

PIANURA

*scienze e storia
dell'ambiente padano*

n. 13 / 2001



ATTI

**3° Congresso Nazionale
Societas Herpetologica Italica
(Pavia, 14-16 settembre 2000)**

Francesco Barbieri, Franco Bernini, Mauro Fasola
Editors

PROVINCIA DI CREMONA

PIANURA

*scienze e storia
dell'ambiente padano*

n. 13/2001

PRESIDENTE

Gian Carlo Corada, presidente della Provincia di Cremona

DIRETTORE RESPONSABILE

Valerio Ferrari

REDAZIONE

Alessandra Facchini e Alessandra Zametta
con la collaborazione di Giovanna Aquilino

COMITATO SCIENTIFICO

Giacomo Anfossi, Giovanni Bassi, Piolo Biagi,
Giovanni D'Auria, Cinzia Galli, Riccardo Groppali,
Enrico Ottolini, Rita Mabel Schiavo, Marina Volonté, Eugenio Zanotti

DIREZIONE REDAZIONE:

26100 Cremona - Corso V. Emanuele II, 17
Tel. 0372 406446 - Fax 0372 406461
E-mail: pianura.provincia@reccr.cremona.it

FOTOCOMPOSIZIONE E FOTOLITO:

Fotolitografia Orchidea
Cremona - Via Dalmazia, 2/a - Tel. 0372 37856

STAMPA:

Monotipia Cremonese
Cremona - Via Costone di Mezzo, 19 - Tel. 0372 33771

Finito di stampare il
15 novembre 2001



3° Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica*

Pavia, 14-16 Settembre 2000
Aula del '400

COMITATO ORGANIZZATORE

Francesco Barbieri
Franco Bernini
Mauro Fasola

SEGRETERIA

Maria Bonaria Pisu
Edoardo Razzetti

EDITING DEGLI ATTI

Franco Bernini
Laura Bonini
Edoardo Razzetti
Redazione di *Pianura*

COMITATO SCIENTIFICO

Emilio Balletto
Francesco Barbieri
Sergio Barni
Franco Bernini
Graziella Bernocchi
Marco Bologna
Laura Bonini
Nicola Bressi
Claudia Corti
Mauro Fasola
Giuliano Frangioni
Valerio Ferrari
Vincenzo Ferri
Augusto Gentili
Giuseppe Gerzeli

Cristina Giacoma
Franca Guidali
Benedetto Lanza
Stefano Mazzotti
Orfeo Picariello
Edoardo Razzetti
Sebastiano Salvidio
Stefano Scali
Carlo Scoccianti
Roberto Sindaco
Sandro Tripepi
Carlo Utzeri
Stefano Vanni
Carlo Violani
Marco A.L. Zuffi

CON IL CONTRIBUTO DI:

Università degli Studi di Pavia
Regione Lombardia, Direzione Generale Qualità dell'Ambiente
Provincia di Pavia, Assessorato Cultura, Istruzione, Formazione professionale
Provincia di Cremona, Assessorato Ambiente
Comune di Pavia, Assessorato Ecologia
Azienda di Promozione Turistica del Pavese
Università degli Studi di Pavia, Centro Interdipartimentale di Servizi "Musei Universitari"

Citazione bibliografica consigliata:

Faber H., 2001 - Individual recognition of amphibians with special emphasis on PIT (passive integrated transponders), in: "Atti 3° Congresso nazionale SHI (Pavia, 2000)", *Pianura*, 13: 17-24.

É sempre ammessa la citazione breve:

Faber H., 2001 - Individual recognition of amphibians with special emphasis on PIT (passive integrated transponders), *Pianura*, 13: 17-24.

Il logo del Congresso è stato realizzato dal professor Carlo Ettore Pellicciari.

a Francesco Barbieri
1944 - 2001

A seconde bozze corrette e a poche settimane dall'uscita del volume che raccoglie i contributi presentati al 3° Congresso della *Societas Herpetologica Italica*, ci siamo trovati a scrivere le righe più faticose: dopo mesi di lotta coraggiosa contro la malattia, il 22 settembre è scomparso Francesco Barbieri, presidente del Comitato Organizzatore.

Studioso appassionato delle scienze naturali, lascia solide testimonianze di ricerca sulla fauna vertebrata e di impegno per la conservazione dell'ambiente; e lascia a molti il privilegio di averlo avuto maestro, generoso compagno di lavoro e sincero amico.

Francesco, Checco come lo chiamavamo in tanti, se n'è andato senza poter vedere e avere tra le mani questo fascicolo, frutto dell'impegno di un anno; ne ha comunque seguito le sorti quasi fino in fondo ed era contento, e anche un po' orgoglioso, di aver battuto un piccolo primato, arrivando alla stampa degli Atti a poco più di un anno dalla chiusura dei lavori congressuali.

Dedicandogli questo volume, crediamo di interpretare bene il pensiero di tutti quelli che lo hanno potuto conoscere e che a lungo ne serberanno nella mente il ricordo affettuoso.





I partecipanti al 3° Congresso nazionale *Societas Herpetologica Italica* (Pavia, 14-16 settembre 2000).

Presentazione

Il 3° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica si è svolto a Pavia dal 14 al 16 settembre 2000, nella storica Aula del '400. I lavori si sono articolati in quattro sessioni tematiche e una monografica, secondo lo schema di seguito riportato:

- Sviluppi metodologici*
- Morfologia, Fisiologia e Sistemica*
- Conservazione e Aree protette*
- Ecologia ed Etologia*
- Sessione monografica: Salamandrina terdigitata*

Ogni sessione è stata organizzata con una o più relazioni introduttive, seguite dalle comunicazioni; i poster, in tutto 44 e di buon interesse, erano disposti nell'Aula di Disegno adiacente alla sede dei lavori.

Al Congresso hanno partecipato oltre 150 ricercatori provenienti da tutta Italia e alcuni relatori stranieri invitati.

La realizzazione della manifestazione, che ha avuto un notevole successo, è stata possibile grazie anche al contributo di numerosi Enti e Istituzioni, che hanno assicurato fattiva assistenza o specifici finanziamenti e ai quali spetta un doveroso ringraziamento.

Un sentito grazie vada a tutti i collaboratori che ci hanno aiutato nelle diverse incombenze connesse all'organizzazione.

In questo fascicolo monografico, edito dalla rivista Pianura, sono pubblicati gli Atti del Congresso. Vengono presentate in totale 88 ricerche, di cui 14 compaiono in forma di riassunto; abbiamo optato per la stampa di gran parte dei lavori in forma breve (ad eccezione delle relazioni a cui è stato dato uno spazio maggiore) per assicurare una rapida disponibilità delle informazioni e dei dati presentati a Pavia nella scorsa estate.

La pubblicazione dei contributi nel volume 13/2001 della rivista Pianura assicurerà infine una capillare diffusione degli Atti stessi, nonché una sicura reperibilità, anche in futuro, a chi fosse interessato a seguire gli studi erpetologici in Italia.

Pavia, settembre 2001

Francesco Barbieri, Franco Bernini, Mauro Fasola

Presentazione

Lo svolgimento di un congresso scientifico di carattere nazionale è sempre un'occasione straordinaria di incontri, di confronti, di dialogo tra ricercatori; di stimoli e di aggiornamenti che fanno da sfondo all'impegno ufficiale di accertare le conoscenze fino a quel momento raggiunte su un determinato argomento.

Gli Atti, che qui si pubblicano in forma di contributo breve, relativi al 3° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, tenutosi presso l'Università di Pavia dal 14 al 16 settembre 2000, pur costituendone l'imprescindibile documento conclusivo, con il compito di suggellare e valorizzare appieno il felice risultato scientifico conseguito dallo sviluppo delle diverse sessioni, non possono che rispecchiare il momento più ufficiale delle giornate di studio: il resto, fatto di interrelazioni umane, di reciproci scambi di notizie informali o amichevoli, di nuovi spunti di ricerca, di crescita culturale parallela, insomma, rimane patrimonio individuale di ciascun partecipante. E anche questo contribuisce a rendere gustoso e appassionante un congresso.

Onorata, dunque, per essere stata prescelta come sede di pubblicazione dei lavori di questo 3° Congresso nazionale della SHI, la rivista Pianura, giunta ormai al suo 13° numero, è lieta di offrire al mondo scientifico il resoconto dei contributi presentati e discussi a Pavia raccolti in questo volume.

Dire dell'importanza dell'evento sembra del tutto superfluo: ne sono testimoni eccellenti i temi proposti; i nomi dei relatori; la qualità e la quantità delle adesioni; la dovizia degli approfondimenti. La presenza di interlocutori internazionali è un'ulteriore convalida di questo convincimento.

Reputandosi, pertanto, garantita nel modo migliore dagli organizzatori e dal comitato scientifico del Congresso, la Redazione di Pianura, insieme al Comitato scientifico della rivista, si è astenuta da qualsiasi intromissione di merito, limitandosi a richiedere agli Autori l'adeguamento degli scritti alle norme redazionali del periodico.

Cremona, 8 agosto 2001

Valerio Ferrari

INDICE

I Sessione: Sviluppi metodologici

HELMUT FABER - <i>Individual recognition of amphibians with special emphasis on PIT (passive integrated transponders)</i>	pag.	17
ROBERTO SINDACO, ALBERTO VENCHI - <i>Ricerca di un metodo "oggettivo" per la definizione delle regioni erpetologiche</i>	pag.	25
CINZIA VIGATO, STEFANO SCALI, FRANCA GUIDALI - <i>Una metodologia per l'individuazione delle metapopolazioni di anfibi</i>	pag.	27
NICOLA BRESSI, SERGIO DOLCE, ALESSANDRO PILLEPICH, ENRICO FRATNIK - <i>Quattro anni di marcatura di metapopolazioni di Bufo bufo spinosus Daudin, 1803 e di Rana dalmatina Bonaparte, 1840 con P.I. Transponder in ambiente carsico</i>	pag.	30
FRANCO BERNINI, FRANCESCO BARBIERI, ALBERTO VERCESI - <i>Marcatura di Rana dalmatina con Passive Integrated Transponder: cinque anni di esperienza in ambiente plantiziale</i>	pag.	31
BARBARA MANTOVANI, MARIO MARINI, FAUSTINA STANZANI, MASSIMO TRENTINI - <i>Analisi del DNA mitocondriale (gene 16S) di un presunto cobra</i>	pag.	35
NICOLA MAIO, MARIAEUGENIA EBOLI, ORFEO PICARIELLO - <i>La collezione erpetologica del Museo zoologico dell'Università di Napoli Federico II</i>	pag.	39
FAUSTO BARBAGLI, STEFANO MARETTI, CLEMENTINA ROVATI - <i>La collezione di serpenti del Museo di Storia naturale dell'Università di Pavia</i>	pag.	43
MASSIMO DELFINO - <i>Cocodrilli italiani</i>	pag.	47

II Sessione: Morfologia, Fisiologia e Sistematica

SERGIO BARNI, FRANCO BERNINI, RITA VACCARONE, VITTORIO BERTONE, MARIA GRAZIA BOTTONE, PATRIZIA CHIARI, CARLA FENOGLIO, GIUSEPPE GERZELI - <i>La plasticità della cellula epatica durante il ciclo annuale di Rana synklepton esculenta: aspetti morfometrici e citocinetici</i>	pag.	53
GIULIANO FRANGIONI, GIANFRANCO BORGIOLI, STEFANO BIANCHI - <i>Melanina, melatonina e risposta allo stress ambientale nei vertebrati inferiori</i>	pag.	59
ALESSANDRO TERRENI, BEATRIZ ALVAREZ B., ROSSANA BRUZZI, DANIELE NOSI, GIOVANNI DELFINO - <i>Ghiandole sierose cutanee in Physalaemus albino-tatus (Anura: Leptodactylidae): maturazione secretoria durante lo storage dei granuli</i>	pag.	63
BRUNO DORE, DANIELA DONNA, GIAN EMILIO ANDREOLETTI, GIOVANNI LODI, PAOLA PATTONO, LUCIA SAVARDI, MASSIMO OLIVERO - <i>Il tegumento degli anfibi proposto come modello per lo studio del mantello dei molluschi lamellibranchi</i>	pag.	69
CHIARA ALESSANDRA MARANO, LUCIO ROSITANI, ALESSANDRO VLORA, GIUSEPPE ANGELELLI, GILDA CARUSO, CLAUDIO AGNISOLA, MARIA CHIRICO, PAOLO ARCIPRETE, LEONARDO RANIERI - <i>Studio anatomico-funzionale del cuore di Caretta caretta: esperienze preliminari</i>	pag.	72
GAETANO ODIERNA, FRANCO ANDREONE, GENNARO APREA, TERESA CAPRIGLIONE, FABIO MARIA GUARINO - <i>Differenze cromosomiche tra le due sottospecie di salamandra pezzata, Salamandra salamandra salamandra</i>		

(<i>Linnaeus, 1758</i>) e <i>S. salamandra gigliolii Eisell & Lanza, 1956, presenti in Italia</i>	pag.	73
GAETANO ODIERNA, GENNARO APREA, EMILIO BAIETTO, TERESA CAPRIGLIONE, SERGIO CASTELLANO, CRISTINA GIACOMA, FABIO MARIA GUARINO, NICOLA MAIO - <i>Presenza di esemplari triploidi di rospo smeraldino (Bufo viridis, Laurenti) in popolazioni perimediterranee</i>	pag.	77
CLAUDIA CORTI, MARCO A.L. ZUFFI, LUCA LUISELLI - <i>Sulla variazione geografica e sulla biometria comparata della natrice dal collare, Natrix natrix, dell'area mediterranea</i>	pag.	81
BENEDETTO LANZA, PIERO LEO, GIANLUCA FORTI, ROBERTA CIMMARUTA, VINCENZO CAPUTO, GIUSEPPE NASCETTI - <i>Descrizione preliminare dello Speleomantes imperialis sarrabusensis subsp. n. (Amphibia: Caudata: Plethodontidae)</i>	pag.	83
PAOLO GALLI, AUGUSTO GENTILI, MARCO SANTIAGOSTINO, GIUSEPPE CROSA - <i>Contributo alla conoscenza dell'elmintofauna di Bufo bufo (Linnaeus, 1758) provenienti dai bacini di Endine e del Segrino</i>	pag.	85
LUCIANO SACCHI, FAUSTO BARBAGLI, CLAY VALERI - <i>Infestazione da Armillifer armillatus (Wyman, 1848) (Pentastomida) in una Bitis gabonica rhinoceros (Schlegel, 1855) importata dal Ghana</i>	pag.	89

Sessione monografica: *Salamandrina terdigitata*

STEFANO VANNI, MARCO A.L. ZUFFI - <i>Stato delle conoscenze anatomiche e fisiologiche in Salamandrina terdigitata (Lacépède, 1788) (Amphibia Caudata Salamandridae)</i>	pag.	95
FRANCESCO BARBIERI - <i>La salamandrina dagli occhiali (Salamandrina terdigitata) nel versante padano dell'Appennino centro-settentrionale (Amphibia: Salamandridae)</i>	pag.	101
CLAUDIO ANGELINI, DAMIANO ANTONELLI, CARLO UTZERI - <i>Aspetti della fenologia riproduttiva di Salamandrina terdigitata (Lacépède, 1788) in Italia centrale</i>	pag.	105
LEONARDO VIGNOLI, FRANCESCA DELLA ROCCA, MARCO ALBERTO BOLOGNA - <i>Biologia riproduttiva di una popolazione planiziale tirrenica di salamandrina dagli occhiali</i>	pag.	109

III Sessione: Conservazione e Aree protette

MICHAEL R.K. LAMBERTY - <i>Use of lizards as bioindicators to monitor pesticide contamination (based on work in sub-Saharan Africa)</i>	pag.	113
FULVIO FRATICELLI - <i>Il ruolo dei Giardini zoologici nei programmi di conservazione dell'erpetofauna italiana</i>	pag.	119
STEFANO SCALI, AUGUSTO GENTILI, FRANCESCO BARBIERI, FRANCO BERNINI, ALBERTO VERCESI - <i>Un progetto integrato per la conservazione degli anfibi in Lombardia</i>	pag.	121
CARLO SCOCCIANI - <i>Considerazioni sulla presenza di Triturus carnifex, Bufo viridis, Hyla intermedia e Emys orbicularis nella Piana fiorentina in rapporto alla frammentazione dell'habitat e agli interventi di conservazione in atto</i>	pag.	125

GIANCARLO TEDALDI - <i>La salamandra pezzata nell'Appennino toscoro-magnolo e in alcune zone limitrofe dell'Emilia, della Toscana e delle Marche: stato attuale delle conoscenze e problemi di conservazione</i>	pag. 129
STEFANO VANNI - <i>Note sulla fauna erpetologica di alcune riserve naturali della provincia di Arezzo</i>	pag. 133
NICOLO MAIO, FABIO M. GUARINO, GIAMPIERA D'AMORA, ORFEO PICARIELLO - <i>Anfibi e rettili del Parco nazionale del Vesuvio</i>	pag. 137

IV Sessione: Poster

Sviluppi metodologici

ANNA BONARDI, MARCO MANGIACOTTI, STEFANO SCALI, FRANCA GUIDALI - <i>Un radio-collare per chi non ha collo? Metodologie e problematiche nel radio-tracking su serpenti</i>	pag. 145
VINCENZO FERRI, CRISTIANA SOCCINI - <i>Monitoraggio Salute Testuggini: rendiconto dei primi due anni di attività</i>	pag. 149
MASSIMILIANO GIANAROLI, AMBROGIO LANZI, RICCARDO FONTANA - <i>Utilizzo di trappole del tipo "bagno di sole artificiale" per la cattura di testuggini palustri</i>	pag. 153

Morfologia, Fisiologia e Sistematica

ANTONELLA BONACCI, LIA DE LUCA, FIORENZA ROSSI, SANDRO TRIPEPI - <i>Influenza della temperatura sullo sviluppo embrionale dell'Urodelo Triturus carnifex</i>	pag. 159
LUCA TESSARO, VINCENZO FERRI - <i>Caratteri meristici di Coronella girondica (Daudin, 1803) in Lombardia (Reptilia: Serpentes, Colubridae)</i> ...	pag. 163
GIANNI INSACCO, CARLO VIOLANI, BRUNO ZAVA - <i>New records of Ozobranchus margo (Apáthy, 1890) on Caretta caretta (Linnaeus, 1758) for the Mediterranean Sea (Hirudinea: Ozobranchidae)</i>	pag. 167
MARIA BONARIA PISU, ELENA CONFORTI, PAOLO VALLI, GRAZIELLA BERNOCCHI - <i>Ossido d'azoto: molecola segnale della plasticità neurale</i>	pag. 169

Sessione monografica: *Salamandrina terdigitata*

ROSSANA BRIZZI, GIOVANNI DELFINO, SILKE JANTRA - <i>Patterns of male and female reproductive cycle in Salamandrina terdigitata</i>	pag. 175
LEONARDO VIGNOLI, FRANCESCA DELLA ROCCA, MARCO ALBERTO BOLOGNA - <i>Predazione di uova di salamandrina dagli occhiali da parte di Tricoteri</i>	pag. 176
VINCENZO FERRI, MARIO PELLEGRINI - <i>Habitat e fattori di minaccia di Salamandrina terdigitata in Abruzzo</i>	pag. 177
EDOARDO RAZZETTI, LAURA BONINI, FRANCESCO BARBIERI - <i>Riproduzione in grotta di Salamandra salamandra e Salamandrina terdigitata negli Appennini settentrionali</i>	pag. 181

Conservazione e Aree protette

ROBERTO SINDACO, MARINA CERRA, ERMANNO DE BIAGGI - <i>I siti di interesse erpetologico ai sensi della Rete Natura 2000 in Piemonte</i>	pag. 187
ALBERTO CELLERINO, ROBERTO SINDACO, LAURA GOLA - <i>Anfibi e rettili del Parco fluviale del Po, tratto vercellese-alessandrino, e di alcune aree limitrofe</i>	pag. 188
FRANCESCO CECERE, MARCELLA GHIIDONI, SUSANNA PERLINI - <i>Azioni del Parco Oglio Sud per la conservazione della rana di Lataste</i>	pag. 189
GIANCARLO TEDALDI, GUIDO CRUDELE - <i>Le iniziative per lo studio, il monitoraggio e la salvaguardia degli anfibi nelle Riserve demaniali casentinesi (Appennino toscano-romagnolo)</i>	pag. 193
MASSIMO MANCINI, DINO SCARAVELLI, PAOLO LAGHI, CHRISTIAN PASTORELLI, MARIO PELLEGRINI - <i>Dati preliminari sulla fauna erpetologica della regione Molise</i>	pag. 197
MASSIMO PANDOLFI, MARINA MACCHIA - <i>Presenza e distribuzione di anfibi e rettili nel Parco naturale regionale di Sasso Simone e Simoncello (Pesaro e Urbino), censimento dei siti riproduttivi e loro selezione da parte degli anfibi</i>	pag. 201
CLAUDIO ANGELINI, BRUNO CARI - <i>Dati preliminari sulla batracofauna dei Monti Lucretili (Lazio settentrionale)</i>	pag. 207
SANDRO TRIPEPI, TERESA BASILE, PIETRO SERRONI, ENZA FAVA, ROBERTA ANANIA, ANTONELLA BONACCI - <i>Dati preliminari sull'erpetofauna del bacino del fiume Crocchio</i>	pag. 211
BRUNO ZAVA, GIUSEPPE RUSSO, ALESSANDRA SICILIA, CARLO VIOLANI - <i>Potenziamento dei siti riproduttivi di Discoglossus pictus nell'area della Conca d'Oro (Palermo)</i>	pag. 215
SUSANNA PIOVANO, CLOTILDE TRINCHERO, CRISTINA GIACOMA - <i>Indagine epidemiologica su Trachemys scripta elegans in condizione di semi-cattività</i>	pag. 219
EMILIO BALLETO, BERNARDO BARONE, MAURO CECCONELLO, ADRIANO D'ANDREA, LUIGI DELL'ANNA, STEFANO DI MARCO, ALBERTO DOMINICI, CRISTINA GIACOMA, FRANCO MARI, FRANCO MIGLIETTA, STEFANO NANNARELLI, GIUSI NICOLINI, SUSANNA PIOVANO, LUDOVICO POZZI, MICAELA SOLINAS, AIVISE ZANNEITI - <i>Azioni urgenti di conservazione di Caretta caretta nelle isole Pelagie</i>	pag. 223
ALESSANDRA SICILIA, RAFFAELE CAMARDA, SALVATORE DI LORENZO, ALESSANDRA CANCARÈ, GIUSEPPE RUSSO, PASQUA CAVOLINA, CARLO VIOLANI, BRUNO ZAVA - <i>Note preliminari per la tutela della popolazione di Bufo bufo (Linnaeus, 1758) della Riserva naturale orientata del Bosco della Ficuzza (Palermo)</i>	pag. 227

Ecologia ed Etologia

NICOLA BRESSI - <i>Prima segnalazione di Rana latastei Boulenger, 1879 in ambiente carsico</i>	pag. 233
AUGUSTO GENTILI, EDOARDO RAZZETTI, STEFANO SCALI, LAURA BONINI, MANUELA SPRINGIOLO - <i>Morfometria e selezione sessuale di una popolazione di Bufo bufo</i>	pag. 237

BARBARA CUATTO, ROSALBA RINELLA, SERGIO CASTELLANO, CRISTINA GIACOMA - <i>Il comportamento riproduttivo di Hyla intermedia</i>	pag. 241
ELENA MARZONA, BARBARA GIACCARDI, CRISTINA GIACOMA - <i>Influenza della femmina sullo svolgimento del corteggiamento in Triturus alpestris alpestris</i>	pag. 247
ELENA MARZONA, HELMUT FABER, DANIELE SEGIE, CRISTINA GIACOMA - <i>Dinamica stagionale di una popolazione di Triturus alpestris alpestris dell'Alta Stiria</i>	pag. 251
ANNA RITA DI CERBO - <i>Accrescimento e struttura dell'età in una popolazione di Bombina variegata variegata (Linnaeus, 1758) (Anura: Bombinatoridae)</i>	pag. 255
LAURA PAPA, ALBERTO VENCHI, MARCO ALBERTO BOLOGNA - <i>Food niche characteristics of the yellow-bellied toad in central Italy</i>	pag. 259
ALBERTO VENCHI, LAURA PAPA, MARCO ALBERTO BOLOGNA - <i>Phenology and movements of the yellow-bellied toad in two highly endangered localities in Latium</i>	pag. 260
TONI AMANN, EDOARDO RAZZETTI, ULRICH JOGER - <i>La zona di contatto tra Lacerta bilineata (Daudin, 1802) e Lacerta viridis (Laurenti, 1768) in Italia</i>	pag. 261
ALESSANDRA ROSSO, ROSALBA RINELLA, SERGIO CASTELLANO, CRISTINA GIACOMA - <i>Variazione geografica delle caratteristiche morfometriche di Hyla sarda (Anura: Hylidae)</i>	pag. 265
GIULIANO VALLE, SEBASTIANO SALVIDIO - <i>Strategie di alimentazione di alcuni anfibi del Parco naturale regionale del Beigua (GE e SV)</i>	pag. 269
LUCA TONTINI, SERGIO CASTELLANO, CRISTINA GIACOMA, EMILIO BALLETTTO - <i>Temperatura ambientale, taglia e temperatura corporea in Bufo viridis</i>	pag. 273
ALBERTO MANGANARO, LEONARDO PUCCI, LAMBERTO RANAZZI, LUCA SALVATI - <i>Frogs as prey of tawny owls (Strix aluco) in central Italy</i>	pag. 279
ALESSANDRA SICILIA, CARLO VIOLANI, BRUNO ZAVA - <i>Predazione di Podarcis sicula su Discoglossus pictus</i>	pag. 283
LORENZO FORNASARI, BRUNO ZAVA - <i>Predazione di Podarcis filfolensis laurentiimuellerei da parte di Passer hispaniolensis maltae sull'isola di Linosa</i>	pag. 285
STEFANO SCALI, GIOVANNA DIMIJOLO, SIMONE MONTONATI - <i>Attività notturna comparata di Natrix maura e Natrix tessellata</i>	pag. 287
DONATELLA ROSILICI, FULMIO FRATICELLI - <i>Dati preliminari sulla biologia riproduttiva della lucertola ocellata Timon lepidus in cattività</i>	pag. 291
CHIARA PETTERINO, TIZIANA SCOCOZZA, SUSANNA PIOVANO, CRISTINA GIACOMA - <i>Risultati dell'introduzione di Trachemys scripta elegans in un parco urbano di Torino (Testudines: Emydidae)</i>	pag. 295
MAURO FASOLA, PAOLO GALEOTTI, FEDERICO PEDRAZZOLI, DONATO BALLASINA - <i>La funzione delle vocalizzazioni durante il comportamento riproduttivo delle tartarughe</i>	pag. 299
EMILIO SPERONE, ELENA GIARDINAZZO, BARBARA CARELLI, PIETRO SERRONI, ANGELA MORRONE, ELISA IORIANNI, SARA LA REGINA, ANTONELLA BONACCI, SANDRO TRIPLEPI - <i>La distribuzione dei rettili nella provincia di Reggio Calabria: dati preliminari</i>	pag. 301
STEFANO BOVERO, ENRICO GAZZANIGA, FRANCO ANDREONE, PAOLO BERGÒ, STEFANO DOGLIO, PATRICK STOCCO - <i>Cenni ecologici preliminari su</i>	

<i>una popolazione di Salamandra lanzai in ambiente montano boschivo</i>	pag. 305
--	----------

V Sessione: Ecologia ed Etologia

RAFAEL MÁRQUEZ - <i>Male parental care and communication in the midwife toads (Alytes obstetricans and Alytes cisternasii)</i>	pag. 309
AUGUSTO GENTILI, STEFANO SCALI - <i>Ritmi di attività e scelte dell'habitat in Pelobates fuscus insubricus nell'alta pianura lombarda</i>	pag. 313
BENEDETTO LANZA, PIERO LEO - <i>Prima osservazione sicura di riproduzione vivipara nel genere Speleomantes (Amphibia: Caudata: Plethodontidae)</i>	pag. 317
SAMUELE GHIELMI, ROBERTA BERNASCONI, ANDREA VIGANÒ - <i>Prime osservazioni sulla modalità di riproduzione ovipara di Zootoca vivipara Jaquin 1787, in Italia (Squamata: Sauria: Lacertidae)</i>	pag. 321
CARLO UTZERI, BARBARA SERRA - <i>Spostamenti fra stagni, estivazione e nate sull'ovideposizione di Emys orbicularis (Linnaeus, 1758) nella tenuta di Castelporziano (Roma)</i>	pag. 325
PAOLA BOSSUTO, CRISTINA GIACOMA, EMILIO BALLETTTO - <i>Uso dello spazio in una popolazione di Testudo hermanni Gmelin nel Parco naturale della Maremma (GR)</i>	pag. 329
GIUSEPPE FABRIZIO TURRISI, ANGELO VACCARO - <i>Distribuzione altitudinale di anfibi e rettili sul monte Etna (Sicilia orientale)</i>	pag. 335
MARCO MASTRORILLI, ROBERTO SACCHI, AUGUSTO GENTILI - <i>Importanza dell'erpeto fauna nella dieta degli Strigiformi italiani</i>	pag. 339
SEBASTIANO SALVIDIO, ROBERTO SINDACO, LIVIO EMANUELE - <i>Ecologia degli anfibi nella foresta de l'Ospedale (sud della Corsica)</i>	pag. 343
STEFANO MAZZOTTI, SILVIA LUNARDI - <i>Struttura e fenologia di comunità di anfibi in pianura padana</i>	pag. 346
CHRISTIAN PASTORELLI, PAOLO LAGHI, DINO SCARAVELLI - <i>Studi preliminari sull'ecologia di Speleomantes italicus (Dunn, 1923) nell'appennino tosco-romagnolo (Caudata: Plethodontidae)</i>	pag. 347
STEFANO VANNI, ANNAMARIA NISTRI, BENEDETTO LANZA - <i>Nuovi dati sulla distribuzione di Triturus alpestris apuanus (Bonaparte, 1839) in Toscana (Amphibia Caudata Salamandridae)</i>	pag. 352
MARA ANTONELLI, FRANCA GUIDALI, STEFANO SCALI - <i>Alimentazione comparata di tre specie di Anuri in relazione all'habitat</i>	pag. 353

I Sessione: Sviluppi metodologici

Individual recognition of amphibians with special emphasis on PIT (passive integrated transponders)

Helmut FABER

Karl-Franzens-Universität, Institut für Zoologie, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz.

