 e 980 m s.l.m. Per ogni popolazione sono state scattate fotografie dorsali di ogni individuo rinvenuto, distinguendo tra giovani, maschi e femmine. Ogni fotografia è stata scattata in una softbox usando come scala colorimetrica un color checker "X-Rite Standard Passport" con una Canon 700D. Inoltre di ciascun individuo sono stati presi parametri morfometrici quali lunghezza del corpo, della coda e degli arti. I campionamenti sono stati effettuati nelle ore notturne lungo transetti casuali; è stata misurata la temperatura e sono stati presi parametri ambientali quali la pendenza del versante, la composizione della struttura vegetazionale. Inoltre si sono effettuati conteggi sulla presenza dei lombrichi. Per ogni transetto sono stati presi casualmente 3 quadrati di suolo (40 cm x 40 cm) e si sono contati i lombrichi e i relativi escrementi. Usando Adobe Photoshop CC 2017 è stata misurata l'intensità e l'area delle macchie presenti lungo la linea dorsale di ogni esemplare preso in esame.

Nelle popolazioni rinvenute ad alta quota è maggiore la percentuale di individui che presentano macchie gialle con minore intensità. Così come a bassa quota e nella fascia collinare la percentuale di individui caratterizzati da un'elevata presenza di macchie gialle risulta maggiore. È possibile ipotizzare un effetto della disponibilità di risorse trofiche sul pattern dorsale degli adulti; infatti nella fascia montana la densità di lombrichi è risultata inferiore rispetto alla fascia collinare e pedemontana. Anche la lunghezza del periodo di attività di *S. salamandra* potrebbe contribuire a spiegare la differenza di colorazione, infatti le popolazioni che risiedono nella fascia pedemontana o collinare hanno periodi di attività più ampi nell'arco dell'anno rispetto a quelle che vivono in montagna.

Abstract. One of the many peculiar aspects regarding european salamandrids, and especially the genus *Salamandra*, is represented by the particular dorsal colouration. The reason behind their

colouring is the disposition of the different chromatophores that characterize the epidermal cells. In *Salamandra salamandra* and in *Salamandra corsica* the characteristic yellow and black pattern is clearly visible, and the aposematic function of this pattern is commonly reported.

Our work aims to evaluate the dorsal pattern variability of *S. salamandra* among different populations coming from environments with different trophic resources availability and climatic conditions. In particular we want to assess the differences between populations that live in different altitudinal zones of Lombardy Prealps. We analyzed 25 populations of *S. salamandra* in different altitudes ranging between 270 to 980 meters above sea level. For each population, dorsal pictures of every individual were taken, differentiating between young, males and females . Each picture was taken in a softbox using as a colorimetric scale a "X-Rite Standard Passport" colour checker", with a Canon 700D. Furthermore, morphometric parameters such as length of the body, tail and limbs of each individual were taken.

The samples were taken during the night hours alongside random transects; the temperature was measured and environmental parameters such as the slope inclination and the vegetational structure composition were taken. Moreover, we estimated the abundance of earthworms. Using Adobe Photoshop CC 2017, the density and area of the spots along the dorsal line of each individual examined was measured.

In the populations living at high altitude the percentage of individuals showing yellow spots with minor intensity is higher. At lower altitudes and in the hilly areas the percentage of individuals characterised by a high presence of yellow spots is higher. It is possible to hypothesize an effect of the availability of trophic resources on the dorsal pattern of adults individuals; in fact, in the mountainous area the earthworm density was inferior compared to areas at lower altitudes. Even the length of the activity period of *S. salamandra* might contribute to explain the colouring difference; in fact, the populations in the lower areas have wider activity periods during the year comparing to the populations living in the mountains.

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. gemonenis*. 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 notice 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 additional 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, has been collected 473 adult specimens (especially animals found dead due to the impact with the cars); for each specimen has been recorded the phenotypic characters and the environmental characteristics. 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 Puglia region. Finally, the 3.3% of the collected specimens have phenotypes with intermediate characters, some with *viridiflavus* elements, some with a greyish background color and little white spots, others very similar to *H. gemonenis*. Besides, 3 of coupling between "brown" phenotype specimens, 1 between *viridiflavus*, and one between intermediate types, have been observed throughout the period considered.

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

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.

Riassunto. *Natrix natrix cetti* è la sottospecie di biscia dal collare endemica della Sardegna (Italia). Le informazioni disponibili su questo serpente sono scarse. Nel presente studio abbiamo esaminato la variabilità della colorazione dorsale in 31 individui. Le colorazioni scure sono risultate più frequenti nei maschi e nei serpenti di grandi dimensioni. Durante le nostre attività di campo, i serpenti sono stati principalmente osservati in ambiente terricolo.

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 - *Corresponding author: enrico.arti@gmail.com

³ Via Isalle 4, 08029 Siniscola, Italia

⁴ Gruppo Speleo Ambientale Sassari, Sassari, Italia

⁵ Unione Speleologica Cagliaritana, Quartu Sant'Elena, Italia

Variabilità cromatica del pattern dorsale in *Podarcis siculus*

Cristiano LIUZZI¹, Fabio MASTROPASQUA¹, Daniele PELLITTERI-ROSA²*

Riassunto. Presentiamo i risultati di una indagine di campo volta a valutare la possibile varietà cromatica del pattern dorsale nella lucertola campestre (Podarcis siculus) in una popolazione della Puglia centrale. I due obiettivi principali di questo studio sono stati: 1) valutare le differenze cromatiche del pattern dorsale in base alle stagioni; 2) verificare le differenze individuali della colorazione dorsale. Nel corso del 2015 sono state effettuate quattro sessioni di campionamento, fotografando tutti gli individui osservabili lungo un transetto di circa 1 km all'interno della ZSC "Murgia dei Trulli" presso Monopoli (BA). Il sito è caratterizzato da un incolto con vegetazione annuale, alternato a macchia mediterranea e conifere, con una cospicua presenza di muretti a secco. Gli individui sono stati caratterizzati in base alla colorazione predominante del pattern dorsale. Inoltre, è stato possibile riconoscere gli stessi individui tra sessioni diverse grazie alla marcatura fotografica. Nella prima sessione (III decade di marzo), il 98% degli individui è risultato essere di colore verde (il 100% dei maschi); nella seconda sessione (I decade di giugno) il 46% è risultato marrone; nella terza sessione (I decade di agosto) il 95% è risultato marrone (il 97% dei maschi); nella quarta sessione (I decade di ottobre) il 47% è risultato intermedio (parziale sovrapposizione tra marrone e verde). Dai risultati ottenuti è stato possibile evidenziare come la colorazione del dorso in P. siculus vari nel corso dell'anno, probabilmente anche in relazione alle modificazioni ambientali in base alle stagioni.

Abstract. We show the results of a field survey to evaluate the possible chromatic variety of the dorsal pattern in the Italian wall lizard (*Podarcis siculus*) in a population from central Apulia. The two main objectives of this study were: 1) evaluate chromatic differences of the dorsal pattern among seasons; 2) check the individual differences in dorsal coloration. During 2015, we carried out four sampling sessions, taking pictures of all the observable individuals along a transept of about 1 km inside the ZSC "Murgia dei Trulli" near Monopoli (BA). The site is characterized by an uncultivated annual vegetation, alternating with Mediterranean scrub and conifers, with a conspicuous presence of dry stone walls. Individuals were characterized by the predominant dorsal pattern coloration. Furthermore, we recognized the same individuals between different sessions thanks to the photographic marking. In the first session (III decade of March), 98% of the individuals were green (100% of the males); in the second session (I decade of June) 46% were brown; in the third session (I decade of August) 95% were brown (97% of males); in the fourth session (I decade of October) 47% were intermediate (partial overlap between brown and green). Our results highlighted how the dorsal coloration in *P. siculus* varies annually, probably in relation to the environmental changes according to seasons.

¹ Societas Herpetologica Italica – Sezione Puglia

² Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Ferrata 9, I-27100 Pavia, Italy *Corresponding author: masterfauna@unipv.it

La misura della glicemia ematica come proxy della condizione di stress

Alan J. COLADONATO^{1*}, Marco MANGIACOTTI¹, Stefano SCALI², Marco A. L. ZUFFI³, Silvia PITONI¹, Roberto SACCHI¹

Riassunto. Lo stress è una normale risposta adattativa di un individuo a uno stimolo interno o esterno che rappresenta una minaccia per l'omeostasi. Dal punto di vista fisiologico lo stress non solo induce l'attivazione del sistema nervoso simpatico, ma anche una risposta neuro-endocrina diretta dovuta all'attivazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (asse HPA). Questo asse neuroendocrino è essenziale nella regolazione di molte funzioni fisiologiche (immunocompetenza, riproduzione, metabolismo e comportamento). L'attivazione dell'asse HPA porta alla secrezione dell'ormone adrenocorticotropo (ACTH), che agisce sulla corteccia surrenale stimolando il rilascio dei glucocorticoidi nel circolo sanguigno. L'obbiettivo della risposta allo stress è quello di massimizzare l'energia corporea per una rapida risposta fisiologica destinata alla sopravvivenza, quindi una delle principali funzioni dei livelli alti dei glucocorticoidi è quella di produrre una risposta iperglicemica. Esiste una relazione positiva tra l'aumento della concentrazione del corticosterone nel plasma e della glicemia in condizioni di stress che è stata evidenziata anche nei rettili. Per misurare il livello di corticosterone nel plasma è necessario effettuare un dosaggio enzimatico (radio-immunoassay, enzyme-immunoassay) che risulta essere un metodo costoso e che richiede un'attrezzatura di laboratorio non trasportabile sul campo. L'analisi della glicemia si presenta come una possibile alternativa più veloce ed economica rispetto al dosaggio degli ormoni. In questo lavoro abbiamo misurato la variazione del livello di glicemia in risposta ad una condizione di stress (cattura e manipolazione) in un campione di 20 individui di lucertola muraiola (Podarcis muralis), attraverso l'utilizzo di un glucometro. Per ciascun individuo sono state effettuate sette misurazioni a intervalli prestabiliti. L'obiettivo specifico dell'esperimento è stato quello di verificare se i valori glicemici rilevati dopo lo stress seguissero un andamento coerente con quello del corticosterone rilasciato contestualmente nel sangue. Con i dati delle rilevazioni effettuate è stata costruita una curva glicemica che ha raggiunto il picco massimo dopo 1-2 ore dalla manipolazione, con un ritorno ai valori molto vicino al livello basale dopo 12 ore, in linea con il rilascio e l'andamento del corticosterone. Tale correlazione permetterebbe di utilizzare la glicemia come proxy della condizione di stress degli animali catturati.

Abstract. Stress is a normal adaptive response of an individual to an internal or external stimulus that poses a threat to homeostasis. From the physiological point of view, stress not only induces the activation of the sympathetic nervous system but also a direct neuroendocrine response to the activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis (HPA axis). This neuroendocrine axis is essential in the regulation of many physiological functions (immunity, reproduction, metabolism, and behavior). The activation of the HPA axis leads to the secretion of the adrenocorticotropic hormone (ACTH), which acts on the adrenal cortex, stimulating the release of glucocorticoids into the bloodstream. The goal of the stress response is to maximize body energy for a rapid physiological response destined for survival, so one of the main functions of high glucocorticoid levels is to produce a hyperglycaemic response. There is a positive relationship between the

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Taramelli 24, 27100 Pavia (PV), Italy. *Corresponding author: Alan.coladonato90@gmail.com

² Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia, 55 – 20121 Milano;

³ Museo di Storia Naturale di Calci, Università degli Studi di Pisa, Via Roma 79 – 56011 Calci (PI).

increase in the concentration of corticosterone in plasma and glycemia under stress conditions that has also been highlighted in reptiles. To measure the level of corticosterone in plasma it is necessary to carry out an enzymatic dosage (radio-immunoassay, enzyme-immunoassay) which results to be an expensive method requiring laboratory equipment not-transportable on the field. Blood glucose analysis is presented as a possible quicker and cheaper alternative to hormone dosage. In this work, we measured the change in blood glucose level in response to a stress condition (capture and manipulation) in a sample of 20 individuals of Common Wall lizard (*Podarcis muralis*), through the use of a glucometer. For each individual seven measurements were made at pre-established intervals. The specific objective of the experiment was to verify if the blood glucose values observed after the stress followed a trend consistent with that of corticosterone simultaneously released in the blood. With the data of the surveys carried out, a glucose curve was constructed that reached its peak after 1-2 hours from the manipulation, with a return to values very close to baseline after 12 hours, in line with the release and trend of the corticosterone. This correlation would allow the use of glycemia as a proxy for the stress condition of the captured animals.

Method of semen collection and artificial insemination in snakes

Matteo OLIVERI^{1*}, Alena BARTOSKOVA³, Filippo SPADOLA⁴, Manuel MORICI⁵, Marco DI GIUSEPPE⁶, Zdenek KNOTEK²

Abstract. This study focuses on the method for artificial insemination and sperm extraction in snakes. Ten adult healthy snakes (4.6) have been included in the study (*Pantherophis guttatus* 1.3; *Hydrodynastes gigas* 1.1; *Corallus hortulanus* 1.1; and *Sanzinia madagascariesis* 1.1). Massage of the ventral part of the caudal third of the male snake body for two to three minutes was performed successfully for the semen collection. In order to prepare the female snakes for insemination, the ovarian activity was checked with the use of ultrasonography and the insemination was performed only on females with vitellogenic (pre-ovulatory) follicles. With the assistance of rigid endoscope the fresh semen was delivered through cloaca into the female oviducts using a catheter connected to the syringe. The technique failed however in female *S. madagascariensis* and *H. gigas*. Two female *P. guttatus* laid eggs two months after artificial insemination, and after the next two months hatchlings emerged. The female *C. hortulans* delivered four months after insemination. The methods of sperm collection with massage in male snakes and endoscopy-assisted insemination in female snakes proved practical methods for conservation programs. Studies focused on the species specific difference in the success of artificial insemination in snakes are needed.

¹ Polivet, policlinico veterinario, centro veterinario animali esotici, Via Salaria 1317 Roma, Italy - *Corresponding author: matteoliverivet@gmail.com

² Avian and Exotic Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Brno, Czech Republic

³ Clinic for Dogs and Cats, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Brno, Czech Republic

⁴ Veterinary Teaching Hospital, Department of Veterinary Science, University of Messina, Messina, Italy

⁵ Safari Park Pombia, Pombia, Novara (NO). Italy

⁶ Centro Veterinario per Animali Esotici, Palermo. Italy

Riassunto. L'obiettivo del nostro studio è quello di descrivere un metodo efficace per l'inseminazione artificiale nei serpenti. Dieci serpenti (4.6) adulti e in salute sono stati selezionati per l'esperimento: Pantherophis guttatus 1.3; Hydrodynastes gigas 1.1; Corallus hortulanus 1.1; and Sanzinia madagascariesis 1.1; l'estrazione del seme è stata eseguita mediante il massaggio dei gastrostegi (squame ventrali) del terzo caudale del corpo per due o tre minuti. Le femmine sono state selezionate in base all'attività ovarica determinata ecograficamente. L'inseminazione artificiale è stata eseguita solamente in quelle femmine che presentavano follicoli pre-ovulaori. Usando un endoscopio rigido l'urodelo è stato visualizzato attraverso la cloaca, il seme raccolto è stato quindi depositato nell'ovidotto mediane l'uso di un catetere connesso ad una siringa. La tecnica non ha prodotto risultati nella S. madagascariansis e nell'H. gigas. Due delle femmine di P. guttatus hanno deposto uova fertili due mesi dopo la procedura. Le schiuse sono avvenute dopo circa 60 giorni. La femmina di C. hortulanus ha dato alla luce i piccoli dopo circa 120 giorni. L'estrazione del seme mediante il massaggio dei gastrostegi del terzo caudale (caudal third massage), e la successiva inseminazione con il seme fresco si sono dimostrati un metodo efficace per la riproduzione assistita dei serpenti in cattività. L'inseminazione artificiale è un metodo essenziale per lo sviluppo di efficaci programmi di conservazione ex-situ.

Caratterizzazione della formula leucocitaria della lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) per le popolazioni italiane

Roberto SACCHI^{1*}, Stefano SCALI², Marco MANGIACOTTI ¹, Alan J. COLADONATO¹, Silvia PITONI¹, Marco A.L. ZUFFI⁴, Mattia FALASCHI³

Riassunto. Caratterizzare le risposte fisiologiche ai fattori di stress ambientali in individui appartenenti a popolazioni selvatiche è di primaria importanza nella conservazione delle specie nei loro habitat. La quantificazione dei livelli plasmatici dei glucocorticoidi surrenali è una delle procedure più diffuse per valutare lo stress fisiologico negli animali selvatici. Tuttavia, i test ormonali sono costosi e possono essere difficili da eseguire in condizioni di campo. Per esempio, la valutazione dello stress attraverso la misurazione del corticosterone plasmatico richiede una quantificazione del valore basale che deve avvenire entro pochi minuti dalla cattura (in genere 2-3 minuti), anche se nella maggior parte delle specie il tempo esatto non è stato definito con precisione. La formula leucocitaria ha il potenziale per essere un metodo affidabile per misurare lo stress nei vertebrati in modo alternativo al dosaggio ormonale. Per esempio, i neutrofili (eterofili negli uccelli e nei rettili) e i linfociti rispondono in modo opposto allo stress, in modo tale che il loro rapporto è in genere positivamente correlato ai glucocorticoidi circolanti e all'entità del fattore di stress. Anche l'aumento del numero totale di leucociti (leucocitosi) o l'aumento del numero di eosinofili (eosinocitosi) sono stati utilizzati come *proxy* dello stress, ma con risultati contrastanti. Rispetto all'analisi ormonale, l'analisi della formula leucocitaria ha due grandi vantaggi: 1) il

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Taramelli 24 – 27100 Pavia,

^{*}Corresponding author: roberto.sacchi@unipv.it

² Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia, 55 – 20121 Milano

³ Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 26 – 20133 Milano

⁴ Museo di Storia Naturale di Calci, Università degli Studi di Pisa, Via Roma 79 – 56011 Calci (PI)

conteggio dei globuli bianchi a partire da strisci di sangue è più semplice ed economico, 2) la risposta iniziale dei leucociti inizia entro poche ore (o giorni), rendendo più semplice la valutazione di una linea di base. L'interpretazione della formula leucocitaria rimane tuttavia difficile in quanto il profilo dei leucociti non sempre fornisce informazioni sulla capacità degli individui di innescare una risposta immunitaria. Un serio problema per l'interpretazione dei conteggi differenziali dei leucociti è la quasi totale mancanza di informazioni sugli intervalli di riferimento (media e intervalli di variazione) per individui "normali", specialmente per le popolazioni selvatiche. Senza una definizione dei livelli basali è praticamente impossibile stabilire se i conteggi osservati in un dato individuo siano alti o bassi rispetto al profilo leucocitario di conspecifici sani. Questo studio si focalizza sulla definizione dei valori di riferimento della formula leucocitaria della lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) in tutto l'areale italiano e sulla valutazione di come tali valori cambino in relazione a sesso, stagione e gradiente geografico. L'analisi è stata condotta tra marzo e settembre del periodo 2010-2016 in 54 siti, su di un campione di 794 individui (498 maschi e 296 femmine). I dati raccolti hanno permesso di definire con precisione (CV=13%) i valori basali della specie e di individuare differenze sessuali, oscillazioni stagionali e variazioni in relazione alla latitudine.

Abstract. Characterizing the physiological responses of wild animals to stressors, including humaninduced landscape changes, is an important question with deep implications for both animal conservation and theoretical issues. Quantifying the levels of adrenal glucocorticoid hormones in plasma are one of the most popular procedure for assessing physiological stress in animals. However, hormone assays are expensive and may be difficult in field situations. For example, the assessment of stress through measurement of plasma corticosterone requires a quantification of the baseline value that must occur within a few minutes of capture (usually 2-3 minutes), even if in most species the exact time has not been defined accurately. The leukocyte formula has the potential to be a reliable method for measuring stress in vertebrates in an alternative way to hormone dosage. For example, neutrophils (heterophils in birds and reptiles) and lymphocytes respond in opposite ways to stress, so that their relationship is generally positively correlated to circulating glucocorticoids and to the magnitude of the stress factor. Also the increase in the total number of leukocytes (leukocytosis) or the increase in the number of eosinophils (eosinocytosis) have been used as a proxy of stress, but with conflicting results. Compared to hormonal analysis, leukocytes has two major advantages: 1) the count of white blood cells starting from blood smears is simpler and cheaper, 2) the initial response of leukocytes begins within a few hours (or days), making it easier to evaluate a baseline. However, the interpretation of the leukocyte formula remains difficult because the leukocyte profile does not always provide information on the ability of individuals to trigger an immune response. A serious problem for the interpretation of differential leukocyte counts is the almost complete lack of information on the reference intervals (mean and variation intervals) for "normal" individuals, especially for wild populations. Without a definition of the baseline levels it is practically impossible to establish whether the counts observed in a given individual are high or low compared to the leukocyte profile of healthy conspecifics. This study focuses on the definition of the reference values for the Common wall lizard (*Podarcis muralis*) throughout the Italian range and on the evaluation of how these values change in relation to sex, season and geographical cline. The analysis was conducted between March and September 2010-2016 in 54 sites, on a sample of 794 individuals (498 males and 296 females). The data collected

allowed to define with precision (CV = 13%) the basal values of the species and to identify sexual differences, seasonal oscillations and variations in relation to the latitude.

The reproductive biology of the Italian wall lizard, *Podarcis siculus*

Marco A.L. ZUFFI^{1*}, Valentina TITONE¹, Annamaria NISTRI², Chloe ADAMOPOULOU³, Marco MANGIACOTTI⁴, Roberto SACCHI⁴, Stefano SCALI⁵

- 1 Museum Natural History, University of Pisa, Via Roma 79 56011 Calci (Pisa), Italy. *Corresponding author: marco.zuffi@unipi.it
- 2 Museum Natural History, Zoological Section "La Specola", University of Florence, Via Romana 17 50125 Florence, Italy
- 3 Zoological Museum, Department of Biology, University of Athens, Panepistimioupolis GR-157 84 Athens, Greece
- 4 Department of Earth and Environmental Sciences, University of Pavia, Via Taramelli 24, 27100 Pavia, Italy
- 5 Museum Natural History, corso Venezia 55, 20121 Milan, Italy

Riassunto. La riproduzione di *Podarcis siculus* è stata studiata approfonditamente solo negli anni '70, con messa in evidenza di tutto il ciclo di sviluppo degli ovari, follicoli e oociti durante l'intero ciclo stagionale, descrivendo chiaramente il periodo ovulatorio. Sebbene P. siculus sia una lucertola ampiamente distribuita in Italia, non è nota la variabilità dei modelli riproduttivi, come il numero di covate per stagione, la dimensione di covata (alcuni dati aneddotici sono degli anni '80), ma anche la dimensione delle uova o, ancora, la variazione geografica e altitudinale del sistema riproduttivo. La nostra ricerca presenta per la prima volta il più ampio data set riproduttivo delle femmine di P. siculus, rappresentativo dell' intero areale italiano e di alcune altre località. Abbiamo considerato solo esemplari di collezione. Abbiamo selezionato femmine catturate tra marzo e agosto, il periodo noto di ovulazione. Abbiamo però analizzato non solo femmine adulte (SVL ≥ 50 mm), ma anche più piccole e giovani (SVL \ge 40 mm), e alcune altre al di fuori del periodo riproduttivo come animali di confronto. Una femmina è considerata riproduttiva (RF) quando almeno un follicolo è di colore grigio, giallo o marrone e più grande degli altri follicoli non sviluppati, normalmente biancastri. Quando l'ovario era evidentemente non in sviluppo, l'esemplare è stato codificato come femmina non riproduttiva (NRF). Le uova hanno due forme principali, arrotondate (sferiche) o allungate (ellittiche). Le uova arrotondate sono uova in sviluppo (follicoli ovarici all'inizio dell'ovulazione e oociti ovarici agli ultimi stadi della vitellogenesi). Le uova allungate sono oociti nei dotti ovarici. Abbiamo misurato unicamente quei follicoli e quegli oociti che non apparivano modificati in dimensione e forma. Abbiamo preso il diametro delle uova sferiche e il diametro maggiore di quelle ellittiche. Abbiamo però escluso il diametro minimo per ridurre o eliminare ogni possibile errore dimensionale dovuto a danneggiamenti occorsi durante il campionamento o la fissazione in liquido. Le uova allungate erano completamente senza o parzialmente con guscio. Non abbiamo mai trovato uova con guscio completo. In generale, le femmine non differiscono nella SVL e nella lunghezza del tronco (TRL) tra il continente e le grandi isole, mentre le RF sono significativamente più lunghe delle NRF; RF e NRF sono più lunghe nelle isole maggiori rispetto al continente (interazione stato riproduttivo ×area). La SVL aumenta significativamente e positivamente da Ovest a Est ($\rho_{longitude} = 0,199$, P < 0,0001, n = 645) e da Nord a Sud ($\rho_{latitude} = -$ 0,327, P < 0,0001, n = 645). La dimensione di covata è di $4,4 \pm 1,6$ uova (1-11). Entrambi SVL e TRL correlano positivamente con la dimensione di covata ($r_{SVL} = 0.557$, P < 0.0001, n = 619; $r_{TRL} =$ 0,559, P < 0,0001, n=619; correlazione di Pearson). La dimensione di covata di uova sferiche è significativamente diversa tra le varie aree geografiche (Z = 22,317; gdl. 3; P < 0,0001), mentre la dimensione di covata delle uova ellittiche non varia tra le varie aree geografiche (Z = 3,951; gdl = 3; P = 0,267).

Abstract. The reproduction of *Podarcis siculus* has been studied in depth only in the '70ies, underlining all the developmental cycle of ovaries, follicles and of oocites throughout the whole seasonal cycle, clearly describing the ovulatory period. Even though P. siculus is an Italian widespread lizard, variability of its reproductive patterns, as number of clutches per season, clutch size (some anecdotal notes in the '80ies) as well as egg size, geographical and altitudinal variation in the Italian country is virtually not known. Our research has been aimed at presenting for the first time the largest available reproductive data set of P. siculus females, representative of the whole Italian distributive area and of some other localities. We have considered preserved specimens. We selected females of March-August, the known ovulation period. We analysed not only adult mature females (SVL \geq 50 mm), but also many smaller (SVL \geq 40 mm), and some others outside reproductive period, as outgroups. A female (RF) was considered as reproductive when at least one follicle was grey-yellow-brown in colour and larger than the other, usually whitish, undeveloped follicula. When ovary was evidently not developing, the specimen was coded as not reproductive (NRF). Eggs were of two main shapes, rounded or elongated. Rounded eggs are those developing (follicles in ovaries at the beginning of the ovulatory period and oocytes in ovaries at a late stage of vitellogenesis). Elongated eggs are oocytes in the ovarian ducts. We measured only those follicles and those oocytes that appeared not modified in size and shape. We took the diameter of rounded follicles and we took the maximum length of elongated oocytes. We discarded the maximum width of oocytes to limit any possible bias in size due to damage or other causes occurred during sampling or during fixation in alcohol. Elongated eggs were unshelled or partially shelled. No egg was completely shelled. Females did not differ in both SVL and trunk length (TRL) between continent and large islands, while RF were significantly longer than NRF, and RF and NRF were longer in large islands than in continent (reproductive status×area interaction). SVL significantly and positively increased from West to East ($\rho_{longitude} = 0.199$, P < 0.0001, n = 645) and from North to South ($\rho_{latitude} = -0.327$, P < 0.0001, n = 645). Clutch size averaged 4.4 ± 1.6 eggs (1-11). Both SVL and TRL positively correlated with clutch size (r_{SVL} = 0.557, P < 0.0001, n = 619; r_{TRL} = 0.559, P < 0.0001, n=619; Pearson correlation). Clutch size with rounded eggs was significantly different among geographical basins (Z = 22.317; d.f. = 3; P < 0.0001), while clutch size of elongated eggs did not vary among geographical basins (Z = 3.951; d.f. = 3; P = 0.267).

Una volta qui era tutta campagna: asimmetria fluttuante e stress ambientale nella lucertola muraiola (*Podarcis muralis*)

Matteo S. POLO², Alan J. COLADONATO¹, Marco MANGIACOTTI^{1,3}, Stefano SCALI³, Marco A. L. ZUFFI⁴, Roberto SACCHI¹

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, I-27100 Pavia, Italy

² Dipartimento di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita, Università degli Studi di Genova, I-16121 Genova, Italy

³ Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, I-20121, Milano, Italy

Riassunto. Quando le popolazioni in natura sperimentano condizioni sub-ottimali di sopravvivenza, i meccanismi coinvolti nella regolazione del fenotipo durante l'ontogenesi possono essere sottoposti a dura prova. L'effetto principale di questo stress è un incremento della variabilità fenotipica che può essere il risultato sia di modificazioni dell'espressione genica, sia di un deterioramento dei meccanismi che regolano lo sviluppo. Lo sviluppo di biomarkers che siano poco costosi, affidabili e facili da investigare, è di primaria importanza nel monitoraggio degli impatti dei fattori di stress ambientali sui sistemi biologici. I biomarker morfologici sono particolarmente promettenti in quanto economici, richiedono poco tempo e non sono invasivi. Tra essi l'asimmetria fluttuante (FA) è quello più utilizzato poiché funziona come proxy per l'instabilità dello sviluppo indotto dall'ambiente. Alcuni autori hanno recentemente proposto di utilizzare la FA nei tratti morfologici della lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) come utile strumento per valutare lo stress ambientale in ambienti urbani. I risultati tuttavia non possono essere generalizzati perché oltre ad essere stato testato precedentemente in una sola città, l'effetto dello stress non è stato convalidato da misurazioni indipendenti. In questo studio abbiamo effettuato le stesse analisi replicandole in tre città del Nord Italia comparando l'intensità della FA in 4 tratti morfologici tra popolazioni urbane e naturali. Sono state anche misurate le condizioni di salute delle lucertole tramite la formula leucocitaria. La correlazione tra FA e habitat è risultata molto debole se non del tutto assente. Le lucertole appartenenti alle popolazioni urbane non erano in condizioni fisiologiche peggiori di quelle appartenenti ad ambienti naturali. Infine abbiamo rilevato che parte della variabilità associata alla FA e alle misure ematiche dipendono da una o più variabili latenti non direttamente osservate nello studio, ma comunque non collegate all'habitat. I nostri risultati ci suggeriscono che è troppo semplicistico affermare che le FA siano un biomarker affidabile per investigare lo stress dato dall'ambiente urbano sulle lucertole muraiole. Nonostante tutto, la FA nella morfologia di questa specie ha il potenziale per essere usato come biomarker di stress a patto che siano prima chiariti i meccanismi di sviluppo, le reali cause dello stress, le loro interazioni e i loro effetti sulla fisiologia della specie.

Abstract. When population goes undersub-optimal conditions of survival, mechanisms involved in phenotype during ontogenesis regulating can be subjected The main effect of this stress is an increase in phenotypic variability that can be the result of changes in gene expression and deterioration of the mechanisms regulating the ontogenetic development. The development of biomarkers that are heap, reliable and easy to investigate, is of paramount importance in monitoring the impacts of environmental stressors on biological systems. Morphologic biomarkers are particularly promising because they are cheap, require a little time and are not invasive. Among them, thhe fluctuating asymmetry (FA) is one of the most used because it works as a proxy for the developmental instability induced by environment. Some authors have recently proposed t use the FA in morphological traits of the common wall lizard (Podarcis muralis) as a useful tool to assess environmental stress in urban environments. However, the result cannot be generalized because in addition to being previously tested in a sigle citi, the effect of stress has not been validates by independent measurements.

In this study we performed the same analyses replicating them in three city of northern Italy comparing the intensity of the FA in 4 morphological traits between populations from urban habitats and from natural habitats. The healt conditions of lizards have also been measured by blood

⁴ Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa, Via Roma 79, I-56011, Calci (PI), Italy

sampling analyses.

The correlation between FA and habitat was very weak if not completely absent. The lizard belonging to the urban populations were not in worse physiological conditions than those belonging to natural environments. Finally, we found that some of the variability associated with to the FA and the blood measurements depend on one more latent variables not directly observed in the study, but still not related to the habitat.

Our results suggest that it is too simplistic to say that the FA is a reliable *biomarker* to investigate the stress given from the urban environment in the common wall lizards. Despite everything, the FA in the morphology of this specie has the potential to be used as a stress *biomarker* provided they are first clarified mechanisms of development, the real causes of stress, their interactions and theirs effects on physiology of the species.

Praia 1998 TWENTY YEARS AFTER Cosenza 2018

2. Sessione GENETICA E FILOGEOGRAFIA

Pelophylax bergeri (Anura: Ranidae) in the Western Mediterranean

Adriana BELLATI^{1*}, Ivan MIRABELLA¹, Lara BASSU², Michel DELAUGERRE³, Valeria NULCHIS², Ilaria Maria COSSU², Salvatore FRAU², Claudia CORTI^{2,4*}

Abstract. Water frogs of the genus Pelophylax (Anura: Ranidae) have been widely introduced across several European countries for decades, as the result of international trades, threating the persistence of local taxa via competition and hybridization. As the genus is mainly composed of cryptic species, morphological recognition of the single taxa is difficult, but reliable on molecular basis. In the Western Mediterranean, alien populations of water frogs (P. kurtmuelleri, P. cf. bedriagae) have been recently detected in Sardinia, which hosts a unique amphibian community mainly composed of endemic species. During 2017-2018, two more populations of water frogs have been sampled in northern Sardinia. Noteworthy, these populations were detected in natural water bodies at very low population densities. In order to assess their taxonomic status, we coupled mitochondrial and nuclear analyses, collecting reference samples both from the mainland (Tuscany, Latium) and other Western Mediterranean islands. Our results suggest that both Sardinian populations could be assigned to P. bergeri, raising concerns about the origin of insular water frog populations in the Western Mediterranean, which should be discussed in a conservation framework. Riassunto. Le rane verdi del genere *Pelophylax* (Anura: Ranidae) sono state introdotte per decenni in diverse nazioni europee, come risultato dei commerci internazionali, minacciando la persistenza delle specie locali attraverso fenomeni di competizione e ibridazione. Poiché il genere si compone principalmente di specie criptiche, il riconoscimento dei taxa risulta difficile su base morfologica, ma possibile su base molecolare. Nel Mediterraneo occidentale, popolazioni aliene di rane verdi (P. kurtmuelleri, P. cf. bedriagae) sono state recentemente identificate, grazie a studi molecolari, in Sardegna dove è presente una comunità anfibia unica composta per lo più di specie endemiche. Nel periodo 2017-2018, due ulteriori popolazioni di rane verdi sono state campionate nel nord dell'Isola. Curiosamente, entrambe sono state individuate in corpi idrici naturali a densità particolarmente basse. Con l'obiettivo di chiarire la loro attribuzione tassonomica, nel presente studio abbiamo unito l'analisi di marcatori mitocondriali e nucleari, utilizzando campioni di confronto sia del continente (Toscana, Lazio) che di altre isole del Mediterraneo. I nostri risultati suggeriscono che entrambe le popolazioni sarde possano essere ascritte a P. bergeri, sollevando dubbi circa l'origine delle popolazioni insulari di rane verdi nel Mediterraneo occidentale, che dovrebbe essere discussa in un quadro conservazionistico.

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli studi di Pavia, via Ferrata 9, 27100 Pavia, Italia - *corresponding authors: adriana.bellati@unipv.it; claudia.corti@unifi.it

² Sezione Sardegna SHI, Societas Herpetologica Italica, Via Marconi 8, 09070 Seneghe, Oristano, Italia

³ Conservatoire du Littoral 3, Résidence Saint Marc - Rue du Juge Falcone, 20200 Bastia, France

⁴ Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", Via Romana17, 50125 Firenze, Italia

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 BRUNI¹, Ivan MIRABELLA^{2,3}, Dario DOMENEGHETTI⁴, Mauro FASOLA², Adriana BELLATI²

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.

Molecular ecology of native and alien *Pelophylax* species in northern Italy

Susanna SEGHIZZI¹, Daniele PELLITTERI ROSA¹, Guido BERNINI¹, Edoardo RAZZETTI², Alessandro BOLIS¹, Lorenzo LA RUSSA¹, Mauro FASOLA¹, Adriana BELLATI^{1,*}

Abstract. Water frogs have been widely introduced in many European countries, with negative

¹ Vrije 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

⁴ Via Anagnina, 273 00133 Roma, Italy

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli studi di Pavia, via Ferrata 9, 27100 Pavia, Italy

² Museo di Storia Naturale, Università di Pavia, Piazza Botta 10, 27100 Pavia, Italy

^{*}corresponding author: adriana.bellati@unipv.it

drawbacks for the conservation of local species. Alien individuals are generally more resistant than natives and can easily adapt to new environmental conditions. Sometimes, they can even originate hybrids, causing additional loss of genetic diversity in native species. In northern Italy, the indigenous species *Pelophylax lessonae* and *P. kl. esculentus* present a wide distribution, while invasive populations are reported for *P. kurtmulleri, P. ridibundus* and *P. bedriagae*. To clarify the genetic composition of northern Italian water frog populations, and their ecology, we sampled several populations coupling molecular tools for species identification (i.e. analysis of mitochondrial polymorphism) with GIS analysis of macrohabitats. We further focused on two macroareas, north and south to the Po river – though to represent a remarkable geographic barrier to dispersal – to better detail microhabitat features, adopting a population genetics approach involving microsatellite markers. The analysis of nuclear loci also provided evidences for the occurrence of polluted hybrids in the wild. Several indigenous and alien mtDNA haplotypes were detected, attesting active alien dispersal and multiple introductions at several sites. Macro- and microhabitat analyses suggested a wide adaptability of all the species, apart *P. lessonae*, to different environments.

Riassunto. L'introduzione di specie alloctone di rana verde in diversi stati europei ha avuto un impatto negativo sulla conservazione delle specie autoctone. Le specie aliene risultano infatti generalmente più resistenti di quelle indigene, e in grado di adattarsi a nuove condizioni ambientali, colonizzando velocemente habitat differenti. Nel caso in cui queste specie si incrocino con le native, possono generare ibridi causando un'ulteriore perdita di diversità genetica negli autoctoni. In Nord Italia, Pelophylax lessonae e P. kl. esculentus presentano una vasta distribuzione, mentre le specie alloctone sono P. kurtmulleri, P. ridibundus e P. bedriagae. La composizione genetica e le preferenze ecologiche delle popolazioni di rane verdi del Nord Italia sono state investigate attraverso l'analisi molecolare (basate sui polimorfismi del DNA mitocondriale per l'identificazione della specie) e l'analisi del macrohabitat mediante software GIS. In due macroaree, a nord e sud del Po, considerato una possibile barriera geografica, è stato caratterizzato il microhabitat, unendo un approccio di genetica di popolazione con marcatori microsatellitari. L'analisi dei loci nucleari ha messo in evidenza la presenza, in natura, di nuovi genotipi ibridi. I risultati hanno mostrato la presenza di diversi aplotipi sia autoctoni che alloctoni per il Nord Italia, indice di dispersione e introduzioni multiple. Le analisi del macro- e microhabitat dimostrano un'elevata adattabilità di tutte le specie, tranne P. lessonae, a diverse condizioni ecologiche.

Identification of new repeated DNA families in *Hierophis carbonarius*, with evidences of their conservation in snakes

Marcello MEZZASALMA, Teresa CAPRIGLIONE, Fabio M. GUARINO, Gaetano ODIERNA, Agnese PETRACCIOLI, Orfeo PICARIELLO

Dipartimento di Biologia, Università di Napoli Federico II, Via Cintia 26, 80126 Naples, Italy

Abstract. Transposable elements (TEs), which belong to the interspersed repeated DNA fraction, represent a considerable portion of eukaryotic genomes. Due to their mobility and amplification properties, TEs may have profound effects on the structure of the host DNA, constituting a major source of genomic variability and chromosome rearrangements. Hence, TE study is particularly

important to understand the mechanisms involved in the evolution of genomes and sex chromosomes.

Here, we present the results of a study performed with the aim to isolate and characterize repeated sequences in the snake *Hierophis carbonarius*, and to evaluate their distribution and conservation among snakes and squamates. Three primer pairs were used in our study: the first pair was designed on the snake ZW telomeric, repetitive sequence, deposited in GenBank; primer pairs 2 and 3 were designed using the LINE1 like sequences previously isolated by us in the snake *H. carbonarius*.

Cloning and sequencing of amplicons obtained using primer 1 revealed the presence of two groups of sequences: the former contained a 445 bp sequence (63.7% AT) showing more than 80% of identity with the telomeric ZW sequence of snake; the latter contained a 427 bp sequence (59.0% AT), which, from a query in Whole genome sequence assemblies (WGS) of Squamata, showed to be highly conserved in all the therein deposited sequences of snakes. Interestingly, the sequence included an Open Reading Frame (ORF; 345 bp long) showing high identity with transcribed sequences (including several Hox genes) of the snake *Pantherophis guttatus*. FISH staining highlighted that the 427 bp sequence was interspersed on all autosomes and sex chromosomes of *H. carbonarius*.

Sequences identified using primers 2 produced a 390 bp sequence (66,9% AT), which contained the TATACAA simple repeated motif (six fold). Queries in WGS taxid Squamata showed that this sequence is conserved in the genome of snakes. FISH staining proved the sequence to be interspersed along all the autosomes and sex chromosomes of *H. carbonarius*.

Amplicons produced by primer pair 3 were 392 bp long (60,5% AT) and included a simple repeated sequence (CAGAGT)₆. This sequence, also, was highly conserved in snakes. FISH staining showed hybridization signals only on the W sex chromosome, namely on an interstitial segment of the long arm.

All the sequences isolated in *H. carbonarius* are AT rich and highly conserved in the genome of snakes belonging to different families (Pythonidae, Elapidae, Colubridae, Viperidae) and phylogenetically informative at different taxonomic levels.

It is worth of note that the sequence isolated with primer 3 is restricted to W sex chromosome of H. carbonarius. Further studies are needed to verify if this sequence is located on W of other snake species. In this case it may represent an absolute marker for snake sex identification. Furthermore, the 427 bp sequence also is interesting, because it refers to an unknown TE element, able to amplify, move and modify snake genes.

Riassunto. Gli elementi trasponibili (TEs), che appartengono alla frazione delle sequenze ripetute intersperse, rappresentano una considerevole frazione del genoma degli eucarioti. A causa della loro mobilità e proprietà di amplificazione, i TEs possono avere notevoli effetti sulla struttura del DNA dell'ospite, in cui costituiscono la maggiore fonte di variabilità genomica e dei riarrangiamenti cromosomici. Pertanto, lo studio dei TEs è di particolare importanza per la comprensione dei meccanismi coinvolti nell'evoluzione dei genomi e dei cromosomi sessuali.

In questo lavoro presentiamo i risultati di uno studio mirato a isolare e caratterizzare sequenze ripetute nel serpente *Hierophis carbonarius* e a determinare la loro distribuzione e conservazione tra i serpenti e, in generale, negli squamati.

Nel presente studio sono stati utilizzati tre coppie di primer: il primo è stato disegnato sulle sequenze telomeriche ripetute ZW dei serpenti, depositate in GenBank; la seconda e la terza coppia

di primer sono state disegnate usando le sequenze "LINE1-like" da noi precedentemente isolate in *H. carbonarius*.

Il clonaggio e il sequenziamento degli ampliconi ottenuti con la prima coppia di primer hanno evidenziato la presenza di due gruppi di sequenze: il primo gruppo conteneva una sequenza consenso di 445 bp (63.7% AT) che esibiva più dello 80% di identità con la sequenza telomerica ZW dei serpenti; il secondo gruppo conteneva una sequenza consenso di 427 bp (59,0% AT) che è risultata conservata in tutte le sequenze dei serpenti depositate nel WGS (Whole Genome Sequence assemblies) degli Squamata. È interessante osservare che la sequenza comprendeva un segmento ORF (open reading frame) lungo 345 bp che ha mostrato una identità significativa con varie sequenze di DNA trascritte (tra cui parecchi geni Hox) del serpente *Pantherophis guttatus*. Le FISH (Fluorescence in situ hybridization) hanno evidenziato che la sequenza di 427 bp era interspersa su tutti gli autosomi e sui cromosomi sessuali.

Le sequenze ottenute usando la seconda coppia di primer sono risultate di 390 bp (66,9% AT) e contenevano il "simple repeat" TATACAA ripetuto sei volte. La ricerca in WGS degli Squamata ha mostrato the tale sequenza è conservata nel genoma dei serpenti. Le FISH hanno evidenziato the la sequenza era interspersa tra gli autosomi e cromosomi sessuali di *H. carbonarius*.

Gli ampliconi ottenuti con la terza coppia di primer sono risultati di 392 bp (60.5% AT) e contenevano il "simple repeat" (CAGAGT) ripetuto sei volte. Inoltre, la sequenza è risultata conservata nei serpenti. Le FISH hanno evidenziato la presenza di segnali di ibridazione solo sul cromosoma sessuale W, in particolare su una porzione interstiziale del suo braccio lungo.

In conclusione, tutte le sequenze isolate in *H. carbonarius* sono ricche in AT e conservate nel genoma di diverse famiglie di serpenti (Pythonidae, Elapidae, Colubridae, Viperidae).

È meritevole di nota il fatto che la sequenza isolata con la terza coppia di primer è localizzata solo sul cromosoma sessuale W di *H. carbonarius*. Sono comunque necessari ulteriori analisi per verificare se la sequenza possa rappresentare un marcatore assoluto per il sessaggio dei serpenti.

Inoltre, la sequenza di 427 bp amplificata con la prima coppia di primer è a sua volta di interesse poichè essa probabilmente rappresenta un elemento trasponibile sconosciuto capace di amplificare, trasporre e modificare i geni dei serpenti.

3. Sessione MONITORAGGIO, DISTRIBUZIONE, BIOGEOGRAFIA E MODELLISTICA

Il progetto "Italian Herps" su iNaturalist.org

Stefano DOGLIO^{1*}, Daniele SEGLIE²

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

Abstract. 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.

A long term study of snakes community reveals changes in assemblage structure

Federico STORNIOLO. Sacha MENICHELLI. Marco A.L. ZUFFI*

Museum Natural History, University of Pisa, via Roma 79, I-56011 Calci (Pisa), Italy *corresponding author, marco.zuffi@unipi.it

Abstract. We analysed a snake species community of a Mediterranean area during a 21 year time span, monitoring two Colubrid and one Viperid snake species. We carried out analyses on seven years (1997, 1999, 2002, 2004-2005, 2016-2017) that had similar sampling effort and, on the last two years of short term monitoring, applying a recently published monitoring protocol of Italian Environment Ministry. In total we captured (first capture) 172 snakes: 61 *Hierophis viridiflavus*, 26 *Natrix helvetica* and 85 *Vipera aspis*. On long time monitoring period, Whip snake was captured about nine times a year, Grass snake was captured four times a year and Asp viper was found on average 12 times a year. In 1997-2017, captures decreased in Whip snake, increased in Grass snake and remained constant in the Asp viper. On 2016-2017 we captured 10 whip snakes, 19 grass snakes and 31 Asp vipers. Population body size did not differ between the two years in the whip snake, nor in the grass snake, but it decreased significantly in the asp viper. We confirm that long term monitoring of snake communities represents the unique approach to investigate shifts in snakes' populations structure.

Riassunto. La nostra ricerca è basata sullo studio di una comunità di serpenti di un'area ecotonale mediterranea dell'Italia Centrosettentrionale in un arco temporale di 21 anni, tramite il monitoraggio di tre specie di Colubridi e una specie di Viperidi. Le analisi sono state effettuate su sette anni (1997, 1999, 2002, 2004-2005, 2016-2017) in cui lo sforzo di campionamento era confrontabile e, negli ultimi due anni di monitoraggio a breve termine, applicando le metodologie pubblicate nel recente protocollo di monitoraggio del Ministero dell'Ambiente Italiano. Il conteggio totale delle catture (ricatture escluse) attesta 172 serpenti: 61 *Hierophis viridiflavus*, 26 *Natrix helvetica* e 85 *Vipera aspis*. Relativamente al monitoraggio a lungo termine, il biacco è stato catturato circa nove volte l'anno, la natrice dal collare circa quattro volte l'anno e infine la vipera circa dodici volte l'anno. Nell'intervallo 1997-2017, le catture di biacco sono gradualmente diminuite, di natrice dal collare aumentate mentre sono rimaste costanti per quanto riguarda la vipera. Durante il biennio 2016-2017 abbiamo catturato 10 biacchi, 19 natrici dal collare e 31

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

vipere. La taglia degli individui nelle rispettive popolazioni non è variata per il biacco né tantomeno per la natrice dal collare, mentre è diminuita leggermente ma significativamente per quanto riguarda la vipera. Con questo lavoro confermiamo che il monitoraggio a lungo termine delle comunità di serpenti si dimostra l'unico approccio per investigare efficacemente eventuali variazioni nella struttura delle popolazioni di serpenti.

Atlante dei Rettili della Regione Siciliana: stato di avanzamento

Mario LO VALVO¹*, Francesco Paolo FARAONE², Gabriele GIACALONE³, Francesco LILLO⁴

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

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF), Università di Palermo, Via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia; *mario.lovalvo@unipa.it

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

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.

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

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 01.06.2018, 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

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: e-mail: aaron.iemma@muse.it

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.

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.

Riassunto. Descrizione dell'erpetofauna, composta da 6 specie di anfibi e 12 di rettili, del Parco Regionale Archeologico Naturale dell'Inviolata nella Campagna Romana.

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.

Tecniche e modelli innovativi per il monitoraggio dell'erpetofauna alpina nel Parco Nazionale dello Stelvio

Enrico GRASSERI¹*, Daniele DELLE MONACHE², Oscar DONELLI², Luca PEDROTTI³, Daniele PELLITTERI-ROSA²

Riassunto. Durante l'attività di monitoraggio dell'erpetofauna che avviene regolarmente da anni nel Parco Nazionale dello Stelvio, è stata condotta una ricerca sperimentale nel settore trentino, volta da un lato a valutare la distribuzione dei rettili e dall'altro a determinare l'effetto della temperatura nell'utilizzo di appositi rifugi artificiali. Nel 2017 sono stati controllati 95 rifugi nelle due valli principali (Val di Peio e Val di Rabbi), in aree ad elevata idoneità per la presenza di specie di rettili. Dai dati raccolti sono state stimate sia la probabilità di *occurrence* che di *detection* tramite un approccio modellistico (*occupancy models*). Inoltre, su 15 rifugi situati a differenti quote sono stati installati specifici sensori termici (*I-buttons*) in grado di registrare dati relativi sia alla

^{*}Corresponding author: info@srsn.it

¹Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino, Via Accademia Albertina 13, I-10123 Torino, Italy

²Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Ferrata 9, I-27100 Pavia, Italy

³ERSAF – Direzione Parco Nazionale dello Stelvio, Via De Simoni 42, I-23032 Bormio (SO), Italy

^{*}Corresponding author: Enrico Grasseri - E-mail: enrico.grasseri@edu.unito.it - Tel: 3202763276

temperatura interna dei rifugi sia a quella ambientale. I rifugi sono stati estremamente validi per il rilievo di molte specie altrimenti difficilmente contattabili tramite la sola ricerca attiva. Inoltre, per le specie più rappresentative (orbettino, lucertola vivipara, marasso e colubro liscio) gli *occupancy models* sono apparsi molto attendibili. Infine, l'utilizzo dei bottoni termici ha evidenziato una netta diminuzione della differenza di temperatura tra ambiente interno ed esterno ai rifugi all'aumentare della quota. I risultati a lungo termine di questo studio consentiranno di valutare gli andamenti nella distribuzione dell'erpetofauna alpina in relazione ai cambiamenti climatici.

Abstract. During the monitoring of the herpetofauna regularly ongoing for years in the Stelvio National Park, an experimental research has been carried out in the Trentino sector, in order to evaluate the distribution of reptiles and to determine the effect of temperature in the use of suitable artificial shelters. During 2017, 95 shelters were checked in the two main valleys (Val di Peio and Val di Rabbi), in areas with high suitability for the presence of reptile species. The probability of both occurrence and detection through a modeling approach were estimated from collected data. In addition, on 15 shelters placed at different altitudes, specific thermal sensors (I-buttons) have been installed, recording data relating both to the internal temperature of the shelters and to the environment. The shelters proved to be extremely valid for the monitoring of many species otherwise difficult to detect by active research alone. Moreover, for the most representative species (slow worm, viviparous lizard, adder and smooth snake) the occupancy models proved to be very reliable. Finally, the use of thermal buttons has shown a sharp decrease in the temperature difference between the inside and outside of the shelter as the height increases. The long-term results of this study will allow to evaluate the trends in the distribution of Alpine herpetofauna in relation to climate change.

Cosa determina i trend demografici degli anfibi e dei rettili in Europa?

Mattia FALASCHI, Raoul MANENTI, Gentile Francesco FICETOLA

Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano. Via Celoria 26, 20133 Milano, Italia

Riassunto. Tra le principali cause responsabili dell'attuale crisi della biodiversità troviamo la distruzione e l'alterazione degli habitat, la diffusione delle specie alloctone invasive ed i cambiamenti climatici. Per valutare gli effetti di questi tre fattori nel lungo termine sono necessari dati standardizzati che coprano un ampio arco temporale. Questi dati sono difficili da reperire, ancora di più se lo scopo è quello di valutare lo stato della biodiversità su ampia scala. Questo studio analizza i trend temporali di 17 specie di anfibi e rettili e la loro relazione con cambiamenti di uso del suolo, cambiamenti climatici e diffusione di specie alloctone, a scala europea, tramite un approccio di meta-analisi. Sono stati raccolti dati pubblicati e non-pubblicati relativi a 841 popolazioni, per ognuna delle quali erano disponibili dati di abbondanza in almeno tre anni diversi, nel periodo compreso tra il 1970 ed il 2016; per ognuna di queste popolazioni è stato calcolato il trend temporale. Per valutare i cambiamenti di uso del suolo è stata calcolata la percentuale di copertura di ambiente naturale nel raggio di 9 km da ogni popolazione. Sono state calcolate due variabili: la percentuale di copertura di ambiente naturale nel primo anno di campionamento di una data popolazione ed il cambiamento della percentuale di copertura di ambiente naturale tra il primo e l'ultimo anno di campionamento. Per valutare l'effetto dei cambiamenti climatici sono stati creati

dei modelli di nicchia bioclimatica per ogni specie, alla scala di 50 km, sulla base di serie temporali climatiche. Da questi modelli sono state ricavate mappe di idoneità climatica, dalle quali sono stati estratti valori di idoneità. Da questi valori è stato calcolato il trend dell'idoneità ambientale per ogni popolazione. La quantità di specie alloctone presenti è stata valutata sommando il numero di specie di vertebrati e di crostacei, introdotti dal 1900 al 2016 nello Stato in cui è ubicata la popolazione. La relazione tra i trend temporali e i cambiamenti di uso del suolo, i cambiamenti climatici e le specie alloctone, è stata testata tramite l'utilizzo di modelli misti lineari generalizzati bayesiani. I risultati mostrano che il trend complessivo è generalmente negativo (z = -0.05), ma esistono rilevanti differenze tra le specie. È stata riscontrata una relazione negativa tra il trend temporale delle popolazioni e numero di specie alloctone introdotte, mentre risulta essere positiva la relazione con il trend dell'idoneità climatica. Per quanto riguarda l'uso del suolo, i trend risultano meno negativi in ambiente naturale, mentre non è stata riscontrata alcuna relazione con il cambiamento di uso del suolo. Questo studio suggerisce che, a scala europea, i cambiamenti climatici e l'introduzione di specie alloctone possano avere effetti più forti sulle popolazioni di anfibi e rettili rispetto all'alterazione antropica degli ambienti naturali.

Abstract. Habitat destruction and alteration, spread of invasive alien species, and climate change are among the major causes of the current biodiversity loss. In order to assess the long-term effects of these three factors, standardized long-term data are needed. This type of data is difficult to obtain, especially if we want to assess the condition of biodiversity at a broad scale. Through a meta-analysis approach, this study analyzes the temporal trends of 17 species of amphibians and reptiles and their relationship with land use change, climate change, and invasive alien species, at European scale. We collected published and unpublished data concerning the abundance of 841 populations, for the period 1970-2016, and calculated the temporal trend. To assess land use changes we calculated the percentage cover of natural habitat within a 9 km radius from each population. We considered two land use variables: the percentage cover of natural habitat in the first year of monitoring of the population, and the change in percentage cover of natural habitat between the first and the last year of monitoring of the population. To assess the effects of climate change we performed bioclimatic species distribution model for each species. Models were created at 50 km resolution using climatic time series maps. From these models we derived bioclimatic suitability maps. From these maps we extracted time series of suitability values for each population and calculated the trends of bioclimatic suitability. The number of alien species was calculated adding the number of vertebrate and crustacean species introduced between 1900 and 2016 in the country of origin of the population. The relationships between temporal trends and land use change. climate change, and alien species were assessed using Bayesian generalized linear mixed models. Results show that the general trend is negative (z = -0.05), but difference between species are strong. We found a negative relationship between temporal trends and the number of alien species, and a positive relationship between trends and bioclimatic suitability. Regarding land use, trends are less negatives in landscapes with higher natural coverage, while the relationship with land use change was not significant. This study suggests that, at European scale, climate change and invasive species have stronger impacts on amphibian and reptile populations than anthropogenic land use change.

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

Riassunto. La Salamandra di Aurora, *Salamandra atra aurora*e, 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 Vezzena, 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 Vezzena (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 Vezzena 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 Vezzena 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.

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 Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Via Patacca, 85 I-80056 Ercolano (NA), Italy; *Corresponding author: antonioromano71@gmail.com

² MUSE – Museo delle Scienze, Sezione di Zoologia dei Vertebrati, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122 Trento, Italy

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

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 paper we show the results of the project "(geo)salamandra", an activity focused on presence/absence data collection of European cave salamanders [*Hydromantes* (*Speleomantes*)] in hypogean sites. During five years (2013-2017) information from 417 hypogean sites located in 31 Italian districts was collected. Our study produced new updated information on the distribution of these protected amphibian species.

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}

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.

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)

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

¹S.H.I. sezione Abruzzo e Molise - * corresponding author: postmaster@shiabruzzomolise.it

² Gruppo Erpetologico Abruzzese e Molisano

³ WWF Abruzzo

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

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

⁶ Rifcon GmbH Goldbechstrasse 13 D-69493 Hirschberg

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

*Corresponding author: stefanovannifi@libero.it

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).

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).

4. Sessione SPECIE ALLOCTONE

Embryonic and larval defensive responses of agile frog (Rana dalmatina) to alien crayfish

Andrea GAZZOLA¹, Giorgio RUSSO², Alessandro BALESTRIERI³

Abstract. Red swamp crayfish Procambarus clarkii, a widespread invasive alien crayfish, represents a serious threat for several freshwater species, including amphibians, which are declining at a global scale. As a shared coevolutionary history is the main factor determining the emergence of antipredator responses, Anuran tadpoles may not be able to cope effectively with this introduced predator. We performed two experiments to assess agile frog's (Rana dalmatina) defensive responses to both P. clarkii and native dragonfly larvae (Anax imperator). First, we conditioned embryos (collected from two ponds 30 km away from each other) with predators' chemical cues to explore possible variation in hatching time caused by predation risk. In the second experiment, to evaluate how predators' diet affects tadpole behavior, we conditioned tadpoles for a 5-week period with cues from tadpole-fed and gammarid-fed predators and recorded behavioral and morphological responses. Embryos did not alter hatching time in the presence of any predator cue, while tadpoles from both populations strongly reduced activity and visibility when raised in the presence of tadpole-fed dragonfly larvae. Morphological changes were less straightforward and were induced only in one population, for which broader tails and a slight increase in body size of tadpoles exposed to tadpole-fed predators were observed. The lack of defensive responses in crayfishexposed tadpoles suggests that the spreading of this invasive species in agricultural lowlands of northern Italy may represent a further threat to their conservation.

Riassunto. Il gambero della Louisiana, Procambarus clarkii, un diffuso crostaceo invasivo, rappresenta una seria minaccia per molte specie di acqua dolce, compresi gli anfibi i quali stanno subendo un declino su scala globale. Considerando che una storia evolutiva condivisa tra prede e predatori è il fattore determinante per l'evoluzione di risposte anti-predatorie, le larve di anuri potrebbero non essere in grado di convivere ottimamente con questo predatore introdotto. Abbiamo effettuato due esperimenti atti a testare le capacità di risposta della rana agile (Rana dalmatina) alla predazione da parte di P. clarkii e delle ninfe di un predatore nativo, Anax imperator. Per prima cosa abbiamo condizionato gli embrioni (campionati da due pozze distanti 30 km l'una dall'altra) con segnali chimici dei predatori per esplorare le possibili variazioni che possano essere indotte dal rischio di predazione. In secondo esperimento, atto a valutare come la presenza del predatore possa influenzare il comportamento delle larve, queste ultime sono state esposte per cinque settimane a segnali chimici provenienti da ciascun predatore, nutritosi di larve di R. dalmatina o di gammaridi. In tali circostanze, sono state registrate le risposte comportamentali e morfologiche delle larve stesse. I tempi di schiusa delle uova non sono stati influenzati dalla presenza di segnali chimici dei predatori, mentre le larve provenienti da entrambe le popolazioni hanno ridotto sensibilmente la loro attività se cresciute in concomitanza con la presenza di ninfe di odonato che si nutrono delle larve di R. dalmatina. Le variazioni morfologiche sono state meno evidenti e manifestatesi in un'unica popolazione, nella quale code più larghe e un leggero incremento della taglia sono stati

¹ Eco-Ethology Lab., DSTA-Department of Earth and Environmental Sciences, University of Pavia, Pavia, Italy

² Department of Biological, Geological and Environmental Sciences, Animal Biology Section, University of Catania, Catania, Italy

³ Department of Biosciences, University of Milan, Milan, Italy

osservati nelle larve esposte ai segnali chimici di predatori nutritisi delle stesse larve. La mancanza di risposta anti-predatoria nei girini esposti a *P. clarkii* suggerisce che l'espansione di questa specie invasiva nelle aree agricole del Nord Italia rappresenti un ulteriore minaccia alla loro conservazione.

Spawning site preferences in brown frogs (Rana latastei and R. dalmatina), and influence of an invasive predator

Samuele ROMAGNOLI*, G. Francesco FICETOLA, Raoul MANENTI

Department of Environmental Sciences and Policy, University of Milan. Via Celoria 26, 20133 Milano. *Corresponding author: Samuele.romagnoli@studenti.unimi.it

Abstract. The invasive freshwater crayfish *Procambarus clarkii* is a predator of tadpoles and a potential threat for amphibians. Our study is part of a long-term monitoring on the impact of this species on amphibian populations of northern Italy. The tadpoles of brown frogs, such as *Rana dalmatina* and *Rana latastei*, are heavily predated by crayfish. Although qualitative information about the microhabitat of deposition of *R. latastei* and *R. dalmatina* is available in the literature, only a few studies performed quantitative analyses, and the relationship between microhabitat choice and presence of alien predator has not been investigated yet. The aims of this study are: 1) to characterize the microhabitat selected for clutch deposition by *R. dalmatina* and *R. latastei* and 2) to test if frogs change their spawning sites in presence of *P. clarkii*.

We characterized the deposition microhabitat of each clutch in 15 breeding sites in northern Italy. For each clutch we measured three variables describing the position and the degree of aggregation of clutches: distance from the edge of the pond, distance from the closest conspecific clutch, and depth of the water column below the clutch. Moreover, we measured the area and the maximum depth of each breeding site. We also verified the presence of *P. clarkii*. In spring 2017 we collected spawging site information for 498 clutches of the two frogs species (332 of *R. dalmatina* and 166 of *R. latastei*); in 8 breeding sites we detected *P. clarkii* occurrence.

Our analysis showed that *R. latastei* clutches are more grouped in the breeding site, and are associated with the deepest areas of the pond compared to the *R. dalmatina* clutches, confirming previous observation. For *R. latastei*, the spawning site was not different between ponds with and without *P. clarkii*. Spatial clustering was weaker in *R. dalmatina*. However, the occurrence of *P. clarkii* significantly affected the deposition of *R. dalmatina*: clutches were more grouped in ponds where the exotic predator was present. Conversely, we did not detect significant differences between sites with and without *P. clarkii* for the remaining microhabitat features (distance from pond edge and water depth). The higher clustering of *R. dalmatina* clutches in sites with the alien crayfish could be a behavioural response to predation pressure.

The study and management of the alien freshwater species is essential for amphibian conservation. Given the growing spread of invasive species, the ability of some frog species to identify alien predators and to display adaptive behavioural responses can be extremely important for their long-term survival.

Riassunto. Il gambero invasivo *Procambarus clarkii* è una potenziale minaccia per gli anfibi poiché preda gli stadi larvali acquatici. I girini delle rane rosse, come *Rana dalmatina e Rana*

latastei, sono fortemente predati da questo gambero. Sebbene siano già presenti in letteratura informazioni sulla scelta del microhabitat di deposizione di *R. dalmatina* e *R. latastei*, solo pochi lavori si sono focalizzati su analisi quantitative di questo fenomeno e possibili relazioni tra la scelta del microhabitat e la presenza di predatori alloctoni non sono state ancora investigate. Le finalità di questo lavoro sono: 1) caratterizzare il microhabitat scelto per la deposizione delle ovature in *R. dalmatina* e *R. latastei* e 2) testare se la posizione e il grado di aggregazione delle ovature differisce tra siti invasi e non invasi da *P. clarkii*.

I nostri risultati confermano che le femmine di *R. latastei* depongono le ovature aggregandole tra loro nei siti di riproduzione e dove l'acqua è più profonda rispetto a *R. dalmatina*. Inoltre la presenza di *P. clarkii* influenza significativamente il comportamento di deposizione di *R. dalmatina* che depone ovature aggregandole tra loro in modo maggiore nei siti dove è presente il predatore alloctono. Non abbiamo invece riscontrato alcuna differenza significativa tra siti invasi e non invasi dal gambero per le altre variabili prese in considerazione (distanza dal bordo del sito, profondità dell'acqua). Per *R. latastei* non abbiamo riscontrato alcun effetto della presenza del gambero alloctono sul microhabitat di deposizione. Il nostro lavoro offre una prima indicazione sul possibile effetto della presenza di specie di gamberi invasivi sul comportamento di deposizione degli adulti delle rane rosse: il maggior grado di aggregazione delle ovature di *R. dalmatina* nei siti invasi dal gambero alloctono potrebbe essere una risposta comportamentale alla pressione predatoria.