Riassunto

In base al tipo di indagini da svolgere può essere necessario ottenere il riconoscimento individuale o di gruppi di anfibi. Esiste una grande necessità di metodi di marcatura che siano facilmente riconoscibili, duraturi, facili da applicare, che non siano pericolosi per gli animali e che non siano limitati dalle dimensioni della popolazione da analizzare. La marcatura degli anfibi è particolarmente difficile e sono state fino ad ora proposte numerose tecniche differenti. In alcune specie, caratterizzate da uno spiccato disegno sulle parti ventrali, è possibile utilizzare il modello di colorazione per il riconoscimento individuale. Il *toe clipping* è tuttora un metodo molto diffuso specialmente se non è possibile utilizzare il *pattern* di colorazione ventrale. Da alcuni anni i *transponders* integrati passivi sono stati usati sempre più frequentemente per marcare gli anfibi. Si procede quindi a una breve descrizione dei diversi metodi con i loro vantaggi e svantaggi. Infine i risultati ottenuti con la marcatura tramite PIT in uno studio a lungo termine sul tritone alpestre (*Triturus alpestris*) sono confrontati con il riconoscimento del *pattern* di colorazione ventrale e il *toe clipping*.

Introduction

One base of ecological studies is the estimation of population sizes for example with catch-release-recapture methods, for which it is necessary to recognise the animals. Species that cannot be recognised because of external features like belly patterns must be marked at least as groups if population dynamics or similar research topics are concerned. In the case of investigations on individual behaviour patterns and life history traits it is a prerequisite to distinguish single animals. The marking of amphibians is especially difficult as there are no suitable appendages of the body like ears for the attachment of tags. Other problems arise from the often very small body size and because of the skin texture with the big lymphatic sacs and the more or less regular sloughing. There are several technical requirements concerning the different marking methods:

- the marking should be durable and recognisable also after a longer time period
- the identification should be possible with no risk of error
- the identification should be as quick and easy as possible
- the population size should not limit the applicability of the method

Additionally the marking methods should cause for the animals

- as less pain or stress as possible during application and identification
- no influence on the behaviour (for example feeding, migration, courtship a.s.o.)
- no increase of the mortality
- no reduction of the fitness (growth, reproductive success)

Resulting from this high demands a whole range of different methods was developed so far and tested with differing success. Good surveys about marking methods for amphibians were published for example by FERNER (1979) and DONNELLY *et al.* (1994).

Materials and methods

Following to a brief overview of different recognition methods for amphibians the efficiency of passive integrated transponders is compared to pattern recognition and toe clipping. This study was made with a population of alpine newts (*Triturus alpestris*). The investigation area is a part of the Northern Limestone Alps (Totes Gebirge) in Upper Styria (Austria) and is situated at an altitude above 1800 a.s.l. In the course of this field study the alpine newts have been marked individually with passive integrated transponders in 20 small ponds since 1993. The comparison with pattern recognition was carried out in 1997 and the one with toe clipping in 1998. The newts were anaesthetised with MS 222 (Sandoz) and the transponders directly inserted from the ventral side into the abdominal cavity. The puncture was sealed with tissue glue (VetSeal). A detailed description of the marking procedure is given in FABER (1997). Toes were clipped with a pair of scissors sterilised in absolute alcohol. The pattern recognition is based on the method described by GUTLEB (1991). It was modified as the dots on the ventral side were not only registered as a code of numbers but also in form of simple drawings. The recapture was carried out in weekly intervals during the activity period in the ponds between the middle of May and the beginning of September.

Marking methods

Dye marking - Lacquer, fluorescent and organic stains are possible substances for dye marking methods. The external application of lacquer was tested only in a few occasions for example by HEUSSER (1958) for Anura and by WOOLLEY (1962) for Urodela. The dyes are either injected or applied on lesions made into the skin. Fluorescent stains were used by TAYLOR & DEEGAN (1982), NISHIKAWA & SERVICE (1988) and IRELAND (1991) and organic stains were used by WOOLLEY (1973), SEALE & BORAAS (1974) and CECIL & JUST (1976) for the marking of adults and larvae. Larvae can also be marked as groups by immersion in staining liquids (see for example WIJNANDS 1972, COOKE 1978 and THIESMEIER 1989). BUSCHINGER *et al.* (1970) applied radioactive substances to newly metamorphosed toadlets of *Bufo bufo* to follow the emigration from the spawning pond. Tattooing techniques were tested for Anura and Urodela (WISNIEWSKI *et al.* 1980; PINTAR 1982; JOLY & MIAUD 1990).

Marks - The attachment of ear tags - mostly on the footwebs of anurans - was one of the first methods used in amphibians (JUNGFER 1943; HEUSSER 1958) but is nowa-

days only used in a few cases (for example LAUFER 1997). Also the gluing of small plastic discs on the skin was not widely used for amphibians (LAMB 1984; ROBERTSON 1984). For anurans elastic ribbons can be fixed around the waist (EMLEN 1968; DAVIES & HALLIDAY 1979; HOWARD 1980) and knee labelling with self-adhesive ring labels is a more recently developed method for this group (READING & CLARKE 1983; ELMBERG 1989; KUHN 1994). Newly metamorphosed amphibians can be marked as groups by implantation of microtags (SINSCH 1992) which can be read by a metal detector. Autotransplantation is a very special method with the exchange of small pieces of skin from the dorsal and ventral part of the body (RAFINSKI 1977; ANDREONE 1986; PLYTYCZ & BIGAJ 1993).

Branding and freeze-branding - Markings can be made on the skin with heated branding irons (CLARK 1971; TABER *et al.* 1975; PASSMORE *et al.* 1992) or deep-cooled metal stamps (DAUGHERTY 1976; GEIGER *et al.* 1982; KLEWEN 1982).

Toe clipping - The clipping of toes is one of the oldest marking methods for amphibians (GEORGE 1940; BOGERT 1947; MARTOF 1953) and is still used very often. The number of individuals that can be tagged with this method depends on the number of removed toes.

PIT (passive integrated transponders) - This relatively new method was tested for the first time for amphibians by CAMPER & DIXON (1988) and in Europe it was applied for the first time on Anura by SINSCH (1992) and on Urodela by FASOLA *et al.* (1993). For Anura it is not necessary to anaesthetise the animals as the transponders can be inserted directly into the lymphatic sacs.

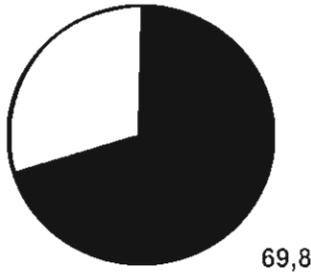
Radio transmitters - There are different types of transmitters that can be used external (e.g. KYEK *et al.* 1997) or internal (e.g. LORENZ & SÖTZ 1992) or by force feeding (e.g. OLDHAM & SWAN 1992). General overviews about this method can be found in FERNER (1979), KENWARD (1987) and RICHARDS *et al.* (1994).

Pattern recognition - By use of photographic techniques it is possible to identify individual colour patterns (for example HAGSTRÖM 1973 or WINKLER & HEUNISCH 1997). GLANDT (1980) described a cheaper method by using a copying machine and GUTLEB (1991) registered the dots on the ventral side of alpine newts as a code of numbers. STREICH *et al.* (1997) developed a computer-aided method to analyse belly patterns.

Results of the comparison of marking methods

With the modified method to record belly patterns (compare GUTLEB 1991) 126 alpine newts were registered at the beginning of 1997 and the recapture rate reached 69.8%. Later on in the same year 297 newts were marked with transponders and 65.7% of those were recaptured. The comparison of the recapture rates of the two different methods showed no significant differences.

Pattern recognition



P.I.T.

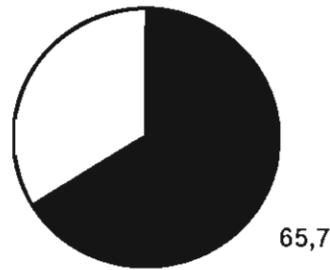
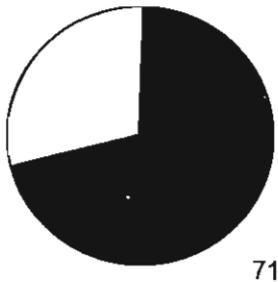


Fig. 1: comparison of the recapture rates of pattern recognition and passive integrated transponders.

In 1998 a relative small number of alpine newts ($n = 31$) was marked by toe clipping and the recapture rate reached 71%. The corresponding percentage for the animals tagged with transponders ($n = 396$) was 77.3% in this year and again there was no significant difference between the two methods.

Toe clipping



P.I.T.



Fig. 2: comparison of the recapture rates of toe clipping and passive integrated transponders.

Discussion

The advantages and disadvantages of the different methods should be compared to each other in the following. The external application of colour marks is a cheap and quick method and not harmful for the animals but not durable and is limited by the next sloughing of the skin at the latest. Invasive dye markings are more durable but the marking procedure is rather laborious and the immersion of larvae may cause problems (compare COOKE 1978). Also for the tattooing techniques problems were reported and there is also a time limit for the readability of the marks (see for example FASOLA *et al.* 1993). The use of radioactive substances is only possible under con-

trolled conditions and it is most probably very difficult to get a permission for this method.

The attachment of ear tags and the gluing of plastic discs are also cheap and quick methods, but again the restricted durability is a limiting factor. For specific questions which require individual marked animals for only a short time elastic ribbons or knee labelling are adequate techniques. The marking procedure is laborious – for knee labelling two persons are needed – and if the tags do not fit exactly they may be stripped off by the animals. Some species do not accept such tags at all (see for example ROBERTSON 1984). Microtags provide a relatively new technique for marking juvenile animals but the method is rather expensive and the reading with the detector is not always easy (compare SINSCH 1992). To be able to identify animals individually the microtags have to be explanted and therefore the applicability is restricted. Compared with other methods autotransplantation is very laborious and the use restricted to very specific questions (for example the marking procedure is not very practicable for field studies).

Branding and freeze-branding are also rather laborious techniques and for example Urodela react very sensitively on freeze-branding which may lead to lethal consequences (see KLEWEN 1982). Toe clipping is still one of the most frequently used methods mainly because it is the cheapest and very quick. The possible consequences caused by toe clipping are discussed very controversially and for example CLARKE 1972, PAEPKE 1983 and GOLAY & DURRER 1994 point out that it may cause problems for the animals, especially a higher risk of mortality. For Urodela this is not a permanent mark because of the high regenerative potential. Over shorter periods regenerated toes can still be distinguished because of their different colour (see for example GUTLEB 1991). During my long term study with alpine newts one toe was cut for skeletochronology and after a period of more than two years it was very difficult or even impossible to recognise regenerated toes. Therefore toe clipping is not an adequate method for long term studies on newts.

Passive integrated transponders are durable, exclude identification errors and can be used efficiently for larger populations (see SINSCH 1992 and FABER 1997). Disadvantages are the high costs and the relatively short reading distance of the device. For juvenile amphibians transponders can only be used for bigger species because of their size (11 x 2,2 mm). Active radiotransmitters are even more expensive and can be used only for a very restricted number of animals at the same time, but it is the only method where marked animals can be detected over a longer distance. Again the size and also the weight are limiting factors but very recently the method was successfully applied on European newts by JEHLE & ARNTZEN (2000).

Pattern recognition is without doubt one of the most considerate methods for amphibians, but photographic techniques are quite laborious and expensive and not very practicable for bigger populations. Furthermore colour patterns may change over the years – especially in the case of juvenile animals – which makes an unmistakable recognition difficult or impossible (see for example HAGSTRÖM 1973). The computer-aided analysis of belly patterns is still limited by technical problems (see STREICH *et al.* 1997), but if these can be settled it offers completely new perspectives for future research.

The comparison of pattern recognition, toe clipping and marking with passive integrated transponders revealed no significant differences in the recapture rates of alpine newts (*Triturus alpestris*). Compared to the transponders the pattern recognition reached a moderately higher percentage which can be explained by the fact that the latter method was used at the beginning of the activity period where the

recapture rate is higher anyway (compare FABER 1997). The higher recapture rate for the transponders compared to toe clipping is a result of the use of a waterproof antenna, by which additional animals can be detected, which would not be registered with other methods (see FABER 1997). The results of the three methods compared are all in the same range and if there is an effect on the animals at all, a difference was not detectable. Finally it should be mentioned that the modified method for pattern recognition (compare GUILLET 1991) can be used efficiently only for smaller populations, as the own experience showed that the risk of incorrect identification is rising with an increasing number of individuals.

Conclusions

All methods for the individual recognition of amphibians described so far have advantages and disadvantages at the same time, which should be taken into account. Some methods should even be refused because they are not suitable for certain species or groups. Which method should be taken finally depends on the question to be answered and is also a matter of the relation between cost and benefit. Meanwhile for some more recently developed methods there exists more information and experience providing a better base for making the necessary decisions.

References

- ANDREONE F., 1986 - Considerations on marking methods in newts, with particular reference to a variation of the "belly pattern" marking technique, *Bull. Br. Herpetol. Soc.*, 16: 36-37.
- BOGERT D.M., 1947 - A field study of homing in the Carolina toad, *Amer. Mus. Nov.*, 1355: 1-24.
- BUSCHINGER A. *et al.*, 1970 - Vorläufige Untersuchungen über Aktivität und Wanderverhalten junger Erdkröten (*Bufo bufo*), *Salamandra*, 6: 115-119.
- CAMPER J.D. & DIXON R., 1988 - Evaluation of a microchip marking system for amphibians and reptiles, *Texas Parks & Wildl. Dept. Res. Publ.*, 7100-159: 1-22.
- CECIL S.G. & JUST J.J., 1976 - Use of acrylic polymers for marking of tadpoles (*Amphibia, Anura*), *J. Herpetol.*, 12: 95-96.
- CLARK D.R., 1971 - Branding as a marking technique for amphibians and reptiles, *Copeia*: 182-185.
- CLARKE R.D., 1972 - The effect of toe clipping on survival in fowler's toad (*Bufo woodhousei fowleri*), *Copeia*: 182-185.
- COOKE A.S., 1978 - Neutral red dye as a marker for tadpoles, *Brit. J. Herpetol.*, 5(10): 701-705.
- DAUGHERTY C.H., 1976 - Freeze-branding as a technique for marking amphibians, *Copeia*: 836-838.
- DAVIES N.B. & HALLIDAY T.R., 1979 - Competitive mate searching in male common toads, *Bufo bufo*, *Anim. behav.*, 27: 1253-1267.
- DONNELLY M.A. *et al.*, 1994 - Techniques for marking amphibians, in: "Measuring and monitoring biological diversity : standard methods for amphibians", Smithsonian Institution Press, Washington: 277-284.
- ELMBERG J., 1989 - Kneecapping : a new marking technique for Anurans, *Amphib.-Reptil.*, 10: 101-104.
- EMLEN S.T., 1968 - A technique for marking Anuran amphibians for behavioral studies, *Herpetologica*, 24: 172-173.

- FABER H., 1997 - Der Einsatz von passiven integrierten Transpondern zur individuellen Markierung von Bergmolchen (*Triturus alpestris*) im Freiland, *Mertensiella*, 7: 121-132.
- FASOLA M.F. *et al.*, 1993 - Test of an electronic individual tag for newts, *Herpetol. J.*, 3: 149-150.
- FERNER J.W., 1979 - A review of marking techniques for amphibians and reptiles, *Soc. Study Amph. Rept. Herpetol. Circ.*, 9: 1-42.
- GEIGER A. *et al.*, 1982 - Beitrag zur Tieftemperatur-Markierung von Amphibien im Freiland, *Salamandra*, 18: 41-48.
- GEORGE I.D., 1940 - Marking of frogs for future reference in natural history studies, *Copeia*: 134.
- GLANDT D., 1980 - Nasskopierverfahren : eine preiswerte Schnellmethode zur Registrierung des ventralen fleckenmusters bei *Triturus cristatus*, *Salamandra*, 16: 181-183.
- GOLAY N. & DURRER H., 1994 - Inflammation due to toe-clipping in natterjack toads (*Bufo calamita*), *Amphib.-Reptil.*, 15: 81-96.
- GUTLEB B., 1991 - Phalangenregeneration und eine neue Methode zur Individualerkennung bei Bergmolchen, *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768) (*Caudata: Salamandridae*), *Herpetozoa*, 4 (3/4): 117-125.
- HAGSTRÖM T., 1973 - Identification of newt specimens (*Urodela, Triturus*) by recording the belly pattern and a description of photographic equipment for such registrations, *Brit. J. Herpetol.*, 4: 321-326.
- HEUSSER H., 1958 - Markierungen an Amphibien, *Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich*, 103: 304-320.
- HOWARD R.D., 1980 - Mating behaviour and mating success in woodfrogs, *Rana sylvatica*, *Anim. behav.*, 28: 705-716.
- IRELAND P.H., 1991 - A simplified fluorescent marking technique for identification of terrestrial salamanders, *Herpetol. Rev.*, 22: 21-22.
- JEILE R. & ARNTZEN J.W., 2000 - Post-breeding migrations of newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*) with contrasting ecological requirements, *J. Zool.*, 251: 297-306.
- JOLY P. & MIAUD C., 1990 - Tattooing as an individual marking technique in urodeles, *Alytes*, 8: 1-16.
- JUNGER W., 1943 - Beiträge zur Biologie der Erdkröte (*Bufo bufo*) mit besonderer Berücksichtigung der Wanderungen zu den Laichgewässern, *Z. Morphol. Ökol. Tiere*, 40: 117-157.
- KENWARD R.E., 1987 - *Wildlife radio tagging : equipment, field techniques and data analysis*, Academic Press, London.
- KLEWEN R., 1982 - Beitrag zur Tieftemperatur-Markierung von Amphibien im Freiland, *Salamandra*, 18 (3/4): 342-347.
- KUHN J., 1994 - Methoden der Anuren-Markierung für Freilandstudien : Übersicht - Knie-Ringetiketten - Erfahrungen mit der Phalangenamputation, *Z. Feldherpetol.*, 1: 177-192.
- KYEK M. *et al.*, 1997 - Habitatpräferenzen der Berdkröte (*Bufo bufo*) : eine telemetrische Untersuchung, *Mertensiella*, 7: 185-202.
- LAMB T., 1984 - Amphilexus displacement in the southern toad, *Bufo terrestris*, *Copeia*: 1023-1025.
- LAUFER H., 1997 - Methodik bei Untersuchungen von Amphibienwanderungen zum Laichgewässer im Rahmen von Straßenbauverfahren : am Beispiel der Erdkröte *Bufo bufo*, *Mertensiella*, 7: 35-60.

- LORENZ M. & SEITZ A., 1992 - Telemetrische Untersuchungen an der Erdkröte (*Bufo bufo*) im Lennebergwald, *Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beib.*, 6: 105-116.
- MARTOF B.S., 1953 - Territoriality in the green frog, *Rana clamitans*, *Ecology*, 34: 165-174.
- NISHIKAWA K.C. & SERVICE P.M., 1988 - A fluorescent marking technique for identification of terrestrial salamanders, *J. Herpetol.*, 22: 351-353.
- OLDHAM R.S. & SWAN M.J.S., 1992 - Effects of ingested radio transmitters on *Bufo bufo* and *Rana temporaria*, *Herpetol. J.*, 1992(2): 82-85.
- PAEPKE H.J., 1983 - Zehenamputation : nicht unproblematisch, *Feldherpetologie*, 1983: 25.
- PASSMORE N.I. *et al.*, 1992 - Calling behaviour influences mating success in male paired reed frogs, *Hyperolius marmoratus*, *Ethology*, 92: 227-241.
- PINTAR M., 1982 - Versuche zur individuellen Markierung an Anuren mittels Tätowierung, *Salamandra*, 18: 348-351.
- PLYTYCZ B. & BIGAJ J., 1993 - Studies on the growth and longevity of the yellow-bellied toad, *Bombina variegata*, in natural environments, *Amphib.-Reptil.*, 14: 35-44.
- RAFINSKI J.N., 1977 - Autotransplantation as a method for permanent marking of urodele amphibians (*Amphibia, Urodela*), *J. Herpetol.*, 11: 241-242.
- READING C.J. & CLARKE R.T., 1983 - Male breeding behaviour and mate acquisition in the common toad, *Bufo bufo*, *J. Zool.*, 201: 237-246.
- RICHARDS S.J. *et al.*, 1994 - Radio Tracking, in: "Measuring and monitoring biological diversity : standard methods for amphibians", Smithsonian Institution Press, Washington: 155-157.
- ROBERTSON J.G.M., 1984 - A technique for individually marking frogs in behavioural studies, *Herpetol. Rev.*, 15: 56-57.
- SEALE D. & BORAAS M., 1974 - A permanent mark for amphibian larvae, *Herpetologica*, 30: 160-162.
- SINSCH U., 1992 - Zwei neue Markierungsmethoden zur individuellen Identifikation von Amphibien in langfristigen Freilanduntersuchungen : Erste Erfahrungen bei Kreuzkröten, *Salamandra*, 28: 116-128.
- STREICH W.J. *et al.*, 1997 - Computergestützte Bildanalyse von Fleckenmustern der Rotbauchunke (*Bombina orientalis*), *Mertensiella*, 7: 93-102.
- TABER C.A. *et al.*, 1975 - Age and growth of hellbenders in the Niangua River, Missouri, *Copeia*: 633-639.
- TAYLOR J. & DEEGAN L., 1982 - A rapid method for mass marking of amphibians, *Herpetol.*, 16 (2): 172-173.
- THIESMEIER B., 1989 - Untersuchungen zur Vitalfärbung mit Neutralrot an Larven des Feuersalamanders, *Salamandra salamandra terrestris* Lacépède, 1788, *Salamandra*, 25 (2): 99-103.
- WIJNANDS J.E.J., 1972 - Mortality of *Rana temporaria* and *Rana arvalis* larvae, *Netherlands J. Zool.*, 22: 224-225.
- WINKLER C. & HEUNISCH G. 1997 - Fotografische Methoden der Individualerkennung bei Bergmolch (*Triturus alpestris*) und Fadenmolch (*Triturus helveticus*) (*Urodela, Salamandridae*), *Mertensiella* 7: 71-77.
- WISNIEWSKI P.J. *et al.*, 1980 - Studies on the breeding migration and intramigratory movements of the common toad (*Bufo bufo*) using panjet dye-marking techniques, *Brit. J. Herpetol.*, 6: 71-74.
- WOOLLEY H.P., 1962 - A method of marking salamanders, *Missouri Speleol.*, 4: 69-70.
- WOOLLEY H.P., 1973 - Subcutaneous acrylic polymer injections as a marking technique for amphibians, *Copeia*: 340-341.

Ricerca di un metodo "oggettivo" per la definizione delle regioni erpetologiche

Roberto SINDACO¹, Alberto VENCHI²

¹ Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Corso Casale 476, I-10143 Torino.

² Università di Roma Tre, Dipartimento di Biologia, Viale Marconi 446, I-00146 Roma.

Riassunto

Fino a tempi recenti il tentativo di definire le regioni zoogeografiche è stato caratterizzato da una notevole soggettività; per individuare le diverse "regioni" esso si basava sovente su un limitato numero di specie "indicatrici", anche a causa della mancanza dei moderni strumenti informatici e cartografici.

Il metodo proposto si pone come obiettivo una definizione più "oggettiva" delle regioni erpetologiche.

Tale metodologia si basa sull'uso di indici di similarità applicati ad una griglia cartografica, il più possibile di dettaglio, all'interno della quale sono riferite tutte le segnalazioni disponibili.

Per ovviare alla intrinseca soggettività nel definire i limiti tra le specie e l'attribuzione di queste a livelli superiori (per esempio di genere), l'analisi viene condotta a diversi livelli tassonomici: di specie, di gruppi considerati monofletici e a livello generico; in seguito si valutano la concordanza e le discordanze tra i tre livelli di analisi.

I dati così ottenuti possono essere rappresentati attraverso dendrogrammi associabili a carte di distribuzione.

Si propongono due esempi a scala geografica differente: il Medio Oriente e l'Italia.