How to face aliens: phenotypic plasticity and rapid evolution drive response to invasive predators in a threatened frog

Andrea MELOTTO¹*, Raoul MANENTI¹, Arianna URSO¹, Sara ROBINO¹, Nicoletta ANCONA², Elisa ALARI¹, Samuele ROMAGNOLI¹, Simone DEMICHELI¹, Roberta PENNATI¹, Francesco FICETOLA^{1,3}

Abstract. Invasive alien predators constitute a major driver of biodiversity loss at the global scale. The lack of a common evolutionary history often undermines prey capacity to recognize a non-native predator as a threat and thus to express effective anti-predator responses. Two processes can allow prey response to non-native predators. First, phenotypic plasticity can favour the activation of inducible defences when the presence of a non-native predator is perceived as a risk. Furthermore, when predation pressure is particularly elevated, rapid adaptation might occur. However, there is limited information on the velocity at which adaptive changes can arise. In this study we focused on the response of native amphibians to the North-American crayfish (*Procambarus clarkii*), which is a widespread alien predator posing a serious threat to freshwater environments. We assessed whether frog tadpoles (*Rana latastei*) show plastic morphological and life-history responses to the presence of invasive predators. Furthermore, to assess possible evolutionary responses, we compared populations where crayfish invasion has not occurred yet, with populations invaded 8-15 years ago. In a laboratory experiment, we reared tadpoles from invaded and not invaded populations with and without the non-native crayfish. Tadpoles exposed to crayfish expressed inducible

¹ Department of Environmental Science and Policy, University of Milano

² Curator at Acquario e Civica Stazione Idrobiologica di Milano

³ Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA), CNRS, Univ. Grenoble Alpes, Grenoble, France

^{*}corresponding author: andrea.melotto@unimi.it

morphological traits typically associated to predator presence (e.g. deeper tail muscle) and metamorphosed 10 days earlier than non-exposed tadpoles. Furthermore, development rate was much faster in tadpoles from invaded populations. We show that native species can express complex combinations of developmental plasticity and fast adaptive shifts in response to threatening invasives. If predation pressure is strong enough, 3-5 generations can be enough to evolve significant life-history changes helping to withstand harmful invasive species. In addition, behavioural plasticity is further key process that can improve the survival of larval stages during the early phase of a biological invasion. We therefore decided to test the capacity to recognize and respond to the invasive crayfish in larval stages of *R. latastei* and other amphibians of the Po Valley community (i.e. 8 anuran and 5 urodele species) and behavioural trials are currently ongoing.

Riassunto. I predatori alloctoni rappresentano una delle maggiori cause di perdita di biodiversità su scala mondiale. La mancanza di una storia evolutiva comune spesso compromette il riconoscimento del predatore alloctono da parte della preda, pregiudicando quindi l'espressione di risposte antipredatorie. Due sono i principali processi coinvolti nella risposta delle prede ai predatori invasivi: da un lato la plasticità fenotipica può favorire l'attivazione delle difese inducibili, quando la specie invasiva viene percepita come potenziale minaccia; dall'altro, quando la pressione predatoria è particolarmente elevata, in alcuni casi si possono osservare fenomeni di rapido adattamento delle specie native. Tuttavia poche sono le informazioni circa la velocità con cui queste risposte adattative possono insorgere. Nel presente studio è stata investigata la capacità di Rana latastei di attuare risposte anti-predatorie nei confronti del gambero rosso della Louisiana (Procambarus clarkii), un predatore invasivo largamente diffuso che costituisce una seria minaccia per gli ecosistemi di acqua dolce. A questo scopo sono state prelevate ovature di R. latastei da popolazioni provenienti da siti riproduttivi non invasi e invasi (da 8-15 anni) e dopo la schiusa i girini sono stati allevati in presenza del gambero alloctono fino alla metamorfosi, monitorandone la variazione dei tratti morfologici e comportamentali durante il periodo di sviluppo. I girini esposti al gambero hanno mostrato l'insorgenza di caratteri morfologici tipicamente associati alla presenza di predatori (es. ispessimento del muscolo caudale) e hanno raggiunto la metamorfosi più velocemente dei girini non esposti (mediamente di 10 giorni prima). Inoltre la velocità di sviluppo è stata maggiore anche per quanto riguarda le popolazioni provenienti da siti invasi. Le specie native possono esprimere una complessa combinazione di plasticità e adattamento in risposta ai predatori alloctoni e quando la pressione predatoria è particolarmente elevata anche 3-5 generazioni possono essere sufficienti per innescare l'insorgenza di rapidi processi evolutivi nelle specie native.

Specie alloctone e trend temporale dei tritoni in Lombardia

Martina MURARO, Mattia FALASCHI, Raoul MANENTI, Federico FARACI, Elia LO PARRINO, Simone GIACHELLO, Daisy PENSOTTI, Gentile Francesco FICETOLA Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano. Via Celoria 26, 20133 Milano, Italia

Riassunto. Gli anfibi sono un taxon gravemente minacciato e in forte declino a livello mondiale. Tra i fattori che determinano la crisi degli anfibi vi sono la perdita e la frammentazione di habitat e l'introduzione di specie alloctone invasive. Per valutare quali siano le conseguenze a lungo termine

di specie alloctone e alterazioni degli habitat è necessario disporre di dati che coprano un ampio arco temporale; purtroppo questi dati sono raramente disponibili. In questo studio è stato indagato il trend temporale di alcune popolazioni lombarde di tritoni (Lissotriton vulgaris e Triturus carnifex) e quali fattori lo abbiano maggiormente influenzato. Per comprendere il fenomeno sono stati monitorati 64 siti in Lombardia occidentale. Tutti questi siti hanno ricevuto monitoraggi intensivi (media: 4 sopralluoghi annui) durante più anni. Almeno un monitoraggio è stato effettuato nel periodo 1996-2010; il monitoraggio più recente è stato effettuato durante il 2017. Per indagare i fattori che hanno determinato il trend di popolazione sono tati considerati: il cambiamento di uso del suolo, le caratteristiche biotiche ed abiotiche del sito e la presenza del gambero alloctono Procambarus clarkii. Modelli di occupancy dinamici e modelli misti lineari sono stati utilizzati per stimare i tassi di colonizzazione ed estinzione delle specie, e per individuare i fattori che determinano i cambiamenti di distribuzione. I risultati mostrano che, prima dell'introduzione di Procambarus clarkii nell'area di studio, l'uso antropico del suolo risultava essere la variabile maggiormente impattante sulle popolazioni di tritoni: entrambe le specie erano associate a siti situate in paesaggi poco antropizzati. Tuttavia, in seguito all'introduzione di Procambarus clarkii, gli impatti derivanti dall'antropizzazione del paesaggio (presenza di aree urbanizzate ed agricole) sono risultati decisamente meno forti rispetto alla presenza del gambero alloctono. Da questo lavoro emerge che, nonostante negli anni di monitoraggio si sia verificato un aumento dell'uso antropico del suolo attorno alle aree umide considerate, Procambarus clarkii risulta essere il maggior responsabile del declino di queste popolazioni. È stato inoltre stimato il tasso di estinzione delle specie nell'area di studio: Lissotriton vulgaris ha perso il 50% delle popolazioni, Triturus carnifex ha perso il 45,5% delle popolazioni in circa 15 anni.

Sono attualmente in corso ulteriori campionamenti che permetteranno di valutare, entro fine 2018, i trend delle popolazioni di nove specie di anfibi, e di ampliare l'area di studio a 230 siti, in modo da valutare il quadro generale dello stato della comunità di anfibi su scala regionale.

Abstract. Amphibians are declining at the global scale. The loss and the fragmentation of habitats and the introduction of invasive species are among the factors most strongly determining amphibian decline. In order to analyse the long-term consequences of alien species and habitat changes, it is necessary to have data covering a long time period; unfortunately these data are rarely available. This study investigated the temporal trend of populations of newts (Lissotriton vulgaris and Triturus carnifex) over the last two decades, and assessed the potential drivers of temporal changes. To understand the phenomenon, 64 sites were monitored in western Lombardy. All these sites received intensive monitoring (average: 4 annual visits) during several years. At least one monitoring was carried out in the period between 1996-2010 and the most recent monitoring occurred during 2017. We considered multiple factors that can determine population trends: the change in land use, biotic and abiotic site's characteristics and the presence of *Procambarus clarkii* (american crayfish). Dynamic occupation models and linear mixed models were used to (i) estimate species colonization and extinction rate and to (ii) identify the factors that determine the change in distribution. Before the introduction of *Procambarus clarkii* in the study area, the anthropic land use was the most important driver of the distribution of newt populations: both species were associated with more natural landscapes. However, after the introduction of Procambarus clarkii, the impact of anthropization (presence of urbanized and agricultural areas) was clearly lower than the presence of the invasive crayfish. Despite during the years of study there has been an increase in anthropogenic use of the landscape surrounding the study wetlands, *Procambarus clarkii* currently is the main responsible to the decline of these populations. Overall, *Lissotriton vulgaris* lost 50% of populations and *Triturus carnifex* lost 45.5% during the last 15 years. Additional sampling are currently ongoing in order to assess the temporal trend of the whole amphibian community over a broader spatial extent, in order to assess the general framework of the state of the amphibian community on a regional scale.

5. Sessione CONSERVAZIONE

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 ONETO⁶*, Stefano RAMBALDI⁴, Maurizio VALOTA⁴, Riccardo FALCO⁷, Daniele PELLITTERI-ROSA^{7,8}

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

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)

⁴Stazione 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

^{*}Corresponding author: <u>oneto.lifegestire2020@gmail.com</u>

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

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

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*).

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

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, specifically designed to encourage wintering, reproduction and protection of reptiles and amphibians inside of the Macchiagrande WWF Oasis.

La conservazione degli anfibi dell'Altopiano di Cariadeghe (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 MANENTI⁴

- 1 Centro studi Naturalistici Bresciani Museo Bs
- 2 Monumento Regionale Altopiano di Cariadeghe
- 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

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 Cariadeghe, un'area carsica inserita tra le aree protette lombarde come Monumento Regionale Altopiano di Cariadeghe 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

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

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

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 Cariadeghe sono 9. Rispetto al passato si registra il mancato rinvenimento di *Bombina variegata* e l'utilizzo di diverse pozze d'abbeverata da parte di *Rana 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 Cariadeghe 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 R. *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.

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 PETRERI³, Daniele MARINI^{1,4}

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 habitat, 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 *Pelophylax* kl. *esculentus*. Ad oggi, soltanto due di queste specie di anfibi si sono riprodotte 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 Pelophylax kl. esculentus were also recorded. To date, only two of these amphibians have successfully reproduced in the restored environment.

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

Roberto SINDACO¹, Roberta ROSSI²

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. *Triturus carnifex* e *Lissotriton vulgaris* sono sorprendentemente risultate le

¹ S.H.I. Sezione Lazio, Italia; * Corresponding author: andreatibs@tiscali.it

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

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, email: robertarossipg@gmail.com

specie di Anfibi più diffuse negli ambienti indagati. *Triturus 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. *Triturus carnifex* and *Lissotriton vulgaris* are surprisingly the most widespread amphibian species in the investigated habitats. *Triturus 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.

Action Plan per la conservazione di *Bufotes 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

Riassunto. Nel presente lavoro vengono aggiornati i dati sulla distribuzione del rospo smeraldino occidentale *Bufotes 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 *Bufotes balearicus* (Boettger, 1880) are updated and strategic actions for the conservation of the present populations are identified.

Batrachochitrium 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

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

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

² WWF Abruzzo

³ Gruppo Erpetologico Abruzzese e Molisano

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

⁵ Reparto Carabinieri Biodiversità, Centro Ricerche Ambienti Montani, Via Sangro, 45 – 67031 Castel di Sangro AQ via Madonna del Colle, 13 – 67045 Colle Lucoli AQ. *Corresponding author: postmaster@shiabruzzomolise.it

Kingdom coordinated by the University of Ghent (Belgium). The project aims to prevent and possibly mitigate the spread of the "devouring-salamander" fungus *Batrachochitrium 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.

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 Batrachochitrium 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.

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

Anna Rita DI CERBO^{1*}, Isabella STOFLER¹, Florian GLASER², Stefano BARBACETTO¹, Giada IMPERIALE¹, Alberta STENICO³, Elisa POZNANSKI³, Ivan PLASINGER¹

Riassunto. *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) è un fungo patogeno responsabile della chitridiomicosi, patologia specifica degli anfibi riscontrata a livello globale (p.e., rif. Global *Bd*-Mapping Project – *Bd*-Maps. http://www.bd-maps.net/). In Italia, la sua presenza non era mai stata indagata finora in area alpina e, a partire dal 2014, è stato attivato uno specifico progetto di 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 appartenenti a Salamandra salamandra, Lissotriton vulgaris,

¹ Associazione Erpetologica Altoatesina –Herpeton ONLUS. Piazza Principale 5, Ora (BZ)

^{*}corresponding author: annarita.dicerbo@gmail.com

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

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

Ichthyosaura alpestris, Bombina variegata; Bufo bufo, Bufotes viridis, Pelophylax lessonae, P. ridibundus, Pelophylax sp., Rana dalmatina, Rana temporaria, 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. 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 anfibi per la raccolta di spore e le cellule di Bd.

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), con valori per specie tra 0 e 15,4%. Nel complesso delle rane verdi (n=152) la prevalenza rilevata ha raggiunto quasi il 4% (95% CI: 0,8 – 7%). mentre 15,4% per *L. vulgaris* (2/13) e 23,3% per *B. variegata* (2/88).

Complessivamente il 13,5% delle località indagate (7/52) sono interessate dalla presenza di Bd. Tali siti sono posti geograficamente nei settori centrale e nord-orientale del territorio altoatesino.

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).

Abstract. *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) is a pathogenic fungus responsible for chitridiomycosis, a specific pathology of amphibians found globally (e.g., Global Bd-Mapping Project - Bd-Maps, http://www.bd-maps.net/). In Italy, its presence had never been investigated until now in the Alpine area and, starting in 2014, a specific epidemiological screening project was performed on the territory of South Tyrol.

Screening of Bd was performed between 2014 and 2017 by non-invasive collection of organic material from 815 amphibians of *Salamandra salamandra*, *Lissotriton vulgaris*, *Ichthyosaura alpestris*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *Bufotes viridis*, *Pelophylax lessonae*, *P. ridibundus*, *Pelophylax* sp., *Rana dalmatina*, *Rana temporaria*, sampled in 52 locations for a total of 69 investigated water sites.

The sampling was conservative and non-destructive, following a procedure based on the collection of Bd cells and spores. We screened the swabs using the quantitative real-time polymerase chain reaction (qPCR). The PrepMan[®]Ultra protocol (Life Technologies) was used for DNA extraction. DNA amplification was performed using Real-Time PCR (Real-Time Polymerase Chain Reaction) using the *Batrachochytrium dendrobatidis* 5,8S ribosomal RNA (5,8S) Genesis[®] Standard kit and complementary TaqMan probes.

A further validation of the positivity of the samples was performed by microscopic observation of the swabs used on amphibians for the collection of spores and Bd cells.

Epidemiological screening has allowed for the first time the presence of Bd in South Tyrol in at least 3 of the 10 species studied. The overall prevalence was equal to 1,22% (95% CI: 0,5% - 1,9%), (10/815), with values for species between 0 and 15.4%. In *Pelophylax* water frogs (n = 152) the prevalence detected reached almost 4% (95% CI: 0.8 - 7%). while 15,4% for *L. vulgaris* (2/13) and 2,3% for *B.variegata* (2/88).

Overall, 13.5% of the investigated sites (7/52) are affected by the presence of Bd. These sites are geographically placed in the central and north-eastern areas of the South Tyrol.

On the basis of this preliminary study, a new, more extensive monitoring will be planned covering also new areas and extending the health screening to *B. salamandrivorans* (Bsal). *salamandrivorans* (Bsal).

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

Daniele MARINI¹, Dario CAPIZZI⁴, Stefano SARROCCO^{1,4}, Andrea TIBERI¹, Ernesto FILIPPI^{1,3}, Mauro GRANO¹, Christiana SOCCINI^{1,2}, Vincenzo FERRI^{1,2,*}

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 per questo anfibio minacciato nel quale si suggeriscono azioni urgenti per preservare e implementare le popolazioni nella regione.

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

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

Maurizio VALOTA, Daniele MARINI, Tommaso NOTOMISTA, Francesco VENTURA Commissione Conservazione SHI, 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 lavoro illustriamo la situazione attuale di queste aree: come vengono identificate e la loro importanza come siti di biodiversità erpetologica che le rendono luoghi essenziali per lo studio, la ricerca, il monitoraggio, l'istruzione, la sorveglianza sanitaria e la 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 them are identified and them importance how sites of

¹S.H.I. Sezione Lazio

² via Valverde 4, 01016 – Tarquinia (VT) - *Corresponding author: drvincenzoferri@gmail.com

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

herpetological biodiversity that made it essential places for study, research, monitoring, education, health surveillance and environmental protection.

SHI: profili per lo sviluppo e l'attuazione dell'art.727-bis CP

Francesco VENTURA

Commissione Conservazione SHI, conservazione.shi@gmail.com

Riassunto. Il Codice Penale della Repubblica Italiana, con la promulgazione del decreto legislativo n.121 del 7 luglio 2011, dispone all'art. 727-bis sanzioni contro coloro i quali uccidano, catturino o detengano specie animali selvatiche protette indicate agli allegati della Direttiva Habitat – Natura 2000. I reati commessi in violazione di tale articolo non danno però luogo all'inflizione di sanzioni nei confronti dei contravventori in quanto qualora le fattispecie previste nel dispositivo riguardino un numero di esemplari in «quantità trascurabili» non in grado di causare «un impatto trascurabile sullo stato di conservazione della specie», l'articolo fa decadere ogni presupposto di pena.

Considerata tale premessa ed ai fini di salvaguardare la conservazione dell'erpetofauna protetta su territorio italiano in modo propositivo, la SHI deve agire contemporaneamente su due direttrici.

La prima è da compiersi nel breve termine e riguarda l'istituzione di una "short-list", da formare tramite una selezione interna per soli titoli tra i propri Soci, dalla quale potere avviare degli erpetologi qualificati alle iscrizioni negli albi dei consulenti tecnici e periti dei Tribunali Ordinari; tale short-list dovrà essere composta da un numero non inferiori a venti (almeno uno per Regione) e non superiore a quello dei Tribunali Ordinari, maggiorato per la metà ed arrotondato per eccesso.

La seconda è da compiersi nel medio e lungo termine e riguarda l'avvio degli studi utili a fornire i dati scientifici utili per la stesura dei decreti attuativi all'art. 727-bis riguardanti le specie protette di rettili ed anfibi; tali studi dovranno fornire al Legislatore tutte le indicazioni utili a determinare quale sia per ciascuna specie di erpetofauna protetta la soglia quantitativa di esemplari coinvolti oltre il quale vi sia un impatto negativo tale da influire sullo stato di conservazione della specie.

Abstract. The Penal Code of the Italian Republic, with the promulgation of the legislative decree n.121 of 7 July 2011, provides in art. 727-bis sanctions against those who kill, capture or hold species of protected wild animals listed in the annexes of the Habitat - Natura 2000 Directive. Offenses committed in violation of this article do not however give rise to the imposition of sanctions against offenders as if the cases envisaged in the operative part concern a number of specimens in «negligible quantities» not able to cause «a negligible impact on the conservation status of the species», the article invalidates every assumption of punishment.

Considering this premise and in order to safeguard the conservation of protected herpetofauna on Italian territory in a proactive manner, SHI must act simultaneously on two directions.

The first is to be accomplished in the short term and concerns the establishment of a "short-list", to be formed through an internal selection for titles only among its members, from which to be able to start qualified herpetologists to enroll in the register of technical consultants and experts of the Ordinary Courts; this short-list must be composed of a number not less than twenty (at least one per Region) and not higher than the Ordinary Courts, increased by half and rounded up.

The second is to be carried out in the medium and long term and concerns the start of studies useful for providing the scientific data useful for the drafting of the decrees implementing art. 727-bis

concerning protected species of reptiles and amphibians; these studies must provide the Legislator with all the information necessary to determine which for each species of protected herpetofauna the quantitative threshold of specimens involved beyond which there is a negative impact such as to influence the conservation status of the species.

6. Sessione ECOTOSSICOLOGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Toxicity of a glyphosate-based herbicide during the early development of *Pelophylax ridibundus* (the Marsh frog) tadpoles

Alessandro BOLIS¹, Susanna SEGHIZZI¹, Patrizia BONFANTI², Anita COLOMBO², Adriana BELLATI¹*

Abstract. Amphibians are declining globally mainly because of human activity and pollution through pesticides. According to the ISPRA 2016 Report, glyphosate and its metabolite AMPA are the most common pollutants found in surface waters in Northern Italy. Glyphosate-based herbicides (GBHs) are globally used for large scale agriculture and also forest management and private gardening. Although technical grade glyphosate is considered "practically non-toxic" and "slightly toxic" (depending on the tested organism), GBHs seem to induce acute toxicity in amphibians and sublethal effects such as malformations even at environmentally relevant concentrations. This study aims to investigate the toxic (mortality, malformations, developmental delay) and sublethal effects of a GBHs (RoundupTM) in the Marsh frog (*Pelophylax ridibundus*) through a 96h exposure test during the early developmental stages. Results show altered development of exposed larvae, and the occurrence of cranium-facial and gut malformations, suggesting drawbacks for amphibians in glyphosate-polluted environments.

Riassunto. Gli anfibi stanno subendo un declino su scala globale principalmente per effetto dell'attività antropica e della contaminazione ambientale dovuta all'utilizzo di pesticidi. Secondo il rapporto dell'ISPRA del 2016, il glifosato e il suo metabolita AMPA sono i pesticidi più diffusi nelle acque superficiali in Italia settentrionale. Gli erbicidi a base di glifosato (GBHs) sono utilizzati nell'agricoltura su larga scala, e frequentemente anche nella gestione forestale e nel giardinaggio privato. Sebbene il glifosato in formulazione pura sia considerato da "praticamente non tossico" a "leggermente tossico" (a seconda dell'organismo testato), i GBHs negli anfibi hanno effetti di tossicità acuta e determinano l'insorgenza di effetti sub-letali come malformazioni anche a concentrazioni ecologicamente rilevanti. L'obiettivo di questo studio è investigare gli effetti tossicologici (mortalità, malformazioni, ritardo di sviluppo) di erbicidi a base di glifosato (RoundupTM) su larve di rana verde maggiore (*Pelophylax ridibundus*) tramite un'esposizione di 96h durante le prime fasi di sviluppo embrionale. I risultati mostrano uno sviluppo alterato nelle larve esposte al pesticida, con l'espressione di malformazioni cranio-facciali e a carico dell'intestino, suggerendo l'esistenza di effetti negativi per gli anfibi in ambienti contaminati con prodotti a base di glifosato.

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

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Ferrata 9, I- 27100, Pavia, Italy *corresponding author: adriana.bellati@unipv.it

² Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università degli Studi di Milano Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126, Milano, Italy

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 axe 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.

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.

Dehydration and thermoregulation trade-off in ectotherms. Evidence on lizards Marco SANNOLO^{1,2,*}, Miguel Angel CARRETERO¹

¹CIBIO, Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Vairão 4485-661, Vila do Conde, Portugal

²Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, R. Campo Alegre, s/n, 4169-007, Porto, Portugal - *Corresponding author. E-mail: marco.sannolo@gmail.com

Abstract. Climate change is negatively affecting many species. The increase in mean air temperature is often associated with distribution shifts, changes in phenology, and local extinctions. Other factors, like water and food shortage, may also contribute to the negative consequences of climate change. Lizards are recently receiving much attention since they are considered particularly vulnerable to climate change. However, the possible consequences of dehydration on lizard ecology, physiology, survival and conservation tend to be neglected. In a context of limited water availability, we predicted that lizards exposed to acute dehydration would thermoregulate less precisely than hydrated lizards. Furthermore, dehydrated lizards will be less active, change the daily pattern of thermoregulation and trade-off water balance against thermoregulation. We exposed four lacertid species to thermal gradients with or without a source of water. We measured preferred body temperatures, daily pattern of thermoregulation, and the use of space. Dehydration negatively affected thermoregulation in all investigated species. Dehydrated lizards reduced their mean preferred temperature and showed a species-specific pattern of hourly change in thermal preference. Furthermore, they more frequently used the colder parts of the gradients, as well as spent more time hidden. Lizards experiencing acute dehydration may suffer a reduction in survival and fitness because of poor thermoregulation and spend more time hidden, waiting for more favourable weather conditions. Such inactivity may have ecological consequences especially in those regions that undergo prolonged periods of droughts.

Riassunto. I recenti cambiamenti climatici globali stanno influenzando negativamente molte specie. Alcuni degli effetti noti comprendono cambi di distribuzione spaziale, alterazione della fenologia ed estinzioni locali. Fattori come siccità e carestia sono stati recentemente aggiunti alla lista delle conseguenze negative del cambio climatico globale. Alcuni studi stanno valutando l'impatto di tali cambiamenti sulle popolazioni di varie specie di lucertole, un gruppo considerato particolarmente vulnerabile. In generale, però, sono tendenzialmente ignorati i possibili effetti che la penuria di acqua possano avere sulla fisiologia, ecologia, sopravvivenza e conservazione delle lucertole. In un contesto di scarsità di acqua, abbiamo predetto che lucertole disidratate termoregolerebbero in maniera meno precisa rispetto agli stessi individui a cui venisse consentito pieno accesso a una fonte di acqua. Di conseguenza, abbiamo sottoposto quattro specie del genere Podarcis a un test standard per la misura delle preferenze termiche, misurando la temperatura corporea e l'uso dello spazio all'interno di gradienti termici. Sottoposte a stress idrico, tutte le specie hanno mostrato un peggioramento nell'efficacia termoregolatoria. In particolare, la temperatura media tende ad abbassarsi, si osservano cambi nel pattern di termoregolazione giornaliero, e l'uso dello spazio all'interno dei gradienti risulta differente. Infine, quando disidratate, le lucertole si nascono con maggior frequenza. In natura, lucertole sottoposte a stress idrico potrebbe soffrire una riduzione del tasso di sopravvivenza e riproduzione.

Evaluation of the fungicides effects on anuran larval development: a morphological approach

Ilaria BERNABÒ, Sandro TRIPEPI, Elvira BRUNELLI

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

Abstract. Among other established causes for the amphibian decline (e.g. habitat loss, climate changes, chytridiomycosis), environmental pollution is considered a primary factor. In agroecosystems, aquatic spawning habitats can be easily contaminated, through several sources, by a range of pesticides, and thus eggs and larvae may be exposed multiple times during ontogeny with drastic consequences at individual and population level. Over the last few years, the hazards associated with the extensive use of fungicides have become an issue of great concern but, at present, the effects of these substances on amphibians remain poorly understood.

To fill this knowledge gap, recently, we focused on a comprehensive overview of the fungicide-induced effects on a non-model amphibian species, the Italian Tree Frog ($Hyla\ intermedia$), frequently found in agricultural areas. We investigated on pyrimethanil and tebuconazole, that are overlooked fungicides nevertheless they are among the most frequent pesticides detected in environmental compartments, and in amphibian habitats and tissues. We showed that a chronic exposure to these compounds (from Gosner stage 25 to completion of metamorphosis), at environmentally relevant concentrations (5 and 50 μ g/L), induces detrimental effects on survival, development, metamorphic traits, and body form in H. intermedia. This kind of analysis is very informative in order to determine the factors affecting the amphibian populations in nature. However, we strongly believe that to disclose all the putative and subtle effects following

xenobiotic exposure, histopathological analysis represents an important and extremely useful tool. This type of analysis can also assume a predictive value when the effects are closely related to the presence of specific pollutants.

On this basis, by using a morphological approach, we conducted an in-depth evaluation on the effects of pyrimethanil exposure during the whole developmental period on selected target organs, such as liver, kidney, and gonads, in *H. intermedia* juveniles. First we showed that pyrimethanil induces underdevelopment of ovaries and interferes with normal sexual differentiation, thus revealing the endocrine disruption potential of this fungicide. Moreover, we revealed that all considered organs are seriously affected by this fungicide and both necrosis and apoptosis contribute to the histological response. The study on the histopathological effects of tebuconazole, on the same target organs, is still ongoing; however, the first general picture is rather worrying and in line with what has been observed for pyrimethanil. Our findings underscore the hazardous properties of these two fungicides for non-target species in the context of pesticide risk assessment. Riassunto. Tra le diverse cause del declino degli anfibi (e.g. perdita di habitat, cambiamenti climatici, chitridiomicosi), l'inquinamento ambientale è considerato un fattore primario. Negli agroecosistemi, gli habitat acquatici dove gli anfibi vivono e si riproducono possono essere facilmente contaminati, attraverso diverse fonti, da una varietà di pesticidi; pertanto, uova e larve possono essere esposte più volte durante l'ontogenesi con drastiche conseguenze a livello individuale e di popolazione. Negli ultimi anni, il rischio associato all'uso estensivo di fungicidi è diventato un problema che desta grande preoccupazione ma nonostante ciò gli effetti di tali sostanze sugli anfibi rimangono scarsamente indagati.

Al fine di colmare tale vuoto conoscitivo, di recente, abbiamo focalizzato le nostre ricerche in campo ecotossicologico sullo studio ad ampio respiro degli effetti indotti dai fungicidi su una specie non modello, la raganella italiana (*Hyla intermedia*), diffusa nelle aree agricole. Abbiamo preso in considerazione due fungicidi poco studiati, il pirimetanil ed il tebuconazolo, che tuttavia sono tra i pesticidi più frequentemente rilevati nei diversi compartimenti ambientali e che vengono anche rinvenuti negli habitat degli anfibi e nei loro tessuti. Abbiamo dimostrato che un'esposizione cronica (dallo stadio 25 di Gosner fino al completamento della metamorfosi) a concentrazioni rilevabili in natura (5 e 50 μg/L) di questi due fungicidi, ha effetti fortemente negativi sulla sopravvivenza, lo sviluppo e le caratteristiche metamorfiche inducendo inoltre severe deformità in *H. intermedia*. Questo tipo di analisi si rivela molto utile per determinare i fattori che possono influire sulle popolazione degli anfibi in natura. Tuttavia, noi riteniamo che al fine di rivelare tutti gli effetti anche lievi derivanti dall'esposizione a sostanza xenobiotiche, l'analisi istopatologica rappresenti uno strumento fondamentale ed estremamente utile. Essa può assumere inoltre un valore predittivo quando gli effetti patologici risultano strettamente correlati alla presenza di specifici inquinanti.

Su questa base, utilizzando un approccio morfologico, abbiamo condotto un'approfondita valutazione degli effetti dell'esposizione a pirimetanil durante l'intero periodo di sviluppo su alcuni organi bersaglio, quali fegato, reni e gonadi, in giovani metamorfosati di *H. intermedia*. Per prima cosa abbiamo dimostrato che il pirimetanil è capace di indurre uno sviluppo incompleto delle ovaie e di interferire con il normale differenziamento sessuale; questo dato conferma il potenziale di distruttore endocrino di questo fungicida. Inoltre, tutti gli organi considerati sono risultati seriamente compromessi da questo fungicida, ed i fenomeni di necrosi e di apoptosi rappresentano un aspetto cruciale del quadro istopatologico. Lo studio sugli effetti del tebuconazolo, sugli stessi

organi target, è ancora in corso; tuttavia, il primo quadro generale risulta piuttosto preoccupante ed in linea con quanto osservato per il pirimetanil. Nel contesto della valutazione del rischio dei pesticidi, i nostri risultati sottolineano la pericolosità di questi due fungicidi per le specie non bersaglio.

Resistance to water loss negatively correlates with altitude in a mediterranean lizard

Marco SANNOLO^{1,2,*}, Emilio CIVANTOS^{1,3}, José MARTÍN³, Miguel Angel CARRETERO¹

¹CIBIO, Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Vairão 4485-661, Vila do Conde, Portugal

Abstract. In recent years a great deal of effort has been devoted in studying the negative consequences of climate change in reptiles. It has been shown that lizards may be particularly at risk given the current rate of temperature increase. The rise in air temperature is often associated with droughts and extreme heatwaves. Unfortunately, so far little attention has been devoted in understanding the possible consequences of water shortage on the viability of lizard natural populations. On the other hand, little is known on the response of lizards to such episodes, namely, whether variability across populations in resistance to dehydration exists is virtually unknown. Here, we focused on a generalist Mediterranean lizard, Psammodromus algirus, to study if resistance to evaporative water loss (EWL) varies across populations and if it correlates with biometric, ecological and environmental variables. The studied populations belong to the same phylogenetic lineage. We sampled, measured and tested adult individuals for EWL in standard laboratory conditions along an altitudinal gradient between Madrid city (650 m a.s.l.) and the Guadarrama mountain system (1250 m a.s.l.). Our preliminary results suggest that EWL negatively correlates with altitude, with individuals living in higher areas being the ones more resistant to dehydration. Body dimension do not increase along the altitudinal gradient. Thus, the observed variation in EWL is not explained by an increase in the volume/surface ratio. Hence, it is possible that local conditions of temperature and humidity induce patterns of local acclimation/adaptation.

Riassunto. Negli ultimi anni si è intensificato lo studio dei potenziali effetti negativi dei cambiamenti climatici globali sui rettili. In particolare, appare che le lucertole possono essere particolarmente a rischio. Anche se l'incremento medio della temperatura dell'aria è stato associato ad episodi di siccità e ondate di calore, virtualmente nessuno studio ha considerato i possibili effetti negativi che questi eventi potrebbero avere sulle popolazioni di lucertole. Parallelamente, è virtualmente sconosciuto se, e in che misura, esista variabilità intraspecifica in termini di resistenza a fenomeni acuti di stress termico e idrico. In questo studio abbiamo testato la resistenza alla disidratazione di individui adulti di *Psammodromus algirus*, correlandola con variabili biometriche, ecologiche e ambientali. Le popolazioni testati seguono un gradiente altitudinale dalla città di Madrid alla Sierra di Guadarrama e appartengono tutte allo stesso clade. I risultati preliminari

²Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, R. Campo Alegre, s/n, 4169-007, Porto, Portugal - *Corresponding author. E-mail: marco.sannolo@gmail.com

³Department of Evolutionary Ecology. Museo Nacional de Ciencias Naturales –CSIC. C/José Gutiérrez Abascal 2, 28006, Madrid, Spain

indicano che la resistenza alla disidratazione cresce con l'altitudine, mentre non si nota un simile incremento nella taglia corporea. Di conseguenza, è possibile che le condizioni ambientali locali di temperatura e umidità inducano all'insorgenza di differenze tra popolazioni, dovute ad acclimatamento/adattamento.

7. Sessione ECOLOGIA E ETOLOGIA

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

Andrea COSTA¹, Antonio ROMANO², Marco BASILE³, Sebastiano SALVIDIO¹

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 Urodeli 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.

Microhabitat analyses across a hybrid zone show transgressive niche in introgressed cave salamanders

Gentile Francesco FICETOLA^{1,2}, Enrico LUNGHI^{3,4,5}, Claudia CANEDOLI⁶, Benedetta BARZAGHI¹, Martina MURARO¹, Simone GIACHELLO¹, Roberta CIMMARUTA⁷, Raoul MANENTI¹

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

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

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

Abstract. Differences in ecological niche between closely-related species can be impressive, but limited information exists on niche variation across hybrid zones. Hybrid populations can have intermediate, conserved or transgressive niches, compared to the parent species. Fine-scale analyses can improve our understanding of niche evolution, providing information on the microhabitat conditions selected by individuals. However, information on microhabitat differences between parent species and hybrids is scarce. We assessed the role of niche for fitness variation along hybrid zones, by investigating differences in microhabitat selection between terrestrial salamander species (*Hydromantes ambrosii* and *H. italicus*) and their hybrids. First, we tested whether introgressed populations show intermediate, conserved or transgressive niche, compared to parent species. Second, we compared body condition index among individuals observed in different areas of caves, to assess the potential advantages of exploiting specific microhabitats.

We recorded salamander distribution and measured microhabitat features known to influence salamander distribution: humidity, temperature and incident light. Overall we monitored 121 cavities, and measured microhabitat in 694 cave sectors (3-m each). In surveys, we detected 1190 salamanders. We weighed and measured total length in 291 adult salamanders, to assess variation of body condition index. A previous study, analyzing 24 allozyme loci from 646 individuals covering the whole range of both species, identified a narrow hybrid zone in the Apuan Alps, which was used as baseline for genetic information.

For both species, we detected significant niche shifts between parent species and introgressed populations. Introgressed *H. ambrosii* were found in sectors with warmer temperature, lower humidity and more light, compared to the non-introgressed populations. Similarly, introgressed *H. italicus* were observed in sectors with slightly higher temperature, lower humidity and more light, compared to the non-introgressed populations. Introgressed salamanders were able to exploit the conditions that are frequently found nearby cave entrance. For males, body condition index was significantly higher in individuals found close to the cave entrance, while the relationship between distance from cave entrance and body condition was not significant for females.

Our study showed transgressive segregation in hybrids between *H. ambrosii* and *H. italicus*. Introgressed populations were found in drier, warmer and more luminous sectors compared to parent species populations. This indicates niche expansion toward harsher environmental conditions, and allows exploiting environments with higher food availability. The ability to exploit dry and warm sectors can provide important advantages to hybrid populations that can better persist under stressful conditions.

Riassunto. La nicchia ecologia spesso mostra forti variazioni interspecifiche e anche specie filogeneticamente vicine possono avere nicchie estremamente diverse. Esistono però pochi dati sulla variazione di nicchia attraverso le fasce ibride. Le popolazioni ibride possono avere nicchie intermedie rispetto alle specie parentali, possono conservare la nicchia di una delle specie parentali,

¹ Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano, Milano, Italia

² Université Grenoble Alpes, CNRS, Laboratorio di Ecologia Alpina, Grenoble, Francia

³ Dipartimento di Biogeografia, Università di Trier, Trier, Germania

⁴ Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", Firenze, Italia

⁵ Natural Oasis, Prato, Italia

⁶ Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT), Università Milano Bicocca, Milano, Italia

⁷ Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche, Università della Tuscia, Viterbo, Italia

o possono sfruttare nuove nicchie (nicchie trasgressive). Data la scarsità di informazioni sulla variazione di nicchia tra specie parentali e ibridi, sono necessarie analisi a alta risoluzione. Abbiamo pertanto analizzato come la nicchia varia attraverso la fascia ibrida tra *Hydromantes ambrosii* e *H. italicus*. Abbiamo innanzitutto valutato se le popolazioni ibride mostrano nicchie intermedie, conservate o trasgressive. Inoltre, abbiamo valutato come l'indice di massa corporea varia tra diverse aree delle grotte, per identificare i vantaggi della capacità di sfruttare determinati microhabitat.

Abbiamo analizzato numerose cavità lungo la fascia di contatto tra le due specie di geotritoni e all'interno dell'areale delle specie parentali. Abbiamo registrato la posizione dei geotritoni e misurato caratteristiche di microhabitat che influenzano la loro distribuzione all'interno delle grotte (umidità, temperatura e luce incidente). Nel complesso, abbiamo visitato 121 grotte, misurando il microhabitat di 694 settori longitudinali (3 m di lunghezza ognuno), e registrando la posizione di 1190 geotritoni. Di questi, 291 adulti sono stati misurati e pesati per ottenere l'indice di massa corporea. Informazioni genetiche dettagliate sulla fascia ibrida sono state ottenute da uno studio precedente che aveva analizzato 24 allozimi in 646 individui.

Sia per *H. italicus* che per *H. ambrosii*, si osservano differenze significative tra la nicchia delle popolazioni ibride e quella delle popolazioni non introgresse. Le popolazioni ibride possono sfruttare settori con temperature maggiori, umidità minore e maggiore luce incidente, rispetto alle popolazioni non introgresse. Le popolazioni introgresse sono pertanto in grado di sfruttare meglio le condizioni che si trovano all'ingresso delle grotte. Per i maschi, l'indice di massa corporea è significativamente maggiore per gli individui vicino all'ingresso delle grotte. Per le femmine la relazione tra distanza dall'ingresso della grotta e indice di massa corporea non risulta invece significativa.

Questo studio mostra una nicchia trasgressiva negli ibiridi tra *H. ambrosii* e *H. italicus*. Le popolazioni introgresse possono sfruttare settori delle grotte più secchi, caldi e luminosi rispetto alle specie parentali. Ciò indica un'espansione significativa della nicchia, e permette di sfruttare ambienti con maggior disponibilità di cibo. L'abilità di sfruttare più ambienti secchi e caldi può costituire un vantaggio importante degli ibridi, che potrebbero meglio resistere in condizioni stressanti.

Nest site selection in una popolazione naturalizzata di *Trachemys scripta elegans*: influenza della granulometria e della copertura vegetale

Emilio SPERONE, Antonio CRESCENTE, Francesco Luigi LEONETTI, Ilaria BERNABÒ, Sandro TRIPEPI

Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Rende (CS)

Riassunto. Scopo di questo lavoro è quello di comprendere come il comportamento di *Trachemys scripta elegans* sulla scelta del sito di nidificazione in un'area di naturalizzazione della specie sia influenzato dalle caratteristiche morfologiche del substrato e dalla componente vegetazionale, in termini di copertura. Le osservazioni sono state condotte tra gennaio 2008 e dicembre 2010 nel SIC ed Oasi WWF "lago dell'Angitola", dove è presente una cospicua popolazione naturalizzata di questa testuggine. Per ciascuno dei 310 nidi sono stati raccolti i dati relativi ai parametri ecologici di ciascuna stazione (copertura vegetale, granulometria del sedimento) e le principali informazioni relative alla morfometria dei nidi (diametro del solco, temperatura, distanza dalla riva del lago) ed alla dimensione di covata (numero di uova o di gusci). A seconda dei versanti, il numero medio di uova è oscillato tra 4,5 e 4,6 per nido. Sono state riscontrate differenze significative nella scelta della tipologia di suolo disponibile nell'area di studio: le testuggini hanno preferito deporre su suoli a granulometria mista, quali terra/sabbia e terra/argilla, piuttosto che su suoli rappresentati da un'unica tipologia si sedimento. In merito alla copertura vegetale, oltre il 70% dei nidi è stato rinvenuto in siti con coperture che oscillano tra 0 e 40%, mentre le preferenze per coperture vegetali maggiori sono state alquanto limitate.

Abstract. The aim of this work is to understand how the behavior of nest site selection of *Trachemys scripta elegans* in an area of naturalization of the species is influenced by the morphological characteristics of the substrate and the vegetation component, in terms of coverage. The observations were conducted between January 2008 and December 2010 in the SCI and WWF Oasis "Lago dell'Angitola", where there is a large naturalized population of this tortoise. For each of the 310 nests, data were collected on the ecological parameters (vegetation cover, sediment granulometry) and the main information concerning the morphometry of the nests (diameter of the furrow, temperature, distance from the lake shore) and the size of brood (number of eggs or shells). Depending on the slopes, the average number of eggs has fluctuated between 4.5 and 4.6 per nest. Significant differences were found in the choice of the type of soil available in the study area: the tortoises preferred to lay down on soils with mixed granulometry, such as earth/sand and earth/clay, rather than on soils represented by a single type of sediment. With regard to plant cover, over 70% of the nests were found in sites with coverage ranging from 0 to 40%, while preferences for major plant coverings were somewhat limited.

Waitin' on a sunny day: lizards pay steep thermal costs to hide from predators

Marco SANNOLO^{1,2,*}, Raquel PONTI^{3,4}, Miguel Angel CARRETERO¹

¹ CIBIO, Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Vairão 4485-661, Vila do Conde, Portugal

² Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, R. Campo Alegre, s/n, 4169-007, Porto, Portugal - *Corresponding author. E-mail: marco.sannolo@gmail.com

Abstract. Most animals face predators in their daily life and have evolved antipredator strategies that promote survival and minimise escaping costs. For example, many animals hide into burrows or crevices into which their pursuers cannot access. Ectotherms rely on external sources of heat to raise their body temperature, and it can be expected that they pay costs in terms of heat loss when staying hidden. Indeed, refugia are often thermally more unsuitable than the external environment. Unfortunately, it is challenging to quantify ectotherms body temperature both before and after a predation attempt and the thermal costs of hiding. Here we took advantage of infrared technology to measure the body temperature of adult individuals of the Ocellated lizard Timon lepidus, before they escaped and hid from a simulated predation attempt, and after they emerged back from the refuge. We quantify the drop in body temperature that lizards experienced while hiding and used multi-model inference to show that heat loss largely depends on the time spent in the refuge. In turn, the time spent hidden depends on the initial lizards' body temperature and the temperature inside the refuge. Warmer lizards or lizards hiding in warmer refugia spent more time hidden. All other variables considered did not contribute significantly to heat loss or time spent hidden. Thus, lizards perceive and evaluate the thermal quality of their refugia and integrate this information to react to predation attempts.

Riassunto. La maggior parte degli animali ha evoluto strategie anti-predatorie che consentono loro di massimizzare le possibilità di sfuggire a un predatore. Per esempio, molti animali si rifugiano in tane e rifugi all'interno dei quali i loro predatori non possono entrare. Organismi ectotermi, come le lucertole, sono particolarmente interessanti, perché ottengono calore corporeo da fonti esterne. Di conseguenza, è possibile prevedere che le lucertole paghino un prezzo in termini di calore corporeo perso, quando si nascondono da un predatore. Tale prezzo dovrebbe crescere con il differenziale di temperatura tra le condizioni ideali per una lucertola e l'effettiva temperatura all'interno di un rifugio. Purtroppo, è logisticamente complesso ottenere dati di temperatura corporea di un individuo prima e dopo un attacco di un predatore, al fine di calcolare il calore perso nel processo. In questo studio abbiamo usato una termocamera al fine di misurare la temperatura corporea di individui adulti di lucertola ocellata, *Timon lepidus*, prima e dopo un attacco simulato. I risultati suggeriscono che il calore perso dipende essenzialmente dal tempo trascorso all'interno di un rifugio. A sua volta, lucertole inizialmente più calde, o che entrano i rifugi con migliori condizioni di temperatura, tendono a stare nascoste più a lungo. Altre variabili, come il sesso o la dimensione corporea, non contribuiscono in maniera significativa. Di conseguenza, le lucertole ocellate sono in grado di valutare la qualità termica dei rifugi in cui si nascondono e usano questa informazione per ottimizzare la propria strategia anti-predatoria.

Modelli di plastilina e sistemi preda-predatore: il caso degli Anfibi

Sebastiano SALVIDIO¹, Antonio ROMANO², Andrea COSTA¹

³ Department of Biogeography and Global Change. Museo Nacional de Ciencias Naturales –CSIC. C/José Gutiérrez Abascal 2, 28006, Madrid, Spain

⁴ Department of Evolutionary Biology, Ecology, and Environmental Sciences, Faculty of Biology; Universitat de Barcelona, Spain

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

² CNR, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Via Patacca, 8, 80056 Ercolano (NA), Italy

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 fina sono 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 e 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.

Updating the information related prey consumed by European cave salamanders

Enrico LUNGHI^{1,2,3,*}, Fabio CIANFERONI^{2,4}, Filippo CECCOLINI², Michael VEITH¹, Raoul MANENTI⁵, Gentile Francesco FICETOLA^{5,6}, Claudia CORTI²

Abstract. European cave salamanders [genus *Hydromantes* (*Speleomantes*)] are a group of eight species endemic (or sub-endemic) to Italy. Information on these amphibians are far to be complete,

¹ Department of Biogeography, University of Trier, Trier, Germany - *corresponding author: enrico.arti@gmail.com

² Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", Firenze, Italy

³ Natural Oasis, Prato, Italy

⁴ CNR-IBAF Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Monterotondo (Roma), Italy

⁵ Department of Environmental Sciences and Policy, University of Milano, Milano, Italy

⁶ University Grenoble Alpes, CNRS, Laboratoire d'Écologie Alpine (LECA), F-38000 Grenoble, France

as they usually exploit environments hardly suitable for human exploration. One of the poorly known life traits is their trophic niche. Diet of European Hydromantes has been investigated only few times and just on three species, leaving unknown information for all other congeneric species. Here we present a first qualitative analysis on the diet of six Hydromantes species (H. ambrosii, H. flavus, H. supramontis, H. imperialis, H. sarrabusensis and H. genei). During a sequence of field activities performed from 2015 to 2017, we investigated the diet of these species during the period in which individuals are active the most (spring and autumn). We stomach flushed a total of 1,250 salamanders (306 juveniles, 539 adult females and 405 adult males) belonging to 19 different populations (at least three for each species). We recognized 6,006 different items from Hydromantes stomach residuals; 5,996 were invertebrates belonging to 35 different taxonomic orders, while the other 10 items belonged to the genus Hydromantes. Invertebrate items were mainly composed by flying insects (> 93%), suggesting a high benefit provided by the protrusible tongue in prey catching. The high efficiency of salamander metabolism likely allows Hydromantes to prey also on prey hard to digest (e.g., Gastropoda, Isopoda). More than 15% of recognized prey show remarkable antipredator defense systems (i.e., Hymenoptera Formicidae, Julida). Some of the prey items (e.g., Odonata and Diptera larvae) are fully aquatic, confirming Hydromantes ability to prey also in shallow freshwater environments. In only one case a prey was found alive: a Gordean worm. The worm was found along other 12 prey which were dead. Items ascribed to the genus Hydromantes were composed by unfertilized eggs (3), skin residuals (6) and a juvenile (1). This suggests a tendency of cave salamanders to recycle part their own organic matter which may promote diffusion of mold and fungi within the population. In relation to the case of the eaten juvenile, we do not have enough information to assert a real cannibalistic event rather than a feeding on the rest of a dead juvenile. Our data collection allowed us to improve the information on European cave salamanders diet and in the next future, these data will be used to analyze divergence and similarities in the trophic niche of *Hydromantes* species.

Riassunto. I geotritoni [genere Hydromantes (Speleomantes) sono un gruppo di otto specie di anfibi endemiche (o sub-endemiche) dell'Italia. Le attuali informazioni su questi anfibi sono ancora scarse, anche perché abitualmente frequentano ambienti che risultano essere difficilmente esplorabili dall'uomo. Uno degli aspetti meno conosciuti riguarda la loro nicchia trofica. La dieta dei geotritoni è stata studiata in poche occasioni e soltanto su tre specie, mentre ancora non ci sono informazioni disponibili sulle altre cinque. In questo studio presentiamo la prima analisi qualitativa sulla dieta di sei specie di geotritone (H. ambrosii, H. flavus, H. supramontis, H. imperialis, H. sarrabusensis e H. genei). Durante una serie di attività condotte tra il 2015 ed il 2017 abbiamo studiato la dieta di queste specie durante il periodo di maggior attività (primavera ed autunno). Abbiamo utilizzato il metodo della lavanda gastrica per ottenere i contenuti stomacali di 1.250 geotritoni (306 giovani, 539 femmine adulte e 405 maschi adulti) appartenenti a 19 diverse popolazioni (almeno tre per specie). Abbiamo riconosciuto 6.006 elementi dai contenuti stomacali dei geotritoni; 5.996 erano invertebrati appartenenti a 35 ordini tassonomici, mentre 10 appartenevano al genere *Hydromantes*. Gli invertebrati erano composti principalmente da insetti volatori (>93%), suggerendo un beneficio della lingua protrusibile nel catturare le prede. L'alta efficienza del loro metabolismo probabilmente permette di predare anche specie aventi parti difficilmente digeribili (ad esempio gasteropodi ed isopodi). Più del 15% delle prede riconosciute posseggono particolari difese antipredatorie (imenotteri formicidi, julidi). Alcune delle prede (larve di odonata e di dittero) hanno habitus totalmente acquatico, il che conferma l'abilità dei geotritoni di cacciare anche in ambienti acquatici poco profondi. Soltanto in un caso una preda è stata trovata ancora viva: si tratta di un verme gordiaceo. Il verme è stato trovato insieme ad altre 12 prede, le quali erano tutte morte. Gli elementi appartenenti al genere *Hydromantes* erano composti da uova non fertilizzate (3), resti di pelle (6) e un giovane. Questo ci suggerisce che i geotritoni potrebbero essere inclini a riciclare parte della materia organica da loro prodotta, in modo da evitare una potenziale diffusione di muffe e funghi all'interno della popolazione. Non abbiamo sufficienti informazioni per affermare che l'ingestione del giovane di geotritone sia dovuta a vero cannibalismo oppure al riciclo di un corpo trovato già morto. Il nostro studio ci ha permesso di incrementare le informazioni disponibili sulla dieta dei geotritoni, e questi dati verranno utilizzati nel prossimo futuro per analizzare le divergenze e similitudini della nicchia trofica delle specie di geotritone.

Soffice o rigido, vibro e do fastidio? Analisi sperimentale della scelta alimentare in *Podarcis*

Loris DI VOZZO^{1,2*}, Giuseppe MONTESANTO³, Marco A. L. ZUFFI², Giuseppe MANGANELLI¹

Riassunto. Lo spettro alimentare dei Lacertidi è stato oggetto di molte ricerche in diversi ambiti geografici, continentali, insulari, microinsulari e le informazioni in nostro possesso sono molto avanzate e indicano uno spettro trofico prevalentemente caratterizzato da artropodi (insetti soprattutto), ma anche da altri gruppi tassonomici. Tra questi sono noti, anche se in misura minore, gli Isopodi terrestri (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). Armadillo officinalis è in grado di produrre micro-vibrazioni il cui significato e/o funzione biologico non è ancora stato chiarito (es: diminuzione della predazione?); specie appartenenti ad altri generi ed altre famiglie (così come Armadillidium granulatum, utilizzato in questo studio) non producono vibrazioni. Nella dieta di Podarcis muralis e di Podarcis siculus sono noti resti di Isopodi. Non è ancora stato verificato quale o quali specie possono essere predate dalle lucertole.

Abbiamo considerato due campioni di lucertole, per il controllo delle dimensioni medie delle due specie. Come atteso, *Podarcis muralis* è risultata più corta e leggera di *Podarcis siculus* (tSVL = -4.096; 51 df; P < 0.0001; tbmass = -4.194; 44 df; P < 0.0001).

Abbiamo somministrato ai maschi, in maniera randomizzata, tre tipologie di prede: o larve di *Tenebrio molitor*, o adulti di *Armadillidium granulatum* o adulti di *Armadillo officinalis*. Ogni lucertola è stata testata una sola volta. *Tenebrio* è stato predato 14/14 volte; *A. granulatum* 10/14, *A. officinalis* 2/14 ($\chi 2 = 22,615$; 2 gdl; P < 0,0001). Le analisi preliminari (GLM) indicano assenza di effetto nella predazione dovuto alla specie di lucertola (P = 0,084), nessun effetto del rapporto dimensionale (svl-massa corporea) (P = 0,329) o nell'interazione tra la specie di *Podarcis* e le caratteristiche dimensionali delle stesse. Ha invece un forte effetto l'interazione tra il tipo di preda e le dimensioni degli animali (P <0,0001), ove l'Isopode vibrante viene prevalentemente escluso. Va

¹ Dipartimento Scienze fisiche, della Terra e dell'ambiente, Università di Siena, Strada Laterina, 8 53100 Siena

² Museo di Storia Naturale, Università di Pisa, via Roma 79, 56011 Calci (PI) - *corresponding author: loris.divozzo@gmail.com

³ Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via A. Volta 4bis, 56126 Pisa

comunque verificato se l'esclusione, significativa, della specie vibrante nella scelta del cibo sia semplicemente un effetto delle maggiori dimensioni di *A. officinalis* rispetto ad *A. granulatum* e non della caratteristica vibrante del crostaceo.

Abstract. Feeding spectrum of Lacertids has been widely studied in different geographical areas, continental, insular and microinsular. Data are particularly informative and show a trophic spectrum mainly characterized by arthropods (mainly insercts), but also by other taxa. Even if lesser represented, terrestrial Isopods (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) have been recorded. Armadillo officinalis has a stridulatory apparatus and it is able to produce micro-vibrations, whose meaning and/or the biological functions are still not understood (decrease of predation?). Other species of the group do not produce vibrations. In *Podarcis muralis* and *Podarcis siculus* diet Isopods remains have been recorded, despite the taxonomic identity has not yet been determined. We considered two lizards samples, to check average size of the two species. As expected *Podarcis muralis* is smaller in size than *Podarcis siculus* ($t_{SVL} = -4.096$; 51 df; P < 0.0001; $t_{bmass} = -4.194$; 44 df; P < 0.0001). We offered, randomly, three prey types, i) Tenebrio molitor larvae, or ii) Armadillidium granulatum adults or iii) Armadillo officinalis adults. Each individual lizard has been tested once only. Tenebrio has been preyed 14/14 times; A. granulatum 10/14, A. officinalis 2/14 ($\chi^2 = 22.615$; 2 df; P < 0.0001). General Linear Model analyses show no predation effect due to the lizard species (P = 0.084), no size effect (svl-body mass) (P = 0.329) nor in the *Podarcis* species×*Podarcis* size interaction. On the contrary, there is a strong effect of the prey type×lizard size interaction (P < 0.0001), where the vibrating Isopod is on average discarded. However, we should verify in the future if the exclusion of the vibrating species is actually a simple effect of the larger size of A. officinalis with respect to A. granulatum, or a direct consequence of the vibrating feature of the Crustacean.

Gli stimoli visivi semplificati scatenano l'aggressività in Podarcis muralis?

Stefano SCALI^{1*}, Roberto SACCHI², Mattia FALASCHI^{1,3}, Alan J. COLADONATO², Sara POZZI², Marco A.L. ZUFFI⁴, Marco MANGIACOTTI^{1,2}

Riassunto. Riuscire ad isolare gli effetti di un singolo *releaser* nella comunicazione animale è talvolta difficile, perché esso spesso è frutto della combinazione di diversi stimoli chiave. La comunicazione territoriale dei rettili dipende normalmente da stimoli visivi, chimici e acustici, ma il ruolo di ciascuno di essi è correlato alla filogenesi. I lacertidi sono lucertole moderne che utilizzano principalmente stimoli chimici per la comunicazione intraspecifica, ma che usano anche display aggressivi basati sul riconoscimento visivo. Abbiamo testato sperimentalmente gli stimoli visivi che funzionano come *releasers* della risposta aggressiva nei maschi di un tipico lacertide, la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*). In particolare, abbiamo confrontato in cattività la risposta comportamentale causata da: i) l'inserimento nel terrario di modelli in silicone e ii) l'immagine

¹ Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia, 55 – 20121 Milano; *corresponding author: stefano.scali@comune.milano.it

Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Taramelli 24 – 27100 Pavia
 Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 26 – 20133 Milano

⁴ Museo di Storia Naturale di Calci, Università degli Studi di Pisa, Via Roma 79 – 56011 Calci (PI)

riflessa allo specchio dell'individuo. La risposta al modello e al trattamento di controllo (l'inserimento di un foglio bianco) non è risultata significativamente diversa e questi stimoli non hanno causato alcun atteggiamento aggressivo. Al contrario, il 63% degli individui testati ha manifestato un comportamento chiaramente aggressivo nei confronti dell'immagine riflessa nello specchio, con ripetuti tentativi di morsi. I risultati dimostrano il ruolo degli stimoli visivi nella comunicazione territoriale, ma solo come effetto combinato di forma e movimento, a differenza di quanto osservato in altre famiglie, in cui la sola forma è sufficiente a stimolare risposte aggressive. Gli specchi, quindi, possono essere strumenti molto utili per indagare l'aggressività in relazione ad aspetti fisiologici e morfologici nei lacertidi.

Abstract. Isolating the effects of single releasers in animal communication is difficult because a releaser is often made by a combination of different key stimuli. Territorial communication in reptiles depends on visual, chemical and acoustic stimuli, but their role depends on phylogeny. Lacertids are modern lizards that rely mainly on chemical cues for their communication, even if they also use aggressive displays based on visual recognition. We experimentally tested the visual stimuli that release an aggressive response in males of the common wall lizard (*Podarcis muralis*), testing the effects of silicone models and mirrored images in captivity. The response to models and control (a blank sheet) was not significantly different and these stimuli did not release any aggressive behaviour, whereas the reflected image in a mirror caused an overt aggression in 63% of tested individuals. The results clearly demonstrate the fundamental role of visual stimuli in territorial communication, but only as a combined effect of shape and motion, differently from other lizard families for which shape is sufficient to stimulate aggressive responses. Mirrors can be useful tools to investigate aggression related to physiological and morphological aspects in lacertid lizards.

Do proteins from lizard femoral glands convey identity information?

Marco MANGIACOTTI^{1,2}, Sofia GAGGIANI¹, Alan J. COLADONATO^{1,*}, Stefano SCALI², Marco A.L. ZUFFI³, Roberto SACCHI¹

Abstract. Most lacertid lizards bear specialized epidermal glands in the cloacal region, which produce waxy secretions used in intraspecific chemical communication. These secretions are made of a variable mixture of lipids and proteins. While the former has been already proved to convey information about quality and condition of the emitter, the role of the latter has been poorly investigated. Among the hypothesized functions, proteins can carry information about individual identity, which is assumed a prerequisite for such a social communication system to work. We tested this hypothesis on *Podarcis muralis* using behavioural trials in a neutral arena.

We extracted the protein fraction of the femoral gland secretions by solubilizing them in 1500 μ L phosphate buffered saline (PBS). We prepared the substrate for the test by dropping 50 μ L of the solution on each central point of a regularly gridded blotting paper sheet. After putting the sheet on

¹ Department of Earth and Environmental Sciences, University of Pavia, Via Taramelli 24, 27100 Pavia, Italy

^{*} Corresponding author. Email: alan.coladonato90@gmail.com

² Museo di Storia Naturale di Milano, corso Venezia 55, 20121 Milan, Italy

³ Museum Natural History, University of Pisa, Via Roma 79 56011 Calci (Pisa), Italy

the arena floor, a lizard was placed in the middle, where no drops were on, under a removable refuge. After 5 minutes of acclimatization, we removed the refuge and recorded lizard movements for 15 minutes starting from the first tongue flicking. We considered only adult males and each lizard was tested three times with three different substrates obtained using PBS solution: i) alone, i.e., without proteins inside (CTRL); ii) with proteins from the tested lizard (SELF); iii) with proteins from a never-met donor (N-SELF). The presentation order was randomized and subsequent trials were done at 24 hours distance. Lizard trajectories were automatically extracted using idTracker. Trajectory points were classified according to the sign of the residuals of the RST analysis (Residence in Time and Space analysis): negative residuals indicate a time-intensive behaviour while positive residuals indicate both time and space intensive behaviour. The proportion of positive residuals (PPR) was used as the response variable and interpreted as a restlessness proxy. We tested the substrate effect on the response by fitting a linear model with random intercept on the individual, substrate as a three level factor, and lizard body temperature and trial order as control variables, using a Bayesian estimate of model parameters.

PPR showed no dependence from trial order (β_{trial} = -0.015 ± 0.023; $P_{\beta<0}$ = 0.75), while temperature had a slight positive effect (β_{temp} = 0.017 ± 0.012; $P_{\beta>0}$ = 0.93). PPR was increased by N-SELF treatment (β_{N-SELF} = 0.124 ± 0.043; $P_{\beta>0}$ = 1.00), while SELF showed a less probable positive effect (β_{SELF} = 0.041± 0.044; $P_{\beta>0}$ = 0.83). The probability that N-SELF PPR (0.614 ± 0.035) is higher than those of CTRL (0.490 ± 0.035) and SELF (0.531 ± 0.035) exceeds 0.95.

Male common wall lizards responded differently to the protein content coming from a conspecific individual compared to a non-protein stimulus and to their own chemicals. Hence, they are able to detect proteins and they could use them to transfer identity related information.

Riassunto. La maggior parte delle lucertole possiede delle ghiandole epidermiche nella regione cloacale, che producono secrezioni cerose utilizzate per la comunicazione intraspecifica. Queste secrezioni sono costituite da una miscela di lipidi e proteine, in quantità variabile. Mentre è stato dimostrato che i lipidi vengono utilizzati per trasferire informazioni relative alla qualità e alla condizione del segnalatore, il ruolo delle proteine resta poco conosciuto. Tra le funzioni ipotizzate, esse porterebbero informazioni relative all'identità individuale, prerequisito del sistema di comunicazione sociale nei sauri. Abbiamo testato questa ipotesi nella lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), utilizzando esperimenti comportamentali in arena neutra.

Abbiamo estratto la frazione proteica delle secrezioni femorali solubilizzandole in 1500 µL di buffer fosfato salino (PBS). Abbiamo preparato il substrato dell'arena (un foglio pretagliato di carta assorbente) per ogni test rilasciando 50 µL di soluzione su ciascun punto di una griglia regolare. Dopo aver trasferito il foglio nell'arena, una lucertola è stata posizionata nel centro dell'arena, in una zona dove la soluzione non era presente, sotto un rifugio rimovibile ed opaco. Dopo cinque minuti di acclimatazione, abbiamo rimosso il rifugio e registrato i movimenti della lucertola per 15 minuti. Abbiamo considerato solo maschi adulti e ogni lucertola è stata testata tre volte con tre differenti substrati ottenuti d tre diverse soluzioni: i) solo PBS, cioè senza proteine all'interno; ii) PBS con proteine provenienti dalla lucertola testata (SELF); iii) PBS con proteine ottenute da un donatore sconosciuto (N-SELF). L'ordine di presentazione degli stimoli è stato randomizzato e gli esperimenti sono stati ripetuti a distanza di 24 ore uno dall'altro. Le traiettorie delle lucertole sono state estratte automaticamente usando idTracker. I punti della traiettoria sono stati classificati in base al segno dei residui dell'analisi RST (Residence in Time and Space analysis): residui negativi indicano un comportamento intensivo per quanto riguarda il tempo, mentre residui positivi

evidenziano un comportamento intensivo sia nello spazio sia nel tempo. La proporzione di residui positivi (PPR) è stata usata come variabile di risposta e interpretata come "irrequietezza". Abbiamo testato l'effetto del substrato sulla PPR attraverso modelli misti lineari, con l'individuo come effetto random sull'intercetta, il substrato come fattore a tre livelli, la temperatura corporea e l'ordine dei trial come variabili di controllo. Per la stima dei parametri del modello abbiamo usato un approccio bayesiano.