Una metodologia per l'individuazione delle metapopolazioni di anfibi

Cinzia VIGATO¹, Stefano SCALI², Franca GUIDALI¹

¹ Università di Milano, Dipartimento di Biologia, Sez. Ecologia, Via Celoria 26, I-20133 Milano. E-mail: franca.guidali@unimi.it

² Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, I-20121 Milano. E-mail: scaliste@iol.it

Abstract

Metapopulations are highly relevant to conservation projects, because the exchange of individuals can support populations that suffered heavy losses due to natural or anthropic environmental modifications. However, it is difficult to discern whether a population is a part of a metapopulation. We suggest a simple method for identifying metapopulations, based on cartography. We collected information about mean movement capability of seven amphibian species in a protected area of northern Italy; we found that the mean movement capability is 1 km from the breeding site for Urodela, and 3 km for Anura. We traced a circle around every breeding site with a radius equal to those reported in literature and we assigned a population to a metapopulation when the overlap between contiguous circles was equal or greater than 50%.

Introduzione

Una metapopolazione può essere definita come un gruppo di sottopopolazioni di una specie, ciascuna delle quali occupa un mosaico di habitat idonei in un panorama di habitat alternativi non idonei (MEFFE & CARROLL 1994; HANSKI 1999). Tali sottopopolazioni devono poter effettuare scambi occasionali di individui, garantendo un flusso migratorio tra le singole sottopopolazioni (BEEBEE 1996). La frazione di habitat idonei utilizzati in un dato momento è frutto del bilancio tra la colonizzazione di siti nuovi e l'estinzione in quelli già occupati.

Il tasso di estinzione dipende da fattori stocastici e da condizioni ambientali contingenti, mentre il tasso di colonizzazione dall'abilità di dispersione e colonizzazione delle singole specie. Le popolazioni in crisi possono ricevere supporto da quelle confinanti mediante il *rescue effect*, che può essere importante nel mantenimento della biodiversità, garantendo la sopravvivenza di specie meno competitive nei confronti di altre, grazie all'immigrazione (MEFFE & CARROLL 1994). L'analisi delle metapopolazioni si propone di identificare le singole popolazioni, i mosaici di habitat di una certa area e i legami tra i singoli frammenti critici per il mantenimento della metapopolazione stessa. Numerose ricerche hanno sottolineato l'importanza del mantenimento delle metapopolazioni per la conservazione degli anfibi a livello locale, grazie alla possibilità di scambio di individui (BALLETTO & GIACOMA 1993; GRIFFITHS 1995; BEEBEE 1996; EDENHAMN & SALONEN 1996; BRESSI 1998). Risulta, però,

estremamente difficile in alcune situazioni riuscire ad individuare quali popolazioni facciano effettivamente parte di una metapopolazione e quali siano isolate. Scopo di questo lavoro è la presentazione di una semplice metodologia per l'individuazione delle metapopolazioni di anfibi per fornire un pratico strumento di gestione a studiosi e amministratori.

Materiali e metodi

Negli anni 1998 e 1999 è stato effettuato un censimento degli anfibi presenti nel Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate. Sono state controllate 65 zone umide, rilevando la presenza di 7 specie: *Salamandra salamandra*, *Triturus carnifex*, *T. vulgaris*, *Bufo bufo*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina* e *R. synklepton esculenta*. La posizione dei siti è stata riportata su una mappa del parco mediante il programma GIS Mapinfo 4.1. è stata considerata una capacità di spostamento medio dal sito riproduttivo di circa 1 km per gli Urodeli e di circa 3 km per gli Anuri (DUELLMAN & TRUEB 1994). Mediante il GIS sono stati poi disegnati cerchi aventi raggio pari alla capacità di spostamento intorno ad ogni sito e sono state individuate le aree di intersezione. Nel caso in cui la sovrapposizione tra due cerchi fosse di almeno il 50%, le due popolazioni sono state considerate facenti parte di un'unica metapopolazione, in quanto vi è una concreta possibilità di spostamento da un sito riproduttivo all'altro.

Risultati e commento

Sono state individuate nel Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate 2 metapopolazioni di *S. salamandra*, 2 di *T. carnifex*, 3 di *T. vulgaris*, 2 di *B. bufo*, 3 di *H. intermedia*, 2 di *R. dalmatina* e 2 di *R. synklepton esculenta* è stata anche accertata la presenza di numerose popolazioni isolate di diverse specie. Nelle figure 1 e 2 sono riportate, a titolo di esempio, le cartine di distribuzione e delle relative metapopolazioni di *S. salamandra* e *R. dalmatina*.

Questa metodologia presenta numerosi vantaggi e alcuni problemi. I principali vantaggi offerti sono: la rapida comprensione e l'immediata applicazione, il riscontro visivo facilmente interpretabile, l'individuazione immediata di quali aree siano a maggior rischio e richiedano interventi prioritari, come la riqualificazione di un'area o la creazione di siti riproduttivi *ex novo*. Essa, inoltre, può essere di grande aiuto per fornire strumenti gestionali agli amministratori e al personale delle aree protette. D'altra parte, perché il metodo sia del tutto attendibile, esiste la necessità di individuare le eventuali barriere geografiche che limitano le possibilità di spostamento degli animali. Un altro problema deriva dall'approssimazione sulla capacità di spostamento dovuta alle scarse conoscenze sugli effettivi movimenti delle specie in questione, che comporta la necessità di effettuare ricerche mirate alla conoscenza delle capacità di spostamento con tecniche di radio-tracking o riconoscimento individuale (marcatura, PIF, riconoscimento dei *patterns*, ecc.).

Bibliografia

BALLETTO E. & GIACOMA C., 1993 - Stochastic extinction probability for European populations of *Hyla arborea* : an approach by VORTEX, in: "Ecology and conservation of the European tree frog": 81-90.

- BEEBEE T.J.C., 1996 - *Ecology and conservation of amphibians*, Chapman & Hall, London.
- BRESSI N., 1998 - Habitat fragmentation, metapopulation dynamics and declining amphibian populations : a field study of green frogs, *Rana (Pelophylax) synklepton esculenta* Linné 1758, in: "Current studies in herpetology", SEH, Le Bourget du Lac (France): 71-78.
- DUELLMAN W.E. & TRUEB L., 1994 - *Biology of amphibians*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- EDENIAMI P. & SALONEN A.C., 1996 - The colonization of the European tree frog (*Hyla arborea* L.) in a landscape mosaic, in: "Spatial dynamics of the European tree frog (*Hyla arborea* L.) in a heterogeneous landscape", Swedish University of agricultural sciences, Dep. wildlife ecol., Uppsala: 65-87.
- GRIFFITHS R.A., 1995 - *Newts and salamanders of Europe*, T & AD Poyser, London.
- HANSKI I., 1999 - *Metapopulation ecology*, Oxford University Press, New York.
- MEFFE G.K. & CARROLL C.R., 1994 - *Principles of conservation biology*, Sinauer Associates Inc., Sunderland (Massachusetts).

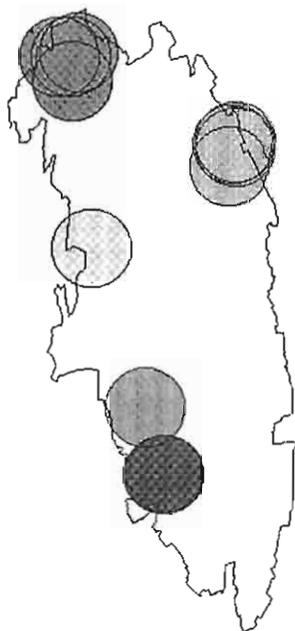


Fig. 1: le due metapopolazioni di *S. salamandra* e altre tre popolazioni isolate.

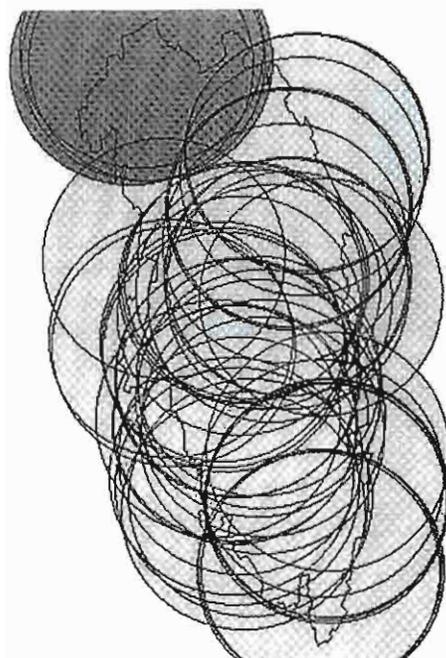


Fig. 2: le due metapopolazioni di *R. dalmatina*.

**Quattro anni di marcatura di metapopolazioni
di *Bufo bufo spinosus* Daudin, 1803
e di *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840
con P. I. Transponder in ambiente carsico**

Nicola BRESSI, Sergio DOLCE, Alessandro PILLEPICH, Enrico FRATNIK

Museo civico di Storia naturale di Trieste, Piazza Hortis 4, I-34123 Trieste. E-mail: bressi@comune.trieste.it

Riassunto

Dal 1997 al 2000 tutti gli individui di *Bufo bufo spinosus* e di *Rana dalmatina* sorpresi in riproduzione presso una serie di vasche in roccia del Carso Triestino sono stati marcati individualmente tramite l'iniezione di PIF (Passive Integrated Transponder). Le limitate dimensioni delle vasche (profonde mediamente 20 cm con una superficie media di 5 m²) e la sufficiente trasparenza dell'acqua hanno in pratica reso possibile ogni anno la marcatura di tutti i maschi in fregola delle due specie. Risultati minori si sono invece avuti con la marcatura delle femmine che stazionano in acqua per poche notti (*B. b. spinosus*) o poche ore (*R. dalmatina*). In 4 anni sono stati marcati, sessati, pesati e misurati in tutto 536 esemplari delle 2 specie, tra i quali 320 maschi di *B. b. spinosus*. Dai dati sino ad ora ottenuti si ottiene un buon quadro circa le variazioni in peso e la crescita degli adulti delle 2 specie, si desume un'estrema fedeltà al sito riproduttivo (anche se questo può essere costituito da più pozze visitate dallo stesso individuo anche nel corso della stessa stagione), si ottiene un quadro di estrema plasticità nella fenologia riproduttiva di *B. b. spinosus*, mentre questa sembra essere molto più costante in *R. dalmatina*. Si sono infine ottenuti dati indiretti circa la longevità di queste specie, avendo catturato nel corso del 4° anno diversi individui adulti che erano stati marcati nella prima stagione di studio.

Marcatura di *Rana dalmatina* con Passive Integrated Transponder: cinque anni di esperienza in ambiente planiziale

Franco BERNINI, Francesco BARBIERI, Alberto VERCESI

Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia. E-mail: acquint@unipv.it

Abstract

The Authors have studied some aspects of the ecology of a population of *Rana dalmatina* sampled in a limited area in the outskirts of Pavia (N Italy). During a five years study (breeding seasons 1996-2000), 380 adult individuals were captured and marked by passive transponders. One hundred recaptures were obtained; on average, the recapture rate amounted to 24.5% after more than one year, to 9.3% after two years, 3.6% after 3 years and to 1.5% after 4 years. It has been possible to evaluate the mean per cent increase of the total length in 90 individuals, which was higher in size classes between 40 and 50 mm. In a sample of 56 breeding females it has been possible to assess the egg-weight in relation to the body mass, with values between 20% and 37%. Recapture data indicate a life span of at least five years for females and at least six years for males. It was also found a high fidelity to the breeding site.

Introduzione

L'applicazione di trasmettitori passivi (P.I.T.) come metodo di marcatura permanente consente di acquisire, nelle ricerche di campo, informazioni riferite al medio e lungo periodo. Alcuni aspetti dell'eco-etologia di *Rana dalmatina*, in parte già indagati in precedenti ricerche (BERNINI *et al.* 1999, 2000), sono stati valutati a distanza di cinque anni dalla marcatura del primo contingente nella popolazione della Riserva naturale orientata Bosco "Giuseppe Negri", situata alla periferia della città di Pavia (Italia settentrionale). L'area copre una superficie di circa 34 ettari e costituisce un frammento di foresta planiziale, completamente circondato da ambienti urbanizzati e di agricoltura intensiva. Sono presenti otto specie di anfibi (*Triturus carnifex*, *Triturus vulgaris*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*, *Rana latastei*, *Rana synklepton esculenta*) che utilizzano per la riproduzione due stagni artificiali, allestiti nel 1995 per ovviare al progressivo inaridimento delle zone umide naturali causato da interventi di escavazione dei canali irrigui confinanti.

Materiali e metodi

Gli individui di *Rana dalmatina* sono stati catturati per cinque stagioni riprodutti-

ve, dal 1996 al 2000, disponendo barriere di polietilene e trappole a caduta in prossimità dei due siti di deposizione; sono state anche effettuate periodiche sessioni di cattura in acqua nelle ore serali mediante retino. Per la marcatura sono stati utilizzati trasmettitori passivi (Passive Integrated Transponder, Trovan®). Per ogni individuo sono stati rilevati il sesso, il peso e i seguenti parametri morfometrici: lunghezza totale (apice del muso - apertura cloacale), lunghezza della gamba (ginocchio - articolazione tibio-tarsica), larghezza del capo (a livello del margine posteriore del timpano). Le trappole sono state costantemente controllate due o più volte al giorno e gli animali sono stati liberati immediatamente dopo i rilevamenti.

Risultati e discussione

Nei cinque anni di studio sono stati marcati complessivamente 380 adulti (lunghezza totale superiore a 40 mm), con una media annua di 76 nuovi individui (intervallo 61-92). Dal 1997 al 2000 si sono avute 100 ricatture, ottenendo percentuali di ricattura elevate a distanza di un anno (29.4%, 25%, 23.9%, 19.7%) e più ridotte a due (5.9%, 13%, 8.9%), a tre (2.9%, 4.3%) e a quattro anni (1.5%). La probabilità discretamente alta di ricontattare gli animali è da riferire a due fattori: la popolazione studiata è ben delimitata spazialmente e i siti riproduttivi sono solamente due. In una analoga ricerca su popolazioni sintopiche di *Rana latastei* e *Rana dalmatina* in un'area di oltre 200 ettari nel Parco lombardo della Valle del Ticino (BERNINI *et al.* 2000), è stata ottenuta a distanza di un anno una percentuale di ricattura del 3.4%, valore decisamente più basso dovuto alla grande possibilità di dispersione degli animali e alla elevata disponibilità di siti riproduttivi.

Per 90 animali ricatturati a un anno dalla marcatura è stato calcolato l'incremento medio percentuale della lunghezza totale (Fig. 1); considerando sei classi dimensionali tra 40 e 70 mm, si osserva che i valori sono più elevati nella prima classe (28.6%), diminuiscono nelle due successive (16.2%, 12.8%) e si riducono ulteriormente nelle ultime tre (5.3%, 6.6%, 5%).

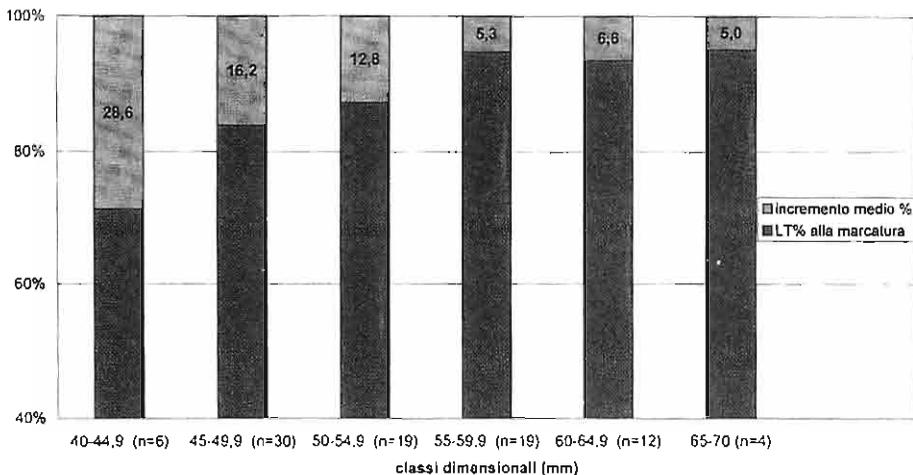


Fig. 1: incremento medio percentuale della lunghezza totale (LT) a distanza di un anno dalla marcatura in un campione di 90 animali.

Il rilevamento del peso su un campione di 56 femmine in ingresso al sito riproduttivo, ripetuto al momento dell'abbandono dopo la deposizione, ha permesso di stimare la quantità di uova deposte. I risultati, riportati graficamente nella figura 2, indicano che negli individui più pesanti (55-60 g) le uova costituiscono il 37% della massa corporea; in quelli dei gruppi intermedi (20-54.9 g) il valore è compreso tra il 25.9% e il 30%, mentre è decisamente inferiore (20%) in quelli più leggeri (15-19.9 g).

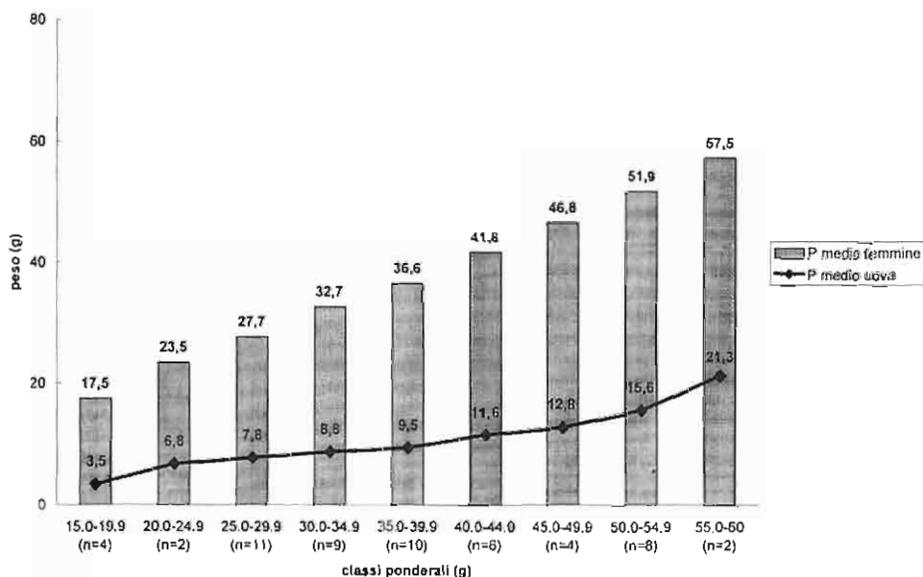


Fig. 2: peso delle uova e massa corporea in un campione di 56 femmine riproduttive.

Alcuni individui ricatturati per più stagioni riproduttive hanno fornito indicazioni sulla longevità della specie; l'età massima stimata è stata di almeno 6 anni per i maschi e di almeno 5 per le femmine. Sulla base di dati scheletrocronologici, CAVALLOTTI & GIACOMA (2000) riportano un'età massima di 5 anni nei maschi e di 6 nelle femmine per una popolazione di area collinare (350 m s.l.m.); con metodo analogo, GUARINO *et al.* (1995) hanno riscontrato un'età massima di 5 anni in entrambi i sessi per una popolazione dell'Italia meridionale a 1000 m di quota. Queste differenze di longevità rientrano nell'ambito di variabilità descritta per gli anuri (SMIRINA 1994) e sembrano legate a fattori sia ambientali sia intrinseci delle singole popolazioni.

Negli animali ricatturati è stata infine riscontrata una completa fedeltà al sito riproduttivo, nonostante i due stagni distino meno di 50 m l'uno dall'altro; valori elevati di fedeltà ai luoghi di riproduzione sono riportati per *Bufo bufo* da READING (1989), SINSCH (1989) e BRESSI *et al.* (2000) e per *Rana dalmatina* da BRESSI *et al.* (2000). Questo comportamento diminuisce la probabilità di dispersione dei riproduttori una volta individuata una situazione favorevole e quindi aumenta la stabilità della popolazione.

Bibliografia

- BERNINI F. *et al.*, 1999 - Marcatura e ricattura di *Rana dalmatina* nella riserva naturale Bosco "G. Negri" (Pavia) : risultati preliminari, *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3): 437-447.
- BERNINI F. *et al.*, 2000 - Nuove metodologie di cattura e di marcatura negli Anuri : prima esperienza su *Rana latastei* e *Rana dalmatina*, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 269-276.
- BRESSI N. *et al.*, 2000 - Quattro anni di marcatura di metapopolazioni di *Bufo bufo spinosus* Daudin, 1803 e di *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840 con P. I. Transponder in ambiente carsico, in: "III Congr. naz. SHI (Pavia, 2000)", Riassunti, Università di Pavia, Pavia: 10.
- CAVALLOFFO L. & GIACOMA C., 2000 - Struttura di una popolazione di *Rana dalmatina*, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino 481-486.
- GUARINO F.M. *et al.*, 1995 - A skeletochronological analysis of three syntopic amphibian species from southern Italy, *Amphib.-Reptil.*, 16: 297-302.
- READING C.J., 1989 - Opportunistic predation of common toads *Bufo bufo* at a drift fence in southern England, in: "Amphibians and roads : proc. Toad tunnel conference (Rendsburg)", ACO Polymer Products Ltd., England.
- SINSCH U., 1989 - Migratory behaviour of the common toad *Bufo bufo* and the natterjack toad *Bufo calamita*, in: "Amphibians and roads : proc. Toad tunnel conference (Rendsburg)", ACO Polymer Products Ltd., England.
- SMIRINA E.M., 1994 - Age determination and longevity in amphibians, *Gerontology*, 40: 133-146.

Analisi del DNA mitocondriale (gene 16S) di un presunto cobra

Barbara MANTOVANI¹, Mario MARINI¹, Faustina STANZANI², Massimo TRENTINI¹

¹ Università di Bologna, Dipartimento di Biologia evolutiva sperimentale, Via Selmi 3, I-40126 Bologna.

² Azienda USL Città di Bologna, Dipartimento di Prevenzione Servizio Veterinario, Via Gramsci 12, I-40121 Bologna.

Abstract

Some snake exuvias found in June 1999 in the surroundings of Bologna were determined as *Cobra* sp. (*sic!*) by a Naturalistic Center. This recovery caused a growing alarm among citizens living nearby the collection site, until the exuvias were analysed from the mitochondrial DNA point of view.

The 16S gene was amplified and sequenced in the presumed cobra and in one specimen of *Coluber viridiflavus*. The obtained sequences were compared also with Genbank data of *Naja* sp. and *Coluber constrictor*. The exuvias were then correctly determined as belonging to *Coluber viridiflavus*, a common harmless snake of Italy. Strong measures should be adopted against panic diffusion by unqualified structures.

Introduzione

Nel giugno 1999 alcune exuvie di serpente furono rinvenute presso un Centro culturale di Borgo Panigale, un quartiere di Bologna. Il rinvenimento portò a richiedere un intervento dei Vigili del Fuoco. L'ispezione evidenziò uova deposte in un soffitto che vennero distrutte e fu consigliato di chiudere crepe e interstizi. I reperti furono indicati come appartenenti a bisce comuni. Pochi giorni dopo fu trovata un'altra exuvia priva delle porzioni cefalica e caudale. Portata ad un centro naturalistico privato, per conto del Servizio Veterinario dell'ASL-Bologna, fu determinata come probabilmente *Cobra* sp. (*sic!*) della lunghezza di circa 150 cm.

La notizia generò allarme negli abitanti del quartiere, le cui abitudini furono fortemente condizionate: ad esempio la frequentazione degli spazi aperti diminuì vistosamente. Per la psicosi di cobra liberi, furono notati animali morti (due ratti, una gazza). La morte di un cane e il malessere di un gatto, da imputare verosimilmente a fattori naturali e accidentali, furono attribuiti agli effetti della morsicatura da cobra. Il Servizio Veterinario ASL-Bologna, in seguito al rinvenimento di altre exuvie di serpente nel Centro, ne consigliò la chiusura in particolare a causa della complessa tipologia del Centro stesso, ricco di anfratti e nascondigli adatti a celare eventuali rettili. Quindi il Servizio Veterinario ASL-Bologna sottopose le stesse exuvie, già esaminate dal Centro Naturalistico toscano, al Dipartimento di Biologia dell'Università di Bologna.

Materiali e metodi

I campioni esaminati sono costituiti da due frammenti di exuvia del tronco: uno di 15 cm di lunghezza, l'altro di 60 cm.

Per l'analisi del DNA mitocondriale sono stati utilizzati 1 pezzo di 2 cm di lato di exuvia del presunto cobra e un pezzo di pari dimensioni di un'exuvia di *Coluber viridiflavus* dei colli bolognesi. Per gli opportuni confronti sono state prese da Genbank le sequenze relative al gene 16S di: *Coluber constrictor* (numero di accesso I.01770), *Naja naja* (Z46482), *Naja naja naja* (L10674).

Il DNA totale è stato isolato dai singoli campioni secondo un protocollo standard (Kocher *et al.* 1989). I geni mitocondriali sono stati amplificati tramite PCR in un GeneAmp PCR System 2400 (Perkin Elmer) per 30 cicli ciascuno costituito da: denaturazione a 94°C (30"), annealing a 48°C (30") ed estensione a 72°C (30"). I prodotti amplificati sono stati puliti con il kit GENE CLEAN II (Bio 101, Inc.) e direttamente sequenziati tramite il DNA Sequencing kit (Dye terminator cycle sequencing, Perkin Elmer) col sequenziatore automatico ABI PRISM 310 Genetic Analyzer. Per l'amplificazione ed il sequenziamento del gene 16S sono stati usati i primers mtD32 = LR-J-12887 / mtD34 LR-N-13398 (Biotechnology Laboratory, N.A.P.S., Vancouver, University of British Columbia).

Risultati e commento

I campioni esaminati presentano dal punto di vista morfologico uguale consistenza e pigmentazione. Il numero di squame dorsali in linea trasversa, corrisponde ai valori indicati per metà tronco di *Coluber viridiflavus* (pari a 19 o eccezionalmente a 17 e 21) (BRUNO & MAUGERI 1990; ABRAM & MENEGON 1994).

L'assenza della porzione cefalica non permette di escludere il cobra, per il suo numero di squame dorsali variabile da 17 a 25 (U.S. DEPARTMENT OF THE NAVY 1991). Per risolvere questo problema si è fatto ricorso all'analisi del DNA mitocondriale, scegliendo il gene ribosomale 16S, ampiamente sperimentato in diversi gruppi animali e con buona conservazione dei primers per l'amplificazione in PCR.

Il confronto delle sequenze geniche 16S mostra assoluta identità per la perfetta corrispondenza fra quella del presunto cobra e quella di *C. viridiflavus* di Bologna. Ciò in accordo con la contiguità delle stazioni di raccolta dei due esemplari, che distano circa 5 km, e che fa ritenere verosimile l'appartenenza dei due ofidi esaminati oltre che alla stessa specie (*C. viridiflavus*) anche alla stessa popolazione.

Differenze significative sono invece evidenti tra il presunto cobra e le 2 sequenze da Genbank relative a *Naja naja naja* (68 basi diverse su 397) e *Naja naja* (67 su 410) e infine differenze ancora più rilevanti tra il presunto cobra e la sequenza genica di *Coluber constrictor* (174 basi diverse su 397).

Lo schema (Fig. 1), che non ha alcuna pretesa di carattere filogenetico, evidenzia l'identità tra il presunto cobra e il biacco e un maggiore differenziamento tra *C. viridiflavus* e *C. constrictor* appartenenti allo stesso genere, anziché tra *C. viridiflavus* (*Colubridae*) e *N. naja* (*Elapidae*) che risultano associati.