PPR non ha mostrato una dipendenza dall'ordine dei trial ($\beta_{trial} = -0.015 \pm 0.023$; $P_{\beta<0} = 0.75$), mentre la temperatura ha avuto un lieve effetto positivo ($\beta_{temp} = 0.017 \pm 0.012$; $P_{\beta>0} = 0.93$). Il PPR è accresciuto dal trattamento N-SELF ($\beta_{N-SELF} = 0.124 \pm 0.043$; $P_{\beta>0} = 1.00$), mentre SELF mostra un effetto positivo meno probabile ($\beta_{SELF} = 0.041 \pm 0.044$; $P_{\beta>0} = 0.83$). La probabilità che la risposta al N-SELF (0.614 ± 0.035) sia più lata di CTRL (0.490 ± 0.035) e SELF (0.531 ± 0.035) supera lo 0.95.

I maschi di lucertola muraiola hanno risposto differentemente al contenuto proteico proveniente da individui conspecifici rispetto a stimoli non proteici o propri. Quindi, sono in grado di discriminare le proteine e potrebbero usarle per trasferire informazioni relative all'identità.

8. Sessione POSTER

Sea travellers. The gut microbes of the endangered sea turtle Caretta caretta

Khaled F.A. ABDELRHMAN¹, Giovanni BACCI¹, Cecilia MANCUSI², Alessio MENGONI¹, Fabrizio SERENA², Alberto UGOLINI¹

Abstract. In the last years the microbial communities (microbiota) associated with the digestive tract of animals have been subjected to wide research interest. Recently, microbiotas and microbiomes of non-model organisms have started to be investigated with the aim to shed light on animal-associated microbial diversity and to potentially discover new biotechnologically important microbial strains. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) is classified as Vulnerable A2b in the IUCN Red List (http://www.iucnredlist.org/details/3897/0) and it plays important roles in maintaining marine ecosystem. However, in spite of the considerable importance for the study of vertebrates, few studies only are present on microbial communities associated with sea turtles and no reports on gut microbial communities.

We are sampling faeces and intestine of *C. caretta* from individuals stranded or accidentally caught along the Tyrrhenian sea coast in Tuscany and Liguria regions (Italy). From samples DNA is extracted and the gut microbiota is inspected by 16S rRNA amplicon sequencing.

We identified members of phyla *Firmicutes* (66%), *Proteobacteria* (23%), *Bacteroidetes* (6.2%). Within the phylum *Firmicutes* the class *Clostridia* and *Lactobacillales* were abundant Results obtained after Simper analysis showed that the genera mostly contributing to differences among individuals were *Vagococcus* (*Bacilli*, *Enteroccoaceae*) and *Robinsoniella* (Class Clostridia)

This first investigation on the gut microbiota of *C. caretta* showed a pattern of taxa which include well know members colonizing vertebrate guts.

This work was performed under the project MICROMAR, GoGreen Mare 2014 CAL, Tuscany Region (funds assigned to A. Ugolini). KFAA was supported by a grant from the Libyan Embassy in Italy.

Riassunto. Negli ultimi anni le comunità microbiche (microbiota) associate al tratto digestivo degli animali sono state oggetto di largo interesse di ricerca. Recentemente, microbiota e microbiomi di organismi non-modello hanno iniziato a essere studiati allo scopo di far luce sulla diversità microbica associata agli animali e di evidenziare nuovi ceppi microbici biotecnologicamente importanti. La tartaruga Caretta caretta (Linnaeus, 1758) è classificata come vulnerabile A2b nella Lista rossa IUCN (http://www.iucnredlist.org/details/3897/0) ed è nota la sua importanza nel mantenimento dell'ecosistema marino. Tuttavia solo pochi studi sono presenti sulle comunità microbiche associate alle tartarughe marine e non esistono studi sulle comunità microbiche intestinali di tale specie. Abbiamo campionato feci e intestino di C. caretta da individui spiaggiati o catturati accidentalmente lungo la costa del Mar Tirreno in Toscana e in Liguria (Italia). Dai campioni è stato estratto il DNA e il microbiota intestinale viene tipizzato mediante sequenziamento dell'amplicone 16S rRNA. Sono stati identificati membri appartenenti ai seguenti phyla: Firmicutes (66%), Proteobacteria (23%), Bacteroidetes (6,2%). All'interno del phylum Firmicutes le classi Clostridia e Lactobacillales sono risultate le più rappresentate. I risultati ottenuti dopo Simper analysis hanno mostrato che i generi che hanno contribuito maggiormente alle differenze tra gli individui sono Vagococcus (Bacilli, Enteroccoaceae) e Robinsoniella (Classe Clostridia).

¹ Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via Madonna del Piano 6, I-50019 Sesto Fiorentino, Italy

² Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana, Via Marradi 114, I-57126 Livorno, Italy

Questa prima indagine sul microbiota intestinale di *C. caretta* ha mostrato un pattern di taxa che include membri ben noti che colonizzano l'intestino dei vertebrati.

Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito del progetto MICROMAR, CAL 2014 di GoGreen Mare, Regione Toscana (fondi assegnati ad A. Ugolini). KFAA è stato sostenuto da una borsa di studio dell'ambasciata libica in Italia.

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

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 l'eventuale presenza e diffusione della chitridiomicosi. Lo studio prevede, per le due specie di interesse, 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 relativamente a tali stazioni unitamente a quelle ancora da visitare, laddove permane l'idoneità ambientale pur essendo molto datata l'origine delle segnalazioni. Nel complesso, la ricerca in corso 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 un monitoraggio demografico tuttora in corso di analisi. La verifica dello stato di qualità dei siti indagati sarà funzionale all'avvio di azioni gestionali e di conservazione attiva, quali il ripristino di alcuni siti riproduttivi artificiali e progetti di eradicazione di ittiofauna alloctona.

Abstract. As part of the "Project for the monitoring of species of the wetlands and aquatic environments in the Pollino National Park", the Park Authority has initiated the monitoring of *Bombina pachypus* and *Salamandrina terdigitata* and the collection of epithelium samples to verify the presence of chitridiomycosis. The project, still underway, envisages the confirmation of historic sites with a valuation of the habitat quality and estimations of demographic trends for the two

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

species of interest. Here, we provide the preliminary data. From the analysis of historic data (before 2006 - from the DiBEST herpetological 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 known 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 still to be visited, where the environmental suitability remains, even though the origin of the records is very old. Overall, the ongoing research has revealed 11 new breeding sites for *B. pachypus* and 10 for *S. terdigitata*. A demographic monitoring, which is still under analysis, has been started for some populations. The habitat quality assessment will be useful for management and conservation actions, such as the restoration of some artificial reproductive sites and projects to eradicate nonnative fishes.

Amphibian development in contaminated aquatic ecosystems. First results from an in-field investigation in a RN2000 site

Ilaria BERNABÒ¹, Rachele MACIRELLA¹, Michele PUNTILLO², Sandro TRIPEPI¹, Elvira BRUNELLI¹

Abstract. Amphibians are extremely sensitive to environmental pollution and are considered excellent indicators of the ecosystem integrity. A wide range of contaminants may be found in surface water in which amphibians live, breed and develop. In agricultural areas, the likely exposure scenario for aquatic organisms is mainly represented by pesticides, heavy metals, and fertilizers. Mounting evidence suggests that amphibian populations are increasingly facing water quality degradation, even within the protected areas. In June 2018, we started a research project aimed at evaluating the risk posed by pesticides and heavy metals to amphibians at individual and population level. The novelty of our approach is the project design which includes both fieldworks and laboratory assays. We selected, as a threatened site, a pond within the SIC "Bosco di Mavigliano" IT9310056, a highly disturbed site subjected to cattle grazing and agricultural pressure. Chemical analyses of water samples revealed the presence of one fungicide and several heavy metals at concentrations exceeding environmental quality standards. As uncontaminated control site, a pond has been chosen located in the SIC "Orto Botanico" IT9310057. Two native anuran species, Pelophylax kl hispanicus and Hyla intermedia, were selected. For each species, 3 egg masses, were collected from both threatened and control site and maintained in water from the original pond until Gosner stages 26-28. Tadpoles were then transferred to the selected sites where they were housed in permeable cages (30 tadpoles, 2 replicate for each species), until stage 42. Metamorphosing tadpoles were moved into semi-aquatic tanks containing water from the site and dry areas to complete metamorphosis. We assessed the following endpoints: survival, growth and development,

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

² Ente gestore Riserve Naturali Regionali Lago di Tarsia - Foce del Crati

presence of deformity, recruitment, and sex ratio. During the whole study period, the resident populations of the two species were regularly sampled allowing us to evaluate the general health status and the presence of malformations in free-living animals. The experimental phase is almost complete and the analyses are ongoing, therefore no definitive results will be furnished. Our preliminary analysis, however clearly shows the significant incidence of body malformations (e.g. missing eyes, limbs and digits) in both caged and free-living animals from the threatened site. No deformity was detected in animals from the control site. Our study is intended as a small-scale prototype for a larger monitoring project on a regional scale. Malformations detected during our infield study represent an important early-warning indicator of the amphibian populations health status. Furthermore, establishing a link between the actual aquatic contamination profile and certain biological endpoints, the results from such studies can help to discriminate the effects induced by specific categories of pollutants also furnish a guideline for subsequent in-depth laboratory investigations.

Riassunto. Gli Anfibi sono particolarmente sensibili all'inquinamento e sono pertanto considerati degli eccellenti bioindicatori. Nelle acque superficiali in cui gli anfibi vivono e si riproducono può essere rinvenuta una grande varietà di inquinanti. Nelle aree a vocazione agricolturale, i contaminanti cui gli anfibi possono essere esposti sono: pesticidi, metalli pesanti e fertilizzanti. Le popolazioni di anfibi sono esposte ad un crescente degrado della qualità delle acque, anche all'interno di aree protette. Nel giugno del 2018 abbiamo avviato un progetto di ricerca mirato a valutare il rischio rappresentato da pesticidi e metalli pesanti per gli anfibi, sia a livello individuale che di popolazione. La novità di tale approccio è il progetto sperimentale che prevede test sia sul campo che in laboratorio. Come sito contaminato abbiamo scelto uno stagno all'interno del SIC "Bosco di Mavigliano" IT9310056, sottoposto ad un intenso disturbo dovuto alle attività agricolturali e di pastorizia. Le analisi chimiche di campioni di acqua hanno rivelato la presenza di un fungicida e di metalli pesanti a concentrazioni superiori agli standard di qualità. Come sito non contaminato abbiamo scelto una vasca situata nel SIC "Orto Botanico" IT9310057. Abbiamo valutato due specie, Pelophylax kl hispanicus and Hyla intermedia, e per ciascuna abbiamo prelevato 3 ovature (sia nel sito contaminato che in quello di controllo) e le abbiamo poi mantenute fino al raggiungimento dello stadio 26-28 secondo Gosner. I girini sono stati quindi trasferiti nei due siti all'interno di gabbie permeabili (30 girini per 2 repliche per ogni specie) e qui mantenuti fino allo stadio 42. Alla metamorfosi gli animali sono stati trasferiti in acquaterrari contenenti l'acqua dei siti di provenienza. Abbiamo valutato i seguenti endpoint: sopravvivenza, crescita e sviluppo, presenza di deformità, completamento della metamorfosi e sex ratio. Parallelamente abbiamo monitorato le popolazioni residenti delle due specie ed abbiamo valutato lo stato di salute generale degli individui catturati e la presenza di malformazioni. La sperimentazione è quasi completa e le analisi sono in corso pertanto i risultati non possono essere considerati definitivi. I dati preliminari, tuttavia, mostrano un aumento significativo delle malformazioni (assenza di occhi, arti o dita) sia negli animali mantenuti in gabbia che in quelli residenti. Non è stata osservata alcuna deformità negli animali provenienti dal sito di controllo. Le malformazioni da noi rilevate sono un importante indicatore di allerta dello stato di salute delle popolazioni. Poiché viene stabilito un link tra la presenza di specifiche categorie di contaminanti e l'alterazione di alcuni endpoint, i nostri risultati possono essere utili al fine di discriminare gli effetti indotti da tali sostanze fornendo inoltre un'importante linea guida per le successive analisi di laboratorio.

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 TRIPEPI¹

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. Nel 2018, la Regione Calabria 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 animali, piante e habitat importanti e meritevoli di protezione 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 Culturale (PO 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 RN 2000".

Sono stati individuati dieci ZSC (Fiumara Saraceno IT9310042, Fiumara Avena IT9310043, Monte Cocuzzo IT9310064, Bosco di Mavigliano IT9310056, Foce Neto IT9320095, Pentidattilo IT9350131, Prateria IT9350137, Palude di Imbutillo IT9330088, Fiumara di Palizzi IT9350148, Pinete di Montegiordano IT9310041) 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 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, nelle ZSC al di fuori delle aree protette, 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 e minaccia 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. In 2018, the Regione Calabria launched a Project to monitoring Natura 2000 sites to acquire new data on the consistency and conservation status of species of European concern animals according to EU directives. The Monitoring Project is part of a broader Action Plan - Asse 6 - Tutela e Valorizzazione del Patrimonio Ambientale Culturale (PO FESR 2014-2020), which

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

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

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

⁴O.A. WWF Vibo Valentia, Italia

also includes Action 6.5.A.1 "Azioni previste nei Prioritized Action Framework (PAF) e nei Piani di Gestione della Rete Natura 2000", and the Sub-Action 1"Implementare e completare la conoscenza della RN 2000".

Ten SACs have been identified (Fiumara Saraceno IT9310042, Fiumara Avena IT9310043, Monte Cocuzzo IT9310064, Bosco di Mavigliano IT9310056, Foce Neto IT9320095, Pentidattilo IT9350131, Prateria IT9350137, Palude di Imbutillo IT9330088, Fiumara di Palizzi IT9350148, Pinete di Montegiordano IT9310041) where necessarily update the knowledge framework of Amphibian and Reptilian species of Community interest. The herpetofauna was investigated in 2018, in accordance with the ISPRA methodological indications contained in the guidelines for the monitoring of species and habitats of Community interest. From the surveys, in the SACs outside the protected areas, it has been possible to reconfirm the presence of Salamandrina terdigitata in the 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 Imbutillo, and of *Testudo hermanni* at the Foce del Crati. Regarding the area of the Catena Costiera, the presence of *Bombina pachypus* in individual SACs has yet to be ascertained, while it has been confirmed the presence of *Triturus carnifex*, in syntopy with Ichthyosaura alpestris inexpectatus and Lissotriton italicus in Lake Trifoglietti. However, we must highlight the presence of a population of Cyprinus carpio in the adjacent Lago dei Due Uomini, which represents a serious pressure and threat factor for the three newt species. The monitoring activities will continue in the course of 2019.

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

Marta BIAGGINI, Claudia CORTI

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

Abstract. La Maddalena Archipelago (Sardinia, Italy) is located in the Bonifacio Strait, between Corsica and NE Sardinia and comprises seven main islands (area from 1.673 to 20.116 km²) and more than 50 islets and rocks.

Here we present new data on the distribution of the herpetofauna of the Archipelago derived from investigations carried out in 2014, together with a compendium on the literature data on the herpetofauna of 77 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).

The herpetofauna of the La Maddalena Archipelago has been deeply investigated by Cesaraccio & Lanza (1984) and Poggesi *et al.* (1996). Overall, from 2011 (Corti *et al.*, 2014) to 2014 (present study) all the previously surveyed islands were visited again, a number of islets and rocks visited for the first time, and the distribution of Amphibians and Reptiles updated. Three Amphibians and fifteen Reptiles are present on the Archipelago, among which the allochthonous *Trachemys scripta* ssp. on La Maddalena Island. 66% of the 77 studied islands and islets are less than 1 hectare and host from 0 (47%) to 3 (10%) reptile species. *Euleptes europaea* is the most widespread species, also occurring on tiny islets sometimes characterized by very scarce vegetation.

Riassunto. L'Arcipelago di La Maddalena (Sardegna), situato nello Stretto di Bonifacio, tra Corsica e Sardegna, comprende sette isole maggiori (con area da 1.673 a 20.116 km²) e più di 50 tra isolette e scogli.

Nel presente lavoro si riportano nuovi dati sulla distribuzione dell'erpetofauna nell'Arcipelago, insieme a un compendio della letteratura disponibile, trattando un totale di 77 tra isole maggiori e minori. I dati inediti derivano da ricerche svolte sul campo nel 2014 con lo scopo di ottenere dati distributivi su 19 piccole isole mai interessate da studi erpetologici e di approfondire le conoscenze su altre 19 già visitate in passato (Corti *et al.*, 2014).

A partire dal 2011 (Corti *et al.*, 2014 e presente studio) sono stati aggiornati i dati distributivi per tutte le isole per cui erano disponibili dati in letteratura (Cesaraccio & Lanza, 1984; Poggesi *et al.*, 1996) e sono stati ottenuti dati per un buon numero di isole per cui non si avevano notizie. Nell'Arcipelago di La Maddalena sono presenti tre specie di Anfibi e 15 di Rettili, compresa l'alloctona *Trachemys scripta* ssp., presente su La Maddalena. Il 66% delle 77 isole trattate ha un'area inferiore all'ettaro e ospita tra 0 (47%) e 3 (10%) specie di Rettili. *Euleptes europaea* è la specie più diffusa, presente anche su scogli talvolta caratterizzati da copertura vegetale estremamente ridotta.

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

Giorgia BIANCHI¹, Lorenzo DONDERO¹, Servizio Biodiversità e Reti Ecologiche dell'Ente PNCirceo², 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^{1*}

Riassunto. In Italia i dati sulla diffusione e il tasso di infestazione da fungo chirtrido *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 Pacro 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

¹ University of Genova, Italy - * Corresponding author: elena.grasselli@gmail.com

² Parco Nazionale del Circeo, Italy

³ Parco Nazionale del Pollino, Italy

⁴ Parco Nazionale delle Cinque Terre, Italy

⁵ ISAFoM-CNR, Italy

⁶Parco Nazionale della Majella, Italy

⁷ University of Pisa, Italy

livello individuale era relativamente basso, con un valore massimo di 127 Bd genoma equivalenti (Bd GE). Questi dati confermanore 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 ossevrate 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), Pacro 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 Tagman 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 form 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.

Invasive amphibians expansion and decline under global change

Dino BIANCOLINI^{1,*}, Daniele BAISERO¹, Mattia FALASCHI², Michela PACIFICI¹, Gentile Francesco FICETOLA², Carlo RONDININI¹

Abstract. During the Anthropocene, biodiversity has experienced a serious crisis. Its anthropogenic drivers, including habitat change, climate change and invasive species, are not independent of each other. Invasive species can cause severe impacts on biodiversity through competition, predation, disease spreading, habitat and ecosystem alteration. These phenomena could be exacerbated by global change, whose disturbance on native communities could be easily exploited by an invasive species, often more able to survive in modified environments. Once the invasive species is established, implementing strategies for eradication and control is very difficult and expensive, especially for pet species such as amphibians. Robust methods to predict alien species introduction or invasion are therefore necessary. We predicted the 2050 global introduction and invasion risk of 15 currently invasive amphibians. We used the InSiGHTS model, which projects species ranges through bioclimatic envelopes and habitat suitability models (HSMs) within range limits under three scenarios of global change: Representative Concentration Pathway (RCP) 2.6 - Shared Socioeconomic Pathway (SSP) 1; RCP 6.0 - SSP 3; and RCP 8.5 - SSP 5. The bioclimatic

¹ Global Mammal Assessment Program, Department of Biology and Biotechnologies, Sapienza Università di Roma, Rome, Italy - * dino.biancolini@uniroma1.it

² Department of Environmental Science and Policy, Università degli Studi di Milano, Milan, Italy

envelopes were developed using biomod2 with specific settings for alien species, mediated bioclimatic spatial layers from 10 Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) global circulation models and alien species distributions from recent databases. The HSMs were based on the Land-Use Harmonization dataset (LUH2). We estimated 1. the Extent of Suitable Habitat (ESH) inside the invasive range of each species, plus the area reachable from the 2015 invasive range through natural dispersal by 2050, i.e. the area at risk of invasion; 2. the global ESH of the species outside the 2015 range (natural + invasive), i.e. the area at risk of introduction. Both amphibian introduction and invasion risk were positively correlated with climate change mitigation, with higher risk under RCP 2.6 – SSP 1 than in the other scenarios, and decreasing risk under RCP 8.5 – SSP 5. The ESH of alien amphibians inside the invasive range was generally negatively effected by climate and land-use change, despite their expansion through natural dispersal, particularly at lower latitudes. Our predictions provide two different kinds of information valuable to management. Introduction risk can inform bio-security policies to prevent the human assisted dispersal of alien species. Invasion risk can assist early-warning, control and eradication measures. Notably, that the "best" scenario for global change (RCP 2.6 – SSP1) is also the worst for alien amphibians invasion and introduction risk. It is therefore crucial to plan and implement global mitigation strategies in synergy with invasive species control to ensure biodiversity survival in any possible future.

Riassunto. Durante l'Antropocene, la biodiversità sta vivendo una grave crisi causata da diversi fattori antropogenici, fra cui il cambiamento dell'habitat, del clima e le invasioni biologiche, che non sono indipendenti l'uno dall'altro. Le specie invasive possono causare gravi impatti sulla biodiversità attraverso la competizione, la predazione, la diffusione delle malattie, l'alterazione degli habitat e degli ecosistemi. Questi fenomeni potrebbero essere esacerbati dal cambiamento globale, il cui disturbo sulle comunità native potrebbe essere facilmente sfruttato dalle specie invasive, spesso maggiormente in grado di sopravvivere in ambienti disturbati. Una volta che la specie invasiva si è stabilita, implementare strategie per l'eradicazione e il controllo è sia molto difficile che costoso. Metodi robusti per prevedere l'introduzione o l'invasione di specie aliene risultano essere urgenti e necessari. Nel presente lavoro abbiamo proiettato il possibile rischio di introduzione e invasione globale nel 2050 di 15 anfibi attualmente invasivi nel mondo utilizzando il modello InSiGHTS, che proietta i range delle specie attraverso bioclimatic envelops e modelli di idoneità dell'habitat (HSM) in tre scenari di cambiamento globale: Representative Concentration Pathways (RCP) 2.6 - Shared Socioeconomic Pathways (SSP) 1; RCP 6.0 - SSP 3; e RCP 8.5 - SSP 5. I bioclimatic envelopes sono stati sviluppati utilizzando Biomod2 con impostazioni specifiche per specie aliene, laver spaziali bioclimatici mediati da 10 Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) global circulation models e dati sulla distribuzione degli anfibi alieni da database recenti. Gli HSM sono stati basati sul dataset di Land-use Harmonization 2 (LUH2). Abbiamo valutato 1. la dimensione dell'habitat idoneo (ESH) all'interno del range invasivo di ciascuna specie, più l'area raggiungibile dalla specie attraverso la sua naturale capacità di dispersal dal 2015 al 2050, cioè l'area a rischio di invasione; 2. l'ESH globale delle specie al di fuori del range attuale (naturale + invasivo nel 2015), cioè l'area a rischio di introduzione. Sia il rischio di introduzione che di invasione sono stati positivamente correlati alla mitigazione dei cambiamenti climatici, con valori più elevati nello scenario RCP 2.6 - SSP 1 e minori nell'RCP 8.5 - SSP 5. L'ESH degli anfibi alieni all'interno del range invasivo è stato in generale influenzato negativamente dal cambiamento climatico e di uso del suolo, nonostante l'espansione tramite dispersal naturale, in particolare alle latitudini più basse. Le nostre previsioni forniscono due diversi tipi di informazioni utili per il managment: il rischio di introduzione può informare le politiche di biosicurezza per prevenire le introduzioni di specie invasive da parte dell'uomo mentre mentre il rischio di invasione può aiutare le misure di early warning, controllo ed eradicazione delle invasioni già in corso. I nostri risultati mostrano che lo scenario "migliore" per il cambiamento globale (RCP 2.6 - SSP1) è anche il peggiore per la diffusione degli anfibi invasivi. Risulta quindi fondamentale pianificare e attuare le strategie di mitigazione del cambiamento globale in sinergia con quelle di lotta alle invasioni biologiche per garantire la sopravvivenza della biodiversità in ogni possibile futuro.

Primi dati sulle infestazioni dei nidi di *Caretta caretta causate da Phylloteles pictipennis* Loew (Diptera: Sarcophagidae) in Calabria

Teresa BONACCI¹, Giovanni PARISE², Carmela MANCUSO², Maria DENARO², Salvatore URSO², Teresa MALITO²

Riassunto. I predatori dei nidi di *Caretta caretta* includono uccelli, canidi, granchi ma anche numerosi invertebrati. Le indagini mirate alla valutazione delle infestazioni dei nidi da parte di insetti forniscono informazioni circa i principali gruppi tassonomici coinvolti ma anche l'impatto che questi invertebrati hanno sul successo di schiusa e sopravvivenza dei giovani. Ditteri appartenenti alle famiglie dei Sarcophagidae (*Eumacronychia sternalis*) e Phoridae (*Megaselia scalaris*) sono i principali parassiti di uova e neonati della tartaruga verde, *Chelonia mydas* e della tartaruga embricata, *Eretmochelys imbricata*. Questi parassiti/predatori, nutrendosi sulle uova e sugli embrioni sembrerebbero incidere negativamente sul successo riproduttivo delle tartarughe. Ulteriori studi condotti a Cipro su nidi di *Caretta caretta* indicano larve di Muscidae (Diptera), larve di Tenebrionidae (Coleoptera), Elateridae e Scarabeidae quali principali predatori di uova, embrioni e neonati morti. Nessun dato è stato mai riportato sugli infestanti i nidi di *Caretta caretta* in Italia.

I dati relativi all'infestazione dei nidi di *C. caretta* in Calabria, sono stati raccolti nel corso della stagione riproduttiva 2017, nell'ambito delle attività della ONLUS Caretta Calabria Conservation, lungo la Costa Ionica della regione. Le indagini hanno interessato n = 18 nidi di cui è stato possibile recuperare il materiale biologico post-schiusa. Il materiale entomologico dai nidi infestati è stato in parte conservato in alcool 90% ed in parte allevato per l'ottenimento degli adulti. In totale sono stati individuati n = 7 nidi di *C. caretta* infestati. La specie responsabile delle infestazioni è *Phylloteles pictipennis*, un dittero Sarcophagidae appartenente alla sottofamiglia Miltogramminae. Le mosche appartenenti a questo gruppo tassonomico sono generalmente considerate cleptoparassiti di api e vespe solitarie; si nutrono sugli alimenti immagazzinati che questi imenotteri forniscono alla propria progenie. *P. pictipennis* è una specie necrofaga, associata recentemente a carcasse animali sepolte. La nostra indagine, contrariamente a quanto riportato in altri studi, ha mostrato l'esclusiva associazione di *Phylloteles pictipennis* ai nidi di *C. caretta*. Le larve di questo dittero sono state osservate nutrirsi sia su uova che su embrioni morti, ma dal confronto dei dati tra nidi infestati e nidi non infestati la presenza del Sarcophagidae non sembrerebbe influire sul successo di schiusa

¹ Dipartimento DiBEST, Laboratorio di Entomologia applicata e forense, Università della Calabria, via P. Bucci s.n. 87036, Rende (CS)

² Caretta Calabria Conservation, Via G. Gronchi, 6 - 87100 Cosenza

della covata.

Abstract. Predators of the *Caretta caretta* nests include birds, canines, crabs but also numerous invertebrates. Investigations aimed at assessing insect infestation provide information about the main taxonomic groups involved but also the impact that these invertebrates have hatching success rates and hatchlings survival. Diptera, belonging to the families of the Sarcophagidae (*Eumacronychia sternalis*) and Phoridae (*Megaselia scalaris*) are the main eggs and hatchlings parasites of the green turtle, *Chelonia mydas* and the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*.

These parasites / predators, feeding on eggs and embryos would seem to affect negatively on the reproductive success of the turtles. Further studies conducted in Cyprus on nests of *Caretta caretta* indicate larvae of Muscidae (Diptera), larvae of Tenebrionidae (Coleoptera), Elateridae and Scarabeidae as the main predators of dead eggs, embryos and hacthlings. No data have ever been reported on the plague of *Caretta caretta* nests in Italy.

The data related to the nests infestation of *C. caretta* in Calabria were collected during the breeding season 2017, as part of the activities of the ONLUS Caretta Calabria Conservation, along the Ionian Coast of the region. The surveys involved n = 18 nests of which it was possible to recover the post-hatched biological material. The entomological material from the infested nests was in part preserved in alcohol 90% and partly reared in order to obtain adults. In total n = 7 plagued nests of *C. caretta* have been identified. The species responsible for the infestations is *Phylloteles pictipennis*, a diptera Sarcophagidae belonging to the subfamily Miltogramminae. The flies belonging to this taxonomic group are generally considered kleptoparasites of lonely bees and wasps; they feed on the stored foods that these hymenopterans provide to their own progeny. *P. pictipennis* is a necrophagous species, recently associated with buried animal carcasses. Our investigation, conversely to what reported in other studies, showed the exclusive association of *Phylloteles pictipennis* to the nests of *C. caretta*. The larvae of this diptera were observed feeding on both eggs and dead hatchlings, but from the comparison of data between infested and not infested nests the presence of Sarcophagidae would not seem to affect the hatching success of the clutches.

Studio, conservazione, tutela e mantenimento delle popolazioni di Ululone appenninico (Bombina pachypus) nella Riserva Naturale Regionale "Lago di Tarsia"

Agostino BRUSCO¹, Roberto MARCHIANÒ¹, Michele PUNTILLO¹, Sandro TRIPEPI², Elvira BRUNELLI², Emilio SPERONE², Ilaria BERNABÒ²

Riassunto. L'ululone appenninico (*Bombina pachypus*) è un anfibio endemico dell'Italia peninsulare che predilige raccolte d'acqua di modeste dimensioni e poco profonde quali stagni, pozze, acquitrini, abbeveratoi e fontanili. Negli ultimi anni si è assistito ad un drastico e repentino declino delle popolazioni in tutto l'areale, stimato tra il 50 e l'80%, causato da molteplici fattori quali la distruzione e/o alterazione degli habitat ed in particolare dei siti riproduttivi idonei, l'inquinamento, i cambiamenti climatici e la chitridiomicosi, una patologia emergente causata dal

¹ Ente gestore Riserve Naturali Regionali Lago di Tarsia-Foce del Crati;

²Dipartimento di Ecologia, Biologia e Scienze della Terra-Università della Calabria.

fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*. Pertanto, la tutela di questa specie è da considerarsi in cima alle priorità della conservazione in Italia.

Il progetto, proposto dall'Ente Gestore delle Riserve naturali regionali del Lago di Tarsia e della Foce del Crati, nell'ambito del POR Calabria 2014/2020, ASSE 6 - Azione 6.5.A1-S2, e promosso dal Dipartimento Ambiente e Territorio della Regione Calabria, ha come obiettivo la realizzazione di azioni dirette finalizzate alla conservazione degli habitat e alla reintroduzione e ripopolamento della specie. In dettaglio, il progetto prevede i seguenti interventi in fase di realizzazione o già completati: il monitoraggio delle popolazioni della Riserva finalizzato a verificare la presenza/assenza di *B. pachypus* e lo status di conservazione; la gestione di un centro di allevamento ex-situ di adulti e girini (che ospita attualmente tre coppie); l'individuazione ed eventuale ripristino dei siti idonei ad accogliere gli interventi di reintroduzione/ripopolamento; l'attività di monitoraggio a lungo termine degli effetti degli interventi di conservazione; azioni di informazione e divulgazione.

Abstract. The Apennine yellow-bellied toad (*Bombina pachypus*) is an endemic species of the Italian peninsula, which prefers small and shallow water bodies such as temporary ponds, pools, marshes, drinking basins and troughs. In recent years there has been a drastic and sudden decline of populations throughout its range, estimated between 50 and 80%, caused by many factors such as the destruction and/or habitats alteration (in particular of suitable breeding sites), pollution, climate change and chitridiomycosis, induced by the pathogen fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*. Therefore, the protection of this species is to be considered a conservation priority in Italy.

The project, proposed by the Regional Nature Reserve of Lago di Tarsia and Foce del Crati (within the POR Calabria 2014/2020, ASSE 6 - Action 6.5.A1-S2), and promoted by the Department of Environment and Territory of the Calabria Region, has the goal of carrying out conservation actions aimed at the preservation of habitats, and the reintroduction and repopulation of *B. pachypus*. In detail, the project includes the following actions in progress or already accomplished: the monitoring of the Reserve populations aimed at verifying the presence/absence of *B. pachypus* and its conservation status; the management of an ex-situ breeding center for adults and tadpoles (this already built in the territory of the Reserve and currently keeping three couples); the identification and eventual restoration of suitable sites for the subsequent reintroduction/repopulation interventions; the long-term monitoring of the effects of conservation measures; information and dissemination activities.