La presente analisi dimostra la validità di questo tipo di approccio a fini applicativi per diagnosi di reperti anche parziali e malconservati.

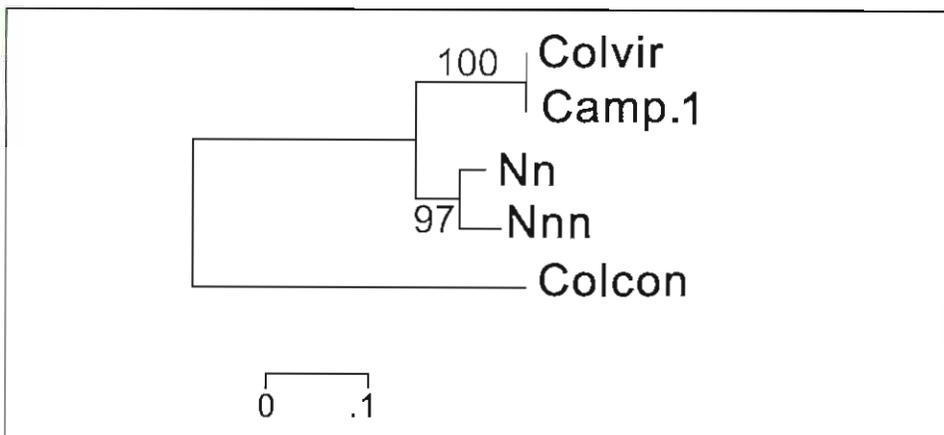


Fig. 1: dendrogramma ottenuto con il metodo Neighbor Joining su distanza Kimura-2-parametri: i numeri indicano i valori di bootstrap (500 repliche). L'elaborazione è stata effettuata con il programma MEGA (KUMAR *et al.* 1993).

Colvir = *Coluber viridiflavus*; Camp. 1 = presunto cobra; Nn = *Naja naja*; Nnn = *Naja naja*; Colcon = *Coluber constrictor*.

Bibliografia

- ABRAM S. & MENEGON M., 1994 - *Vipere e altri serpenti italiani*, Siste Edizioni, Trento.
- BRUNO S. & MAGGERI S., 1990 - *Serpenti d'Italia e d'Europa*, Editoriale Giorgio Mondadori, Milano.
- KOCHER T.D. *et al.*, 1989 - Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals : amplification and sequencing with conserved primers, *Proc. Nat. Ac. Sci. USA*, 86: 6196-6200.
- KUMAR S. *et al.*, 1993 - *MEGA : Molecular Evolutionary Genetic Analysis. Version 1.0*, Pennsylvania State University, University Park.
- U.S. DEPARTMENT OF THE NAVY, 1991 - *Poisonous snakes of the world*, Dover Publications, New York.

La collezione erpetologica del Museo zoologico dell'Università di Napoli Federico II

Nicola MAJO¹, Mariacugenia EBOLI², Orfeo PICARIELLO²

¹ Università di Napoli Federico II, Centro Interdipartimentale "Museo delle Scienze naturali", Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli.

² Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Zoologia, Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli. E-mail: picariel@unina.it

Abstract

The Authors present here the updated catalogue of the amphibians and reptiles specimens kept at the Zoological Museum of Naples University. They describe also the history of the specimens derived from the other Neapolitan museums. They produce a taxonomical revision of all the specimens now present in the museum, and perform a thorough research on archive data, museum collections and literature. The herpetological collection of the Zoological Museum currently consists of 680 specimens: 132 *Anura*, 74 *Caudata*, 51 *Testudines*, 9 *Crocodylia*, 174 *Sauria*, 240 *Serpentes*. The most interesting specimen is the holotype of the snake *Typhlops viridiflavus* (*Serpentes*, *Typhlopidae*). This species, now considered a synonym of *Rhinotyphlops schlegelii*, was described by M. G. PERACCA (1912).

Introduzione

Lo studio dell'erpetologia a Napoli ha origine nel XVI secolo con Ferrante IMPERATO (1599) che descrisse per la prima volta nel trattato intitolato "Historia Naturale" varie specie di anfibi come la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) e la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) e rettili come il gecko comune (*Tarentola mauritanica*), la lucengola (*Cbalcides cbalcides*), l'orbettino (*Anguis fragilis*) e la vipera (*Vipera aspis*). L'Imperato era solito allevare alcuni esemplari per osservarne il ciclo riproduttivo conservandoli alla loro morte nelle collezioni del suo museo naturalistico privato, sito a Napoli, uno dei più antichi del mondo (IMPERATO 1599). Marco Aurelio Severino (1580-1656), illustre medico e zoologo originario di Tarsia (CS), considerato tra i fondatori dell'anatomia comparata, proseguì la tradizione di studi erpetologici della scuola zoologica partenopea descrivendo, nella sua monumentale opera del 1645, la "Zootomia Democritea", l'anatomia di diverse specie di rettili terrestri e marini: *Elaphe longissima*, *Coluber viridiflavus*, *Vipera aspis*, *Caretta caretta*.

Nel XVIII e XIX secolo le ricerche anatomiche su anfibi e rettili a Napoli furono riprese da Giovanni Maria Della Torre, Filippo Cavolini, Giosuè Sangiovanni e Stefano Delle Chiaje (DELLE CHIAJE 1847). Oronzio Gabriele Costa, famoso zoologo e paleontologo vissuto a Napoli nella prima metà dell'800, fu il pioniere della ricerca faunistica di campo in quanto effettuò numerose missioni scientifiche in ogni regio-

ne del Regno delle Due Sicilie. Il Costa donò le sue collezioni al nuovo Museo zoologico di Napoli, che divenne ben presto un famoso centro di ricerche naturalistiche, proseguite sino al Novecento.

Materiali e metodi

Per realizzare un catalogo sistematico aggiornato degli anfibi e rettili del nostro museo, si è proceduto al riconoscimento ed alla revisione della diagnosi tassonomica di tutti i reperti oggi presenti in museo e al recupero delle informazioni relative agli esemplari discaricati. Abbiamo inoltre tracciato la storia delle collezioni appartenute alle varie istituzioni museali confluite nel Museo zoologico. A tale scopo si è resa necessaria la ricerca e la consultazione di numerosi cataloghi, inventari e manoscritti inediti, oltre ad una accurata ricerca bibliografica. Manoscritti e documenti sono stati consultati a Napoli nelle seguenti istituzioni: Archivio di Stato; Biblioteca del Dipartimento di Zoologia; Biblioteca del Dipartimento di Biologia evolutiva e comparata; Archivio storico dell'Università di Napoli; Biblioteca universitaria; Biblioteca nazionale Vittorio Emanuele III; Biblioteca della Stazione zoologica "Anton Dohrn".

Fondamentali informazioni sulla storia dei reperti sono state inoltre desunte da un accurato esame critico dei cartellini originali, che sono stati realizzati con diverse tipologie grafiche, in quanto ciascun direttore aveva curato la cartellinatura con criteri che ci hanno permesso di risalire all'epoca di acquisizione dei reperti.

Per l'identificazione tassonomica dei reperti ci si è basati sui lavori di AMORI *et al.* (1993) e GASC (*Atlas of amphibians...* 1997) per le specie europee; su WELCH (1982) per le specie africane e su WELCH (1983), FROST (*Amphibian species...* 1985), ERNST & BARBOUR (1989) per le altre specie. Per ciascuna specie si è provveduto ad effettuare infine una rassegna storica della nomenclatura obsoleta secondo la quale gli animali sono stati originariamente catalogati. La determinazione non è risultata possibile sui preparati anatomici: in tal caso si è scelto di riportare il nome aggiornato dei cartellini.

Risultati e discussione

È stato compilato il catalogo sistematico della collezione erpetologica del Museo zoologico dell'Università di Napoli "Federico II". La collezione consiste di 680 reperti così ripartiti: 132 *Anura*, 74 *Caudata*, 51 *Testudines*, 9 *Crocodylia*, 174 *Sauria*, 240 *Serpentes*.

La prima raccolta erpetologica fu costituita da Luigi Petagna nel 1812. Giosuè Sangiovanni, primo professore italiano di Anatomia comparata, assunse la direzione del museo nel 1832, incrementandone notevolmente le collezioni. In particolare acquisì una collezione di numerosi reperti della regione neotropica, che nel 1834 erano stati donati dal governo brasiliano, e la raccolta privata di anfibi e rettili di O. G. Costa.

Achille Costa, direttore del Museo zoologico dal 1860 al 1898, arricchì il museo con esemplari provenienti innanzitutto dall'Italia meridionale, allo scopo di formare la "Collezione speciale della provincia e del Golfo di Napoli" che rientrava in una più generale raccolta faunistica delle province dell'ex Regno di Napoli, ma anche del resto d'Europa, dell'Africa e dell'America, costituendo il nucleo centrale della "Collezione storica del Regio Museo zoologico" (MAIO, PICARIELLO & SCILLITANI 1995).

Nel 1882-1885 fu acquisita una parte della "Collezione Vettor Pisani", la pirocorvetta della Marina Italiana che aveva effettuato la circumnavigazione del globo, raccogliendo anche campioni erpetologici in Sud America ed Estremo Oriente.

Sotto la direzione di Francesco Saverio Monticelli (1900-1927), la Duchessa Elena d'Aosta donò al museo una importante collezione zoologica raccolta durante i suoi tre viaggi nella regione dei Grandi Laghi africani, tra il 1908 ed il 1911. Tra questi reperti è degno di nota l'olotipo di *Typhlops viridiflavus*, descritto dal PERACCA nel 1912, che risulta ancora presente nel nostro museo. Tale specie è oggi considerata sinonimo di *Rhinotyphlops schlegelii* (Bianconi, 1847).

Durante la seconda guerra mondiale il Museo zoologico subì a più riprese i danni dei bombardamenti: la collezione erpetologica fu drasticamente depauperata; risulta oggi presente meno del 50% degli esemplari elencati nei vari cataloghi.

Nel Museo zoologico sono confluite anche collezioni provenienti da altri musei napoletani. Il chirurgo Antonio Nanula fondò il famoso "Gabinetto di Notomia" presso l'Ospedale di S. Francesco, dove raccolse, a partire dal 1807, una raccolta di anatomia umana e comparata. Tale collezione, che comprendeva anche vari reperti di anfibi e rettili, fu trasferita al Gabinetto di anatomia generale e patologica nel 1845 e al Museo zoologico nel 1950 (NANULA 1834). Stefano Delle Chiaje, direttore del Gabinetto di anatomia generale e patologica dal 1846 al 1860, continuò a raccogliere reperti erpetologici per questo museo, le cui raccolte confluirono dapprima nel Gabinetto di anatomia comparata e successivamente nel Museo zoologico. Paolo Panceri, professore ordinario di Anatomia comparata prima a Pavia e successivamente a Napoli, fondò *ex novo* un museo anatomico denominato Gabinetto di anatomia comparata. Il Panceri arricchì in breve tempo le collezioni di questo museo ed acquisì, oltre ai preparati zoologici del Gabinetto di anatomia generale e patologica, anche altre collezioni private (PANCERI 1868). Nel 1873-74, Panceri organizzò una spedizione scientifica in Egitto lungo la valle del Nilo, insieme ad Achille Costa del Museo zoologico di Napoli ed Emilio Cornalia, direttore del Museo civico di Storia naturale di Milano. Nel corso di tale missione furono raccolti molti esemplari, tra i quali anche diversi rettili (GASCO 1876a, 1876b). Le raccolte del Gabinetto di anatomia comparata confluirono nel Museo zoologico nel 1950, rimpinguando le collezioni originali depauperate dalla guerra.

Dal dopoguerra ad oggi vi sono state solo occasionali acquisizioni di esemplari morti (MAIO, PICARIELLO & SCILLITANI 1995).

Bibliografia

- AMORI G. *et al.*, 1993 - *Vertebrata*, "Checklist delle specie della fauna d'Italia" vol. 110, Calderini, Bologna.
- Amphibian species of the world: a taxonomic and geographical reference*, 1985, Association of Systematic Collections, Lawrence (Kansas, U.S.A.).
- Atlas of amphibians and reptiles in Europe*, 1997, Societas Europaea Herpetologica & Muséum national d'Histoire naturelle (IEGB/SPN), Paris.
- DELLE CHIAJE S., 1847 - *Miscellanea anatomico-patologica*. Tomo 2, Napoli.
- ERNST C.H. & BARBOUR R.W., 1989 - *Turtles of the world*, Smithsonian Institution Press, Washington.
- GASCO E., 1876a - Viaggio in Egitto dei socii P. Panceri e E. Gasco nell'anno 1873-1874. Parte prima: Da Napoli a File, *Annuario dell'Associazione dei Naturalisti e Medici per la mutua Istruzione*, 1876: 1-44.

- GASCO F., 1876b - Viaggio in Egitto dei socii P. Panceri e F. Gasco nell'anno 1873-1874. Parte seconda: Ritorno da Assuan; l'oasi del Fayum; escursioni nei dintorni del Cairo; caccia sul Lago Menzaleh, *Annuario dell'Associazione dei Naturalisti e Medici per la mutua Istruzione*, 1876: 1-146.
- IMPERATO F., 1599 - *Dell'Historia Naturale*, Stamperia à Porta Reale, in Napoli.
- MAIO N., PICARIELLO O. & SCILITANI G., 1995 - Storia e vicissitudini del Museo zoologico dell'Università di Napoli Federico II, *Museol. sci.*, 12 (3-4): 189-225.
- NANULA A., 1834 - *Elenco degli oggetti di anatomia umana e comparativa preparati nell'Ospedale di S. Francesco*, Gabinetto bibliografico e tipografico, Napoli.
- PANCERI P., 1868 - *Catalogo sistematico del Gabinetto di Anatomia comparata nella Regia Università degli Studi di Napoli*, Stamperia Del Fibreno, Napoli.
- PERACCA M.G., 1912 - Rettili ed Anfibia raccolti durante i viaggi di S.A.R. la Duchessa Elena d'Aosta nella regione dei grandi laghi dell'Africa equatoriale, *Annuario Mus. zool. R. Univ. Napoli*, n.s., 3 (25): 1-8.
- WELCH K.R.G., 1982 - *Herpetology of Africa : a checklist and bibliography of the orders Amphibia, Sauria and Serpentes*, R.E. Krieger Publishing Comp., Malabar (Florida, U.S.A.).
- WELCH K.R.G., 1983 - *Herpetology of Europe and Southwest Asia : a checklist and bibliography of the orders Amphibia, Sauria and Serpentes*, R. E. Krieger Publishing Comp., Malabar (Florida, U.S.A.).

La collezione di serpenti del Museo di Storia naturale dell'Università di Pavia

Fausto BARBAGLI, Stefano MARETTI, Clementina ROVATI

Centro Interdipartimentale di Servizi "Musei Universitari", Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

Abstract

The establishment of the Museum of Natural History of Pavia University dates from 1771. Among the first acquisitions the most important collection as regards zoology was the one bought from the Dutch physician Van Hoey in 1784, mainly rich in fishes, amphibians and reptiles, in part emanating from the famous museum of Alvert Seba. Among these preparations there were 267 snakes. In the following century more specimens were added to the collection such as those gathered by G. Acerbi and P. Panceri in Egypt, by E. Garue in Brazil, by L. Fea in Burma, besides the material obtained through the Museo civico di Storia naturale of Genova from the explorations in British New Guinea by L. Loria and Bolivia by L. Balzan. Italian material, including snakes from the province of Pavia, was also gathered in the course of the years. In the Museum catalogue compiled by E. Corti in 1904, more than 350 snakes were listed, of which about 320 are still present now. In the XXth century the collection included also about thirty snakes from the Museo civico di Storia naturale di Pavia and about one hundred specimens collected by the staff of the Dipartimento di Biologia animale of Pavia University since the beginning of the 1970s.

The snake collection of Pavia Museum was frequently quoted in the specific literature; besides the complete catalogue published in 1840 by F. De Filippi, mention was also made of specimens by Scopoli, Pirotta and Pavesi. Five new species of snakes based on Pavia Museum material were described, all of which are now considered as synonyms.

Il Museo di Storia naturale dell'Università di Pavia nacque nel 1771 con l'invio di sette casse di produzioni naturali da parte dell'imperatrice Maria Teresa d'Austria. In pochi anni, fece registrare un notevole sviluppo delle collezioni che lo portarono ad essere uno dei musei più rinomati d'Italia e d'Europa. Tra le più antiche acquisizioni, quella di maggiore importanza dal punto di vista zoologico fu senz'altro la collezione del medico olandese Van Hoey, ricca soprattutto di pesci, anfibi e rettili (in parte provenienti dal museo di Albert Seba), giunta nel 1784. Tra questi preparati c'erano 267 serpenti che costituiscono il nucleo principale della raccolta erpetologica del Museo di Pavia. Dai cataloghi originali, infatti, sappiamo che essa annoverava, nel 1787, 374 serpenti che costituivano una delle più ammirate raccolte coeve, come testimoniato da J. E. Smith nella narrazione di un suo viaggio in Italia: "The Abbé Serafino Volta, keeper of the public museum, very obligingly shewed us that collec-

tion, which is magnificently disposed. The serpents are uncommonly numerous and fine, as well as the fish; the minerals good; other departments in general not capital." (SMITH 1787). Giovanni Antonio Scopoli, nelle sue "Deliciae Florae et Faunae Insubricae", non mancò di prendere in considerazione i serpenti del Museo ticinese descrivendo e figurando in due tavole cinque esemplari appartenenti a quattro specie, tre delle quali nuove: *Coluber tamachia*, *Coluber anceps*, *Coluber lentiginosus* (SCOPOLI 1788). Nella prima metà dell'Ottocento la raccolta registrò ben poche acquisizioni ed è degno di nota soltanto l'arrivo di alcuni esemplari raccolti in Egitto dal diplomatico Giuseppe Acerbi (DE FILIPPI 1840). Il numero dei campioni subì in questo periodo una sensibile flessione (Fig. 1) dovuta, molto probabilmente, alla minor cura cui fu soggetto il materiale zoologico durante la direzione dei successori di Spallanzani.

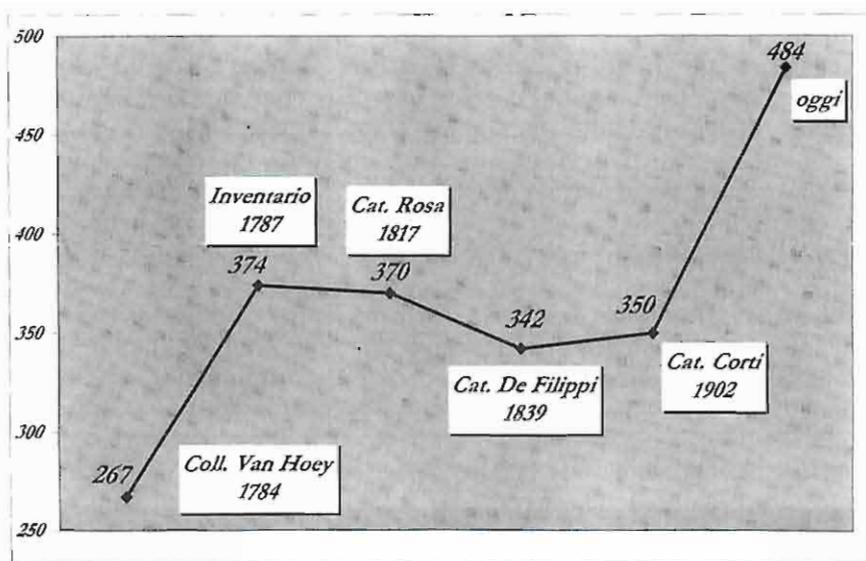


Fig. 1: variazioni della consistenza della collezione nel tempo.

Nel 1840 il celebre naturalista Filippo De Filippi, assistente alla cattedra di Storia naturale dell'Università di Pavia, studiò la collezione di serpenti. Basandosi sull'opera dello Schlegel "Essai sur la physiologie des serpents", pubblicata nel 1837, egli redasse un catalogo manoscritto degli esemplari del museo e produsse un contributo a stampa sulla collezione (DE FILIPPI 1840), che fu particolarmente apprezzato anche dal principe Carlo Luciano BONAPARTE (1842). Nella pubblicazione, oltre a fornire alcuni dettagli sulla storia della raccolta, riportò accurate diagnosi critiche di tutte le specie presenti e descrisse due *taxa* nuovi per la scienza: *Calamaria favae* e *Dryophis schlegelii*. Nella seconda metà dell'Ottocento ebbe inizio un nuovo periodo di arricchimento della collezione, dapprima grazie all'acquisizione di alcuni esemplari raccolti da Paolo Panceri in Egitto nel 1873, poi, sotto la direzione di Pietro Pavesi, con l'arrivo di materiale esotico dal Museo civico di Storia naturale di Genova, proveniente dalle spedizioni di Leonardo Fea, Lamberto Loria e Luigi Balzan, rispettivamente in Birmania, Nuova Guinea inglese, Bolivia e con la donazione (1890) del materiale raccolto in Brasile, nella zona di Rio de Janeiro, da E. Garue. Nello stesso periodo il crescente interesse per la corologia favorì lo studio

delle faune locali anche sul territorio italiano e fece sì che il Museo di Pavia, al pari delle altre analoghe istituzioni, acquisisse un significativo numero di campioni raccolti nel territorio pavese e in altre località italiane. Fra questi vanno ricordati un raro esemplare di *Natrix tessellata* completamente albino, trovato nei dintorni di Pavia, studiato e descritto da Romualdo PIRORRA (1879) e alcune *Natrix* inviate all'Esposizione internazionale della pesca a Berlino nel 1880 ed elencate in un contributo pubblicato da PAVESI (1880) in quell'occasione.

All'inizio del Novecento, Emilio Corti, assistente di Pavesi, redasse un catalogo a schede, elencandovi 127 *taxa* di serpenti, rappresentati da oltre 350 esemplari; ce ne sono pervenuti circa 320. Intorno al 1970 le collezioni del Museo civico di Storia naturale di Pavia, situato presso l'Istituto tecnico "Antonio Bordonì", confluirono nella raccolta universitaria (ROVATI 1999) cosicché questa si arricchì, tra l'altro, anche di una trentina di serpenti, per lo più italiani. Un ulteriore apporto di materiale erpetologico infine è stato dato dagli studiosi del Dipartimento di Biologia animale che, a partire dagli anni Settanta, hanno raccolto un centinaio di campioni per lo più trovati morti durante le ricerche sul campo o pervenuti in sede per la loro identificazione.

A tutto il 2000 la raccolta di serpenti del Museo di Pavia conta 484 esemplari. L'analisi della ripartizione percentuale dei preparati in base al continente di provenienza, riguardante l'epoca di De Filippi e i nostri giorni, mostra come la collezione fosse fino alla prima metà del XIX secolo ampiamente caratterizzata dalla presenza della Collezione Van Hoey i cui serpenti provenivano principalmente dal Suriname e da altre zone dell'America Latina, area rappresentata in collezione dai 2/5 degli esemplari (Fig. 2).

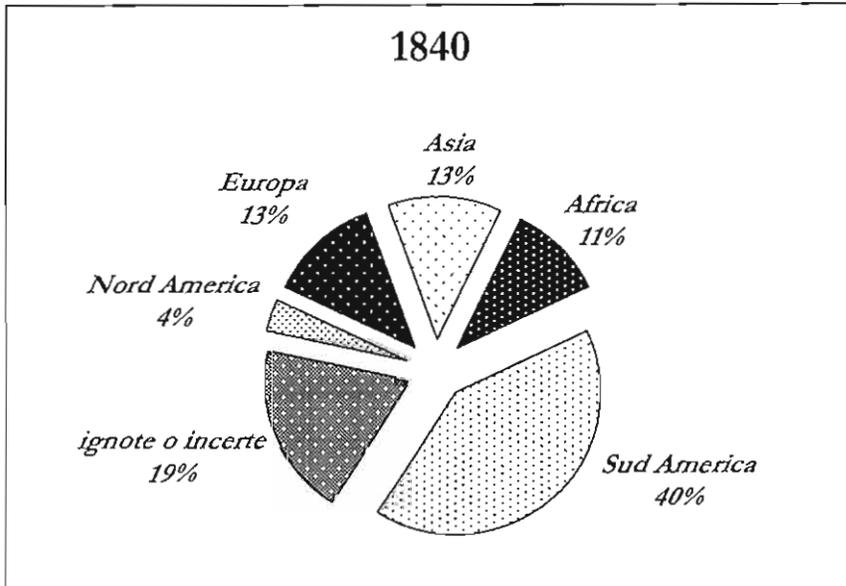


Fig. 2: ripartizione percentuale degli esemplari in base al continente di provenienza: anno 1840.

Il più recente arricchimento della collezione, con esemplari della fauna italiana e locale, ha fatto sì che la maggioranza relativa dei preparati sia oggi di provenienza europea, anche se la tuttora elevata percentuale di materiale sudamericano continua a testimoniare l'eccezionale importanza dell'antica acquisizione (Fig. 3).

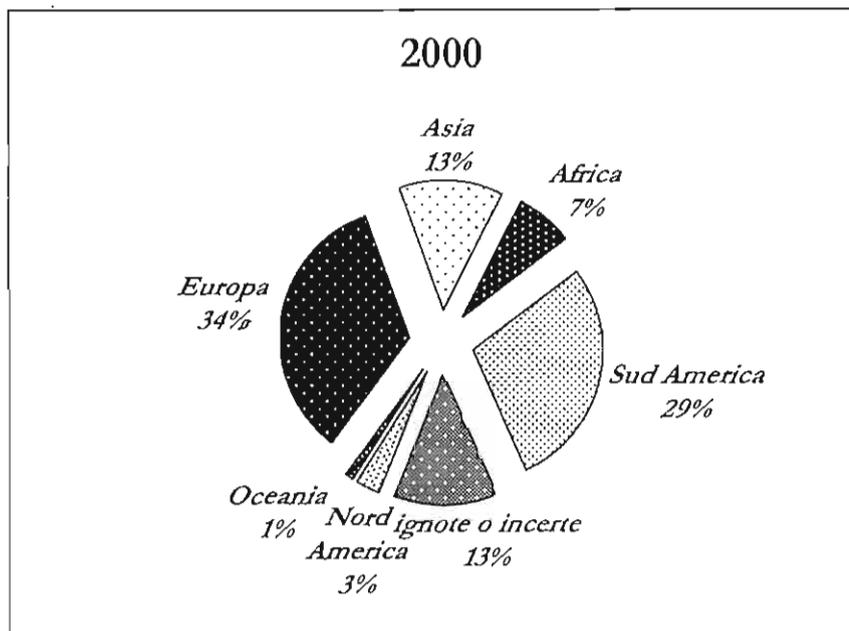


Fig. 3: ripartizione percentuale degli esemplari in base al continente di provenienza: anno 2000.

Ringraziamenti

Si ringraziano Carlo Violani e Stefania Lotti per il fattivo aiuto.