Comparazione tra le popolazioni presenti nel territorio della Riserva naturale regionale e della ZSC "Foce del fiume Crati" e territorio della Riserva naturale regionale e della ZSC "Lago di Tarsia" della Tartaruga palustre europea (*Emys orbicularis*)

Agostino BRUSCO¹, Roberto MARCHIANÒ¹, Michele PUNTILLO¹, Sandro TRIPEPI², Emilio SPERONE²

¹ Riserve naturali regionali Lago di Tarsia-Foce del Crati, Palazzo Rossi, Via Garibaldi n. 4 - 87040 Tarsia (CS)

² Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci, cubo 4B, 87036 Rende (CS), Italia

Riassunto. Attraverso azioni di ricerca e monitoraggio, l'Ente gestore delle Riserve del Lago di Tarsia e della Foce del Crati intende approfondire le conoscenze sullo stato di conservazione e sulle caratteristiche ecologiche di due popolazioni di *Emys orbicularis* presenti nelle Riserve, allo scopo di tutelare e conservare questi importanti siti di presenza e di riproduzione della specie. Gli obiettivi specifici dell'intervento sono quelli di ottenere ulteriori dati sulle popolazioni presenti nelle due aree, in particolare per quanto riguarda gli aspetti ecologici e le eventuali distinzioni fenotipiche e/o genotipiche tra gli individui presenti.

L'Ente gestore delle Riserve con il supporto scientifico del DiBEST dell'Unical ha avviato per il 2017 un primo monitoraggio con attività di cattura e marcatura di esemplari delle popolazioni del Lago e della Foce. I risultati preliminari hanno evidenziato la presenza di un nucleo numericamente più consistente di testuggini nell'area della Foce del Crati e una riduzione numerica piuttosto sensibile per l'area della Riserva Lago di Tarsia, rispetto ai dati storici. Per il 2018/19 E' prevista la creazione di un "Centro di allevamento e riproduzione" presso la Riserva Lago di Tarsia, finalizzato alla riproduzione ex-situ per favorire interventi di ripopolamento della popolazione esistente nelle due aree e la diffusione anche in altre zone del bacino del Crati.

L'intervento assume rilevanza notevole ai fini della rimozione e/o mitigazione delle criticità di conservazione, del ripristino numerico delle popolazioni e della ricolonizzazione di siti dove in passato la specie era presente.

Abstract. Through research and monitoring activities, the Managing Body of the Reserves of Lago di Tarsia and Foce del Crati intends to deepen its knowledge on the conservation status and ecological characteristics of two populations of *Emys orbicularis* present in the Reserves, in order to protect and conserve these important sites of presence and reproduction of the species. The specific objectives of the intervention are to obtain further data on the populations present in the two areas, in particular as regards the ecological aspects and any phenotypic and/or genotypic distinctions between the individuals present.

The Management Authority of the Reserves with the scientific support of the DiBEST of the Unical started in 2017 a first monitoring with activities of capture and marking of specimens of the populations of the Lake and the Foce. Preliminary results have highlighted the presence of a numerically larger nucleus of tortoises in the Foce del Crati area and a rather sensitive numerical reduction for the Lago di Tarsia Reserve area, compared to historical data. For 2018/19 It is planned to create a "Breeding center" at the Riserva Lago di Tarsia, aimed at ex-situ breeding to promote repopulation interventions of the existing population in the two areas and the spreading also in other areas of the Crati basin.

The intervention is of considerable importance for the removal and/or mitigation of conservation problems, the numerical restoration of populations and the recolonization of sites where in the past the species was present.

Reintroduzione di *Testudo hermanni hermanni* all'interno della Riserva naturale regionale del Lago di Tarsia.

Agostino BRUSCO¹, Roberto MARCHIANÒ¹, Michele PUNTILLO¹, Sandro TRIPEPI², Emilio SPERONE²

¹ Riserve naturali regionali Lago di Tarsia-Foce del Crati, Palazzo Rossi, Via Garibaldi n. 4 - 87040 Tarsia (CS)

Riassunto. Il presente intervento, realizzato nell'ambito del Programma Operativo della Rete Ecologica Regionale del POR Calabria, si è prefisso lo scopo di avviare azioni di tutela e conservazione della Testuggine di Hermann (*Testudo hermanni hermanni* - Gmelin, 1789), considerata una delle specie di rettili autoctoni maggiormente minacciata.

Il progetto, attraverso interventi preliminari di monitoraggio, ha realizzato uno studio di fattibilità finalizzato alla valutazione di un'eventuale reintroduzione della specie all'interno della Riserva naturale regionale del Lago di Tarsia, in passato zona di presenza della specie, che negli ultimi anni, invece, ha visto relegare pochi individui appartenenti ad un'esigua popolazione, in un'area del territorio del comune di Tarsia a vocazione agricola senza vincoli di protezione. Il progetto è stato promosso e realizzato dall'Ente gestore delle Riserve con il supporto scientifico del DiBEST dell'UNICAL. Al termine dello studio di fattibilità, è stata realizzata la reintroduzione della Testuggine di Hermann all'interno della Riserva naturale regionale del Lago di Tarsia. Successivamente al rilascio degli individui, sono state eseguitele attività di monitoraggio mediante i rilevamenti di radio telemetria ed i censimenti di campo nell'area interessata, realizzati dall'Ente gestore delle Riserve negli anni successivi. I risultati sono stati incoraggianti grazie soprattutto al ritrovamento anche di 3 giovani esemplari frutto di una riproduzione in loco.

Abstract. The present project, realized within the Operational Program of the Regional Ecological Network of the POR Calabria, has set itself the purpose to initiate actions of protection and conservation of the Hermann's Tortoise (*Testudo hermanni hermanni* - Gmelin, 1789), considered one of the most threatened indigenous reptiles species.

The project, through preliminary monitoring interventions, carried out a feasibility study aimed at the evaluation of a possible reintroduction of the species within the Regional Natural Reserve of the Lake of Tarsia, in the past area of presence of the species, which in recent years, instead, it has seen few individuals belonging to a small population, in an area of the territory of the municipality of Tarsia with an agricultural vocation without any protection restrictions. The project was promoted and implemented by the Reservation Authority with the scientific support of the UNICAL DIBEST. At the end of the feasibility study, the reintroduction of the Hermann's tortoise was carried out within the Regional Natural Reserve of Lake Tarsia. Following the release of individuals, monitoring activities were carried out using radio telemetry surveys and field censuses in the area in question, carried out by the Reservation Authority in the following years. The results were encouraging, thanks above all to the discovery of even 3 young specimens resulting from a reproduction on site.

Morfologia scheletrica e filogenesi di *Ophiomorus punctatissimus* (Bibron & Bory, 1833) nel contesto degli scincidi europei

Marco CAMAITI¹, Luca RACCA¹, Andrea VILLA¹, Lukardis C.M. WENCKER¹, Massimo DELFINO^{1,2}

² Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci, cubo 4B, 87036 Rende (CS), Italia

¹ Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Torino, Via Valperga Caluso 35, 10125 Torino, Italia

Riassunto. *Ophiomorus punctatissimus* è uno scinco apodo endemico del Peloponneso. È il rappresentante più occidentale del genere *Ophiomorus*, e l'unico presente in Europa. Nel quadro del primo studio approfondito della sua osteologia, si è proceduto a verificare a livello preliminare se questa possa essere utilizzata per ricostruire le sue relazioni filogenetiche.

La matrice, modificata da quella di Genlaw (2011) per gli scincidi australiani, è stata creata con Mesquite e analizzata con TNT. Comprende 121 caratteri craniali e postcraniali. Include 14 taxa di cui 7 Scincidae che rappresentano la totalità dei generi e delle specie presenti in Europa eccetto una (quindi *O. punctatissimus*, *Chalcides ocellatus*, *Chalcides chalcides*, *Chalcides striatus*, *Ablepharus kitaibelii*, *Trachylepis aurata*). Sono stati inoltre analizzati: 1 scinco afroasiatico (*Eumeces schneideri*); 7 taxa di altre lucertole (*Cordylus tropidosternum*, *Gerrhosaurus major*, *Pseudopus apodus*, *Anguis fragilis*, *Iguana iguana*, *Lacerta trilineata* e *Gekko vittatus*). Tutti gli esemplari di ciascun taxon sono stati inseriti nella matrice come OTU (Operational Taxonomic Unit) separate, per un totale di 18 OTU. Le 4 OTU rappresentanti *O. punctatissimus* includono 1 scheletro disarticolato e 3 tomografie 3D.

L'analisi preliminare ha prodotto un albero di consenso in cui le OTU di *O. punctatissimus* risultavano raggruppate in un clade. Questo clade era collocato all'interno del gruppo contenente tutti gli scincidi europei analizzati. La posizione degli altri squamati al di fuori di questo gruppo non era risolta, e *Eumeces schneideri* non era raggruppato assieme agli altri scincidi.

Nella successiva analisi si è usato il comando "force +", che impone vincoli alla formazione degli alberi. Due vincoli sono stati utilizzati per ottenere la monofilia degli scincidi forzando l'inclusione di *E. schneideri*, e la monofilia di Iguania+Anguimorpha. Il risultante consensus tree posizionava il gruppo degli scincidi in politomia con le OTU di *Cordylus tropidosternum* e *Gerrhosaurus major*. L'albero con vincoli indica che gli OTU di *O. punctatissimus* risultano sempre raggruppati in un

clade, e che tra gli scincidi europei il genere *Chalcides* è il più filogeneticamente vicino a *Ophiomorus*. I due generi formano un clade che ha come sister taxa consecutivi *Ablepharus* e *Trachylepis*. Viene quindi dimostrato che lo scheletro di questa specie, e quello degli scincidi europei in generale, porta un segnale filogenetico utile ad esplorare le relazioni tra i gruppi di squamati studiati, sebbene le topologie ottenute si discostino parzialmente dai risultati delle più recenti analisi molecolari. I risultati di questa analisi indicano inoltre che *Eumeces* si discosta notevolmente dagli altri scincidi anche da un punto di vista morfologico e presenta un'apparenza di primitività, in linea con quanto discusso da Griffith et al. (2000), e Andreone & Greer (2002).

Abstract. Ophiomorus punctatissimus is a limbless skink endemic of the Peloponnese. It is the westernmost representative of its genus, and the only *Ophiomorus* species present in Europe. In the framework of the first in-depth study of its osteology, we proceeded to preliminarily verify whether the latter could be used to reconstruct the phylogenetic relationships of this skink.

The matrix, modified from the one used by Genlaw (2011) for Australian skinks, was created with Mesquite and analyzed with TNT. It comprises 121 cranial and postcranial characters. It includes 14 taxa, including 7 Scincidae representing all genera and species present in Europe except one (O. punctatissimus, Chalcides ocellatus, Chalcides chalcides, Chalcides striatus, Ablepharus kitaibelii, Trachylepis aurata). One afroasiatic skink (Eumeces schneideri) and 7 taxa of other lizards (Cordylus tropidosternum, Gerrhosaurus major, Pseudopus apodus, Anguis fragilis, Iguana

² Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Universitat Autònoma de Barcelona, Edifici ICTA-ICP, Carrer de les Columnes s/n, Campus de la UAB, 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona, Spain

iguana, Lacerta trilineata e Gekko vittatus) were also included. All the specimens were coded as distinct OTUs (Operational Taxonomic Units), for a total of 18 OTUs. The 4 OTUs representing O. punctatissimus include 1 skeletonized specimen and 3 CT-scanned specimens.

The first analysis resulted in a consensus tree in which the OTUs of *O. punctatissimus* were grouped in a single clade. This clade was positioned inside a more-inclusive clade containing all the European scincids. The position of the other lizards outside this group was unresolved, and *Eumeces schneideri* was not grouped with the other skinks.

In a second analysis the "force +" command was applied in order to impose constraints on tree-formation. Two constraints were enforced in order to obtain the monophyly of the scincids by forcing the inclusion of *E. schneideri*, as well as the monophyly of Iguania+Anguimorpha. The resulting consensus tree found the scincid clade in polytomy with the OTUs of *Cordylus tropidosternum* and *Gerrhosaurus major*.

The OTUs of *O. punctatissimus* were always grouped in a clade in the constrained consensus tree. Among European skinks, the genus *Chalcides* is the most phylogenetically related to *Ophiomorus*. The two genera form a clade that has *Ablepharus* and *Trachylepis* as consecutive sister taxa. It has hence been proved that the skeleton of this species, as well as those of European scincids in general, bears a phylogenetic signal that is useful to explore the relationships of the studied groups of squamates, albeit the obtained topologies partially differ from the results of the most recent molecular analyses. Moreover, the results of our analysis indicate that *Eumeces* considerably differs from other scincids even from a morphological point of view and presents an appearance of primitiveness, in line with the arguments of Griffith et al. (2000), and Andreone & Greer (2002).

Hybridization between water frogs (gen. *Pelophylax*) and effect on hybrid survival

Stella CORONA¹, Alessandro BOLIS¹, Anita COLOMBO², Patrizia BONFANTI², Adriana BELLATI^{1*}

Abstract. Water frogs (gen. *Pelophylax*) show an outstanding reproductive mechanism in which sympatric hybridization between genetically distinct parental species produces diverse genetic forms of viable hybrids (hybridogenesis). Several taxa of the *P. ridibundus* complex have been translocated during the last century as a result of human-mediated commercial trades. As most of the species are morphologically cryptic, the recognition of alien individuals is possible only via bioacustics and/or molecular analyses. In northern Italy, where the hybridogenetic system of *P. kl. esculentus* and *P. lessonae* naturally occurs (the L-E system), the presence of alien *P. ridibundus*, *P. kurtmuelleri*, and *P. bedriagae* has been detected. The probability of interspecific hybridization of native populations with alien taxa is concrete, but the outcome of such cross is unknown. We collected native and alien pure parental lineages in the wild to be crossed by in vitro procedure to obtain hybrid offspring. Tadpoles were reared to obtain metamorphs and compare vitality and

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli studi di Pavia, via Ferrata 9, 27100 Pavia, Italy *corresponding author: adriana.bellati@unipv.it

² Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano-Biocca, Piazza della Scienza 1, 20126, Milano, Italy

fertility of the hybrids. Morphological characters were scored in hybrid offspring, to compare them between parental species. All the cross made returned viable offspring, and strike differences in metamorphosis and survival rate were detected. Preliminary results suggest that successful hybridization between native and alien taxa could occurs in the field, with worrying drawbacks for the persistence of native populations.

Riassunto. Le rane verdi (gen. Pelophylax) sono note per il loro eccezionale meccanismo di riproduzione in cui l'ibridazione simpatrica tra specie parentali geneticamente distinte produce diverse forme genetiche di ibridi vitali (ibridogenesi). Nel secolo scorso, diverse specie ascritte P. ridibundus sono state traslocate per scopi commerciali, insediandosi con popolamenti alloctoni in natura. Poiché criptiche, il loro riconoscimento è possibile solo su base bioacustica o genetica. In Nord Italia, dove è presente il sistema ibridogenetico L-E composto da P. kl. esculentus e dal suo parentale P. lessonae, è stata riscontrata la presenza dei taxa alieni P. ridibundus, P. kurtmelleri e P. bedriagae. La probabilità di riproduzione inter-specifica è reale, ma l'esito di tali accoppiamenti è incerto. Rane verdi autoctone e alloctone appartenenti a linee parentali pure sono state campionate in natura per effettuare incroci in vitro ottenendo prole ibrida. I girini sono stati allevati per ottenere metamorfosati e analizzarne vitalità e fertilità. Svariati indici morfologici considerati diagnostici per le linee parentali pure sono stati misurati nella prole ibrida, per essere comparati con le specie parentali. Tutti gli incroci hanno dato prole vitale, con marcate differenze nei tassi di metamorfosi e sopravvivenza inter-annuale. I risultati preliminari suggeriscono che l'ibridazione tra autoctoni e alloctoni si verifichi con successo in natura, con conseguenze preoccupanti per la persistenza delle popolazioni native.

Studio integrato della genetica del paesaggio e di popolazione del tritone alpestre *Ichthyosaura alpestris* (Caudata: Salamandridae) nel Parco Nazionale dello Stelvio

Daniele DELLE MONACHE^{1*}, Daniele PELLITTERI-ROSA¹, Oscar DONELLI¹, Mauro FASOLA¹, Roberta ROSSI², Roberto SINDACO³, Luca PEDROTTI⁴, Adriana BELLATI¹

Riassunto. In ambienti di alta quota, effimeri e fortemente influenzati dalla stagionalità del clima, comprendere le relazioni tra dispersione locale e caratteristiche ecologiche del territorio potrebbe fornire indicazioni indispensabili sulle misure da adottare per salvaguardarne al meglio la biodiversità. Obiettivo principale del presente studio è stato quindi quello di descrivere, da un punto di vista molecolare, la struttura delle popolazioni di tritone alpestre del Parco Nazionale dello Stelvio, confrontandone la variabilità genetica e la strutturazione spaziale con popolazioni situate immediatamente al di fuori dei confini dell'area protetta. I risultati da noi ottenuti hanno suggerito un effetto positivo dell'area protetta sulla variabilità e la connessione delle popolazioni di tritone alpestre. È stato inoltre riscontrato un notevole effetto positivo delle coperture del suolo a

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Ferrata 1, I-27100 Pavia, Italy - *Corresponding author - E-mail: pentathlon91@gmail.com

² Via Fatebenefratelli 4, I-10137 Torino, Italy

³ I.P.L.A. - Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Corso Casale 476, I-10132 Torino, Italy

⁴ ERSAF – Direzione Parco Nazionale dello Stelvio, Via De Simoni 42, I-23032 Bormio (SO), Italy

destinazione antropica sul differenziamento genetico, a ulteriore riprova del fatto che la conversione degli ambienti a scopo antropico minaccia la connettività locale delle popolazioni naturali di questa specie, e plausibilmente degli Anfibi in generale. In conclusione, lo studio della struttura genetica di popolazioni di tritone alpestre all'interno di un'area naturale protetta estesa e diversificata come quella del Parco Nazionale dello Stelvio si è rivelato un modello ideale per caratterizzare i flussi genici che intercorrono a livello intraspecifico in un'ottica ecologica e in funzione dei diversi elementi del paesaggio.

Abstract. When it comes to Alpine environments, due to the complex mountainous topography and the seasonality of their high-elevation habitat, understanding the relationships between species local dispersal and ecological features may provide important guidance for an optimal biodiversity preservation. The main goal of the following study was therefore to describe, at the molecular level, the structure of Alpine newt populations within the Stelvio National Park, by comparing both their genetic variability and their spatial structure with those arising from several external populations located in close proximity to the Park boundaries. Our results suggested a positive impact of the protected area on both variability and connectivity among the populations of Alpine newt. Moreover, the landscape analyses displayed a noticeable positive effect of anthropic land-use covers on genetic differentiation, further proof that the anthropogenic landscape modification affects the local connectivity of the wild populations of the species, and plausibly of all Amphibians. In conclusion, the investigation of the genetic structure of Alpine newt populations within a wide and well-differentiated protected natural area such as the Stelvio National Park, has proved to be an optimal model to characterize the local gene flow from an ecological perspective and according to several landscape features.

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 info@carettacalabriaconservation.org

Abstract. 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.

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

Anna Rita DI CERBO¹, Piergiovanni PARTEL², Vittorio DUCOLI²

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 piu 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 stata svolto nel periodo 2015-2017 usando metodiche standard previste per i censimenti: *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. 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 alpestri, 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

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

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

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 piu 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 reproposed 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 signallings 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).

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}

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.

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 LO VALVO²

Riassunto. Dopo tre anni dalla conferma del boa delle sabbie in Sicilia, questo contributo riporta le conoscenze attuali sul suo areale locale e la loro 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

¹ SHI Sezione Abruzzo Molise - *Corresponding author: luciano.ditizio@virgilio.it mailto:nicolettanivea@yahoo.it

² Gruppo Erpetologico Abruzzese e Molisano

³ WWF Abruzzo; ⁴Parco Nazionale della Majella

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

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.

Monitoraggio e salvataggio stradale a lungo termine (1994-2018) di una popolazione di rospo comune (*Bufo bufo*) presso il Lago di Endine (Bergamo, Lombardia)

Giovanni GIOVINE¹, Giambattista RIVELLINI¹, Daniele PELLITTERI-ROSA^{1,2}*

Riassunto. In questo studio vengono presentati i dati raccolti presso il Lago di Endine (BG) dal 1994 al 2018, durante le campagne di salvataggio anfibi coordinate dalla "Stazione Sperimentale per lo studio e la conservazione degli anfibi in Lombardia". In questa zona vive un'importante batracocenosi, tra cui spiccano Bufo bufo per la numerosità e Rana latastei, specie in Allegato II-Direttiva Habitat. Ogni primavera, tra marzo e aprile, ai lati di una parte della strada interessata vengono istallate apposite barriere che permettono il conteggio degli individui in transito verso e dal sito riproduttivo. Durante il periodo considerato sono stati censiti mediamente 15812 individui di rospo comune migranti verso il sito riproduttivo (da un minimo di 9048 rospi nel 2016 a un massimo di 27862 nel 2003). La sex ratio (m:f) media è pari a 1.27 (da 0.96 nel 2008 a 1.96 nel 2017). Le migrazioni riproduttive di questa specie sono caratterizzate da una forte prevalenza numerica tra gli individui che si spostano verso il lago rispetto a quelli che ritornano verso i luoghi di nutrimento e svernamento, con una media del 17.9% (0.04% nel 2001 e 52.2% nel 2007). Nel corso degli anni considerati si è assistito a un andamento della popolazione caratterizzato da forti oscillazioni demografiche. Tuttavia, negli ultimi due anni (2017-18) si è osservato un netto incremento di rospi che ha riportato la popolazione a buoni livelli (17154 individui). Questo andamento è coinciso con l'aumento del numero di maschi, evidenziato dalla sex ratio degli ultimi anni (2017: 1.92; 2018: 1.68).

Abstract. This study presents data collected at Lake Endine (BG) from 1994 to 2018, during the amphibian rescue campaigns coordinated by the "Stazione Sperimentale per lo studio e la conservazione degli anfibi in Lombardia". An important batrachocenosis lives in this area, among which *Bufo bufo* stand out for its numerousness and *Rana latastei* is included in Annex II, Habitats Directive. Every spring, between March and April, special barriers are installed on the sides of a part of the affected road and allow the counting of individuals in transit to and from the reproductive site. During the considered period, an average of 15812 common toads moving to the reproductive site were counted (from a minimum of 9048 toads in 2016 to a maximum of 27862 in 2003). The average sex ratio (m:f) is 1.27 (from 0.96 in 2008 to 1.96 in 2017). The breeding

¹Stazione Sperimentale Regionale per lo Studio e la Conservazione degli Anfibi in Lombardia "Lago di Endine", Comunità Montana della Valle Cavallina, Via Don Zinetti 1, I-24060 Casazza (BG), Italy

² Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Ferrata 9, I-27100 Pavia, Italy - *Corresponding author - E-mail: masterfauna@unipv.it

migrations of this species are characterized by a strong numerical prevalence of individuals moving towards the lake compared to those returning to the places of nourishment and wintering, with an average of 17.9% (0.04% in 2001 and 52.2% in 2007). Over the years there has been a trend in the population characterized by strong demographic fluctuations. However, in the last two years (2017-18) there has been a sharp increase in toads that has brought the population back to good levels (17154 individuals). This trend coincided with the increase in the number of males, evidenced by the sex ratio of the last years (2017: 1.92; 2018: 1.68).

Phylogeography and gene flow in a polytypic species: *Hierophis viridiflavus s.l.* (Squamata, Serpentes)

Laura GRAMOLINI¹, Gabriele SENCZUK^{2,1}, Ignazio AVELLA¹, Emiliano MORI³, Mattia MENCHETTI^{4,5}, Gaetano ALOISE⁶, Riccardo CASTIGLIA¹

Abstract. The effects of Pleistocene climatic oscillations have strongly influenced the phylogeographic patterns of many temperate species. Here we focused on the Western whip snake (*Hierophis viridiflavus*), a snake widely distributed in Italy. Individuals of this species may show two main different morphotypes: the "viridiflavus" morphotype, which have Tyrrhenian gravitation from central Italy up to Northern Spain, and the "carbonarius" morphotype, ranging on the Eastern side of the Italian Peninsula, following the Adriatic coast down to Southern Italy, including Sicily (Rato et al., 2009). In previous studies, two mitochondrial clades have been identified: a western one (W clade) and an eastern one (E clade), generally associated with the "viridiflavus" and the "carbonarius" morphotype respectively. A recent study, based on genetic, morphometric and karyological analyses, suggested the elevation of these two entities to the rank of species (*H. viridiflavus* and *H. carbonarius*) (Mezzasalma et al., 2015).

In this work, we tried to get additional insights on the geographic distribution of the two mitochondrial entities with particular regards to the contact zone in Central Italy where the distribution ranges of these two putative species come into contact, with the purpose of determining whether gene flow is an ongoing process between the two entities or not. To this end, we collected samples from the whole Italian Peninsula, with a particular focus on Central Italy. The sequences obtained from the amplification of one mitochondrial (ND4) and two nuclear genes (POMC and RAG1) have been used to define in greater detail the distribution of the two populations and to run gene flow analyses using different coalescent Bayesian approaches (MIGRATE-N and IMa2). In

¹ Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin", Università di Roma LA SAPIENZA, sede di Anatomia Comparata, Roma, Italia

² Museo di storia naturale sezione di zoologia "La Specola", Università di Firenze, Via Romana, 17, 50125 Firenze, Italia

³ Unità di Ricerca di Ecologia Comportamentale, Etologia e Gestione della Fauna Dipartimento di Scienze della Vita. Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena, Italia

⁴ Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-UPF), Passeig Marítimde la Barceloneta 37, 08003 Barcelona, Spagna

⁵ Dipartimento di Biologia, Università degli studi di Firenze, Via Madonna del Piano 6, 50019 Sesto Fiorentino (Firenze), Italia

⁶ Museo di Storia Naturale della Calabria e Orto Botanico, Università della Calabria, CAP 87036 Rende, Cosenza, Italia.

Central Italy we found higher level of heterozygosis and genetic variability when compared to the rest of the Italian Peninsula. In this area we also detected, cases of discordance between phenotypes and mitochondrial clades, along with the presence of individuals with intermediate phenotypes.

Gene flow analyses revealed the presence of genetic exchange between the two clades. Our results suggest that, despite the fact that the two species have probably been separated in different refugia for a long time during Pleistocene, such separation was not enough to cause the emergence of reproductive isolation mechanisms, since the two species can hybridize when coming into secondary contact.

Further studies, involving a greater number of samples and genetic markers, would be necessary in order to shed some more light on the hybridization processes occurring between these two entities and to better define their taxonomy.

Riassunto. Gli effetti delle vicende climatiche del Pleistocene hanno influenzato fortemente i pattern filogeografici di molte specie delle regioni temperate, una di queste è il biacco (*Hierophis viridiflavus*), un serpente molto diffuso in Italia. Gli individui di questa specie possono mostrare due differenti morfotipi: quello chiaro detto "*viridiflavus*", che ha una distribuzione tirrenica, dall'Italia centrale fino al Nord della Spagna, e quello scuro o "*carbonarius*", presente sulle zone più a Est della penisola italiana e lungo la costa Adriatica fino a tutta l'Italia meridionale, Sicilia compresa (Rato *et al.*, 2005). In studi precedenti sono stati individuati due cladi mitocondriali: uno occidentale (clade W) e uno orientale (clade E), generalmente associati rispettivamente ai morfotipi "*viridiflavus*" e "*carbonarius*". Un lavoro più recente, basato su analisi genetiche, morfometriche e cariologiche, suggerisce l'elevazione di queste due entità al rango di specie (*H. viridiflavus* e *H. carbonarius*) (Mezzasalma *et al.*, 2015).

In questo lavoro si è cercato di approfondire le conoscenze sulla distribuzione geografica delle due linee mitocondriali, con particolare attenzione all'Italia centrale, dove le aree di distribuzione delle due specie putative sembrano entrare in contatto. Questo per descrivere in maggior dettaglio la struttura genetica delle popolazioni di biacco e per determinare se ci sia un processo di flusso genico in atto tra i due taxa. Con questi obiettivi, abbiamo raccolto campioni da tutta la penisola e in particolare dall'Italia centrale. Le sequenze ottenute dall'amplificazione di un gene mitocondriale (ND4) e due nucleari (POMC e RAG1) sono state usate, oltre che per definire con maggior dettaglio la distribuzione delle due linee mitocondriali, anche per effettuare un'analisi sul flusso genico usando due diversi approcci Bayesiani (MIGRATE-n e Ima2). Nell'Italia centrale è stato rilevato un maggior livello di eterozigosi e variabilità genetica rispetto al resto della penisola. In quest'area si sono riscontrati casi di discordanza tra fenotipo e clade mitocondriale, oltre che la presenza d'individui con fenotipo intermedio ("abundistic").

Le analisi per il flusso genico hanno rivelato la presenza di scambio genetico tra i due cladi.

I nostri risultati suggeriscono che, nonostante la separazione dei due gruppi in rifugi diversi durante il Pleistocene, l'isolamento riproduttivo non sia ancora completo e questi possano evidentemente ancora ibridare in caso di contatto secondario.

Sarebbe interessante svolgere ulteriori studi, con un maggior numero di campioni e di marcatori nucleari, in modo da far luce sui processi di ibridazione in atto tra i due taxa e definire meglio la loro tassonomia.

Nota sulla necrofagia di Testudo hermanni in Calabria

Francesco Luigi LEONETTI, Emilio SPERONE, Sandro TRIPEPI, Francesco PELLEGRINO Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci cubo 4B, 87036 Rende (CS), Italia - francescoluigi.leonetti@virgilio.it

Abstract. Necrophagy in *Testudo hermanni* has been reported in a population of the eastern subspecies (*Testudo hermanni boettgeri*), in the village Kunovica (Niš, Serbia), where an adult tortoise was observed feeding the carcass of an eastern lizard (Lacerta viridis) (Nikolić et al., 2016) and in Spain (Albera) where an individual was observed while eating the remains of a bird (Budò et al., 2009).

In this paper we report the first observation of scavenging behaviour in a population of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni* ssp. *hermanni*) from Calabria (southern Italy). In Caccuri village, on 12 October 2014, a young tortoise was observed while eating a dead asp viper (*Vipera aspis* ssp. *hugyi*).

Riassunto. La necrofagia in *Testudo hermanni* è nota in una popolazione della sottospecie orientale (*Testudo hermanni boettgeri*), nel villagio Kunovica (Niš, Serbia), in cui una testuggine adulta è stata osservata cibarsi della carcassa di un ramarro orientale (*Lacerta viridis*) (Nikolić et al., 2016) e in Spagna (Albera) dove un individuo è stato osservato mentre si cibava dei resti di un uccello (Budò et al., 2009). Si riporta il primo caso di necrofagia osservato nella testuggine di Hermann (*Testudo hermanni* ssp. *hermanni*) per la Calabria, nel comune di Caccuri. Il giorno 12 Ottobre 2014 è stato rinvenuto un giovane individuo cibarsi della carogna di una vipera comune (*Vipera aspis* ssp. *hugyi*).

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

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±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±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.

¹Caretta Calabria Conservation, Via G. Gronchi, 6 87100 Cosenza; info@carettacalabriaconservation.org

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 $97\pm22,0$ 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.

Atlas of Amphibians and Reptiles of SCI Murgia Alta (Apulia, SE Italy)

Fabio MASTROPASQUA*, Cristiano LIUZZI

Societas Herpetologica Italica – Sezione Puglia - *Corresponding author - E-mail: fabiomastro77@gmail.com

Abstract. We present the Atlas of Amphibians and Reptiles of SCI Murgia Alta, financed by the Alta Murgia National Park Authority. Mediterranean steppe and crops on thin and rocky soils, at altitudes between about 200 m and 679 m (Monte Caccia) characterize the site, located in the central Apulia (SE Italy). For Atlas realization, Site territory has been divided in UTM 5x5 km grid; the grid thus obtained consists of 74 quadrants, 6 of them only partially (<50% of the surface) include in the Site. We analyze 2125 records, referring to the period 2010-2016, of which 1421 collected during the Atlas project referable to the 2015-16 period only. We found 21 species (6 Amphibians and 15 Reptiles), while two species reported in bibliography (*Bombina pachypus* and *Emys orbicularis*) were not detected. The most widespread species, found in more than 50% of the 5x5 km UTM squares, are *Podarcis siculus*, *Hierophis viridiflavus*, *Lacerta bilineata*, *Pelophylax* sp. and *Bufotes balearicus*, while the more localized *Hyla intermedia*, *Hemidactylus turcicus*, *Zamenis situla*, *Triturus carnifex* and *Natrix tessellata*.

Riassunto. Vengono presentati i risultati del progetto finanziato dall'Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia per la realizzazione dell'Atlante dei Rettili e degli Anfibi del SIC "Murgia Alta" (SIC/ZPS IT9120007) e del Parco Nazionale in esso compreso. Il Sito, esteso per 125.880 ha, identifica un altopiano calcareo, ubicato nella porzione centrale della Puglia, caratterizzato da suoli sottili e rocciosi, scarsità di acque superficiali, clima sub-mediterraneo e quote comprese tra circa 200 m a 679 m (Monte Caccia). Per la realizzazione dell'Atlante, il territorio del Sito è stato suddiviso in maglie UTM di 5 km di lato. La griglia così ottenuta consta di 74 quadranti, 55 dei quali ricoprono il territorio del Parco Nazionale, mentre 6 di esse ricadono solo parzialmente (<50% della superficie) nel Sito. Sono stati analizzati un totale di 2125 record riferibili al periodo 2010-2016, dei quali 1421 raccolti per il progetto Atlante riferibili al solo periodo 2015-16. Sono state rilevate 21 specie (6 Anfibi e 15 rettili), mentre non sono state riscontrate 2 specie riportate in bibliografia (*Bombina pachypus* e *Emys orbicualaris*).

Le specie a maggiore diffusione, riscontrate in più del 50% delle celle UTM 5x5 km, sono risultate *Podarcis siculus*, *Hierophis viridiflavus*, *Lacerta bilineata*, *Pelophylax* sp. e *Bufotes balearicus*, mentre le più localizzate *Hyla intermedia*, *Hemidactylus turcicus*, *Zamenis situla*, *Triturus carnifex* e *Natrix tessellata*.

A karyological study on some Malagasy boids

Marcello MEZZASALMA¹, Franco ANDREONE², Frank GLAW³, Fabio M. GUARINO¹, Gaetano ODIERNA¹, Agnese PETRACCIOLI¹, Orfeo PICARIELLO¹.

Abstract. A molecular analysis using a trait of the 16S rRNA mitochondrial gene on Malagasy boid samples, *Acrantophis dumerili* and *Sanzinia madagascariensis madagascarensis* and *S. m. volontany* showed phylogenetically differentiated haplotypes within the study taxa.

The karyotype of *A. dumerili* resulted morphologically similar to that already described for the species, with 2n=34 elements; 16 macrochromosomes + 18 microchromosomes.

The samples of S. m. volontany and S. m. madagascariensis had a similar karyotype (2n = 34 chromosomes; 18 machrochromosomes + 16 micro-chromosomes) and chromatinic characteristics, evidencing that the inter-populational diversification observed at molecular level occurred without any evident karyological modification.

Riassunto. Un'analisi molecolare condotta su esemplari di *Acrantophis dumerili*, *Sanzinia madagascariensis madagascarensis* e *S. m. volontany* usando un tratto del gene mitocondriale 16S rRNA ha evidenziato una diversificazione aplotipica in tutti i taxa studiati.

Il cariotipo dell'esemplare esaminato di *A. dumerili* (2n=34 elementi; 16 macrocromosomi + 18 microcromosomi) è risultato morfologicamente simile a quello già precedentemente descritto per la specie.

Gli esemplari esaminati di S. *m. volontany* and *S. m. madagascariensis* hanno esibito un cariotipo e caratteristiche cromatiniche molto simili, indicando che la diversificazione inter-popolazionale dei taxa studiati osservata a livello molecolare è avvenuta senza alcuna evidente diversificazione cariologica.

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

Giovanni MORAO¹, Arianna SPADA², Anna Rita DI CERBO³

¹ Dipartimento di Biologia, Università di Napoli Federico II, Via Cintia 26, 80126Naples, Italy

² Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Via Giolitti36, 10123Turin, Italy

³ ZoologischeStaatssammlung München (ZSM-SNSB), Münchhausenstrasse 21, 81247 München, Germany

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

² Via San Martino 37, Codroipo (UD)

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

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 querco-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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

² U.O. WWF Calabria- Vibo Valentia

³Commissione Conservazione SHI

Riassunto. In questo lavoro è presentato l'andamento numerico di una popolazione di *Chamaeleo chamaeleon* in un'area situata in provincia di Reggio Calabria. Il monitoraggio è stato effettuato a partire dal 2015 con un totale di 13 uscite. Le osservazioni sono state condotte prevalentemente di notte, utilizzando torce, che permettono di visualizzare gli animali con più facilità rispetto alle osservazioni diurne.

La stima di abbondanza di popolazione indica una decrescita, dovuta probabilmente a fenomeni di bracconaggio, a partire dall'estate del 2016; il sito è infatti contiguo ad una spiaggia libera molto frequentata durante la stagione estiva. Anche la presenza di *Rattus rattus* costituisce una minaccia diretta per la specie, essendo capace di predare i camaleonti sugli alberi; altri mammiferi come volpi, gatti e cani randagi possono risultare dannosi per gli individui a terra o per le uova contenute nei nidi.

Al fine di preservare la popolazione e di concerto con l'Amministrazione Comunale, la commissione conservazione dell'SHI ha ottenuto l'istituzione della "A.R.E.D. Macchia di Palmi". Gli interventi, attualmente in corso, comportano la delineazione dei confini dell'area e la relativa recinzione della parte ricadente sul territorio demaniale, a cui seguiranno lo studio del sito e la stesura di un regolamento per l'accesso.

Queste misure potranno, se non annullare, ridurre fortemente i fenomeni di bracconaggio.

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 to 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.

Struttura genetica ed ecologia di popolazioni lombarde di Rana dalmatina

Daniele PELLITTERI-ROSA*, Guido BERNINI, Daniele DELLE MONACHE, Maria Luna TESCARI, Adriana BELLATI, Paolo GALEOTTI

Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Ferrata 1, I-27100 Pavia, Italy *Corresponding author - E-mail: masterfauna@unipv.it

Riassunto. La rana agile (*Rana dalmatina*) è ampiamente diffusa in Lombardia nelle zone collinari e pedemontane degli archi alpino centro-meridionale e appenninico, e in ambienti umidi planiziali,

in corrispondenza dei principali parchi fluviali (es: Parco Ticino). Nel 2017, 18 popolazioni sono state campionate lungo un gradiente nord-sud, dal Parco Regionale Campo dei Fiori fino all'Oltrepò Pavese, per definire un possibile effetto dell'ambiente (micro- e macrohabitat) sulla variabilità genetica e sul flusso genico locale. Gli obiettivi di questo studio sono stati quelli di valutare se: le popolazioni indagate potessero essere ascrivibili a uno stesso pool genico; le popolazioni di pianura mostrassero una maggiore o minore variabilità genetica rispetto a quelle collinari, associato a un diverso grado di isolamento; le caratteristiche ecologiche fossero associate alla variabilità genetica delle popolazioni; le aree protette appartenenti a Rete Natura 2000 (SIC, ZPS) favorissero la variabilità genetica locale della specie. Da un punto di vista filogeografico, le popolazioni sembrerebbero essere omogenee sulla base della variabilità mitocondriale. La struttura genetica delle popolazioni indagate tramite amplificazione di 8 loci microsatelliti ha restituito una notevole variabilità locale, la cui struttura può essere descritta in base alla loro origine "collinare" o "planiziale". L'analisi dei modelli lineari parametrizzati sugli indici di variabilità genetica ha evidenziato alcune relazioni significative con le variabili ambientali, anche in rapporto alla presenza di SIC e ZPS.

Abstract. The agile frog (*Rana dalmatina*) is widespread in Lombardy in the hilly and foothills of both central-southern Alpine and Apennine arcs, and in lowland wetlands, near the main river parks (ex: Parco Ticino). During 2017, 18 populations were sampled along a north-south gradient, from the Campo dei Fiori Regional Park to the Oltrepò Pavese, in order to define a possible effect of the environment (micro- and macrohabitat) on genetic variability and on the local gene flow. The aims of this study were to evaluate if: the investigated populations could be ascribable to the same gene pool; the plain populations showed a greater or lesser genetic variability with respect to the hilly ones, associated with a different degree of isolation; the ecological characteristics were associated with the genetic variability of the populations; the protected areas belonging to Rete Natura 2000 (SIC, ZPS) favored the local genetic variability of the species. From a phylogeographic point of view, populations would seem to be homogeneous on the basis of mitochondrial variability. The genetic structure of populations through amplification of 8 microsatellite loci has returned a considerable local variability, whose structure can be described according to their origin "hilly" or "plain". The analysis of the linear models parameterized on the indices of genetic variability has highlighted some significant relationships with the environmental variables, also in relation to the presence of SIC and ZPS.

Characterization and distribution of interspersed repeated sequences from the genome of *Zootoca vivipara* and their conservation in Squamata

Agnese PETRACCIOLI, Fabio M. GUARINO, Marcello MEZZASALMA, Gaetano ODIERNA, Maria Michela PALLOTTA, Orfeo PICARIELLO, Teresa CAPRIGLIONE

Department of Biology, University of Naples Federico II, Via Cinthia 26, 80126, Naples, Italy

Abstract. A molecular study using specifically designed primers for Random Amplified Polymorphic DNA sequencing (RAPDs) highlighted differentially expressed bands in male and female specimens of *Zootoca vivipara*. After cloning and sequencing, searches in Repbase and BLAST N evidenced, in the male, a sequence containing distinct segments showing high identity

values with a fragment of the Squam 1 SINE family of *Podarcis muralis*, a region of the intron 7 of the beta-fibringen (FGB) gene from *Lacerta viridis* and a microsatellite sequence of *Podarcis melisellensis*, respectively.

A sequence of 817 bp isolated in the female had three regions of interest showing high identity values with: a) a TC1 Mariner DNA transposon of *Petromyzon marinus*; b) the intron 7 of the beta-fibrinogen (FGB) gene of wall lizards of the genus *Podarcis*; c) a region of an ultra-conserved element present in the genome of birds and mammals, suggesting its conservation during the diversification of this group of vertebrates.

Analyses with quantitative dot blot and FISH showed that the sequences isolated were interspersed on autosomes and sex chromosomes of *Z. vivipara*, each representing about the 0.03% of the genome.

Riassunto. Uno studio molecolare usando un set di primers specifici per l'amplificazione di sequenze polimorfiche di DNA (RAPDs) dal genoma di *Zootoca vivipara* evidenziò la presenza di bande differenzialmente espresse nel maschio e nella femmina di *Zootoca vivipara*. Dopo clonaggio e sequenziamento, una ricerca in Repbase and BLAST N, evidenziò che una sequenza rinvenuta nel maschio conteneva un segmento con una significativa identità con: a) un frammento di un elemento SINE Squam 1 di *Podarcis muralis*; (b) una regione dell'introne 7 del gene beta-fibrinogeno (FGB) di *Lacerta viridis* e (c) una sequenza microsatellitare di *Podarcis melisellensis*. Una sequenza di 817 bp isolata nella femmina presentava tre regioni di interesse che avevano identità con: a) il DNA trasposone TC1 Mariner di *Petromyzonmarinus*; b9) l'introne 7 del gene beta-fibrinogeno di lucertole muraiole del genere *Podarcis*; c) una regione di un elemeno ultraconservato nel genome di uccelli e mammiferi, suggerendo la conservazione di tale elemento durante la diversificazione di questo gruppo di Vertebrati.

Analisi con dot blot quantitativo e FISH mostrarono che le due sequenze erano intersperse sia lungo gli autosomi che lungo i cromosomi sessuali of *Z. vivipara*, nel cui genoma sono presenti per circa lo 0.03%.

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)

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.

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 geco 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.

Osteologia cranica di Hierophis viridiflavus (Squamata, Serpentes)

Luca RACCA¹, Andrea VILLA¹, Massimo DELFINO^{1,2}

Riassunto. La morfologia scheletrica del biacco, *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789), è scarsamente conosciuta e le poche informazioni disponibili sono sparse in lavori generalmente finalizzati all'identificazione di materiale fossile. Grazie a 12 esemplari (di cui due giovani) preparati a secco e completamente disarticolati (collezioni dell'Università di Torino, MDHC 9, 34, 69, 74, 80, 118, 219, 265, 298, 328, 442, 502) è stata indagata la morfologia cranica di *H. viridiflavus* e confrontata in via preliminare con 1 esemplare di *Hierophis carbonarius* (Bonaparte, 1833) (MDHC 198) e 2 di *Hierophis gemonensis* (Laurenti, 1768) (MDHC 202, 399). Non sono state prese in considerazione differenze associate al sesso degli esemplari in quanto questo non è conosciuto.

La dentizione di *H. viridiflavus* è caratterizzata da 15 posizioni dentarie (PD) sul mascellare, 9 sul palatino, 16-20 sullo pterigoide (generalmente 17-19, negli esemplari giovani il numero è ridotto a 16, mentre in MDHC 219 raggiunge 20 su entrambi gli elementi) e 17 sul dentale.

La dentizione dell'esemplare di *H. carbonarius* è caratterizzata da 19 PD sullo pterigoide destro e 18 sul sinistro; le altre PD corrispondono a quelle contate in *H. viridiflavus*.

I caratteri diagnostici più salienti di *H. viridiflavus* riguardano i seguenti elementi: mascellare – costrizione dorsale profonda e ben delimitata anteriormente e posteriormente, processo prefrontale di forma lamellare più ampio del processo ectopterigoideo, marcato diastema posteriore in corrispondenza del processo ectopterigoideo; basioccipitale – cresta basioccipitale suddivisa in tre lobi distinti, con il processo centrale più lungo dei due lobi laterali; quadrato – forma triangolare con una lunga cresta sopra-angolare marcata; osso composito – cresta sopra-angolare ben marcata.

¹ Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino, Torino, Italy

² Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Universitat Autònoma de Barcelona. Cerdanyola del Vallès, Barcelona, Spain

Rispetto agli adulti, i due esemplari giovanili mostrano un numero di PD leggermente inferiore su pterigoide e dentale, e un processo ectopterigoideo del mascellare più schiacciato dorsoventralmente. Il tubercolo occipito-condilare del basioccipitale è già ben marcato, mentre i tre lobi della cresta occipitale, e i tubercoli basioccipitali sono ancora scarsamente sviluppati. La cresta dorsale del quadrato è quasi assente.

Non sono state identificate differenze significative fra *H. viridiflavus* e *H. carbonarius* mentre in *H. gemonensis* il processo ectopterigoideo del mascellare è fortemente schiacciato dorso-ventralmente e il diastema posteriore è più stretto e meno marcato, sempre in corrispondenza del processo ectopterigoideo. La cresta occipitale del basioccipitale presenta i tre lobi distinguibili, ma poco marcati, il lobo centrale è poco più lungo dei lobi laterali. Sul lato postero-laterale del quadrato è presente una marcata concavità centrale.

La dentizione di *H. gemonensis* è caratterizzata da un numero di PD leggermente superiore a quelle di *H. viridiflavus*: 17 PD sul mascellare, 11 sul palatino, 19 sullo pterigoide destro e 22 sul sinistro (MDHC 202) e 19 sul dentale.

Abstract. Skeletal morphology of the Western whip snake, *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789), is poorly known and the few information available are scattered in various papers generally aimed at identifying fossil material. Thanks to 12 specimens dry-prepared and completely disarticulated (including two juveniles, collections of the Earth Sciences Department of the University of Torino, MDHC 9, 34, 69, 74, 80, 118, 219, 265, 298, 328, 442, 502) the cranial morphology of *H. viridiflavus* has been investigated and compared preliminarily with 1 specimen of *Hierophis carbonarius* (Bonaparte, 1833) (MDHC 198) and 2 of *Hierophis gemonensis* (Laurenti, 1768) (MDHC 202, 399).

No gender differences were taken into account as it is not known in most cases.

The dentition of *H. viridiflavus* is characterized by 15 tooth positions (TPs) on the maxilla, 9 on the palatine, 16-20 on the pterygoid (usually 17-19, 16 in young specimens, whereas MDHC 219 shows 20 TPs on both pterygoids) and 17 on the dentary.

The dentition of *H. carbonarius* is characterized by 19 TPs on the right pterygoid and 18 on the left, the other TPs correspond to those counted in *H. viridiflavus*.

The main diagnostic features of H. viridiflavus are found on the following elements: maxillary - deep dorsal constriction that is well delimited both anteriorly and posteriorly, a lamellar prefrontal process form that is wider than the ectopterygoid process, marked posterior diastema in correspondence with the ectopterygoid process; basioccipital - basioccipital crest divided into three distinct lobes, with the central process longer than the two lateral lobes; quadrate - triangular and provided with a long marked supra-angular ridge; compound bone - well-marked supra-angular crest.

Compared to adults, the two juvenile specimens available show a slightly lower number of TPs on both the pterygoid and the dentary, and a dorso-ventrally flatter ectopterygoid process of the maxilla. The occipito-condylar tubercle of the basioccipital is already well marked, whereas the occipital crest and its three lobes, and the basoccipital tubercles are poorly developed. The dorsal ridge of the quadrate is almost absent.

No significant differences were identified between *H. viridiflavus* and *H. carbonarius* whereas in *H. gemonensis* the ectopterygoid process of the maxillary is strongly dorso-ventrally flattened and the posterior diastema is narrower and less marked, always in correspondence with the ectopterygoid process. The occipital crest of the basioccipital presents the three distinguishable lobes, but they are

not very marked, the central lobe is slightly longer than the lateral lobes. On the postero-lateral side of the quadrate there is a well-marked central concavity.

The dentition of *H. gemonensis* is characterized by a slightly higher number of TPs compared to *H. viridiflavus*: 17 TPs on the maxilla, 11 on the palatine, 19 on the right pterygoid and 22 on the left (MDHC 202) and 19 on the dentary.

Hybridization between native and alien species of water frogs (gen. *Pelophylax*) and effects on tadpole development

Carlotta RAFFA¹, Daniele DELLE MONACHE¹, Lorenzo LA RUSSA¹, Alessandro BOLIS¹, Anita COLOMBO², Patrizia BONFANTI², Adriana BELLATI^{1*}

Abstract. Water frogs of the gen. *Pelophylax*, Fitzinger, 1843 (Anura, Ranidae) are widespread in northern Italy, where the hybridogenic system of *P. lessonae* and its hybrid *P.* kl. *esculentus* (the L-E system) occurs. Noteworthy, P. kl. esculentus, is able to reproduce in the wild via backcross with P. lessonae, according to an almost unique reproductive mode (hybridogenesis). In the L-E system the diploid hybrid eliminates the genome of the syntopic parental species, transferring the other chromosomes apparently clonally. As a result of international commercial trades, exotic *Pelophylax* species have been introduced in northern Italy for decades, with negative impact for native populations. In 2017, crossbreeds were performed in vitro between pure parental lineages of native and alien (*P. ridibundus*, *P. kurtmuelleri* and *P. bedriagae*) species, to infer potential effects alien genome on tadpoles development. Obtained tadpoles were reared under controlled conditions in replicates and regularly observed to determine Gosner stages of development, and statistically compare growth and size at specific stages of interest. Results showed significant differences among the different crossbreeds performed, particularly when the genome of P. kl. esculentus, though to carry deleterious mutations, was involved.

Riassunto. Le rane verdi del genere *Pelophylax* Fitzinger, 1843 (Anura, Ranidae) sono diffuse in Italia settentrionale, dove è presente il sistema ibridogenico composto da *P. lessonae* e il suo ibrido *P. kl. esculentus* (sistema L-E). In particolare, *P. kl. esculentus* è in grado di riprodursi in natura attraverso il reincrocio con *P. lessonae*, secondo una modalità riproduttiva estremamente rara chiamata ibridogenesi. Nel sistema L-E l'ibrido diploide elimina il genoma della specie parentale sintopica, trasferendo l'altro genoma in modo apparentemente clonale. Negli ultimi decenni si è assistito alla progressiva diffusione in Italia settentrionale di svariate specie esotiche appartenenti al genere *Pelophylax*, dovuta a ragioni di natura commerciale. Nel corso del 2017, sono stati effettuati degli incroci in vitro tra linee parentali pure di specie autoctone e alloctone (*P. ridibundus, P. kurtmuelleri* e *P. bedriagae*), al fine di investigare possibili effetti sullo sviluppo dei girini ibridi dovuto all'introgressione di genoma alloctono. I girini ottenuti sono stati allevati in condizioni controllate in repliche, e regolarmente osservati per determinare gli stadi di sviluppo secondo Gosner e comparare statisticamente crescita e dimensioni in corrispondenza di specifici stadi di

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli studi di Pavia, via Ferrata 9, 27100 Pavia, Italy *corresponding author: adriana.bellati@unipv.it

² Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano-Biocca, Piazza della Scienza 1, 20126, Milano, Italy

interesse. I risultati mostrano differenze significative tra i diversi incroci eseguiti, in particolar modo per gli incroci ottenuti coinvolgendo il genoma di *P*. kl. *esculentus*, portatore di mutazioni deleterie.

Where is he gone? Risultati preliminari del monitoraggio dell'Ululone appenninico nel Parco Nazionale della Sila

Pierluigi RIZZO¹, Emilio SPERONE¹, Francesco Luigi LEONETTI¹, Gianni GIGLIO¹, Ilaria BERNABÒ¹, Giuseppe LUZZI², Sandro TRIPEPI¹

Riassunto. L'ululone appenninico Bombina pachypus è sicuramente una delle specie della fauna italiana che rivestono un elevato valore conservazionistico: questo piccolo anfibio, infatti, è incluso nell'allegato II della Direttiva "Habitat" e la sua distribuzione, che originariamente abbracciava continuativamente gli Appennini dalla Liguria all'Aspromonte, appare oggi frammentata in seguito al repentino declino di molte delle sue popolazioni. Al fine di intraprendere azioni concrete di conservazione per il territorio calabrese, si rende necessario conoscere lo status attuale delle popolazioni ed a tale proposito sono stati promossi numerosi piani di monitoraggio. Il presente lavoro riporta i risultati preliminari del monitoraggio di Bombina pachypus promosso dall'Ente Parco Nazionale della Sila. Il progetto, iniziato nel mese di Ottobre 2017, è ancora in corso e, dopo una fase di analisi preliminari, ha previsto un'attenta e serrata attività di campo volta da un lato al monitoraggio dei siti storici dei presenza della specie e dall'altro all'individuazione di nuove aree. Purtroppo i risultati sono stati molto scoraggianti: negli oltre 72 siti censiti, la specie non è stata rinvenuta, evidenziando una drastica scomparsa anche da aree in cui era stata segnalata storicamente (anni '80-'90). Restano ancora da individuare le cause di un tale scenario: potrebbe trattarsi di un problema legato alle conseguenze di alcune attività antropiche altamente impattanti sui siti investigati (pascolo e conseguente calpestio/alterazione dei siti, captazione idrica), sebbene il principale indiziato rimanga *Batrachochytrium dendrobatidis*, già segnalato per l'area in esame. Il completamento delle attività di monitoraggio permetterà anche la formulazione di un urgente e repentino piano di intervento.

Abstract. Bombina pachypus is certainly one of the species of Italian fauna that have a high conservation value: this small amphibian, in fact, is included in Annex II of the "Habitat" Directive and its distribution, which originally continuously embraced the Apennines from the Liguria to the Aspromonte, today appears fragmented following the sudden decline of many of its populations. In order to take concrete conservation actions for the region of Calabria, it is necessary to know the current status of the population and about that many monitoring plans have been promoted. The present work reports the preliminary results of the monitoring of Bombina pachypus promoted by the Sila National Park Authority. The project began in October 2017, it is still in progress and, after a phase of preliminary analysis, has provided a careful and tight field activities taking place on the one hand to monitor the historic sites of the presence of the species and on the other to the identification of new areas. Unfortunately the results were very discouraging: in the more than 72 sites surveyed, the species was not found, showing a drastic disappear even from areas that had

¹ Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Rende (CS)

² Ente Parco Nazionale della Sila

been reported historically (80s-90s). The causes of such a scenario still remain to be identified: this could be a problem related to the consequences of some anthropic activities with high impact on the investigated sites (grazing and consequent trampling/alteration of sites, water collection) and to the presence of *Batrachochytrium dendrobatidis*. The completion of monitoring activities will also allow the formulation of an urgent and sudden intervention plan.

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; mail: 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 evidenziano la presenza dell'unica popolazione intra-alpina di *Podarcis siculus* finora nota, e la segnalazione di *Coronella girondica*, specie del Mediterraneo occidentale presente in ambito alpino con poche popolazioni isolate; 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 the occurrence of the only known intra-alpine population of *Podarcis siculus* and 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.

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

Ecology of four species of Saurian in an urban environment

Giulia SIMBULA, Leonardo VIGNOLI

Dipartimento di Scienze, Università Roma Tre, Viale G. Marconi 446, 00146 Roma, Italy

Abstract. The study of animal communities is mainly concerned with how the groupings of species are distributed in nature and the ways in which the members of these communities assemble and interact with each other. Pianka (1975) suggests that animals partition environmental resources in three basic ways: temporally, spatially, and trophically. Such differences in activities separate the niches, reduce competition, and presumably allow the coexistence of a variety of species in the communities. The present work explores how resources (trophic, spatial and temporal) are partitioned among species as well as the thermal ecology in four species of saurian (Tarentola mauritanica, Hemidactylus turcicus, Podarcis muralis and P. siculus) living in two neighbouring urban protected green areas, Tor Fiscale (41°51'30.81"N, 12°32'45.74"E) and Acquedotto (41°51'1.29"N, 12°33'26.93"E) parks, inside the city of Rome (Italy). Field work was carried out from March to September 2016. The main habitat colonized by the selected species consisted of stone walls representing the remains of a Roman aqueduct. As for the trophic niche, we used the non-invasive method of faecal pellet analysis. The remains of preys were always classified at the level of order. The spatial niche was studied considering the use of space resources (i.e. height from the ground and type of microhabitat) by the species. As regards the temporal niche, the entire sampling period (March-September) has been divided into three seasons in which we tried to describe and interpret the daily and seasonal phenology of each species. Finally, the thermal ecology has been determined by measuring in the field for each captured individual the air temperature (Te), the temperature of the substrate (Ts), and the internal (cloacal) temperature (Ti). The thermoregulation strategies of each species have been assessed by means of correlations between Ti and the environmental temperatures. The niche breath and niche overlap were analysed for the three dimensions of the ecological niche. The results showed an overlap among species higher than expected by chance for all considered ecological dimensions. We speculated that the coexistence of ecologically overlapping species at the study area is allowed by a non-limiting availability of resources (above all food) that would result in the reduction of heterospecific competitive interactions. Regarding the trophic niche, the taxonomic recognition of prey at order level may have overestimated the degree of overlap in resource use among species, and detailed studies carried out with different methods are needed. The thermal ecology of the species has revealed a marked heliophilous and thermophilous tendency of the lizards and thermoconform behaviors by nocturnal geckos. Interestingly, the individuals of *T. mauritanica* observed in daytime demonstrated to be very efficient thermoregulators not strictly dependent on environmental factors and extremely versatile at facing different ambient temperature conditions.

Riassunto. Lo studio delle comunità animali si interessa principalmente del modo in cui i raggruppamenti di specie sono distribuiti in natura e alle modalità con cui i membri di tali comunità si assemblano e interagiscono tra loro. Pianka (1975) sostiene che gli animali ripartiscono le risorse ambientali in tre modi fondamentali: troficamente, spazialmente, e temporalmente. Differenze nelle risorse usate separa le nicchie ecologiche, riduce la competizione e probabilmente concorre a permettere la co-esistenza delle specie nelle comunità. La presente indagine esplora le modalità di ripartizione delle risorse (trofiche, spaziali e temporali) nonché l'ecologia termica in quattro specie di sauri che vivono sintopicamente in ambiente urbano: *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus*

turcicus, Podarcis muralis e P. siculus all'interno di due aree verdi limitrofe nella città di Roma: Parco di Tor Fiscale (41°51'30.81"N, 12°32'45.74"E) e Parco dell'Acquedotto (41°51'1.29"N, 12°33'26.93"E).

I campionamenti sono stati effettuati da Marzo a Settembre 2016. Il principale habitat colonizzato dalle quattro specie selezionate consisteva in pareti di pietra che rappresentano i resti di un acquedotto romano. Nell'analisi della nicchia trofica è stato applicato il metodo del fecal pellet analisvs (FPA). I resti delle prede sono stati classificati sempre al livello di ordine. La nicchia spaziale è stata studiata considerando la distribuzione spaziale e l'uso delle risorse spaziali (settore del muro, altezza da terra e tipologia di microhabitat) da parte delle specie Per quanto riguarda la nicchia temporale, l'intero periodo di campionamento (Marzo-Settembre) è stato suddiviso in tre stagioni all'interno delle quali si è cercato di descrivere e interpretare la fenologia giornaliera e stagionale di ogni specie. Infine l'ecologia termica è stata determinata misurando in campo per ogni individuo catturato la temperatura esterna (Te), la temperatura del substrato (Ts), e la temperatura interna (Ti). Le strategie di termoregolazione di ciascuna specie sono state stimate tramite correlazioni tra Ti e le T ambiente. Per tutte e tre le analisi delle diverse dimensioni della nicchia ecologica ne sono state studiate la sovrapposizione e l'ampiezza. La presente ricerca ha mostrato una sovrapposizione tra le specie maggiore rispetto a quello dettato dal caso in tutte e tre le dimensioni ecologiche osservate. Alla base della coesistenza delle specie nell'area di studio si può ipotizzare una presenza illimitata di risorse (soprattutto trofiche) che determinerebbe la riduzione di interazioni interspecifiche di tipo competitivo favorendo eventualmente quelle intraspecifiche. Per quanto riguarda la nicchia trofica, il livello tassonomico (ordine) piuttosto basso di riconoscimento delle prede dovuto all'uso della tecnica FPA potrebbe aver condizionato i risultati, determinando la necessità di studi più approfonditi a riguardo. Infine l'ecologia termica delle specie ha rilevato una spiccata tendenza eliofila e termofila delle lucertole e comportamenti termoconformi da parte delle specie notturne. Molto interessanti i risultati degli individui di T. mauritanica osservati di giorno che si sono dimostrati termoregolatori molto efficienti e non strettamente dipendenti dai fattori ambientali ed inoltre estremamente versatili alle diverse condizioni di temperatura ambientale.

Population structure and diet of Dice snake *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) and Barred grass snake *Natrix helvetica* (Lacépède, 1789) in a hot spot of allodiversity in central Italy

Luca STELLATI, Nicolò BORGIANNI, Leonardo VIGNOLI Dipartimento di Scienze, Università Roma Tre, Viale G. Marconi 446, 00146 Roma, Italy

Abstract. Colonization of new areas by organisms is a natural process, but in the last century it has been accelerated by human activities. This makes necessary to understand how the invaders integrate in autochthonous species' interactions. We studied population density, individual body size, and diet of two congeneric semi-aquatic snakes (*Natrix helvetica* and *N. tessellata*) in a hot spot of allodiversity to appraise how alien species affect the ecology of two semiaquatic top predators. The potential prey community for *Natrix* snakes (a batracophagous and piscivorous species) consisted, apart from *Pelophylax* spp., only of alien species: six Eurasian species

(Carassius carassius, Cyprinus carpio, Squalius cephalus, Abramis brama, Rutilus rutilus and Pseudorasbora parva) and four North American species (Ameiurus melas, Lepomis gibbosus, Lithobates catesbeianus and Procambarus clarkii). The study site consisted of wetlands represented by five ponds along the Tiber River in central Italy (Monterotondo Scalo, Latium region). Field work was carried out from March to November in 2015-2016. We estimated population density by means of distance sampling method by walking a 500 m non-linear transect, with 81 replicates in the sampling period. Snakes were captured by hand, sexed, measured (TL and SVL), marked by scale clipping and palpated in the abdomen until regurgitation of ingested food. Scale clips have been used for isotopes analyses. We captured a total of 25 individuals (9 males and 16 females) of Barred grass snake and 15 individuals (5 males and 10 females) of Dice snakes. We did not found juveniles (<40cm SVL). Population size was estimated by using *Distance* software, which gave an estimated size of 39 individuals of Barred grass snake and 76 of Dice snakes. Population size of N. helvetica was confirmed by a capture-mark-recapture method (not used for N. tessellata because of insufficient recaptures). Both snakes showed a small number of individuals in studied area (4 ha). The detectability function evidenced a very low detection rate at distance further than 50 cm from the transect line. We tested body size of our populations against those available in literature. Both species showed a significant smaller average of SVL than other populations. The species showed a high overlap as for the use of space. We found a percentage of unfed individuals, 75% for Barred grass snake and 78% for Dice snake, higher than reported in literature for the same species. The analysis of stomach contents revealed that few prey represented the bulk of the diet of both species, with A. melas (70% for N. helvetica and 75% for N. tessellata) as the main food item, and other species consumed at lower proportion (N. helvetica: 20% cyprinidae, 10% Pelophylax sp.; N. tessellata: 25% P. clarkii). With regard to N. helvetica, our data revealed a predominantly piscivorous diet that does not mirror available data where a generalist diet, with prevalence of anurans, has been reported. From stable isotopes (C and N) analyses, we observed both snakes occupied the same trophic level (top predator) in the community (no difference in N signature), but their diets differed in prey composition (significant difference in C signature). In addition, almost all the captured individuals were in very poor body condition, and some of them also injured or killed by their ingested prey (i.e. by fin spiny rays of catfish and by crayfish carapace spines) We hypothesize that the presence of rich populations of several alien species could have negatively affected the predation capacity of the snake populations. It should also be highlighted that snake populations may be also impacted by enhanced predation due to the presence of aliens: for instance, a predation event was also observed by an adult male of Lithobates catesbeianus against a 60 cm long N. tessellata.