Bibliografia

- BONAPARTE C.L., 1842 - *Osservazioni sullo stato della Zoologia in Europa in quanto ai vertebrati nell'anno 1840-1841*, Stamperia Piatti, Firenze.
- DE FILIPPI E., 1840 - Catalogo ragionato e descrittivo della raccolta de' serpenti del Museo dell'I. R. Università di Pavia, *Biblioteca italiana*, 99: 163-187, 306-343.
- PAVESI P., 1880 - Vertebrati della Provincia di Pavia interessanti la Pesca inviati alla Esposizione, in: "Esposizione internazionale di Pesca in Berlino 1880. Sezione italiana: catalogo degli espositori e delle cose esposte", Stamperia Reale, Firenze: 141-145.
- PIROTTA R., 1879 - Di alcuni casi di albinismo nei rettili, *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, 21: 448-451.
- ROVATI C., 1999 - Storia del Museo dall'Ottocento ad oggi, in: Rovati C. & Galeotti P., *Il Museo di Lazzaro Spallanzani: una camera delle meraviglie tra l'Arcadia e Linneo*, Greppi Editore, Cava Manara: 105-115.
- SCOPOLI G.A., 1788 - *Deliciae Florae et Faunae Insubricaе. Pars III*, Tipografia del Monastero di S. Salvatore, Pavia.
- SMITH J.E., 1787 - *A Sketch of a Tour on the Continent, in the years 1786 and 1787*, Davis, London.

Cocodrilli italiani

Massimo DELFINO

Università di Firenze, Dipartimento di Scienze della Terra e Museo di Storia naturale (Sezione di Geologia e Paleontologia), Via La Pira 4, I-50121 Firenze. E-mail: delfino@geo.unifi.it

Abstract

The fossil record of the Italian *Crocodylomorpha* is represented by remains coming from approximately 40 localities ranging from Middle Jurassic to late Miocene-early Pliocene in age. Although a modern revision is needed, the following genera are thought to have occurred in Italy: *Allognathosuchus*, *Asiatosuchus*, "*Crocodylus*", *Diplocynodon*, *Doratodon*, *Megadontosuchus*, *Metriorhynchus*, *Pristichampsus*, *Steneosaurus* and *Tomistoma*. In the last decades, the holotypes of *Capellinosuchus mutinensis*, *Eridanosaurus brambillae* and *Gavialis mutinensis* have been identified as not belonging to crocodylians.

Introduzione

Con la segnalazione di alcuni denti di cocodrillo rinvenuti nel Vicentino inizia probabilmente nel 1765 la storia della paleoerpetologia in Italia (ARDUINO 1765). Sebbene i resti dei cocodrilli abbiano da sempre interessato i paleontologi, la scarsa conoscenza della morfologia e della variabilità di questi animali ha condizionato a lungo lo studio dei loro fossili, lasciando ampio spazio a controversie e periodiche revisioni. Il presente contributo rappresenta un'occasione per sintetizzare brevemente il panorama tassonomico dei cocodrilli italiani.

Materiali e metodi

Le informazioni desunte dalla bibliografia sono state integrate con le osservazioni effettuate durante la preparazione della tesi di dottorato dell'Autore.

Risultati e commento

Resti fossili di cocodrilli, o più precisamente di cocodrillomorfi, sono stati trovati in circa 40 località italiane che abbracciano un ampio intervallo estendentesi dal Giurassico medio al Miocene terminale (forse Pliocene inferiore).

I resti più antichi sono rappresentati dal celebre cocodrillo di Portomaggiore e dallo *Steneosaurus barettoni*, entrambi giurassici. Il primo, attribuito con dubbio a *Metriorhynchus*, è stato rinvenuto in provincia di Ferrara in un blocco proveniente probabilmente da una cava del Veronese (KOTSARIS & NICOSIA 1980), mentre il secon-

do, mai più studiato successivamente alla sua descrizione (OMBONI 1890), proviene con certezza dalla provincia di Vicenza.

Di recente scoperta e quindi ancora poco conosciuti, sono i coccodrilli rinvenuti nel Cretaceo superiore del Friuli-Venezia Giulia. Un dente isolato proveniente da Polazzo (Gorizia) è stato attribuito a cf. *Doratodon* sp. (RIGO 1998). Abbondanti resti di coccodrilli terrestri a muso breve sono stati recuperati nel sito del Villaggio del Pescatore (Duino, Trieste; DALLA VECCHIA & MUSCIO 1999).

Non si conoscono resti paleocenici mentre relativamente numerosi sono i resti dell'Eocene. Nel celebre sito di Bolca (Verona) sono stati identificati 4 differenti taxa: *Asiatosuchus depressifrons*, *Allognathosuchus* sp., *Pristicampsus rollinatti* e *Diplocynodon* cf. *D. ratelii* (BERG 1966; RAUHE & ROSSMAN 1995; DEL FAVERO 1999). Dall'Eocene del Veneto provengono resti attribuiti a *Crocodylus spenceri*, *C. vicetinus* e *Megadontosuchus arduini*: la collocazione tassonomica di tali reperti deve essere revisionata (STEEL 1973).

Dal Veneto provengono anche i resti oligocenici recentemente riferiti da BRINKMANN & RAUHE (1998) a *Diplocynodon raelii* (Monteviale). Presso Acqui Terme (Alessandria) sono stati rinvenuti gli unici resti paleogenici non veneti: si tratta di 11 denti attribuiti da DEL VECCHIO (1921) a *Tomistoma calaritanus*. Allo stesso genere sono stati attribuiti resti del Miocene della Sardegna (*T. calaritanus*; CAPELLINI 1890) e della Puglia (*Tomistoma lyceensis*, Lecce; ALDINIO 1896). È verosimile che solo durante questa epoca compaia in Italia il genere *Crocodylus*: *C. bambolii* in Toscana, (Grosseto; RISTORI 1890), *Crocodylus* sp. in Abruzzo (L'Aquila; RUSTONI *et al.* 1992) e probabilmente in Puglia (Foggia; Delfino *oss. pers.*). È possibile che i resti pugliesi risalgano al Pliocene inferiore e rappresentino i più recenti coccodrilli italiani.

CORDIER (1986) riporta che, secondo la tradizione, alcuni coccodrilli sarebbero stati abbattuti nel Medio Evo in alcune località italiane e i loro resti donati a strutture religiose. Un cranio di un coccodrillo ucciso nella seconda metà del 1400 è ancora visibile a Santa Fiora (Grosseto) nel convento della SS. Trinità. Per quanto affascinanti, questi racconti sono certamente frutto di fantasia e relativi a "mummie" o scheletri importati per suscitare curiosità e interesse.

Sino ad ora non sono conosciuti icnofossili attribuibili con certezza ai coccodrillo-morfi. L'unica pista che potrebbe ricordare quella di un coccodrillo primitivo (Dogna, Udine, Triassico sup.) è però caratterizzata da un *pes* pentadattilo (DALLA VECCHIA 1996). Le numerose revisioni di materiale inizialmente attribuito a coccodrilli hanno consentito di chiarire che i resti utilizzati per descrivere i taxa *Capellinosuchus mutinensis* (n.g.n.s.), *Eridanosaurus bramillae* (n.g.n.s.) e *Gavialis mutinensis* (n.s.) appartengono rispettivamente a un mosasauro (SIROTTI 1989), a un rinoceronte (BONI 1943) e a un ittiosauro (ROMPIANESI 1974).

Bibliografia

- ALDINIO P., 1896 - Sul *Tomistoma (Gavialosuchus) lyceensis* del calcare miocenico di Lecce, *Atti Accad. Gioenia Sci. nat. Catania*, ser. 4, 9: 1-11.
- ARDUINO G., 1765 - Denti di coccodrilliano fossili trovati al Colle della Favorita presso Lonigo nel Territorio vicentino ed altre orittologiche osservazioni, *Giornale d'Italia*, 1: 204-206.
- BERG D.E., 1966 - Die Krokodile, insbesondere *Asiatosuchus* und aff. *Sebecus?*, aus dem Eozän von Messel bei Darmstadt/Hessen, *Abh. Hess. Landesamtes Bodenforsch.*, 52: 1-105.

- BONI A., 1943 - Sull'*Eridanosaurus brambillae* Bals. Criv., *Rend. Reale Accad. d'Italia. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, (7) 4 (9): 1-10.
- BRINKMANN W. & RAUHE M., 1998 - *Diplocynodon ratelii* Pomel, 1847 (*Crocodylia, Leidyosuchidae*) aus dem Unter-Oligozän von Céreste (Südfrankreich), *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 209 (3): 295-321.
- CAPELLINI G., 1890 - Sul coccodrilliano garialoide (*Tomistoma calaritanus*) scoperto nella collina di Cagliari nel MDCCCLXVIII, *Mem. R. Accad. Lincei*, ser. 4, 6: 507-533.
- CORDIER U., 1986 - *Guida ai draghi e mostri in Italia*, Sugarco Edizioni, Milano.
- DALLA VECCHIA F.M., 1996 - Archosaurian trackways in the Upper Carnian of Dogna valley (Udine, Friuli, NE Italy), *Natura Nascosta*, 12: 5-17.
- DALLA VECCHIA F.M. & MUSCIO G., 1999 - Mesozoic Lagerstaetten of the Friuli-Venezia Giulia region (NE Italy), *Riv. Mus. civ. Sci. nat. E. Caffi*, suppl. n. 20: 71-74.
- DEL FAVERO L., 1999 - Un esemplare di *Diplocynodon* Pomel, 1847 (*Crocodylia, Leidyosuchidae*) conservato nel Musco geopaleontologico dell'Università di Padova, *Lav. Soc. veneziana Sci. nat.*, 24: 107-117.
- DEL VECCHIO C., 1921 - Su alcuni denti di *Tomistoma* (*Crocodylia*) dell'Oligocene di Visone presso Acqui, *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, 60: 419-431.
- KOTSAKIS T. & NICOSIA U., 1980 - Il "coccodrillo di Portomaggiore" (Ferrara), in: "I vertebrati fossili italiani" Verona: 103-104.
- OMBONI G., 1890 - Il coccodrillo fossile (*Steneosaurus barettoni*, Zigno) di Treschè nei Sette Comuni, *Atti R. Ist. ven. Sci. Lett. Arti*, t. 1, s. 7: 887-1006.
- RAUHE M. & ROSSMANN T., 1995 - News about fossil crocodiles from the Middle Eocene of Messel and Geiseltal, Germany, *Hallesches Jahrb. Geowiss.*, 17: 81-92.
- RIGO D., 1998 - *Il Lagerstätte cretacoico di Polazzo (Fogliano-Redipuglia, Gorizia)*, Università di Trieste. Tesi di laurea.
- RISTORI G., 1890 - Sopra i resti di un coccodrillo scoperti nelle ligniti mioceniche di Montebamboli (Maremma Toscana), *R. Ist. Studi Sup. Pratici e di Perfezionamento*.
- ROMPIANESI P., 1974 - Nuovo ritrovamento di un resto di ittiosauro nelle «argille scagliose» di Gombola (Appennino settentrionale modenese), *Boll. Soc. paleontol. ital.*, 13 (1-2): 151-152.
- RUSTIONI M. *et al.*, 1992 - Miocene vertebrate remains from Scontrone, National Park of Abruzzi, Central Italy, *Rend. Fis. Acc. Lincei*, s. 9, v. 3: 227-237.
- SIROTTI A., 1989 - *Mosasaurus hoffmanni* Mantell, 1828 (*Reptilia*) nelle «Argille Scagliose» di S. Valentino, *Atti Soc. Nat. Mat. Modena*, 120: 135-146.
- STEEL R., 1973 - *Crocodylia*, in: "Handbuch der Paläoherpetologie", G. Fischer, Stuttgart & Portland.

II Sessione: Morfologia, Fisiologia e Sistematica

La plasticità della cellula epatica durante il ciclo annuale di *Rana synklepton esculenta*: aspetti morfometrici e citocinetici

Sergio BARNI, Franco BERNINI, Rita VACCARONE, Vittorio BERTONE, Maria Grazia BOTTONI, Patrizia CHIARI, Carla FENOGLIO, Giuseppe GERZELI

Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9-10, I-27100 Pavia.
E-mail: barni@unipv.it

Abstract

We used morphometric (image analysis) and cytochemical (DNA cytofluorometry, BrdU, PCNA and TUNEL labelling) approaches to evaluate the kinetic properties (cell growth and death) of the hepatocytes during the annual cycle of *Rana synklepton esculenta*. We observed that the changes in cell extension (increase of about 100% during the winter) were accompanied by evident modifications of the cell kinetic activity (prevalent proliferation during the pre-hibernation period, and apoptosis during the post-hibernation period). These dynamic changes of the parenchymal mass are discussed in relation to the morphofunctional expression of the liver during the two different conditions (summer and winter) of the natural habitat.

Introduzione

In studi condotti precedentemente presso il nostro laboratorio è stato dimostrato che il fegato degli Anfibi Urodeli e Anuri rappresenta un organo estremamente sensibile alle variazioni ambientali (temperatura, fotoperiodo, disponibilità alimentare) durante il ciclo annuale. In particolare nell'adattamento alle condizioni di protratta quiescenza funzionale durante l'ibernazione, risultano chiaramente dimostrabili modificazioni a livello delle tre tipiche componenti cellulari epatiche degli anfibi rappresentate dagli epatociti, dai melanoistociti e dalle isole mielopoietiche (BARNI & BERNOCCHI 1991; FENOGLIO *et al.* 1992; BARNI *et al.* 1993, 1999). Per quanto riguarda gli epatociti di *Rana synklepton esculenta* è stato possibile dimostrare, con il passaggio dalla fase attiva a quella di ibernazione terragnola, drastiche modificazioni di natura morfo-citochimica, espressione di un altrettanto differente stato funzionale (BARNI & BERNOCCHI 1991; FENOGLIO *et al.* 1992).

Sulla scorta di queste ultime osservazioni, si è ritenuto interessante valutare se in tali modificazioni, indicative di una notevole plasticità fenotipica della cellula epatica, fossero anche implicati alcuni aspetti cinetici quali l'ipertrofia, la proliferazione e la degenerazione cellulare. Per descrivere meglio i possibili dinamismi cellulari, si è ritenuto di considerare anche le fasi di pre- e postibernazione quali periodi di "transizione" tra i due estremi (estate e inverno) del ciclo annuale.

Materiali e metodi

Raccolta dei campioni. Maschi adulti di *Rana synklepton esculenta* (intervallo

ponderale: 12-25 g) sono stati raccolti nel loro ambiente naturale, nei dintorni di Pavia (Italia settentrionale) in quattro periodi (giugno, ottobre/novembre, gennaio, marzo/aprile) per due anni successivi. Tre ore prima del sacrificio, gli animali sono stati trattati con iniezione intraperitoneale di bromodeossiridina (BrdU) alla dose di 0.1 mg/g di peso corporeo, per rilievi di proliferazione cellulare. Da alcuni frammenti di tessuto epatico sono state effettuate apposizioni di cellule su vetrino per le misurazioni citofluorimetriche del contenuto in DNA, mentre altri frammenti sono stati fissati in paraformaldeide al 2% e inclusi in paraplast per rilievi morfometrici e immunocitochimici.

Analisi morfometrica. Le informazioni delle variazioni dimensionali degli epatociti sono state ottenute valutando l'area cellulare mediante un analizzatore d'immagine digitale VIDAS 2.1 (Zeiss-Kontron) su sezioni di 6 μ colorate con Ematossilina-Eosina.

Analisi citofluorimetrica del DNA. La valutazione del contenuto relativo di DNA cellulare, quale co-espressione della ploidia e dello stato cinetico, è stata condotta mediante citofluorimetro statico COMPACT (Leitz) ($\lambda_{ecc} = 546$ nm) su apposizioni di cellule epatiche fissate in acido acetico/etanolo (2/1) e fluorocromizzate con ioduro di propidio (50 μ g/ml) in presenza di RNasi-A (100 UI/ml).

Analisi citocinetica. L'attività proliferativa cellulare è stata valutata mediante rilevamento immunocitochimico dell'incorporazione di BrdU (BARNI *et al.* 1993) e dell'espressione del PCNA (GALAND & DEGRAEF 1989); per la valutazione della degenerazione apoptotica è stata utilizzata la reazione citochimica TUNEL (BARNI *et al.* 2001).

I dati relativi alle misurazioni strumentali e ai conteggi microscopici sono stati elaborati statisticamente per valutare la significatività delle differenze (Oneway ANOVA, Multiple Range Test, procedura di Duncan).

Risultati e commento

Le drastiche modificazioni ultrastrutturali e citochimiche che la cellula epatica di *Rana synklepton esculenta* subisce durante la fase di ibernazione (BARNI & BERNOCCHI 1991; FENOGLIO *et al.* 1992) sono risultate accompagnarsi anche a variazioni dimensionali. Durante il periodo invernale, infatti, l'analisi d'immagine ha indicato il raddoppiamento dell'estensione cellulare con un citoplasma finalizzato in gran parte all'accumulo di materiale di riserva, prevalentemente glicogeno, che costituirebbe, in tale periodo di ridotto metabolismo, una fondamentale risorsa trofica. Si realizza quindi, durante il protratto stato di quiescenza invernale, un'inversione delle caratteristiche fenotipiche epatocellulari in termini di rapporti tra componente citoplasmatica attiva (presenza di mitocondri, reticolo endoplasmatico, lisosomi, ecc.) e inattiva, rappresentata da materiale di riserva.

Alle marcate modificazioni morfometriche e strutturali degli epatociti durante il ciclo annuale non sono corrisposti evidenti riarrangiamenti dell'organizzazione microanatomica del parenchima epatico; tuttavia, i parametri citocinetici considerati hanno mostrato significative modificazioni sia riguardo all'attività proliferativa che a quella degenerativa (Fig. 1). Le alterazioni cellulari indicative dei processi degenerativi hanno mostrato alcuni caratteri morfologici (picnosi cromatinica e carioressi) e citochimici (TUNEL positività per la frammentazione del DNA) tipici della morte programmata per apoptosi. La più intensa attività apoptotica del parenchima epatico è stata riscontrata in marzo-aprile, cioè nella fase di postibernazione

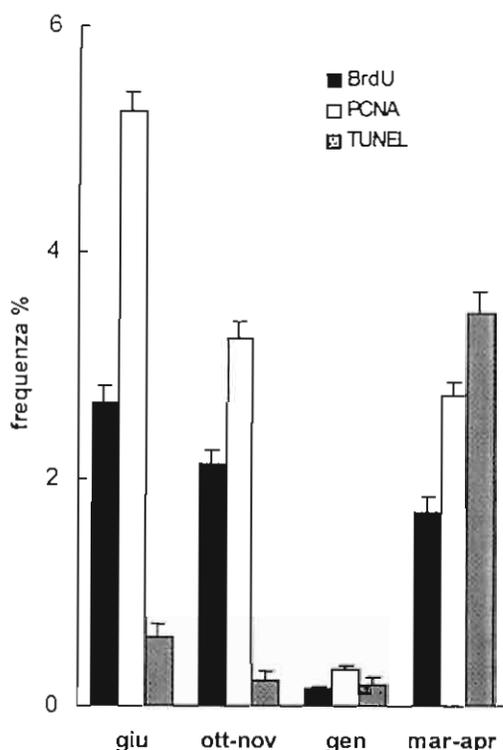


Fig. 1: modificazioni citocinetiche (proliferazione: BrdU, PCNA; apoptosi: TUNEL) degli epatociti durante il ciclo annuale di *Rana synklepton esculenta*. L'attività proliferativa risulta modificarsi significativamente (Oneway ANOVA, $P < 0.01$) nei quattro periodi, mentre quella apoptotica nei periodi di giugno, marzo-aprile, ottobre-novembre/gennaio.

(Fig. 1); ciò sarebbe l'espressione oltre che del *turnover* cellulare, anche di una involuzione di parte del parenchima. Questa situazione va contrapposta a quella riscontrata in ottobre-novembre in fase di preibernazione, nella quale predomina nettamente l'attività proliferativa su quella apoptotica. Pertanto durante il periodo autunnale gli epatociti, oltre ad incrementare le dimensioni anche col contributo di elementi binucleati ben identificabili soprattutto durante la fase attiva, aumenterebbero numericamente; il conseguente aumento del volume epatocellulare complessivo consentirebbe di accumulare il materiale trofico di riserva necessario per il metabolismo basale durante la fase di ibernazione, in condizioni di protratto digiuno. Marcate modificazioni in termini dinamici (estensione/riduzione) della massa epatica sono state descritte nelle femmine di *Rana esculenta* durante l'alternanza tra fase preriproduttiva e postvitellogena; anche in questo caso gli epatociti alternebbero periodi di incremento numerico a fasi di involuzione apoptotica (Assisi *et al.* 1999).

Durante la fase attiva verrebbe raggiunta la condizione numerica epatocellulare di partenza, attraverso il completamento dell'attività proliferativa già avviata nel periodo di postibernazione (Fig. 1). Facendo riferimento alle variazioni del contenuto in DNA cellulare (Fig. 2) in relazione a quelle dell'incorporazione del precursore BrdU (espressione dell'attività proliferativa), può essere dedotta la presenza, a fianco di cellule in G2, di una frazione poliploide, anche se modesta; questa frazione si pre-

senterebbe cineticamente poco attiva durante il ciclo, essendo state riscontrate cellule a contenuto di DNA 8c e cellule binucleate in fase S solo sporadicamente. Per quanto riguarda la presenza di una componente cellulare poliploide, nel fegato degli Anfibi Anuri sono stati descritti elementi tetraploidi anche in relazione all'attività vitellogenetica degli epatociti durante il periodo riproduttivo (BACHMANN *et al.* 1966; BRODSKY & URYVAEVA 1985). Va inoltre rilevato che l'attività proliferativa interesserebbe epatociti allo stato differenziato, come può dedursi dalla presenza di cellule in mitosi con un morfo-fenotipo ultrastrutturale del citoplasma tipico degli elementi maturi. Studi condotti *in vitro* su epatociti di rana adulta hanno dimostrato che le capacità proliferative di elementi allo stato differenziato sono controllate da alcuni fattori serici come l'insulina e l'epatopoietina (KAWAHARA *et al.* 1985). Tali rimaneggiamenti citocinetici della componente epatocellulare seguirebbero in parte quelli subiti anche dalle cellule melanoistocitiche, quali responsabili dei cambiamenti ritmici annuali della pigmentazione melaninica epatica (BARNI *et al.* 2000). Si può quindi concludere che i dati citocinetici correlati a quelli morfo-funzionali evidenziano l'elevato grado di plasticità adattativa del fegato degli Anfibi Anuri in relazione allo svolgersi delle vicende climatiche stagionali durante l'anno.

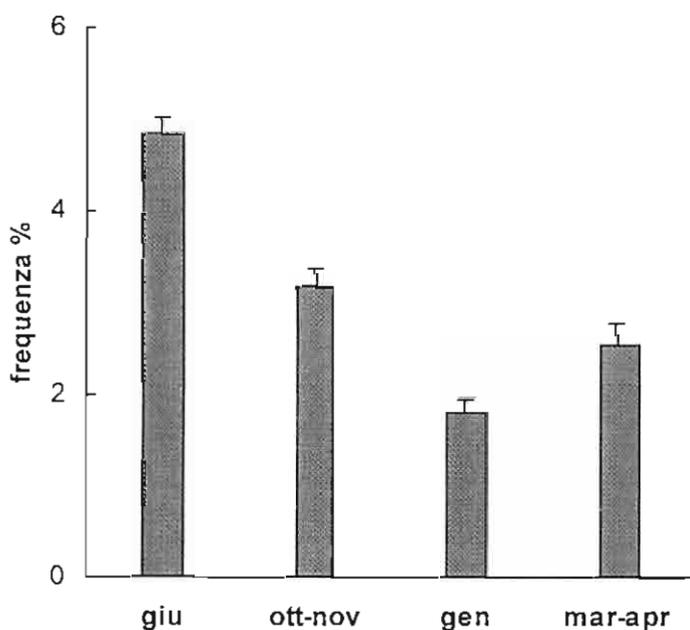


Fig. 2: modificazioni della componente epatocellulare con DNA 4c (cellule diploidi in G₂ e cellule tetraploidi) durante il ciclo annuale di *Rana synklepton esculenta*. Nei quattro periodi considerati le differenze risultano significative (Oneway ANOVA, P < 0.01).

Bibliografia

- ASSISI L. *et al.*, 1999 - Hormonal control of tissue transglutaminase induction during programmed cell death in frog liver, *Exp. Cell Res.*, 247: 339-346.
- BACHMANN K. *et al.*, 1966 - Hylid frogs : polyploid classes of DNA in liver nuclei, *Science*, 154: 650-651.
- BARNI S. & BERNOCCHI G., 1991 - Internalization of erythrocytes into liver parenchymal cells in naturally hibernating frogs (*Rana esculenta* L.), *J. exper. Zool.*, 258: 143-150.
- BARNI S. *et al.*, 1993 - Changes of haemopoietic activity and characteristics of circulating blood cells in *Triturus carnifex* and *Triturus alpestris* during the winter period, *Comp. Haematol. Int.*, 3: 159-163.
- BARNI S. *et al.*, 1999 - Increase in liver pigmentation during natural hibernation in some amphibians, *J. Anat.*, 195: 19-25.
- BARNI S. *et al.*, 2000 - Modificazioni citocinetiche ed istochimiche delle cellule pigmentarie del fegato di *Rana esculenta* durante il ciclo annuale, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 229-233.
- BARNI S. *et al.*, 2001 - Hyperthermia-induced cell death by apoptosis in myeloma cells, *Biomed. Pharmacoter.*, 55: 1-4.
- BRODSKY V.Y. & URYVAEVA I.V., 1985 - *Genome multiplication in growth and development*, Cambridge University Press, Cambridge.
- FENOGLIO C. *et al.*, 1992 - Frog hepatocyte modifications induced by seasonal variations : a morphological and cytochemical study, *Tissue Cell*, 24: 17-29.
- GALAND P. & DEGRAEF C., 1989 - Cyclin/PCNA immunostaining as an alternative to tritiated thymidine pulse labelling for marking S phase cells in paraffin sections from animal and human tissues, *Cell Tissue Kinet.*, 22: 383-392.
- KAWAHARA A. *et al.*, 1985 - In vitro growth of adult amphibian (*Xenopus laevis*) hepatocytes and characterization of hepatocyte-proliferating activity in homologous serum, *Exp. Cell Res.*, 159: 344-352.

Melanina, melatonina e risposta allo stress ambientale nei vertebrati inferiori

Giuliano FRANGIONI, Gianfranco BORGIOI, Stefano BIANCHI

Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica, Via Romana 17, I-50125 Firenze. E-mail: giuliano.frangioni@unifi.it

Abstract

Hypoxia and thermic stress stimulate intense melanogenesis in the Kupffer cells (melanomacrophages) of amphibian and reptile livers. If melanin synthesis in hypoxic newts, *Triturus carnifex*, is blocked with kojic acid (which inhibits its specific enzyme tyrosinase), oxygen consumption increases. Treatments with melatonin do not inhibit pigment synthesis due to hypoxia, but if hypoxic newts are given sufficient doses of the epiphysial hormone to induce hypnosis, they increase oxygen consumption even more than when injected with kojic acid; in the meantime the thyroid follicles reabsorb almost all the colloid, the glycogen of hepatocytes is quickly converted into triglycerids, and the whole liver results affected by severe steatosis.

Melatonin induces generalised hepatic steatosis, associated with melanin accumulation and intense thyroid hyperactivity, as well in normoxic newts. The series of phenomena, which also occurs in newts, toads (*Bufo bufo*) and turtles (*Trachemys scripta*) under simple environmental stress, appears to be provoked by massive releasing of hypophysial hormones induced by melatonin, and can be interpreted as a sign of the metabolic crisis leading to dormancy.

Introduzione

Nel fegato dei vertebrati inferiori le cellule di Kupffer (melanomacrofagi) contengono melanina in quantità variabili a seconda delle stagioni (CORSARO *et al.* 1990; BARNI *et al.* 1999). Esperimenti condotti su *Bufo bufo* (Anfibio Anuro), *Triturus carnifex* (Anfibio Urodelo) e *Trachemys scripta* (Rettile Chelone) dimostrano che stress termici e stress ipossici portano a rapido incremento degli accumuli epatici del pigmento; con un programma di analisi di immagine computerizzata è stato calcolato che nelle sezioni istologiche di fegato di tritone ipossico le aree melaniche arrivano a superare il 25% della superficie, partendo da valori inferiori al 5%. Trattamenti con acido kojico, farmaco inibitore della tirosinasi (l'enzima che catalizza la sintesi della melanina), bloccano la melanogenesi da ipossia e portano a incremento significativo del consumo di ossigeno. L'espressione genica della tirosinasi si prospetta quindi come meccanismo fisiologico per abbassare il livello del metabolismo in condizioni di emergenza; la melanina sarebbe un sottoprodotto inerte di questa funzione (FRANGIONI *et al.* 2000).

Materiali e metodi

Tutti gli esperimenti sono stati condotti a 18°C su gruppi di 6 esemplari delle tre specie citate sotto anestesia generale da clorbutolo (BDH Chemicals Ltd) - farmaco somministrato per immersione in soluzione allo 0,2% per 25-40 min ai due anfibi e per iniezione in soluzione alcolica al 27° (1 g / 50 ml), nella dose di 0,1 ml ogni 10 g di peso corporeo, alle tartarughe d'acqua.

Trattamenti ipossici - I tritoni venivano introdotti in una camera respiratoria sigillata contenente acqua ipossica (con solo 1,1 p.p.m. di O₂ anziché 9,5) fino al consumo completo dell'ossigeno residuo, mentre rospi e tartarughe venivano semplicemente tenuti immersi in acqua stagnante (che per cause fisiche impedisce la respirazione cutanea ad animali perfettamente immobili), rispettivamente fino a un massimo di 6 ore e di 16 ore.

Trattamenti farmacologici - La melatonina (Sigma Aldrich Co.), disciolta in 56 µL di alcool a 27°, veniva somministrata nella dose di 500 µg / g per iniezione intraperitoneale. Saggi di controllo, per l'identificazione dell'origine specifica degli effetti riscontrati, sono stati compiuti con acido kojico (nella dose di 0,1 mg per g di peso corporeo), adrenalina (10 µg / g) e triiodotironina (10 µg / g), sempre somministrati per via parenterale.

Gli esemplari venivano sacrificati, sotto anestesia, in gruppi presi a tempi variabili dalla somministrazione del farmaco o dall'inizio del trattamento ipossico semplice o ipossico-farmacologico, per i prelievi istologici finalizzati all'analisi istochimica di fegato, ipofisi e tiroide.

Risultati e commento

I trattamenti degli esemplari di tritone con melatonina dimostrano che l'ormone non svolge alcun ruolo diretto nel controllo della melanogenesi da ipossia, ma inducono nel parenchima epatico una grave condizione di steatosi generalizzata, che si associa alla scomparsa pressoché totale del glicogeno e ad aumento di consumo di ossigeno da parte dell'organismo. Fenomeni di steatosi epatica più o meno spinta si riscontrano anche negli esemplari delle tre specie citate nell'introduzione sottoposti ad ipossia senza trattamento ormonale, indicando che la melatonina esogena spinge all'estremo un processo naturale avviato dallo stress respiratorio. Il quadro ipossico (melanosi, steatosi, scomparsa del glicogeno nel fegato) comprende anche la violenta risposta della tiroide, che appare svuotata dalla colloide e con cellule follicolari altissime. È un quadro che compare anche in esemplari normossici di tritone trattati con melatonina, nei quali è plausibile che la triiodotironina liberata dalla tiroide induca ipossia metabolica, disaccoppiando la fosforilazione ossidativa mitocondriale.

Tempo di insorgenza, intensità della risposta e indipendenza dalle condizioni ambientali suggeriscono che gli effetti ottenuti, imputabili a liberazione di un ampio spettro di ormoni ipofisari (MSH, LPH, ACTH, TSH), debbano avere come fattore scatenante primario l'ormone melatonina. L'organismo sotto stress utilizzerebbe tutte le risorse disponibili per convertire il più rapidamente possibile il metabolismo energetico da glicidico a lipidico. Il passaggio all'utilizzazione dei lipidi come fonte di energia, descritto da diversi autori nel corso dell'ibernazione (vedi PINDER *et al.* 1992), è in effetti l'estrema risposta a stress ambientali che impediscono di mantenere i normali livelli di attività. Una volta che si è conclusa la conversione metabolica provocata dalla melatonina, il fattore endocrino che provocava l'indispensabile

incremento del consumo di ossigeno, la triiodotironina, verrebbe inattivato dalla stessa tirosinasi che controlla la melanogenesi: passata la tempesta ormonale l'organismo viene così a trovarsi in una condizione di letargo che gli consente di sostenere ancora per molto tempo le avverse condizioni ambientali.

Bibliografia

- BARNI S. *et al.*, 1999 - Increase in liver pigmentation during natural hibernation in some amphibians, *J. Anat.*, 195: 19-25.
- CORSARO C. *et al.*, 1990 - Circannual rhythm of the melanin content in frog liver (*Rana esculenta* L.), *Pigment Cell Res.*, 3: 120-122.
- FRANGIONI G. *et al.*, 2000 - Relationship between hepatic melanogenesis and respiratory conditions in the newt, *Triturus carnifex*, *J. exper. Zool.*, 287: 120-127.
- PINDER A.W. *et al.*, 1992 - Estivation and hibernation, in: "Environmental physiology of the amphibians", The University of Chicago Press, Chicago.

**Ghiandole sierose cutanee in
Physalaemus albonotatus (Anura: Leptodactylidae):
maturazione secretoria durante lo storage dei granuli**

Alessandro TERRENI¹, Beatriz ALVAREZ B.², Rossana BRIZZUOLI¹, Daniele NOSI¹, Giovanni DELFINO¹

¹ Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica, Via Romana 17, I-50125 Firenze. E-mail: dellino@dbag.unifi.it

² Universidad Nacional del Nordeste, Departamento de Biología, 9 de julio 1449, 3400 Corrientes (Argentina).

Abstract

In serous skin glands of the leptodactylid frog *Physalaemus albonotatus*, maturational processes involve the secretory granules along a centripetal gradient: peripheral granules are smaller and denser than the central ones. Transmission electron microscope observation of the syncytial secretory unit discloses peculiar interactions between the cytoplasm and granules it holds. This results in enlargement of the surfaces involved in granule-cytoplasm exchange, which is consistent with condensation of secretory granules during storage and, possibly, transport of small active molecule from the cytosol into the granule compartment and *viceversa*.

Introduzione

Gli Anfibi Anuri presentano un sistema esocrino cutaneo costituito da ghiandole sierose e mucose; le prime mostrano una maggiore varietà di aspetti, riflesso di una più marcata plasticità adattativa, mentre quelle mucose rivelano caratteristiche comuni in tutta la classe (DELFINO 1991; DELFINO *et al.* 1998), visto che la loro secrezione svolge un ruolo generale, quale schermo fisico e chimico tra il corpo e l'ambiente.

La maggiore variabilità biosintetica e morfologica delle ghiandole sierose rispetto a quelle mucose è dovuta essenzialmente alla forte pressione selettiva a cui sono state sottoposte durante la filogenesi. Esse svolgono un ruolo di controllo di tipo endocrino sul mimetismo e sull'omeostasi del sodio e dell'acqua (tramite polipeptidi e amine biogene), e sono coinvolte nella difesa chimica (tramite alcaloidi, DALY *et al.* 1987). Quest'ultima funzione è considerata da molti autori la più caratteristica, tanto che da molto tempo a queste secrezioni è stata attribuita la definizione di "veleni", per quanto manchi una struttura atta ad inocularle. Le secrezioni sierose cutanee degli Anuri vengono infatti rilasciate sulla superficie cutanea e presentano un'attività repellente nei confronti dei predatori una volta ingerite. Da un punto di vista morfologico, il veleno è costituito da corpi di accumulo (granuli) che presentano un notevole polimorfismo nei vari generi di Anuri, principalmente a causa di fenomeni di maturazione. Questi processi coinvolgono il citoplasma sinciziale dell'adenomero, in particolar modo la sua porzione periferica. In tale sede ritroviamo di norma particelle rilasciate dall'apparato del Golgi, che successivamente vanno incontro a trasformazioni maturative nella morfologia e nella composizione.

Il presente lavoro prende spunto da questi dati morfo-funzionali e si propone di analizzare gli aspetti ultrastrutturali del meccanismo di maturazione nella specie sud americana *Physalaemus albonotatus*.

Materiali e metodi

Physalaemus albonotatus è un Leptodattilide dal corpo esile, lungo circa 20-25 mm; il dorso è marrone o grigiastro con macchie scure longitudinali, mentre il ventre è biancastro. È distribuito nelle regioni settentrionali e centrali del Brasile e nelle province argentine del Chaco, fino a Corrientes e a Santa Fe. I suoi areali di distribuzione coincidono con quelli di un'altra specie molto simile: *P. cuvieri* (BARRIO 1965), distinguibile grazie a studi bioacustici e osteologici (LOBO 1992). Da esemplari sacrificati con l'anestetico clorobutanol (0,2%) sono stati prelevati in Argentina frammenti di pelle dorsale da cui nel nostro laboratorio sono state ricavate con tecniche usuali sezioni semifini e ultrafini per le indagini al M.O. e al M.E.

Risultati e commento

Un'immagine di microscopia ottica consente di avere un quadro d'insieme del corredo secretorio cutaneo della specie in esame (Fig. 1). Voluminose ghiandole a granuli si alternano a unità mucose considerevolmente più piccole, occupando l'intero spessore del derma lasso. Procedendo dalla periferia ghiandolare alla porzione centrale (che sottostà al complesso del tratto intercalare-colletto) si osserva una graduale diminuzione della densità del prodotto sieroso, resa evidente dalla minore affinità tintoriale dei granuli che lo compongono; questi tendono inoltre a farsi gradualmente più ampi. Si riconosce quindi un gradiente centripeto di trasformazione del prodotto, che può essere definito maturazione (DELFINO 1991), un processo noto da tempo sulla base di indagini istochimiche (VIALI 1946).

Passando all'indagine ultrastrutturale, è possibile riconoscere la guaina contrattile (mioepitelio) che circonda il comparto secretorio (Fig. 2). Questo presenta un'organizzazione sinciziale (FARAGGIANA 1938; DELFINO *et al.* 1988) e contiene la totalità del secreto, data l'assenza di un lume ghiandolare. L'aspetto dei depositi del secreto è relativamente omogeneo: a parte la presenza di rare strutture vescicolari contenenti particelle elettrondense, si descrivono granuli per lo più subsferici o ellissoidali, caratterizzati da una densità variabile. Tale carattere di disomogeneità deriva dal vario grado di addensamento delle subunità discrete che compongono i granuli (Fig. 3 e 4). Come caratteristica comune all'intero ordine (DELFINO 1991), l'apparato della biosintesi delle ghiandole mature è ridotto a sporadici profili del reticolo ruvido, talvolta associato a mitocondri bacillari a matrice elettrondensa (Fig. 3) e da ditiosomi golgiani a semplice struttura (Fig. 2). Questi organuli rappresentano solo una minima parte dell'imponente apparato biosintetico presente nelle ghiandole larvali (DELFINO *et al.* 1994). La membrana limitante del granulo è di solito strettamente aderente al materiale secretorio, tanto da non essere facilmente riconoscibile. In molti casi essa tende comunque a discostarsi dal secreto, rendendo evidente il comparto che lo contiene e formando una sorta di alone perigranulare. L'alone può estendersi nel citoplasma sinciziale, tramite una sorta di plicatura della membrana limitante, e ritagliarne piccole porzioni (Fig. 4). Altrove, il comparto delimitato dalla membrana si invagina all'interno del granulo, formando ampie cavità; come effetto di sezione, i granuli appaiono allora con profilo anulare a causa delle cavità

che possono contenere processi del citoplasma sinciziale (Fig. 4). Si realizza così un incremento della superficie interposta tra citoplasma e secreto, che può assumere aspetti molto elaborati, quando i reciproci ingranamenti coinvolgono la periferia del granulo, alterandone notevolmente il profilo. Comunque il granulo resta facilmente riconoscibile grazie alla propria substruttura notevolmente ripetitiva (Fig. 5), simile a quella descritta in alcuni Dendrobatidi (NEUWIRTH *et al.* 1979).

L'insieme dei dati raccolti è coerente con quanto descritto recentemente in numerose specie di Anuri (DELFINO *et al.* 2001) e indica il ruolo determinante svolto dai rapporti di scambio tra citoplasma e granuli nella condensazione del secreto sieroso. È possibile che in tal modo possa anche variare il contenuto in amine biogene all'interno dei granuli, in rapporto alle fasi del ciclo biologico, secondo le modalità descritte in *Rana esculenta* complex (BARNI *et al.* 1987).

Bibliografia

- BARNI S. *et al.*, 1987 - Histochemistry and morphology of the secretory granules of skin venom glands of *Rana esculenta* during the active and hibernating period, *Arch. biol.*, 98: 391-406.
- BARRIO A., 1965 - El género *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae) en la Argentina, *Physis*, 25: 421-448.
- DALY J.W. *et al.*, 1987 - Further classification of skin alkaloids from neotropical poison frogs (*Dendrobatidae*), with a general survey of toxic / noxious substances in the *Amphibia*, *Toxicon*, 25: 1023-1095.
- DELFINO G., 1991 - Ultrastructural aspects of venom secretion in anuran cutaneous glands, in: "Handbook of natural toxins", vol. 5, Marcel Dekker, New York: 775-802.
- DELFINO G. *et al.*, 1988 - Cutaneous glands in Anurans : differentiation of the secretory syncytium in serous Anlagen, *Zool. Jb. Anat.*, 117: 255-275.
- DELFINO G. *et al.*, 1994 - Serous cutaneous glands in the tree-frog *Hyla arborea arborea* (L.) : origin, ontogenetic evolution, and possible functional implications of the secretory granule substructure, *Acta zool.*, 75: 27-36.
- DELFINO G. *et al.* 1998 - Serous cutaneous glands of Argentine *Phyllomedusa* Wagler 1830 (*Anura Hylidae*) : secretory polymorphism and adaptive plasticity, *Trop. Zool.*, 11: 333-351.
- DELFINO G. *et al.*, 2001 - Secretory granule-cytoplasm relationships in serous glands of anurans: ultrastructural evidence and possible functional role, *Toxicon*, 39: 1161-1171.
- FARAGGIANA R., 1938 - La struttura sinciziale e il meccanismo di secrezione delle ghiandole cutanee granulose di Anfibi Anuri, *Monit. zool. ital.*, 49: 105-108.
- LOBO E., 1992 - Osteologia de dos especies crípticas de *Physalaemus*, *Acta. Zool. Lill*, 42, 1: 171-175.
- NEUWIRTH M. *et al.* 1979 - Morphology of granular secretory glands in the skin of poison-dart frogs (*Dendrobatidae*), *Tissue Cell*, 11: 755-771.
- VALLI M., 1946 - Il ciclo di maturazione del veleno granuloso di *Rana esculenta*, *Boll. Soc. ital. biol. sper.*, 21: 190-191.

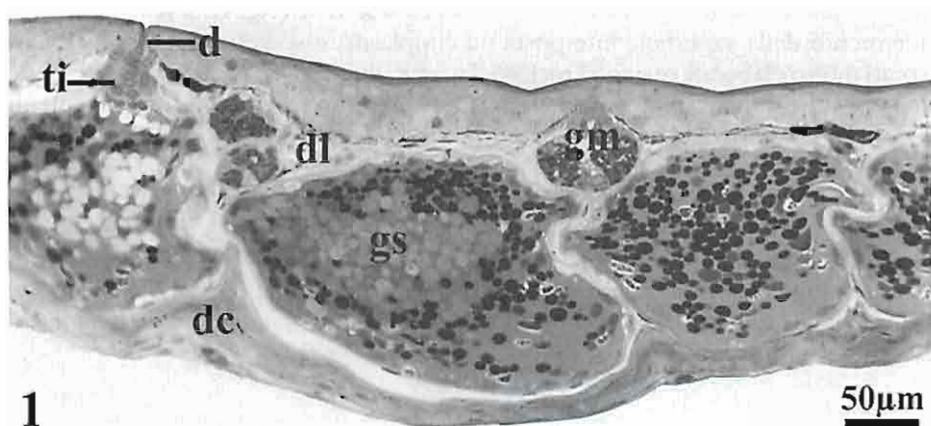


Fig. 1: assieme dell'apparato secernente cutaneo di *Physalaemus albonotatus*: si riconoscono agevolmente le differenze dimensionali e morfologiche tra le ghiandole mucose e quelle sicrose, caratterizzate da granuli variabili in densità.

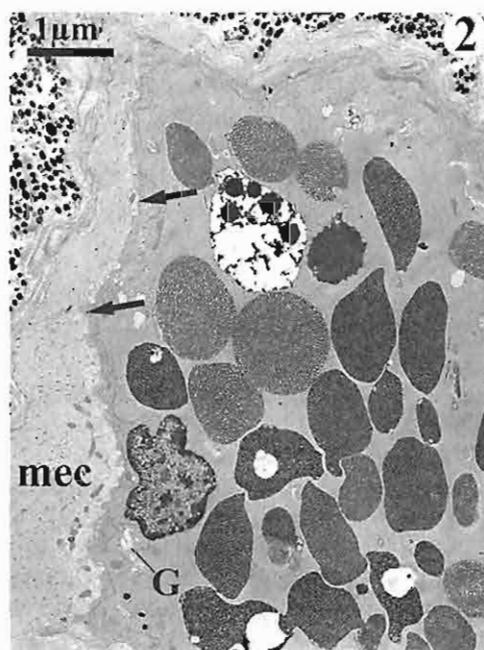


Fig. 2: regione di confine tra mioepitelio e adenomero (freccette) in una ghiandola sicrosa; i granuli secretori, caratterizzati da un chiaro polimorfismo, sono a ridosso dei nuclei dell'adenomero sinciziale e dei ditioli golgiani.

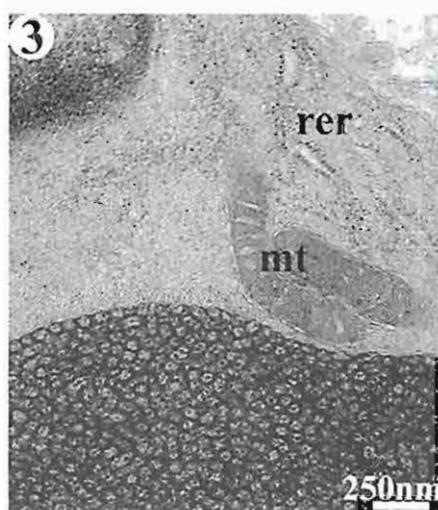


Fig. 3: il corretto degli organuli comprende inoltre sporadiche cisterne del reticolo ruvido e mitocondri bacillari.

Il reticolo endoplasmatico ruvido presenta un fondo piuttosto opaco, mentre la matrice mitocondriale è molto elettrondensa.

La porzione inferiore della figura è occupata da un granulo che mostra un'evidente substruttura ripetitiva.

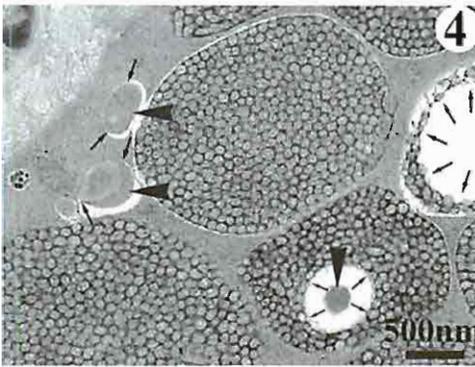


Fig. 4: seguendo la membrana limitante, il comparto perigranulare si estroflette verso il citoplasma o si introflette all'interno del granulo (freccie); in tal modo vengono delineate porzioni citoplasmatiche dal profilo tondeggiante (teste di freccia) che si rinvergono anche nel comparto introflesso.

Quando il comparto introflesso è ampio, i granuli mostrano in sezione caratteristiche forme ad anello.

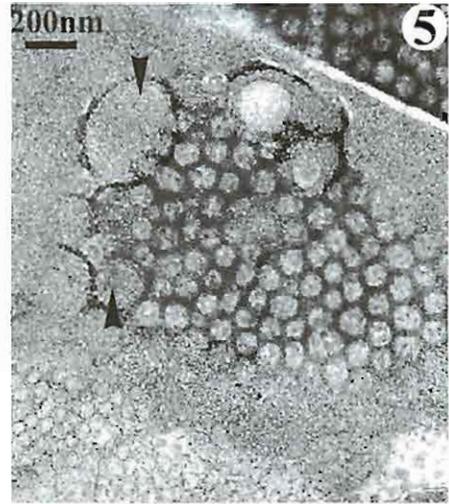


Fig. 5: i processi citoplasmatici invaginati entrano in intimo contatto con il secreto (teste di freccia) come in 4; si osservi la substruttura ripetitiva del secreto.

Abbreviazioni: d=dotto; dc=derma compatto; dl=derma lasso; G=apparato di Golgi; gm=ghiandola mucosa; gs=ghiandola sierosa; mecc=mioepitelio; mt=mitocondrio; rer=reticolo endoplasmatico rugoso; ti=tratto intercalare.

Il tegumento degli anfibi proposto come modello per lo studio del mantello dei molluschi lamelibranchi

Bruno DORE, Daniela DONNA, Gian Emilio ANDREOLETTI, Giovanni LODI, Paola PATFONO, Lucia SAVARDI, Massimo OLIVERO

Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 13, I-10123 Torino. E-mail: bruno.dore@unito.it

Abstract

Amphibia are faced with various osmoregulatory problems and their skin is evolved as a highly efficient transport epithelium for water and ions, and so it is an organ intensely involved in the homeostatic processes. For years, the frog skin has been the guiding model for ion transport and many studies are made to put in evidence the presence and the localization of ionic channels, molecular transporters and also of enzymatic activities, possibly involved in the compensation of salt and water loss. Our investigations have the aim to verify if the mantle of *Unio pictorum manicus*, a freshwater shell-fish living in the same fresh water habitat of amphibia, presents analogous functions and mechanisms of ionic exchange.

Introduzione

Il tegumento degli anfibi è un ben noto modello sperimentale per lo studio dei processi correlati al trasporto di sostanze attraverso gli epitelii.

Partendo dalla considerazione che gli anfibi adattati alla vita acquatica vivono in un ambiente simile a quello dei molluschi lamelibranchi di acqua dolce, quindi presumibilmente hanno analoghi problemi di bilancio idrosalino, si è cercato di studiare e caratterizzare l'organizzazione del mantello di *Unio*, a livello morfologico, istochimico ed enzimatico. La scelta di tale organo è giustificata dal suo possibile coinvolgimento, con funzioni simili a quelle svolte dal tegumento degli anfibi, nel processo di scambio ionico e acquoso ed all'assunzione e deposito di sali di calcio (BYRNE & DIEZ 1997). Inoltre è stato possibile condurre misurazioni della corrente di corto circuito (SCC), con le stesse apparecchiature e metodiche usate per il tegumento di anfibi (DORE *et al.* 2000; LODI *et al.* 2000) sul mantello isolato di *Unio*.

Materiali e metodi

Si sono prelevati frammenti di tegumento di *Rana esculenta* complex e di mantello di *Unio*; questi sono stati fissati in formaldeide tamponata all'1% (+ 4°C) o, in alternativa, criostabilizzati in etilen-glicole (- 20°C) e successivamente inclusi in resina idrofila di tipo glicol-metacrilato e sezionati a 2 µm di spessore su lama di vetro. Sui preparati così ottenuti si sono eseguite reazioni enzimatiche (DORE *et al.*

1992; DORE & USAI 2000; LODI *et al.* 2000) per la rivelazione di fosfatasi alcalina (PALK; EC 3.1.3.1), leucil-aminopeptidasi (LAP; EC 3.4.11.1), carbonico anidrasi (CA; EC 4.2.1.1). Le attività enzimatiche di PALK e LAP sono state anche misurate per via biochimica, seguendo le cinetiche di reazione degli enzimi delle cellule epiteliali, ottenute per raschiamento meccanico del tegumento di *Rana*, e di omogenati del mantello di *Unio*. Per le determinazioni si sono usati gli estratti ottenuti per centrifugazione (15' a 6000 g) di omogenati di tessuto in tampone Tris-HCl, pH 7.4, 50 mM con saccarosio 0,25 M e $MgCl_2$ 3 mM.

Risultati e commento

Sia negli anfibi sia in *Unio*, sulle sezioni in resina, si osserva come la superficie esposta all'ambiente esterno sia caratterizzata dalla presenza di materiale PALK positivo strettamente addossato alla membrana apicale delle cellule dell'epitelio monostратificato di rivestimento. Questa struttura costituisce quindi la superficie limite dello scambio organismo/ambiente ed è sicuramente interessata alla regolazione di questo processo (DORE & USAI 2000).

Nelle cellule a fiasco (MRC, Mitochondria Rich Cell), caratteristiche del tegumento di anfibi, abbiamo dimostrato la presenza di CA, enzima coinvolto nei processi respiratori e nella regolazione del bilancio $H^+/CO_3^-/NH_4^+$. Tale enzima è risultato presente anche nel mantello di *Unio*, in particolare nelle membrane basolaterali dell'epitelio semplice che riveste il corpo dell'animale; queste stesse cellule presentano attività PALK alla loro superficie apicale e basolaterale.

Si è infine rilevato come un inibitore "specifico" della fosfatasi alcalina aspecifica, il L-levamisole (CAS 16598-80-5), produca un'evidente inibizione non solo dell'attività PALK (circa 80%), ma anche dell'attività LAP (circa 60%); questo sia in estratti di epitelio del tegumento di *Rana* sia di mantello di *Unio*. In preparati *in toto* è stata rilevata, istochimicamente, intensa attività LAP sull'epitelio di rivestimento esterno del mantello, ma attività nettamente minore sulla superficie interna.

In nostri precedenti studi (DORE & USAI 2000) abbiamo osservato attività PALK nel tegumento di tutti gli anfibi studiati. L'attività è rilevabile nelle MRC: il collo, e spesso il contorno di queste, appaiono di norma intensamente positivi. Attività PALK è generalmente rilevabile anche alla superficie delle cellule vitali (cheratinociti) più esterne dell'epitelio. Oltre a questa ultima localizzazione, comune in tutti gli anfibi osservati, si è rilevata anche una localizzazione più diffusa dell'attività PALK nei cheratinociti dei diversi strati. Questa si presenta con intensità notevolmente diversa da specie a specie: da non rilevabile a notevolmente intensa anche nelle cellule basali, come nel tegumento di *Xenopus laevis* (DORE & USAI 2000).

La presenza e la relativa localizzazione delle attività enzimatiche studiate (PALK, LAP, CA), sia nel tegumento degli anfibi sia nel mantello di *Unio*, confermano l'ipotesi che in entrambi i casi la superficie limitante svolga una funzione nel controllo del passaggio di acqua e ioni fra l'ambiente interno dell'organismo e l'ambiente esterno.