Riassunto. La colonizzazione di nuove aree da parte di piante ed animali è un processo naturale, ma nell'ultimo secolo questo processo è stato accelerato dalle attività antropiche, con un conseguente aumento del tasso di invasione degli ecosistemi da parte di nuove specie. Sebbene non tutte le specie che arrivano in un territorio riescono a colonizzarlo, alcune invece sopravvivono e si riproducono, instaurando interazioni con le specie autoctone; queste specie sono definite specie aliene. Questo fenomeno rende necessario capire come le specie invasive si inseriscono all'interno delle interazioni delle specie indigene. In questo lavoro abbiamo studiato la densità di popolazione, le dimensioni individuali e la dieta di due serpenti appartenenti al genere *Natrix* (*Natrix helvetica* e *N. tessellata*) in un hot spot di allodiversità, questo ci ha permesso di verificare come le specie aliene agiscono sull'ecologia di due top-predator semiacquatici. Le prede potenziali dei due

predatori (una specie batracofaga e una piscivora) all'interno della comunità consistevano, tralasciando le *Pelophylax* spp., solo di specie aliene: sei specie Euroasiatiche (*Carassius carassius*, Cyprinus carpio, Squalius cephalus, Abramis brama, Rutilus rutilus e Pseudorasbora parva) e quattro specie Nordamericane (Ameiurus melas, Lepomis gibbosus, Lithobates catesbeianus e Procambarus clarkii). L'area di studio era rappresentata da cinque pozze adiacenti alla riva del fiume Tevere in Italia centrale (Monterotondo Scalo, Regione Lazio) a circa 20 km da Roma, formatesi grazie alla dismissione di cave di argilla e utilizzate in passato come laghetti per la pesca sportiva. Il lavoro di campo ha coinvolto due stagioni di campionamento negli anni 2015 e 2016 da marzo a novembre. Abbiamo stimato la densità di popolazione utilizzando la tecnica del distance sampling percorrendo un transetto non lineare di 500 m per un totale di 81 repliche, durante il quale sono stati annotati in una scheda di campo la specie osservata il tipo di habitat e la distanza perpendicolare alla linea del transetto. Gli individui sono stati catturati manualmente, sessati, misurati (TL e SVL), marcati tramite lo scale clipping e palpati ventralmente fino al rigurgito del contenuto stomacale. Le squame ottenute sono state utilizzate per le analisi isotopiche della dieta. Abbiamo catturato un totale di 25 individui (9 maschi e 16 femmine) di natrice dal collare e 15 individui (5 maschie e10 femmine) di natrice tessellata. Nell'area non sono stati osservati giovani (<40cm SVL). La dimensione della popolazione è stata stimata utilizzando il software Distance, che ha fornito una stima di 39 individui per la natrice dal collare e 76 individui per la natrice tessellata nell'area studiata. La stima di popolazione per la N. helvetica è stata confermata dalla stima ottenuta utilizzando il metodo della Cattura-Marcaggio-Ricattura (non utilizzato per la N. tessellata per la scarsità di ricatture). Entrambe le specie mostrano un piccolo numero di individui relativo all'area studiata di 4 ettari. La funzione di detectability evidenzia un crollo drastico della probabilità di individuare le specie già a 50 cm dalla linea del transetto. Abbiamo inoltre testato le dimensioni individuali contro popolazioni disponibili in letteratura. Entrambe le specie mostrano una dimensione media di SVL significativamente più piccola rispetto alle altre popolazioni. I due serpenti hanno mostrato un'alta sovrapposizione di uso dello spazio. Abbiamo trovato un'alta percentuale di individui a stomaco vuoto, 75% per al natrice dal collare e 78% per la natrice tessellata, percentuali più alte di quello che è riportato in letteratura per le stesse specie. Le analisi dei contenuti stomacali hanno rivelato che solo poche prede rappresentano la dieta principale delle due specie, con A. melas (70% per N. helvetica and 75% per N. tessellata) come item principale e gli altri items consumati a percentuali inferiori (N. helvetica: 20% cyprinidae, 10% Pelophylax sp.; N. tessellata: 25% P. clarkii). Per quanto riguarda N. helvetica, i nostri dati hanno identificato una dieta prevalentemente piscivora, che non rispecchia i dati disponibili in letteratura che la identificano come una specie generalista prevalentemente batracofaga. Dalle analisi sugli isotopi stabili (C e N), abbiamo osservato che entrambi i serpenti rivestono lo stesso livello trofico (top predator) nella comunità, evidenziato dall'assenza di differenze nelle concentrazioni di N, mentre la loro composizione di dieta risulta differente, evidenziata da una significativa differenza nelle concentrazioni di C. inoltre, la maggior parte degli individui catturati sono risultati in cattive condizioni fisiche ed alcuni sono stati trovati feriti o uccisi dalle prede ingerite (per esempio dalle spine pettorali del pesce gatto o dal carapace del gambero). Noi ipotizziamo che la presenza di popolazioni abbondanti di molte specie aliene potrebbe aver agito negativamente sulla capacità predatoria delle popolazioni di serpenti. Si deve anche sottolineare che le popolazioni di serpenti potrebbero essere impattate da eventi di predazione da parte di specie aliene: per esempio, un

evento di predazione è stato osservato da parte di un maschio adulto di *Lithobates catesbeianus* su di una *N. tessellata* lunga 60 cm.

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

Giulia TESSA¹, Barbara RIZZIOLI²

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 hypogeal 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.

Incubazione artificiale di un nido di tartaruga marina comune Caretta caretta

Salvatore URSO, Carmela MANCUSO, Maria DENARO, Teresa MALITO, Giovanni PARISE Caretta Calabria Conservation, Via G. Gronchi, 6 - 87100 Cosenza email: info@carettacalabriaconservation.org

Riassunto. L'incubazione artificiale di uova di tartaruga marina risulta documentata, anche se in maniera piuttosto esigua, nell'ambito di studi sperimentali sullo sviluppo embrionale di alcune specie e, in particolare, sull'incidenza della temperatura di incubazione nella determinazione del sesso degli embrioni. In questi ultimi casi intere covate, o parte di esse, sono state prelevate in natura subito dopo la deposizione e incubate artificialmente. Nel presente lavoro si intende descrivere la metodologia utilizzata per l'incubazione artificiale di un'intera covata di *Caretta caretta* sottoposta a condizioni ambientali sfavorevoli e pertanto destinata al potenziale fallimento dello sviluppo embrionale.

Il nido in questione fu rinvenuto giorno 19/07/2016, sulla spiaggia di Sellia Marina (CZ), in un settore di costa sabbiosa regolarmente frequentato dalla specie nel suo periodo riproduttivo. Dopo 58 giorni di incubazione naturale, constatato l'estremo ritardo nello sviluppo embrionale e il peggioramento delle condizioni metereologiche, con il conseguente aumento del rischio mareggiate,

¹ via Boero 8, 10050 Coazze (TO); email: giulia.tessa@gmail.com

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

il giorno 15/09/2016 si è proceduto al trasloco delle uova ancora vitali (n = 69) in un'incubatrice appositamente costruita. Tale apparato consisteva in una vasca di vetro (dimensioni in cm: 150x40x50), composta da alcuni scomparti comunicanti (n = 5) in cui erano immersi a bagnomaria altrettanti contenitori in vetro. La vasca era parzialmente riempita di acqua dolce mantenuta a 29°C per mezzo di un termo-riscaldatore per acquari da 100 W e due pompe di movimento. I contenitori più piccoli erano parzialmente riempiti con la sabbia prelevata sulla spiaggia in cui si trovava il nido e ognuno di essi era munito di termometro a sonda esterna per la costante misurazione della temperatura. La vasca era munita di coperchio in policarbonato alveolare con apposite feritoie per gli scambi gassosi e il giusto bilanciamento dell'umidità.

Le uova del nido furono collocate su due fila sovrapposte in due distinti contenitori dell'incubatrice (n = 54 uova nel contenitore 1; n = 15 nel contenitore 2). La schiusa delle uova iniziò il 25/09/2016 e terminò dopo 4 giorni con l'emersione di 67 piccoli (97%) su 69 uova incubate.

Il successo di schiusa ottenuto conferma la validità della metodologia adottata nella costruzione dell'incubatore nonché l'utilità di tale intervento per accrescere il successo di schiusa in nidi di tartaruga marina deposti in tarda estate, sottoposti a condizioni meteo climatiche avverse.

Abstract. Sea turtle eggs artificial incubation is documented, albeit just in few circumstances, in experimental studies about the embryonic development of some species and especially on the incidence of incubation temperature in the sex determination of the embryo. In these latter cases, whole eggs or parts of these were taken in kind immediately after the deposition and artificially incubated. This paper is intended to describe the method used for the artificial incubation of an entire nests of *Caretta caretta* subjected to unfavourable environmental conditions and therefore destined to the potential failure of embryonic development.

The nest taken into consideration was found on 19th July 2016 in Sellia Marina (CZ), in a sector of sandy coast regularly frequented by the species during its reproductive period. After 58 days of natural incubation, proved the extreme delay in embryonic development and the worsening of weather conditions with the consequent increase in sea storm risk, on 15th September 2016 the eggs still alive (n = 69) were moved in an ad hoc built incubator. This apparatus consisted of a glass tank (dimensions in cm: 150x40x50), composed by some communicating compartments (n = 5) in which as many glass containers were immersed in bain-marie. The tank was partially filled with freshwater maintained at 29°C thanks to a 100 W thermal-heater for aquariums and two water pumps. The smaller containers were partially filled with sand taken from the beach where the nest was located and each of them was equipped with an external probe thermometer for constant temperature measurement. The tank was equipped with a polycarbonate alveolar cover with special slits for gaseous exchanges and the right balance of humidity.

The nest eggs were placed on two overlapping rows in two separate containers of the incubator (n = 54 eggs in the container 1; n = 15 in the container 2). The hatch of the eggs began on 25th September 2016 and ended four days after with the emergence of 67 hatchlings (97%) out of 69 incubated eggs.

The successful hatch confirms the validity of the method adopted in the construction of the incubator as well as the usefulness of this intervention to increase the hatching success in sea turtle nests laid in late summer, subjected to adverse weather conditions.

Squame cefaliche e determinazione dell'età nei lacertiliani: affidabilità del metodo

Marco A.L. ZUFFI¹, Fabio Maria GUARINO², Roberto SACCHI³, Marcello MEZZASALMA², Miguel Angel CARRETERO⁴

Riassunto. Uno studio molecolare usando un set di primers specifici per l'amplificazione di sequenze polimorfiche di DNA (RAPDs) dal genoma di *Zootoca vivipara* evidenziò la presenza di bande differenzialmente espresse nel maschio e nella femmina di *Zootoca vivipara*. Dopo clonaggio e sequenziamento, una ricerca in Repbase and BLAST N, evidenziò che una sequenza rinvenuta nel maschio conteneva un segmento con una significativa identità con: a) un frammento di un elemento SINE Squam 1 di *Podarcis muralis*; (b) una regione dell'introne 7 del gene beta-fibrinogeno (FGB) di *Lacerta viridis* e (c) una sequenza microsatellitare di *Podarcis melisellensis*.

Una sequenza di 817 bp isolata nella femmina presentava tre regioni di interesse che avevano identità con: a) il DNA trasposone TC1 Mariner di *Petromyzon marinus*; b9) l'introne 7 del gene beta-fibrinogeno di lucertole muraiole del genere *Podarcis*; c) una regione di un elemeno ultra-conservato nel genome di uccelli e mammiferi, suggerendo la conservazione di tale elemento durante la diversificazione di questo gruppo di Vertebrati.

Analisi con dot blot quantitativo e FISH mostrarono che le due sequenze erano intersperse sia lungo gli autosomi che lungo i cromosomi sessuali of *Z. vivipara*, nel cui genoma sono presenti per circa lo 0.03%.

Abstract. A molecular study using specifically designed primers for Random Amplified Polymorphic DNA sequencing (RAPDs) highlighted differentially expressed bands in male and female specimens of *Zootoca vivipara*. After cloning and sequencing, searches in Repbase and BLAST N evidenced, in the male, a sequence containing distinct segments showing high identity values with a fragment of the Squam 1 SINE family of *Podarcis muralis*, a region of the intron 7 of the beta-fibrinogen (FGB) gene from *Lacerta viridis* and a microsatellite sequence of *Podarcis melisellensis*, respectively.

A sequence of 817 bp isolated in the female had three regions of interest showing high identity values with: a) a TC1 Mariner DNA transposon of *Petromyzon marinus*; b) the intron 7 of the beta-fibrinogen (FGB) gene of wall lizards of the genus *Podarcis*; c) a region of an ultra-conserved element present in the genome of birds and mammals, suggesting its conservation during the diversification of this group of vertebrates.

Analyses with quantitative dot blot and FISH showed that the sequences isolated were interspersed on autosomes and sex chromosomes of *Z. vivipara*, each representing about the 0.03% of the genome.

¹ Museum Natural History, University of Pisa, via Roma 79, 56011 Calci (PI), Italy

² Dipartimento di Biologia, Università di Napoli Federico II, Via Cintia 26, 80126 Naples, Italy

³ Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Via Taramelli 24, 27100 Pavia, Italy

⁴ CIBIO-InBIO, Universidade do Porto, Campus de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 4485-661 Vairão, Portugal

INDICE DEGLI AUTORI

Khaled F.A. ABDELRHMAN 82 Chloe ADAMOPOULOU 23 Andrea AGAPITO LUDOVICI 51

Paolo AGNELLI 41 Elisa ALARI 46

Gabriel ALBORNOZ 111
Gaetano ALOISE 104
Lina AMENDOLA 86, 111
Nicoletta ANCONA 46, 52
Matteo ANDERLE 40
Franco ANDREONE 108
Ignazio AVELLA 104
Giovanni BACCI 82

Andrea BALDRANI 14 Alessandro BALESTRIERI 44 Stefano BARBACETTO 56 Salvatore Alessandro BARRA 102

Alena BARTOSKOVA 20

Daniele BAISERO 89

Benedetta BARZAGHI 15, 52, 69

Marco BASILE 69 Sara BASSU 28

Adriana BELLATI 28, 29a, 29b, 62, 97, 98, 112,

117

Rolando BENNATI 52

Ilaria BERNABÒ 64, 72, 83, 84, 86, 92, 118

Guido BERNINI 29, 112 Marta BIAGGINI 87 Dino BIANCOLINI 89

Carlo Massimo BIANCARDI 13

Giorgia BIANCHI 55, 88

Stefano BIN 110

Nicoletta BOLDRINI 86

Alessandro BOLIS 29, 62, 97, 117

Giovanni BOMBIERI 110 Teresa BONACCI 91 Lucio BONATO 14

Patrizia BONFANTI 62, 97, 117

Nicolò BORGIANNI 121 Roberto BRENDA 55 Luca BRUGNOLA 41, 102 Elvira BRUNELLI 64, 84, 92

Giacomo BRUNI 29

Agostino BRUSCO 92, 93, 94

Marco CAMAITI 95

Angelo CAMELI 41, 55, 102 Claudia CANEDOLI 69

Agostino CANTAVENERA 102

Dario CAPIZZI 58

Teresa CAPRIGLIONE 30, 113 Marco CARAFA 41, 88, 102

Miguel Angel CARRETERO 63, 66, 72, 126

Riccardo CASTIGLIA 104
Filippo CECCOLINI 74
Francesco CERVONI 37
Roberto CHIARA 102
Emilio CIVANTOS 66
Fabio CIANFERONI 74
Roberta CIMMARUTA 69
Paola COGLIATI 15
Roberto COGONI 17

Alan COLADONATO 19, 21, 24, 77, 78

Anita COLOMBO 62, 97, 117

Luca COPPARI 13, 55
Stella CORONA 97
Luca CORRADI 110
Claudia CORTI 28, 74, 87
Ilaria Maria COSSU 28
Andrea COSTA 69, 73
Antonio CRESCENTE 72
Francesca CRISPINO 83
Federico CROVETTO 88
Pierangelo CRUCITTI 37
Matteo DAL ZOTTO 110

Maurizio D'AMICO 41, 55 Vito Paolo D'AMORE 62 Michel DELAUGERRE 28 Massimo DELFINO 95, 115

Daniele DELLE MONACHE 98, 112, 117

Simone DEMICHELI 46

Maria DENARO 91, 99, 106, 124

Anna Rita DI CERBO 13, 51, 56, 100, 108 Nicoletta DI FRANCESCO 41, 55, 102

Riccardo DI GIUSEPPE 52 Marco DI GIUSEPPE 20 Edoardo DI RUSSO 37 Luciano DI TIZIO 41, 55, 102

Francesco DI TORO 41, 55, 102

Loris DI VOZZO 76 Stefano DOGLIO 34, 37 Dario DOMENEGHETTI 29 Lorenzo DONDERO 88 Oscar DONELLI 98 Pier Paolo DORE 17 Vittorio DUCOLI 100

Mattia FALASCHI 21, 38, 47, 77, 89

Riccardo FALCO 51 Federico FARACI 47 Mauro FASOLA 29, 98

Francesco Paolo FARAONE 35, 102

Davide FERRETTI 55

Vincenzo FERRI 41, 51, 55, 58

Francesco FICETOLA 15, 38, 40, 44, 46, 47, 52,

69, 74, 89

Ernesto FILIPPI 41, 58
Salvatore FRAU 28
Sofia GAGGIANI 78
Gaia GAGLIARDI 52
Paolo GALEOTTI 112
Elena GAROLLO 36, 40
Andrea GAZZOLA 44
Giacomo GERVASIO 83
Gabriele GIACALONE 35, 102
Simone GIACHELLO 47, 69

Marco GIARDINI 37 Gianni GIGLIO 118,

Giovanni GIOVINE 51, 103

Florian GLASER 56 Frank GLAW 108 Laura GRAMOLINI Mauro GRANO 52, 58 Elena GRASSELLI 55, 88

Enrico GRASSERI

Fabio Maria GUARINO 30, 108, 113, 126

Antonio IANTORNO 86 Aaron IEMMA 36, 40 Giada IMPERIALE 56 Daniel IVERSEN 36, 110 Zdenek KNOTEK 20

Lorenzo LA RUSSA 29, 117 Fausto LEANDRI 14 Sara LEFOSSE 14

Francesco LEONETTI 72, 86, 106, 118

Francesco LILLO 35

Cristiano LIUZZI 16, 18, 107 Elia LO PARRINO 47 Mario LO VALVO 35, 102 Enrico LUNGHI 17, 40, 69, 74 Giuseppe LUZZI 118 Rachele MACIRELLA 84 Marco MAGGESI 88

Teresa MALITO 91, 99, 106, 124

Cecilia MANCUSI 82

Carmela MANCUSO 91, 99, 106, 124

Raoul MANENTI 15, 38, 40, 44, 46, 47, 51, 52,

69, 74

Giuseppe MANGANELLI 76

Marco MANGIACOTTI 19, 21, 23, 24, 77, 78

Vittoria MARCHIANÒ 83

Roberto MARCHIANÒ 92, 93, 94 Daniele MARINI 54, 58a, 58b

Josè MARTÍN 66

Maria MASTRODONATO 62

Fabio MASTROPASQUA 16, 18, 107

Giorgio MATTEUCCI 40 Andrea MELOTTO 46 Mattia MENCHETTI 104 Alessio MENGONI 82 Sacha MENICHELLI 34

Marcello MEZZASALMA 30, 108, 113, 126

Ivan MIRABELLA 28, 29 Giuseppe MONTESANTO 76 Gianpaolo MONTINARO 41

Claudia MORA 52 Giovanni MORAO 108 Emiliano MORI 104 Manuel MORICI 20

Manuela MULARGIA 17, 40 Martina MURARO 47, 69 Andrea NARDELLI 36, 110 Annamaria NISTRI 23 Tommaso NOTOMISTA 58

Valeria NULCHIS 28

Gaetano ODIERNA 30, 108, 113

Matteo OLIVERI 20 Fabrizio ONETO 51 Michela PACIFICI 89

Maria Michela PALLOTTA 113 Giuseppe PAOLILLO 86, 111 Giovanni PARISE 91, 99, 106, 124

Piergiovanni PARTEL 100 Aurora PEDERZOLI 110 Paolo PEDRINI 36, 40 Luca PEDROTTI 37, 98 Mario PELLEGRINI 41, 55

Francesco PELLEGRINO 86, 106, 111

Daniele PELLITTERI-ROSA 18, 29, 37, 51, 98,

103, 112

Roberta PENNATI 46 Daisy PENSOTTI 47 Matteo PERRONE 88

Agnese PETRACCIOLI 30, 108, 113

Giuliano PETRERI 54 Giulio PETRONI 88

Orfeo PICARIELLO 30, 108, 113

Costanza PICCOLI 114 Silvia PITONI 19, 21 Ivan PLASINGER 56 Matteo POLO 24 Raquel PONTI 72

Mario POSILLICO 41, 55 Elisa POZNANSKI 56

Sara POZZI 77

Michele PUNTILLO 84, 92, 93, 94

Luca RACCA 95, 115 Carlotta RAFFA 117 Stefano RAMBALDI 51 Edoardo RAZZETTI 29 Giambattista RIVELLINI 103 Barbara RIZZIOLI 124

Pierluigi RIZZO 118 Sara ROBINO 46

Samuele ROMAGNOLI 44, 46

Antonio ROMANO 36, 40, 69, 73, 88

Carlo RONDININI 89 Luca RONER 40

Roberta ROSSI 54, 98, 119

Valerio RUSSO 13, Giorgio RUSSO 44

Salvatore RUSSOTTO 102

Roberto SACCHI 19, 21, 23, 24, 77, 78, 126

Sebastiano SALVIDIO 55, 69, 73, 88

Marco SANNOLO 63, 66, 72 Leonardo SANTOBONI 37, Stefano SARROCCO 58

Stefano SCALI 19, 21, 23, 24, 77, 78

Giovanni SCILLITANI 62 Susanna SEGHIZZI 29, 62

Daniele SEGLIE 34

Daniela SEMERARO 62

Gabriele SENCZUK 104

Fabrizio SERENA 82

Giulia SIMBULA 120

Roberto SINDACO 54, 98, 119

Lia SISINO 40

Christiana SOCCINI 58 Rossano SOLDATI 55 Arianna SPADA 108 Filippo SPADOLA 20

Emilio SPERONE 72, 86, 92, 93, 94, 106, 118

Alberta STENICO 56 Luca STELLATI 121 Isabella STOFLER 56 Federico STORNIOLO 34

Karol TABARELLI DE FATIS 36, 40

Maria Luna TESCARI 112

Giulia TESSA 124 Andrea TIBERI 54, 58 Valentina TITONE 23 Gianbattista TONNI 52 Ylenia TOSCANO 110

Sandro TRIPEPI 64, 72, 83, 84, 86, 92, 93, 94,

106, 111, 118

Alberto UGOLINI 82

Arianna URSO 46, 99, 106, 124

Salvatore URSO 91

Maurizio VALOTA 51, 58

Stefano VANNI 41 Michael VEITH 74

Francesco VENTURA 58, 59, 111 Leonardo VIGNOLI 120, 121 Andrea VILLA 95, 115 Lukardis C.M. WENCKER 95

Galileo ZECCHIN 14

Marco A.L. ZUFFI 19, 21, 23, 24, 34, 76, 77, 78,

88, 126

PARTECIPANTI

ALARI	Elisa
BANFI	Federico
	Benedetta
BARZAGHI	
BELLATI	Adriana
BIAGGINI	Marta
BIANCHI	Giorgia
BIANCOLINI	Dino
BOLIS	Alessandro
BOLOGNA	Marco
BOMBIERI	Giovanni
BONATO	Lucio
BRUNI	Giacomo
BRUSCO	Agostino
CAMELI	-
	Angelo
CARAFA	Marco
CHIARA	Roberto
COLADONATO	Alan
COPPARI	Luca
CORONA	Stella
CORTI	Claudia
COSTA	Andrea
CRUCITTI	Pierangelo
DELLE MONACHE	Daniele
DENARO	Maria
DI CERBO	Anna Rita
DI TIZIO	Luciano
	_
DI TORO	Francesco
DI VOZZO	Loris
DOGLIO	Stefano
FALASCHI	Mattia
FARAONE	Francesco
FATTAH	Abderrazzak
FICETOLA	Francesco
FRITZ	Uwe
FUSINI	Umberto
GAMBIOLI	Benedetta
GIACHELLO	Simone
GIACOBBE	Dalila
GRAMOLINI	
	Laura
GRANO	Mauro
GRASSELLI	Elena
GRASSERI	Enrico
GUARINO	Fabio Maria
GUGLIELMINI	Marco
LIUZZI	Cristiano
LO PARRINO	Elia
LO VALVO	Mario
LUNGHI	Enrico
MALITO	Teresa
MANENTI	Raoul
MARCHIANO'	
	Vittoria
MARINI	Daniele
MASTROPASQUA	Fabio
MATTEA	Riccardo Giulio
MELOTTO	Andrea
MIDADELLA	I

Ivan

MORAO MURARO NARDELLI NISTRI NOTOMISTA **NOVAGA ODIERNA OLIVERI ONETO PELLEGRINI** PELLITTERI ROSA **PENSOTTI PICARIELLO PICCOLI POLO PONTI RACCA RAFFA RALLO** RAZZETTI **RESTIVO ROMAGNOLI ROMANO RUSSO SACCHI SALVIDIO SANNOLO** SANTALIESTRA **SCALI SCILLITANI SEGHIZZI SEMERARO SIMBULA SINDACO STELLATI STORNIOLO TESCARI TESSA UGOLINI VALOTA** VANNI **ZECCHIN ZICARELLI ZUFFI**

Martina Andrea Annamaria Tommaso Riccardo Gaetano Giacomo Fabrizio Mario Daniele Daisy Orfeo Costanza Matteo Raquel Luca Carlotta Angelica Edoardo Salvatore Samuele Antonio Giorgio Roberto Sebastiano Marco Manuel Stefano Giovanni Susanna Daniela Giulia Roberto Luca Federico Maria Luna Giulia Alberto Maurizio Stefano Galileo Raffaele Marco

Giovanni

MIRABELLA

ERRATA CORRIGE

Pag. 87

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

Abstract- La Maddalena Archipelago (Sardinia, Italy) is located in the Bonifacio Strait, between Corsica and NE Sardinia and comprises seven main islands (area from 1.673 to 20.116 km²) and more than 70 islets and rocks.

Here we present new data on the distribution of the herpetofauna of the Archipelago derived from investigations carried out in 2014, together with a compendium on the literature data on the herpetofauna of 77 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).

The herpetofauna of the La Maddalena Archipelago has been deeply investigated by Cesaraccio & Lanza (1984) and Poggesi *et al.* (1996). Overall, from 2011 (Corti *et al.*, 2014) to 2014 (present study) all the previously surveyed islands were visited again, a number of islets and rocks visited for the first time, and the distribution of Amphibians and Reptiles updated. Three Amphibians and fifteen Reptiles are present on the Archipelago, among which the allochthonous *Trachemys scripta* ssp. on La Maddalena Island. 66% of the 77 studied islands and islets are less than 1 hectare and host from 0 (47%) to 3 (10%) reptile species. *Euleptes europaea* is the most widespread species, also occurring on tiny islets sometimes characterized by very scarce vegetation.

Riassunto- L'Arcipelago di La Maddalena (Sardegna), situato nello Stretto di Bonifacio, tra Corsica e Sardegna, comprende sette isole maggiori (con area da 1.673 a 20.116 km²) e più di 70 tra isolette e scogli.

Nel presente lavoro si riportano nuovi dati sulla distribuzione dell'erpetofauna nell'Arcipelago, insieme a un compendio della letteratura disponibile, trattando un totale di 77 tra isole maggiori e minori. I dati inediti derivano da ricerche svolte sul campo nel 2014 con lo scopo di ottenere dati distributivi su 19 piccole isole mai interessate da studi erpetologici e di approfondire le conoscenze su altre 19 già visitate in passato (Corti *et al.*, 2014).

A partire dal 2011 (Corti *et al.*, 2014 e presente studio) sono stati aggiornati i dati distributivi per tutte le isole per cui erano disponibili dati in letteratura (Cesaraccio & Lanza, 1984; Poggesi *et al.*, 1996) e sono stati ottenuti dati per un buon numero di isole per cui non si avevano notizie. Nell'Arcipelago di La Maddalena sono presenti tre specie di Anfibi e 15 di Rettili, compresa l'alloctona *Trachemys scripta* ssp., presente su La Maddalena. Il 66% delle 77 isole trattate ha un'area inferiore all'ettaro e ospita tra 0 (47%) e 3 (10%) specie di Rettili. *Euleptes europaea* è la specie più diffusa, presente anche su scogli talvolta caratterizzati da copertura vegetale estremamente ridotta.

CONTRIBUTI GIUNTI DOPO LA STAMPA DEI RIASSUNTI

Anfibi e rettili del Parco Regionale di Gallipoli-Cognato e Piccole Dolomiti Lucane: check-list e status

Egidio FULCO, Cristiano LIUZZI, Fabio MASTROPASQUA Ass. Centro Studi de Romita, Via G. Postiglione 9, I-70126 Bari

Riassunto. Il Parco Regionale di Gallipoli Cognato e Piccole Dolomiti Lucane è situato in un'area montana della Basilicata, a cavallo delle provincie di Matera e Potenza. L'area protetta si estende per poco più di 27.000 ettari ed è caratterizzata da una complessa orografia, esemplificata dagli estremi altimetrici compresi tra 260 e 1.400 m. slm. Il paesaggio ecosistemico è dominato da due principali elementi:

- 1. le imponenti pareti di roccia arenaria denominate "Dolomiti lucane" che occupano gran parte del settore nord;
- 2. foreste montane di latifoglie a prevalenza di *Quercus cerris*, spesso associate a *Q. petraea*, *Q. frainetto* e, alle quote inferiori, *Q. pubescens*.

L'intera area protetta è attraversata da stretti valloni ricchi di vegetazione arboreo-arbustiva, tra cui si segnalano i popolamenti a *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus* e aceri (*Acer sp.*). A completare il quadro ecosistemico si segnalano le praterie secondarie cespugliate, situate tipicamente sulla cima dei rilievi principali. L'area è stata oggetto di indagini erpetologiche dal 2008, con una notevole intensificazione delle ricerche a partire dal 2015.

Per il rilevamento degli anfibi si è provveduto a svolgere sopralluoghi speditivi nelle piccole zone umide riportate dalla cartografia (fossi e torrenti compresi) a cui si sono aggiunti diversi siti artificiali di più recente realizzazione. Complessivamente sono state osservate 10 specie di anfibi, tre delle quali (*Salamandrina terdigitata, Triturus carnifex e Bombina pachypus*) inseriti nell'All. II della dir. Habitat. Si sottolinea come la presenza di *B. pachypus* sia stata verificata solo di recente (2017), con il rinvenimento di due distinte popolazioni che attualmente costituiscono gli unici dati noti per l'area protetta. Di notevole interesse locale è la presenza di almeno una popolazione di *Rana dalmatina*, la cui distribuzione in Basilicata risulta per lo più limitata all'Appennino lucano e al Pollino, con esclusione di gran parte del settore subappenninico e collinare.

Per il rilevamento dei rettili ci si è affidati a transetti lineari condotti in aree campione dell'area protetta nel periodo 2015-2017, a cui si sono aggiunti numerosi dati integrativi. Complessivamente sono state osservate 14 specie di rettili, di cui una (*Elaphe quatuorlineata*) inserita nell'All. II della dir. Habitat. Si sottolinea come tutti gli esemplari rinvenuti appartenenti al genere *Zamenis*, siano stati attribuiti a *Zamenis lineatus* sulla base dei caratteri fenotipici, sempre in linea con quanto noto in letteratura.

Dal punto di vista conservazionistico si segnala come la gestione dei fontanili rappresenti il principale fattore di criticità, in quanto in molti casi gli abbeveratoi vengono sistematicamente sottoposti alla completa rimozione della vegetazione acquatica. Un'ulteriore aggravante è data dall'eccessiva pressione del pascolo bovino, che in talune aree costituisce un fattore di stress notevole per le popolazioni di anfibi legate a stagni di modesta entità.

Abstract. The Gallipoli Cognato and Piccole Dolomiti Lucane Regional Park is located in a mountain area of Basilicata, between the provinces of Matera and Potenza. The protected area

extends for just over 27,000 hectares, characterized by a complex orography with altimetric extremes between 260 and 1,400 m. above sea level. The main elements that dominate the study area are:

- 1. the towering sandstone cliffs called "Lucan Dolomites" occupying much of northern sector;
- 2. mountain oak forests (*Quercus cerris*), often associated with other species (*Q. petraea, Q. frainetto, Q. pubescens*).

The entire protected area is crossed by narrow valleys rich in vegetation arboreal-shrubs, among which are the populations of Fraxinus ornus, Pistacia Terebinthus and maples (Acer sp.). Finally, secondary shrubby grasslands, typically located on the top of the main mountains, are to be noted. The area has been the subject of herpetological surveys since 2008, with a significant intensification of research from 2015. For detection of amphibians expeditious inspections were carried out in small wetlands reported from maps, to which were added other artificial sites of recent creation. A total of 10 species of amphibians were observed, three of which (*Salamandrina terdigitata, Triturus carnifex and Bombina pachypus*) included in Dir. Habitat, Annex II. B. pachypus is confirmed only recently (2017), with the discovery of two distinct populations which are currently the only data known to the protected area. Of notable local interest is the presence of at least one population of *Rana dalmatina*, whose distribution in Basilicata is mostly limited to the western and southern part of mountain areas, with the exclusion of most of the sub-Apennine and hilly areas.

For the detection of reptiles linear transects were carried out in sample areas in the period 2015-2017, to which numerous additional data are added. 14 species of reptiles were observed, one of which (*Elaphe quatuorlineata*) included in dir. Habitat, Annex. II. all specimens found belonging to the genus *Zamenis*, have been attributed to *Zamenis lineatus* on the basis of phenotypic characters, always in agreement with literature.

Troughs management is the main critical factor, as in many cases they are systematically subjected to the complete removal of aquatic vegetation. A further aggravating factor is given by the excessive pressure of grazing cattle, which in some areas represents a significant stress factor in small amphibian populations.