Le MRC del tegumento degli anfibi sono caratterizzate dalla presenza di attività CA e PALK, in relazione ai processi di scambio di ioni e gas. In effetti, nell'epitelio esterno del mantello di *Unio* non è stato possibile individuare la presenza di cellule specializzate corrispondenti alle MRC del tegumento di anfibi; risultano però presenti cellule a secrezione di tipo mucoso, interposte fra le cellule principali disposte su unico strato. Data la localizzazione delle attività enzimatiche studiate è invece pos-

sibile che funzioni analoghe siano svolte dalle cellule di rivestimento del mantello esterno che presentano infatti attività CA sulle membrane basolaterali e PALK anche alla loro superficie.

La presenza di LAP nei tessuti di molluschi è messa in relazione con la regolazione della concentrazione di osmoliti organici derivanti dalla degradazione di oligopeptidi (BADINO & CELEBRANO 1978). Lo stesso enzima, nella forma legata alla membrana plasmatica, è presumibilmente coinvolto nel recupero di amminoacidi che diffondono dalle superfici limite liberamente esposte all'acqua. Risulta quindi interessante la dimostrazione dell'attività LAP anche nell'epitelio del tegumento di *Rana*. Sia questo enzima, sia la PALK, potrebbero intervenire nel processo di riassorbimento di piccole molecole che, se questi animali sono in acqua, possono diffondere dalla superficie libera del tegumento.

Bibliografia

- BADINO G. & CELEBRANO G., 1978 - Leucine Amino peptidase variations in two species of freshwater clam *Unio* (*Bivalvia Eulamellibranchia*), *Monit. zool. ital.*, 12: 219-228.
- BYRNE R.A. & DIETZ T.H., 1997 - Ion transport and acid-base balance in freshwater bivalves, *J. exper. Biol.*, 200: 457-465.
- DORE B. & USAI P., 2000 - Primi risultati dello studio istochimico del tegumento degli anfibi mediante inclusione in resine polari, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 219-227.
- DORE B. *et al.*, 1992 - Membrane enzymes in excretory organs of invertebrates and vertebrates, *Histochem. J.*, 24: 605.
- DORE B. *et al.*, 2000 - A specific alkaline phosphatase of amphibia integument : Levamisole effect on short circuit current (SCC), *J. Biol. Res.*, 76: 45-50.
- LODI G. *et al.*, 2000 - Skin morphology and function in *Xenopus laevis* exposed to a saline environment for up to one week, *Eur. J. Morphol.*, 38: 176-185.

Studio anatomico-funzionale del cuore di *Caretta caretta*: esperienze preliminari

Chiara Alessandra MARANO, Lucio ROSITANI, Alessandro VLORA¹, Giuseppe ANGELELLI²,
Gilda CARUSO³, Claudio AGNISOLA⁴, Maria CHIRICO, Paolo ARCIPRETE, Leonardo RANIERI⁵

¹ Laboratorio di Biologia marina, Molo Pizzoli (Porto), I-70123 Bari.

² Università di Bari, Istituto di Radiologia, Piazza G. Cesare 11, I-70124 Bari.

³ Università di Bari, Istituto di Anatomia patologica, Piazza G. Cesare 11, I-70124 Bari.

⁴ Università di Napoli Federico II, Istituto di Fisiologia, Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli.

⁵ Ospedale Giovanni XXIII, Dipartimento di Cardiocirurgia, Via Amendola 207, I-70126 Bari.

Riassunto

Il cuore delle tartarughe si presenta tricamerato, con due atri e un ventricolo nel quale avviene il *mixing* tra sangue venoso e sangue arterioso. Tale modello di circolazione, efficiente nelle tartarughe, si presenta straordinariamente simile ad alcune gravi malformazioni cardiache congenite umane. Nel presente lavoro si è studiato il flusso di sangue nel cuore di Testudinati della specie *Caretta caretta* (L., 1758) al fine di disporre di un modello vivente che possa contribuire a comprenderne il funzionamento in alcune patologie cardiache dell'uomo. Su un esemplare deceduto sono stati preventivamente eseguiti esame autoptico e indagine istologica di cuore e polmoni. Su un esemplare vivente è stata effettuata una Risonanza magnetica nucleare che ha permesso di riconoscere alcuni elementi anatomici *in vivo*, quindi si è proceduto in due casi ad una valutazione Eco-color Doppler bidimensionale con l'obiettivo di determinare strutture e flusso, sia in condizioni di ventilazione che in apnea. I risultati preliminari consentono di individuare nella funzione polmonare uno dei principali sistemi regolatori dell'apparato cardiocircolatorio di questa specie.

**Differenze cromosomiche tra le due sottospecie
di salamandra pezzata, *Salamadra salamandra salamandra*
(Linnaeus, 1758) e *S. salamandra gigliolii* Eiselt & Lanza, 1956,
presenti in Italia**

Gaetano ODIERNA¹, Franco ANDREONE², Gennaro APREA¹, Teresa CAPRIGLIONE¹, Fabio Maria GUARINO

¹ Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Biologia evolutiva e comparata, Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli.

² Museo regionale di Scienze naturali, Sezione di Zoologia, Via G. Giolitti 36, I-10123 Torino.

Abstract

A chromosomal analysis was performed on 11 specimens belonging to the two subspecies of fire salamander present in Italy, *Salamadra salamandra salamandra* and *S. salamandra gigliolii*. For comparison parallel analysis was performed on specimens of the alpine salamander, *S. lanzai*. The two subspecies of *S. salamandra* e *S. lanzai* displayed a karyotype with 24 gradually decreasing biarmed chromosomes and an A+T rich centromeric heterochromatin on all the chromosomes. In contrast, taxonomically significant variations were observed in the localization of nucleolar organizer regions (NORs).

Introduzione

In Italia le popolazioni di salamandra pezzata distribuite lungo le Alpi e quelle appenniniche sono ascritte rispettivamente alle sottospecie nominale e *gigliolii*; quest'ultima si distingue per la presenza sul dorso di larghe macchie giallo (LANZA 1983). Per le popolazioni italiane è nota la sola formula cromosomica ($2n = 24$ elementi a due braccia), riferita, tuttavia, ad esemplari di cui non è indicata la provenienza (MORESCALCHI 1975). In questo lavoro sono presentati i risultati di una analisi cromosomica condotta su esemplari sia della sottospecie nominale che della *gigliolii* e, come confronto, anche su esemplari di *S. lanzai*, finora mai investigata cariologicamente.

Materiali e metodi

Gli individui esaminati sono stati: 4 maschi di *S. salamandra salamandra* catturati nei dintorni Borgosesia (Vercelli); 7 maschi di *S. salamandra gigliolii*, di cui 4 catturati nei dintorni di Serino (Avellino) e 3 nei dintorni di Amalfi (Salerno); 3 maschi di *S. lanzai* catturati nei dintorni di Torino (Val Germanasca).

I cromosomi furono ottenuti mediante il metodo dello *scraping+air drying* da testicoli ed intestino di tutti gli esemplari, in precedenza anestetizzati e colchicinizzati (0,1 mg / 10 gr peso corporeo; due dosi ad un intervallo di 24 ore).

Lo studio cromosomico è stato condotto sia con metodi convenzionali di colorazione (Giemsa al 5% a pH 7) sia con i seguenti metodi di bandeggio: Cromomicina

A₃ (CMA₃)/Verde metile; C-banding + Giemsa; C-banding + CMA₃ e DAPI (per le metodiche in dettaglio, vedi ODIERNA *et al.* 2000).

Risultati

Tutti gli esemplari studiati presentavano un cariotipo di $2n = 24$ cromosomi a due braccia, gradualmente decrescenti in lunghezza. In *S. salamandra salamandra* e in *S. salamandra gliolioli* risultavano metacentriche le prime cinque coppie, l'ottava, la nona e la decima; le altre sono risultate submetacentriche (Fig. 1a e b). In *S. lanzai* caratteristica risultava la quinta coppia, submetacentrica invece che metacentrica (Fig. 1c). Nella Tabella 1 sono riportati i valori morfometrici dei cromosomi dei tre *taxa* di *Salamandra* studiati. L'eterocromatina era positiva solo al DAPI e distribuita sempre nelle regioni centromeriche di tutti i cromosomi dei tre *taxa*. Con la colorazione con CMA/verde metile erano positive solo le regioni nucleolo organizzatrici (NORs). Tali regioni nei quattro esemplari studiati di *S. salamandra salamandra* risultavano ben evidenti in posizione paracentromerica sul braccio corto della 8^a coppia. Inoltre, in due dei quattro esemplari esaminati, un ulteriore sito NORs (extrasito), meno intenso rispetto al precedente, era presente in posizione paracentromerica sul braccio lungo di uno solo degli omologhi della seconda coppia (Fig. 1a), mentre negli altri due esemplari entrambi gli omologhi presentavano l'extrasito NORs. In *S. salamandra gliolioli* tutti gli esemplari di entrambe le popolazioni presentavano i NORs localizzati in posizione paracentromerica sul braccio lungo della 10^a coppia ed un extrasito in posizione peritelomerica sul braccio lungo della terza coppia (Fig. 1b). Nei tre esemplari di *S. lanzai* i siti NORs erano sempre due, di cui un sito era localizzato in posizione telomerica sul braccio lungo di uno dei due omologhi della settima coppia e l'altro era paracentromerico sul braccio corto di uno dei due omologhi della 11^a coppia (Fig. 1c).

Crom.	<i>S.s. salamandra</i>		<i>S.s. gliolioli</i>		<i>S.s. lanzai</i>	
	R.L.	I.C.	R.L.	I.C.	R.L.	I.C.
1	12.0	49.0	12.3	43.8	13.9	48.2
2	11.3	43.9	11.6	39.8	12.9	47.3
3	11.1	43.7	11.1	48.3	11.6	46.3
4	10.9	48.7	10.9	46.7	10.1	46.2
5	10.1	46.9	10.9	49.3	9.2	33.6
6	9.5	31.1	9.7	30.6	8.1	28.0
7	8.4	28.5	7.2	29.7	8.0	26.9
8	7.6	39.4	6.1	40.8	7.1	37.7
9	5.6	44.0	5.8	46.4	5.4	40.8
10	5.4	39.3	5.2	39.0	4.9	43.8
11	4.6	35.3	4.9	32.8	4.7	35.3
12	3.8	30.1	4.1	35.2	4.3	31.4

Tab. 1: valori della lunghezza relativa (R.L.) e dell'indice centromerico (I.C.) dei cromosomi dei tre *taxa* di *Salamandra* studiati.

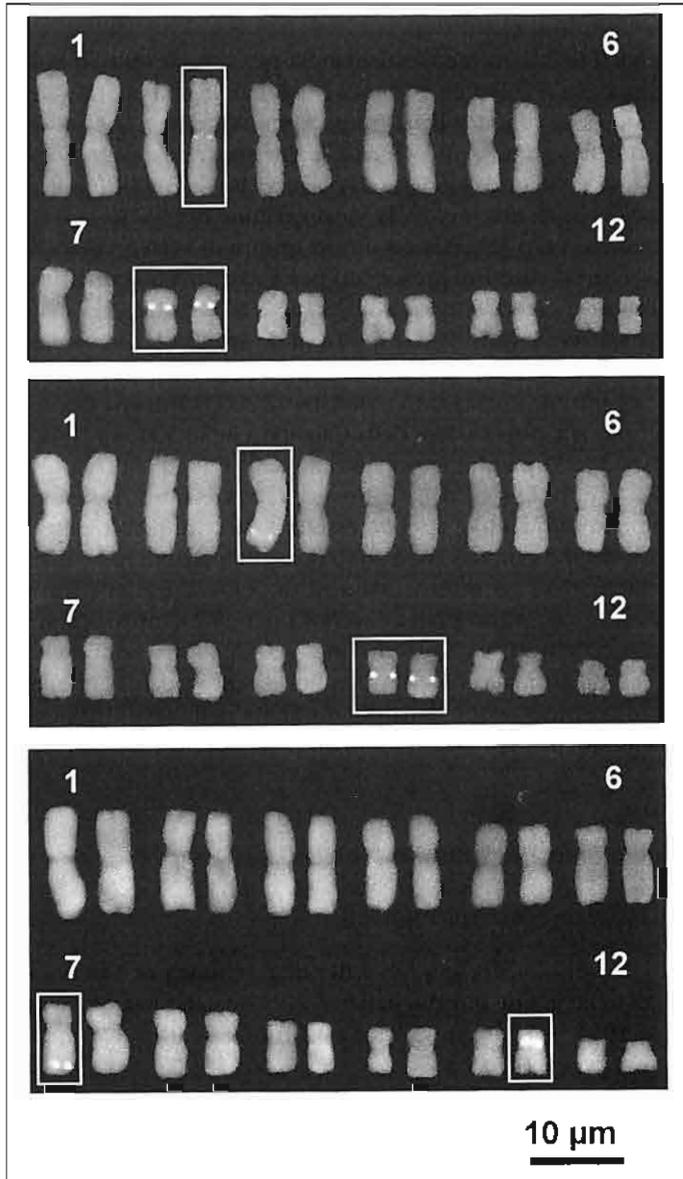


Fig 1: cariotipi di *S. salamandra salamandra* (a), *S. salamandra gigliolii* (b) e *S. lanzai* (c) colorati con la Cromomicina A₃/Verde metile; i rettangoli includono i cromosomi che portano i NORs.

Discussione

In base ai nostri dati le due forme di salamandra pezzata presenti in Italia differiscono per la localizzazione dei NORs. Tale evidenza è tassonomicamente rilevante e indica che il differenziamento della *gigliolii* dalla forma nominale non è solo morfologico ma si estende anche a livello cromosomico. Infatti, le differenze osservate non sono dovute a polimorfismi, in quanto le due popolazioni considerate di *gigliolii* presentano la stessa localizzazione per i siti NORs. Inoltre, la localizzazione dei NORs si è rivelata un utile marcatore tassonomico e/o sistematico in vari gruppi di vertebrati, inclusi gli Urodeli. Tra questi ultimi, oltre al dato qui presentato per *S. lanzai*, costituiscono buoni esempi le evidenze ottenute nei *Plethodontidae* (SESSION & KEZER 1991) e in *Mertensiella luscbani* (ODIERNA, APREA & VEITH 1999). Inoltre, il nostro dato cromosomico supporta le evidenze del mtDNA che mostrano un differenziamento tra la sottospecie nominale di *Salamandra* e la *gigliolii* (STEINFARTZ, VEITH & TAUTZ 2000). Tuttavia per la *gigliolii* il dato del mtDNA è riferito alle popolazioni della Calabria, che includono la *terra typica* della sottospecie (LANZA 1983), mentre le popolazioni della Campania (Napoli, *sic!*) risultano raggruppate con le popolazioni della sottospecie nominale. A nostro avviso tale dato merita una conferma in quanto potrebbe essere dovuto ad una inesatta localizzazione della provenienza degli esemplari (non sono note popolazioni napoletane di *gigliolii*). Inoltre dati preliminari su esemplari calabresi di *gigliolii* evidenziano per i NORs la medesima localizzazione cromosomica osservata per gli esemplari campani. Le evidenze cromosomiche e del mtDNA suggeriscono, quindi, l'estensione delle analisi ad un numero maggiore di popolazioni di entrambe le sottospecie, e in particolare della *gigliolii*, anche in considerazione della discontinuità nella distribuzione tra le popolazioni meridionali e quelle centro-settentrionali (SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA 1996).

Ringraziamenti

Lavoro sostenuto coi fondi MURST- PRIN 99

Bibliografia

- LANZA B., 1983 - *Anfibi, Rettili* (Amphibia, Reptilia), "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane" 27, Consiglio nazionale delle ricerche.
- MORESCALCHI A., 1975 - Chromosome evolution in the *Caudate Amphibia*, *Evolutionary Biology*, 8: 339-387.
- ODIERNA G., APREA G. & VEITH M., 1999 - Preliminary data on intraspecific cytogenetic variation of the Lycian salamander (*Mertensiella luscbani*) and their implication for phylogeny, in: "X General ordinary meeting of SEH (Irakleio, 1999)": 116-117.
- ODIERNA G. *et al.*, 2000 - A chromosomal study of the Pyrenean endemic brown frog species, *Rana pyrenaica*, and various Italian populations of *R. dalmatina* and *R. italica*, *Folia*, 49 (4): 75-84.
- SESSIONS S.K. & KEZER J., 1991 - Evolutionary cytogenetics of bolitoglossine salamanders (family *Plethodontidae*), in: "Amphibian cytogenetics and evolution", Academic Press, San Diego: 89 - 130.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, 1996 - Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 91: 95-178.
- STEINFARTZ S., VEITH M. & TAUTZ D., 2000 - Mitochondrial sequence analysis of *Salamandra taxa* suggests old splits of major lineages and postglacial recolonizations of Central Europe from distinct source populations of *Salamandra salamandra*, *Molecular Ecology*, 9: 397-410.

Presenza di esemplari triploidi di rospo smeraldino (*Bufo viridis*, Laurenti) in popolazioni perimediteranee

Gaetano ODIERNA¹, Gennaro APREA¹, Emilio BALLETTTO², Teresa CAPRIGLIONE¹, Sergio CASTELLANO², Cristina GIACOMA², Fabio Maria GUARINO¹, Nicola MAIO³

¹ Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Biologia evolutiva e comparata, Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli.

² Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 17, I-10123 Torino.

³ Università di Napoli Federico II, Centro Interdipartimentale "Museo delle Scienze naturali", Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli.

Abstract

A chromosomal analysis was performed on 161 green toads from a number of European, Near East and North African populations. All the populations examined resulted uniformly diploid ($2n=22$ bivalent chromosomes; the first six pairs were distinctively bigger than the other six chromosome pairs), apart from two populations where triploid specimens ($2n=33$ bivalent chromosomes) were also found together with diploids. Results from the meiotic figures revealed that the two triploids were very probably sterile. We hypothesize that the two triploids represent occasional deviations from normality, probably originated by the suppression of meiotic disjunction during the gametogenesis of diploid specimens.

Introduzione

Il rospo smeraldino, *Bufo viridis*, è distribuito lungo tutta l'Eurasia, nel vicino oriente e nell'Africa mediterranea e costituisce un complesso di specie la cui sistematica è controversa (PISANETS 1991). Nel presente lavoro sono riportati i dati di una analisi cromosomica condotta su circa 160 esemplari appartenenti a *Bufo viridis* complex e provenienti da differenti regioni perimediteranee e centroeuropee. Lo scopo della ricerca era di verificare se le popolazioni poliploidi di rospo smeraldino fossero ristrette solo al continente asiatico. Infatti, popolazioni tetraploidi di rospo smeraldino sono note da oltre venti anni e sono state rinvenute per la prima volta in Kirgizstan (KADYROVA *et al.* 1976). Queste popolazioni sono distribuite dai rilievi del Kopet Dagh (Turkmenistan) fino al deserto del Gobi (Mongolia) (PISANETS 1991). Nostri precedenti studi hanno evidenziato che le popolazioni tetraploidi asiatiche sono frammiste a quelle diploidi (BALLETTTO *et al.* 1999).

Materiali e metodi

Di seguito sono riportati la provenienza, il numero e il sesso degli esemplari di *B. viridis* complex studiati: Russia: Tula (1 femmina); Austria: Vienna (2 maschi);

Croazia: Krk (6 maschi); Italia: Friuli, Isonzo (9 maschi e 1 femmina); Marche, San Benedetto del Tronto (12 maschi); Puglia: Manfredonia (8 maschi), Leverano (1 maschio); Campania, Vesuvio (8 maschi); Calabria, Amendolia (11 maschi); Sicilia, San Gallo (6 maschi); Sardegna, Barchidda (5 maschi, 1 femmina); Corsica, San Cipriano (2 maschi e 4 femmine); Grecia: Spulikaria (1 maschio), Patraso (1 maschio); Palestina: Golan (8 maschi), Wadi Mikha (7 maschi), Wadi Kelt (9 maschi); Egitto, località di cattura non nota (2 maschi); Marocco: Marrakesh (8 maschi e 1 femmina). Da tutti gli esemplari i cromosomi sono stati allestiti mediante colture di sangue a breve termine come descritto in ODIERNA *et al.* (2000). Le piastre metafasiche spermatogoniali e le diacinesi meiotiche sono state allestite solo dai testicoli degli esemplari triploidi, non colchicinizzati, mediante la tecnica dello *scraping+air drying*.

Risultati

Tutte le popolazioni studiate sono risultate costituite da esemplari con 22 elementi a due braccia e con le prime sei coppie nettamente più grandi delle restanti sei (Fig. 1a), ad eccezione della popolazione palestinese del Golan e di quella italiana del Vesuvio, dove in entrambe uno degli esemplari presentava 33 cromosomi raggruppabili in 11 triplette morfologicamente uguali a quelle dei diploidi (Fig. 1b). L'analisi dei preparati testicolari dei due triploidi ha evidenziato alcune piastre metafasiche spermatogoniali con 33 elementi, mentre le rare diacinesi meiotiche rinvenute presentavano tutte univalenti, bivalenti e trivalenti, o erano in degenerazione (Fig. 1c e 1d).

Discussione

I risultati da noi ottenuti confermano che popolazioni tetraploidi di *B. viridis* complex sono ristrette all'Asia. Il rinvenimento di esemplari triploidi in una popolazione palestinese ed in una italiana è abbastanza interessante. La presenza di piastre metafasiche triploidi sia dalle colture di sangue che dai preparati testicolari evidenzia che i triploidi qui esaminati risultano tali sia nella linea somatica che nella linea germinale. Triploidi vitali sono stati occasionalmente rinvenuti in popolazioni di *Bufo poweri* (SCHMID 1978) e di vari altri *taxa* di Anura, ad esempio in *Rana palustris* (WILEY & BRASWELL 1986). Il successo riproduttivo dei triploidi è ritenuto altamente improbabile a causa di anomalie dovute a difficoltà di appaiamento dei cromosomi durante la meiosi (KASHIWAGI 1993). In pachitene ciascuna delle triplette di omologhi può dare origine a un trivalente, o a un bivalente ed un univalente, o a tre univalenti. I gameti prodotti risulteranno generalmente ancuploidi, potendo contenere uno, due, tre o nessuno degli elementi di ciascuna tripletta. Solo raramente la distribuzione dei cromosomi darà origine a gameti perfettamente euploidi (aploidi o diploidi). Il rinvenimento di un solo individuo triploide degli otto esaminati della popolazione palestinese di Golan e di uno degli otto esemplari della popolazione italiana del Vesuvio può essere inquadrato tra i reperti di triploidi occasionali, derivati dalla fecondazione tra un gamete aploide e uno diploide. Quest'ultimo potrebbe essere derivato dalla non disgiunzione meiotica durante la gametogenesi di un esemplare anch'esso diploide. È da evidenziare che il triploide del Vesuvio proviene da un sito riproduttivo probabilmente abbastanza disturbato, essendo prossimo ad una industria produttrice di biogas, mentre per il triploide palestinese (Golan) il sito riproduttivo era soggetto a fortissime escursioni termiche, con temperature diurne di circa 25°C e temperature notturne prossime a

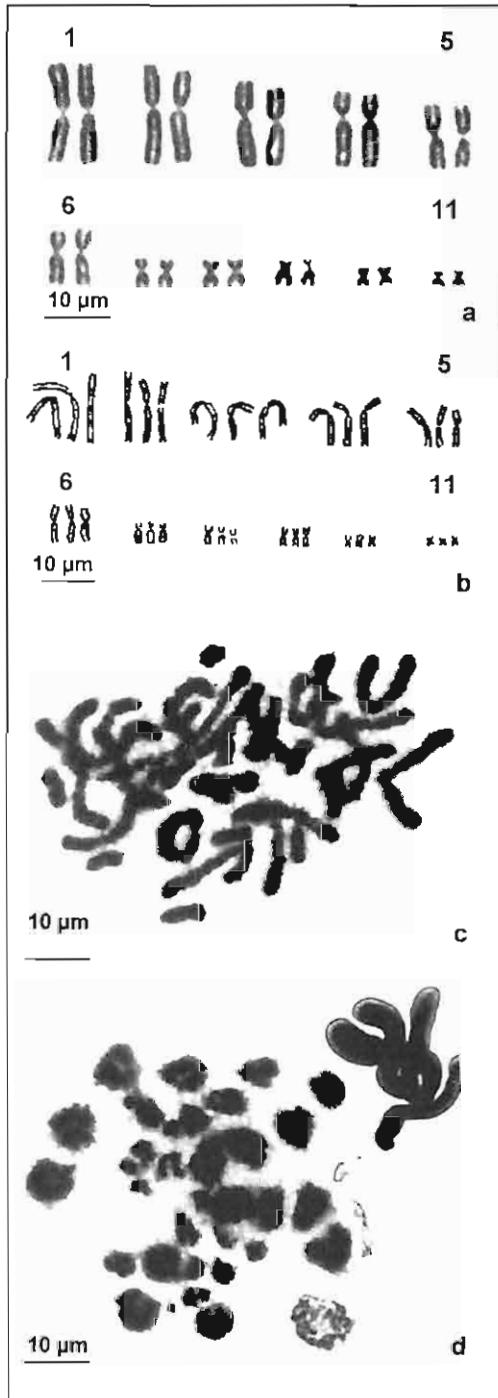


Fig. 1: cariotipo di un esemplare diploide (a) della popolazione marocchina e del triploide (b) rinvenuto nella popolazione italiana del Vesuvio di *B. viridis*. Piastra in metafase spermatogoniale (c) e piastra in diacinesi meiotica (d) del triploide del Vesuvio di *B. viridis*.

0°C. È noto (KASHIWAGI 1993) che in vari *taxa*, e particolarmente negli Anuri, stress ambientali possono alterare in entrambi i sessi il sistema meiotico degli organismi e quindi produrre gameti diploidi, dalla cui fusione possono originare esemplari tetraploidi. Quindi i triploidi, in popolazioni bisessuali diploidi possono essere considerati quali indicatori di un più generale processo che conduce alla tetraploidia. Al riguardo, i triploidi di rospo smeraldino da noi rinvenuti sono ancora più interessanti in quanto essi sono riferiti ad una specie in cui la tetraploidia si è fissata in popolazioni asiatiche.

Ringraziamenti

Lavoro sostenuto con i fondi MURST-PRIN 99.

Bibliografia

- BALLEITTO E. *et al.*, 1999 - Sistematica e filogenesi nel complesso di *Bufo viridis* Laurenti, 1768, *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3): 199-200.
- KADYROVA B.K. *et al.*, 1976 - On the karyotype of *Bufo viridis* from Kirgizia, *Tr. Kirg. gos. Univ. Ser. Biol. nauk (Zool.)*, 15: 63-68.
- KASHIWAGI, K. 1993 - Production of triploids and their reproductive capacity, *Sci. Rep. Lab. Amphibian Biol., Hiroshima Univ.*, 12: 23-36.
- ODIERNA G. *et al.*, 2000 - Le colture di sangue come metodo non distruttivo per lo studio dei cromosomi dell'erpetofauna, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)". Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 293-298.
- PISANETS E.M., 1991 - The new dates of karyology of *Bufo viridis* complex (*Amphibia, Bufonidae*) and the questions of origin of asiatic tetraploid toads, *Herpetol. Res. Leningrad.*, 1: 41-50.
- SCHMID M., 1978 - Chromosome banding in *Amphibia*. I: Constitutive heterochromatin and nucleolus organizer regions in *Bufo* and *Hyla*, *Chromosoma*, 66: 361-388.
- WILEY J. E. & BRASWELL A. L., 1986 - A triploid male of *Rana palustris*, *Copeia*: 531-533.

Sulla variazione geografica e sulla biometria comparata della natrice dal collare, *Natrix natrix*, dell'area mediterranea

Claudia CORTI¹, Marco A.L. ZUFFI², Luca LUISELLI³

¹ Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica, Via Romana 17, I-50125 Firenze. E-mail: claudia.corti@unifi.it

² Università di Pisa, Museo di Storia naturale e del Territorio, Via Roma 79, I-56011 Calci (PI). E-mail: marcoz@museo.unipi.it

³ Istituto di Studi Ambientali "Demetra" (E.N.I. S.p.A., Environmental Dep.), Via dei Cochi 98/b, I-00133 Roma. E-mail: lucalui@iol.it

Riassunto

La natrice dal collare, *Natrix natrix*, è stata oggetto di particolari indagini di tipo morfologico, tassonomico e sistematico. Ciononostante, lo studio della variabilità delle popolazioni insulari è ben lungi dall'essere stato approfondito, sia da un punto di vista biometrico sia da un punto di vista funzionale, ecologico e riproduttivo. Abbiamo analizzato 87 esemplari adulti di *Natrix natrix* di Toscana, Corsica, Sardegna, considerando SVL, lunghezza coda, lunghezza totale, lunghezza e larghezza capo, numero di squame ventrali e caudali. È presente un forte dimorfismo sessuale, con maschi di dimensioni minori delle femmine e rapporto lunghezza/larghezza capo minore di quello delle femmine. Gli esemplari di Toscana raggiungono dimensioni maggiori del corpo (SVL, lunghezza coda) rispetto agli esemplari di Corsica e ancora maggiori di quelli di Sardegna. In Corsica si assiste a un significativo (ANOVA, $F_{10,66} = 4.2311$, $P < 0.0001$, LSD, $P < 0.05$) incremento nord-sud delle dimensioni corporee (SVL, coda).

Descrizione preliminare dello *Speleomantes imperialis sarrabusensis* subsp. n. (Amphibia: Caudata: Plethodontidae)

Benedetto LANZA¹, Picro LEO², Gianluca FORTI³, Roberta CIMMARUTA⁴, Vincenzo CAPUTO⁵, Giuseppe NASCE¹¹¹⁶

¹ Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica e Museo di Storia naturale (Sezione di Zoologia "La Specola"), Via Romana 17, I-50125 Firenze.

² Via Tola 21, I-09128 Cagliari.

³ Museo naturalistico del Fiore, Piazza G. Fabrizio 17, I-01021 Acquapendente (VT).

⁴ Università di Roma, Dipartimento di Genetica e Biologia molecolare, Via dei Sardi 70, I-00185 Roma.

⁵ Università di Ancona, Istituto di Biologia e Genetica, Via Breccie Bianche, I-60100 Ancona.

⁶ Università della Tuscia, Dipartimento di Scienze ambientali, Via de Iellis, I-01100 Viterbo.

Abstract

It is a medium-sized (max. total length: ♂ 111 mm, ♀ 123 mm), usually scentless *Speleomantes*, recognisable from the "giant" (max. total length: ♂ 133 mm, ♀ 150 mm) and constantly odorous (when handled) *S. i. imperialis* on the basis of: some statistically different morphological characters; colouration more similar to that of the northern phenotype "*funereus*" rather than to that of the closer populations of the nominate subspecies, all pertaining to the phenotype "*imperialis*"; 6 diagnostic loci (*Idb-2*, *6-Pg db*, *Gapdb*, *Aat-2*, *Pep C*, *Ca-4*) at the 99% level out of the 33 loci tested and values of Nei's average genetic distance (1972) of 0.294 from the nominate subspecies, which allows an easy identification of the new taxon at any life stage and in both sexes.

Introduzione

Nel febbraio del 1987 uno di noi (P.L.) scoprì, del tutto inaspettatamente, la presenza del geotritone nel gruppo del Monte dei Sette Fratelli, zona esclusivamente granitica e del tutto priva di caverne naturali situata nel Sàrrabus, all'estremità SE della Sardegna; tuttavia solo nel 1996 fu possibile iniziare lo studio di questa interessante popolazione, che è risultata appartenere a una nuova sottospecie di *Speleomantes imperialis*.

Materiali e metodi

La morfologia esterna è stata studiata in 32 esemplari [12 ♂♂ (8 ad., 4 juv.) e 20 ♀♀ (16 ad., 4 juv.)]; lo scheletro in 6 es. scheletrici e colorati con la tecnica di Wassersug [5 ♂♂ (2 ad., 1 juv.) e 5 ♀♀ (2 ad., 1 juv.)] e in 8 es. radiografati (4 ♂♂ juv., 4 ♀♀ ad.); gli enzimi furono studiati elettroforeticamente in 25 es. di tutte le età. Per la morfometria e le altre tecniche si vedano LANZA *et al.* (1995). Per

i confronti statistici tra i rapporti è stato usato il t-test, corretto all'occorrenza in caso di significativa differenza tra le varianze dei campioni (eteroscedasticità). Acronimi: MZUF=Museo Zoologico dell'Università di Firenze; NHCL=New Herpetological Collection Lanza.

Risultati

Speleomantes imperialis sarrabusensis subsp. n. *Holotypus* ♂ adulto 25532 MZUF (già 4340 NHCL); misure in mm: lunghezza totale 111; lungh. coda 51; distanza ascella-inguine 28,7; lungh. arto anteriore 18,4; lungh. arto posteriore 19,5; lungh. testa 10,6; larghezza testa 10,3. Sotto pietre ai piedi della collina Bruncu de su Crabu, 240-260 m s.l.m., 39°15'20"N-03°20'50"W (Roma; 09°20'54"E Greenwich) (Sardegna SE, Sàrrabus, gruppo del Monte dei Sette Fratelli, provincia di Cagliari, comune di Quartuccio), sotto una pietra in area granitica con zone erbose e bassa macchia mediterranea; leg. Piero LEO, 20.I.1997. *Paratypi*. 33 es. [11 es.: stessa località (MZUF 25500-25510, già NHCL 4333-4339, 4341-4342, 4051-4052, leg. Piero LEO, 28.II.1996, 11 e 17.XII.1996, 20.I.1997); 22 es. MZUF 25511-25531, già NHCL 4616-4636, leg. Piero LEO & Salvatore SPANO, 1.XII.1999: sotto pietre nella macchia mediterranea e ai margini di un bosco di leccio (*Quercus ilex*), in zona granitica, Foresta di Minniminni, 500-530 m s.l.m., 39°12'37"N-02°57'51"W (Roma; 09°29'17"E Greenwich) (come sopra, ma comune di Castiadas)]. *Diagnosi*. Uno *S. imperialis* con colorazione più simile a quella del fenotipo "*funereus*" che non a quella delle popolazioni a lui più vicine della subsp. tipica, tutte appartenenti al fenotipo "*imperialis*"; dallo *S. i. imperialis* si distingue per avere: 6 loci discriminanti al 99% sui 33 studiati (*Idb-2*, *6-Pg db*, *Gapdb*, *Aat-2*, *Pep C*, *Ca-4*); distanza genetica media di NEI (1972) 0,294; dimensioni minori (lunghezza totale massima nel ♂ e nella ♀ rispettivamente di 111 e 123 mm, invece che di 133 e 150 mm); emissione odorosa da maneggiamento nulla o scarsa; dalla popolazione più vicina dello *S. i. imperialis*, quella di Villasalto (topotipica!), ma verosimilmente anche da tutte le altre, si distingue statisticamente per avere arti e piede più corti, distanze internariale e orbitariale minori, distanze intercantale e interorbitale maggiori, denti mascellari e mandibolari più numerosi.

Bibliografia

- LANZA B. *et al.*, 1995 - Morphologic and genetic studies of the European plethodontid salamanders : taxonomic inferences (genus *Hydromantes*), Museo regionale di Scienze naturali, Torino.
- NEI M. , 1972 - Genetic distance between populations, *American Naturalist*, 106: 283-292.

Contributo alla conoscenza dell'elmintofauna di *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) provenienti dai bacini di Endine e del Segrino

Paolo GALLI², Augusto GENTILI¹, Marco SANTAGOSTINO², Giuseppe CROSA²

¹ Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

² Università dell'Insubria, Dipartimento di Biologia strutturale e funzionale, Via J.H. Dunant 3, I-21100 Varese.

Abstract

Examination of 39 *Bufo bufo* from Lake Endine (E) and Lake Segrino (S) (northern Italy), showed the presence of 5 Nematodes species: *Rhabdias sphaerocephala* (in 100% E, 68,8% S) in the lungs, *Cosmocerca ornata* (in 82,6% E), *Neyrapterectana schneideri* (in 86,4% E), *Oxysomatium brevicaudatum* (in 4,4% E, 93,8% S) in the intestine and *Oswaldocruzia filiformis* (in 95,6% E, 81,3% S) in the intestine and stomach. Ecological aspects are discussed.

Introduzione

Le notizie riguardanti la parassitofauna degli anfibi in Italia sono molto scarse. D'altra parte lo studio dell'elmintofauna parassita dei rospi appartenenti alla famiglia Bufonidae ha attirato da lungo tempo l'attenzione di molti parassitologi europei, soprattutto dei paesi dell'Est. Molti di loro condividono l'opinione che i rospi, così come le altre specie di anfibi terricoli, siano maggiormente infestati da parassiti quali Nematodi, rispetto alle specie acquatiche (RIGGIO & HRISTOWSKI 1971). Infatti i Nematodi parassiti degli anfibi hanno di solito un ciclo di vita diretto che quindi non coinvolge altri ospiti intermedi; inoltre gli stadi infettivi del parassita, quando sono presenti, si svolgono soprattutto nel terreno piuttosto che in acqua (HRISTOWSKI 1969). Lo scopo di questo lavoro è di studiare la parassitofauna a livello di comunità (*component community*) relativa alle popolazioni di *Bufo bufo* appartenenti ai bacini di Endine e del Segrino e di porre un punto iniziale a cui potranno fare riferimento successivi studi.

Materiali e metodi

Gli esemplari di *Bufo bufo* sono stati raccolti, in seguito ad investimento da parte di veicoli, nei mesi di marzo ed aprile 1999 lungo le Strade Provinciali che costeggiano i due laghi.

Successivamente è stata condotta un'analisi parassitologica su 39 esemplari a carico di occhi, polmoni, tubo digerente e vescica urinaria. Per ciascuna popolazione di parassita sono stati calcolati gli indici di infezione di prevalenza, intensità media ed abbondanza media definiti da BUSH *et al.* (1997), prima senza e poi con distinzione

di sesso dell'ospite. È stata inoltre applicata l'Analisi delle Componenti Principali (PCA) per rilevare eventuali differenze nella distribuzione delle due comunità di parassiti.

La determinazione tassonomica dei parassiti rinvenuti è stata eseguita utilizzando le chiavi proposte da diversi Autori: MALACHOV *et al.* (1994) per l'ordine, TRAVASSOS (1931) per la famiglia, VOJTKOVA (1976) per genere e specie.

Risultati e commento

Sono state rinvenute cinque specie di Nematodi: *Rhabdias sphaerocephala* (nei polmoni), *Cosmocerca ornata*, *Neyraplectana schneideri*, *Oxysomatium brevicaudatum* (nel tratto medio e finale dell'intestino) e *Oswaldocruzia filiformis* (nello stomaco e nel tratto iniziale dell'intestino); le prime tre specie sono state rinvenute per la prima volta nella fauna italiana.

I valori degli indici di infezione sono riportati nella tabella 1 senza distinzione tra ospiti maschi e femmine come invece avviene nella tabella 2.

Tutti gli ospiti sono risultati positivi all'indagine parassitologica per almeno un parassita. Sono state rinvenute notevoli differenze tra ospiti maschi e femmine nei valori degli indici per la specie *O. brevicaudatum* nei rospi di Segrino e per la specie *R. sphaerocephala* nei rospi di Endine.

L'applicazione del Mann-Whitney U test ha sostanzialmente confermato i risultati degli indici di infezione: solo per la specie *R. sphaerocephala* non sono state rinvenute differenze statisticamente significative tra le due popolazioni esaminate. Sulla base della PCA (Fig. 1) risultano chiaramente distinte due comunità di parassiti appartenenti alle due popolazioni di rospi provenienti da Endine e dal Segrino (i due laghi distano in linea d'aria circa 60 km). *Oxysomatium brevicaudatum* risulta la specie caratterizzante il bacino del Segrino, *Rhabdias sphaerocephala* il bacino di Endine.

In conclusione i valori degli indici di infezione non destano particolare preoccupazione; tuttavia alcuni valori di intensità massima, 80 per *R. sphaerocephala* in un esemplare del Segrino e 726 per *O. brevicaudatum* in un altro esemplare del Segrino, devono essere tenuti in considerazione come valori elevati in lavori successivi.

	Prevalenza (%)		Intensità media (min - max)		Abbondanza media	
	E	S	E	S	E	S
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>	4.4	93.8	2 (2-2)	81.2 (1-726)	0.1	76.1
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	95.6	81.3	26.0 (1-69)	12.0 (1-35)	24.8	9.8
<i>Rhabdias sphaerocephala</i>	100	68.8	13.5 (1-79)	20.7 (1-80)	13.5	14.2
<i>Cosmocerca ornata</i>	82.6	-	17.7 (5-59)	-	14.6	-
<i>Neyraplectana schneideri</i>	86.4	-	25.6 (1-67)	-	22.1	-

Tab. 1: valori degli indici di infezione senza separazione dei sessi dell'ospite.

	Sesso Ospite	Prevalenza (%)		Intensità media (min - max)		Abbondanza media	
		E	S	E	S	E	S
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>	M	4.4	80	2.0 (2-2)	1.5 (1-2)	0.2	1.2
	F	0	100	0	110.2 (2-726)	0	110.2
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	M	91.6	71.4	27.5 (0-62)	9.6 (2-14)	27.5	5.8
	F	100	88.8	23.9 (2-69)	12.8 (1-35)	23.9	11.6
<i>Rhabdias sphaerocephala</i>	M	100	60.0	7.2 (1-17)	17.8 (4-43)	7.2	17.0
	F	100	66.6	21.7 (8-79)	28.3 (1-80)	21.7	13.0
<i>Cosmocerca ornata</i>	M	83.3	-	13.8 (5-29)	-	11.5	-
	F	81.8	-	22.5 (11-59)	-	18.0	-
<i>Neyrapterectana schneideri</i>	M	83.3	-	19.2 (1-41)	-	16.0	-
	F	90.0	-	34.1 (3-67)	-	30.7	-

Tab. 2: valori degli indici di infezione con separazione dei sessi dell'ospite.

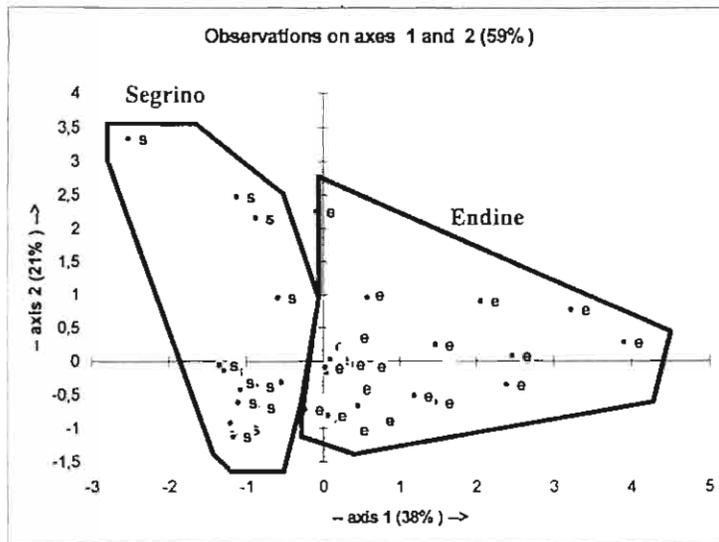


Fig. 1: PCA comunità distinte di parassiti (e= Endine, s= Segrino).

Bibliografia

- BUSH A.O. *et al.*, 1997 - Parasitology meets ecology on its own terms : Margolis *et al.* revisited, *Journal of Parasitology*, 83 (4): 575-583.
- HRISTOWSKI N.D., 1969 - Parasitisation of the toad *Bufo viridis* Laurenti by nematodes at Bitola (Macedonia, Yug.), *Fragmenta balcanica*, 5: 32-37.
- MALACHOV V.V. *et al.*, 1994 - *Nematodes : structure, development, classification and phylogeny*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

- RIGGIO S. & HRISTOWSKI N.D., 1971 - On some Helminths from toad species (*B. bufo* and *B. viridis*) collected in localities of Macedonia, Serbia, and Sicily (Italy), *Fragmenta Balcanica* 8 (3): 17-25.
- TRAVASSOS L., 1931 - Contribuição ao conhecimento da phylogenia dos *Oxyuroidea* (Nematoda), *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 32: 4.
- VOJKOVA L., 1976 - Nematoda obozrivelniku CSSR, *Folia Fac. Sci. Nat. Uni. Purk. Brun.*, 55: 5-80.

Infestazione da *Armillifer armillatus* (Wyman, 1848) (*Pentastomida*) in una *Bitis gabonica rhinoceros* (Schlegel, 1855) importata dal Ghana

Luciano SACCHI¹, Fausto BARBAGLI², Clay VALERI³

¹ Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

² Centro Interdipartimentale di Servizi "Musei Universitari", Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

³ Via Trasimeno 31, I-52100 Arezzo.

Abstract

A case of pulmonary Pentastomiasis, caused by *Armillifer armillatus* has been reported in an adult female of *Bitis gabonica rhinoceros* imported from Ghana (1994) and caged in a terrarium in Arezzo (Italy) until her death (1999). The anatomic-pathological examination has revealed the presence of six female specimens of *Armillifer armillatus* in the lungs and bronchia. Inflammatory lesions and catarrhal exudations have been observed in the tracheal lumen and in the bronchia of the snake. The presence of pentastomid parasites in reptiles imported in Italy is pointed out, and the medical importance of the Pentastomiasis, potentially dangerous also to humans, is stressed.

Introduzione

I Pentastomidi sono una classe del phylum *Arthropoda* che comprende circa 110 specie (HAUGERUD 1989). I parassiti adulti vivono nelle vie respiratorie degli ospiti definitivi (rettili e, in particolare, serpenti) mentre gli stadi ninfali possono svilupparsi negli organi interni (peritoneo, mesenterio, fegato, milza, polmoni, linfonodi) di vari ospiti intermedi, uomo compreso. I rettili si infestano predando gli ospiti intermedi parassitati (in particolare topi, ratti ed altri roditori) che, a loro volta, contraggono la parassitosi ingerendo le uova embrionate espulse con le feci o attraverso le secrezioni bronchiali dell'ospite definitivo. I casi di porocefalosi (pentastomiasi) segnalati nell'uomo sono riconducibili a diverse specie di Pentastomidi quali *Armillifer armillatus*, *A. moniliformis*, *A. grandis*, *Leiperia cincinnalis*, *Linguatula serrata*, *Porocephalus crotalis* e *P. subulifer* (PIEKARSKI 1954; FAIM 1975; RILEY 1986). In alcune aree geografiche, come la Malaysia ed il Congo, un notevole numero di persone sottoposte ad autopsia è risultata infestata (45% e 22% rispettivamente) (PRATHAP *et al.* 1969; RAGGI 1989). Inoltre, in Nigeria, l'1,4% dei pazienti sottoposti ad analisi radiografica presentava ninfe calcificate nella porzione superiore dell'addome (LINDER 1965). L'abitudine al consumo di carne di serpente cruda o poco cotta sembra essere la causa di questa particolare situazione sanitaria. In Italia sono stati di recente segnalati tre casi di porocefalosi polmonare in serpenti di importazione: *Armillifer armillatus* è stato isolato in un pitone africano ospitato in un rettilario di Perugia (PRINCIPATO *et al.* 1994); *Armillifer moniliformis* (Diesing, 1835) è stato descritto in un pitone reticolato (*Pithon reticulatus*) prove-

niente dalla Thailandia e tenuto in un terrario di Bologna (CANESTRI TROTTI & TRENTINI 2000); *Porocephalus clavatus* (Sambon, 1922) è stato reperito in un esemplare di *Boa constrictor* importato dalla Colombia (LIA *et al.* 2000). Non si conoscono casi italiani di infestazione nell'uomo.

Materiali e metodi

Una femmina adulta di *Bitis gabonica rhinoceros* lunga circa 120 cm importata dal Ghana nel 1994 da un allevatore di Arezzo è morta nel 1999. L'esame dei tessuti interni ha rivelato la presenza di 6 esemplari di pentastomidi nel polmone e nella trachea. Gli esemplari sono stati esaminati ricorrendo alla valutazione dei parametri morfologici e biometrici secondo i criteri riportati nella letteratura specializzata (NICOLI 1963; RILEY 1986). L'esame delle uova è stato fatto su materiale prelevato direttamente dall'utero.

Risultati e discussione

Le dimensioni (lunghezza 110-120 mm), il numero degli anelli (22) e la forma delle estremità cefalica e caudale ci consentono di attribuire i campioni esaminati alla classe *Pentastomida*, ordine *Porocephalida*, famiglia *Armilliferidae*, genere *Armillifer*, specie *armillatus*. In totale sono state reperite cinque femmine mature ed una immatura di dimensioni più ridotte (Fig. 1a). Nell'ultimo segmento sono chiaramente riconoscibili l'apertura genitale e l'ano (Fig. 1b), mentre nell'estremità cefalica (Fig. 1c) si possono osservare l'apertura boccale e due paia di fenditure provviste di uncini chitinosi (pentastomide = 5 bocche). Le uova estratte dalla regione uterina delle femmine di *A. armillatus* si presentano non segmentate ed in chiara fase degenerativa (Fig. 2). Tale fatto può essere messo in relazione con l'assenza di esemplari di sesso maschile. In questo caso le uova eliminate dalla *Bitis gabonica rhinoceros* non dovevano possedere alcuna potenzialità infestante per l'uomo o per altri ospiti intermedi. Essendo tuttavia reale il rischio di introdurre in Italia rettili affetti da porocefalosi polmonare (questo da noi segnalato è il quarto caso), è necessario porre la massima attenzione alle misure di profilassi per evitare di ingerire uova embrionate di pentastomidi. Sono pertanto indispensabili sia la ricerca delle uova nelle feci, nelle secrezioni mucose e sulla superficie della zona cefalica dei serpenti, sia il rispetto di una maggiore precauzione igienica nella loro manipolazione.

Bibliografia

- CANESTRI TROTTI G. & TRENTINI M., 2000 - *Pentastomida (Linguatulida)*: importanti parassiti dei rettili e potenzialmente dell'uomo, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 249-254.
- FAIM A., 1975 - The *Pentastomida* parasitic in man, *Ann. Soc. Belge Méd. trop.*, 55 (1): 59-64.
- HAUGERUD R.E., 1989 - Evolution in the Pentastomids, *Parasitology Today*, 5 (4): 126-132.
- LIA R. *et al.*, 2000 - Rischio di zoonosi da pentastomidi: segnalazione di *Porocephalus clavatus* Sambon, 1922 in un *Boa constrictor* in Puglia, *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3): 63-71.

- LINDER R.R., 1965 - Retrospective x-ray survey for porocephalosis, *J. Trop. Med. Hygiene*, 68: 155-156.
- NICOLI R.M., 1963 - Phylogénèse et Systématique : le *Phylum* des *Pentastomida*, *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 38 (3): 483-516.
- PIEKARSKI G., 1954 - *Lehrbuch der Parasitologie*, Springer Verlag, Heidelberg.
- PRATHAP K. *et al.*, 1969 - Pentastomiasis : a common finding at autopsy in Malaysian aborigines, *Am. J. Trop. Med. Hygiene*, 18: 20-27.
- PRINCIPATO M. *et al.*, 1994 - Pulmonary porocephalosis by *Armillifer (Porocephalus) armillatus*, Wyman, 1848, in pithons : a little known zoonosis, *Parassitologia*, 36, suppl. 1: 121.
- RAGGI D., 1989 - La porocefalosi nei mammiferi selvatici, *Praxis Veterinaria*, 2: 26-27.
- RILEY J., 1986 - The biology of pentastomids, *Adv. Parasitol.*, 25: 46-128.

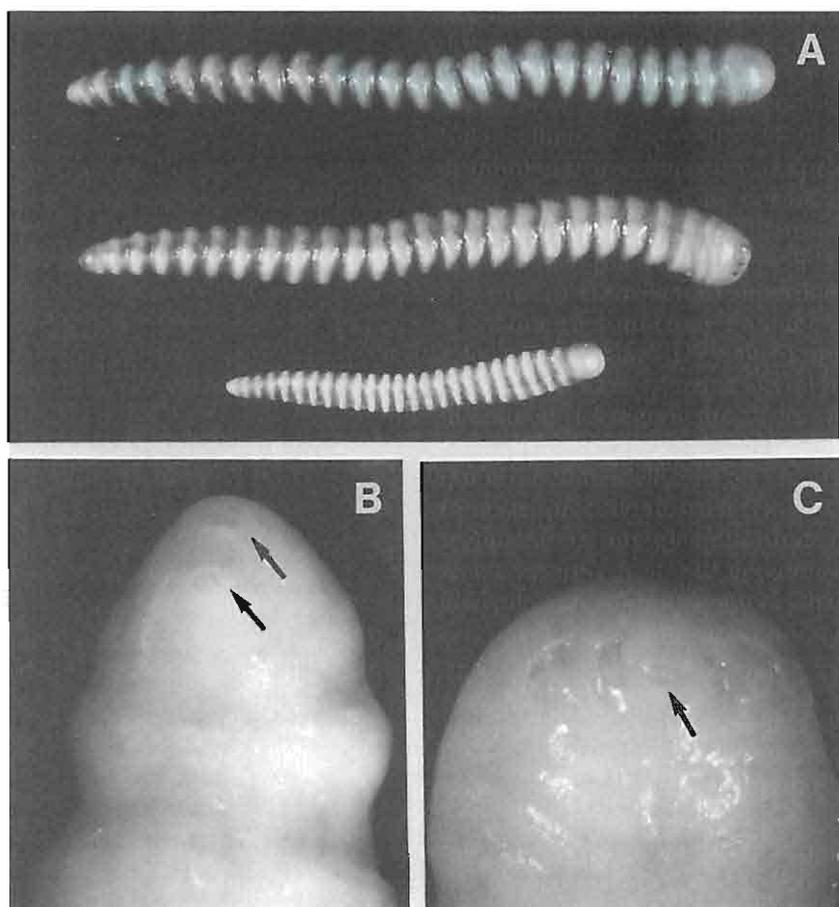


Fig. 1: femmine di *Armillifer armillatus* reperite nelle vie respiratorie di *Bitis gabonica rhinoceros*: a) l'immagine mostra due femmine di 110-120 mm di lunghezza, con il corpo percorso da 22 anelli ed una terza femmina immatura di ridotte dimensioni (x 1). b) particolare dell'estremità posteriore con in evidenza l'apertura genitale e l'ano (freccia) (x 6). c) dettaglio della porzione cefalica con l'apertura boccale (freccia) contornata da due paia di fenditure munite di uncini chitinosi (x 8,4).

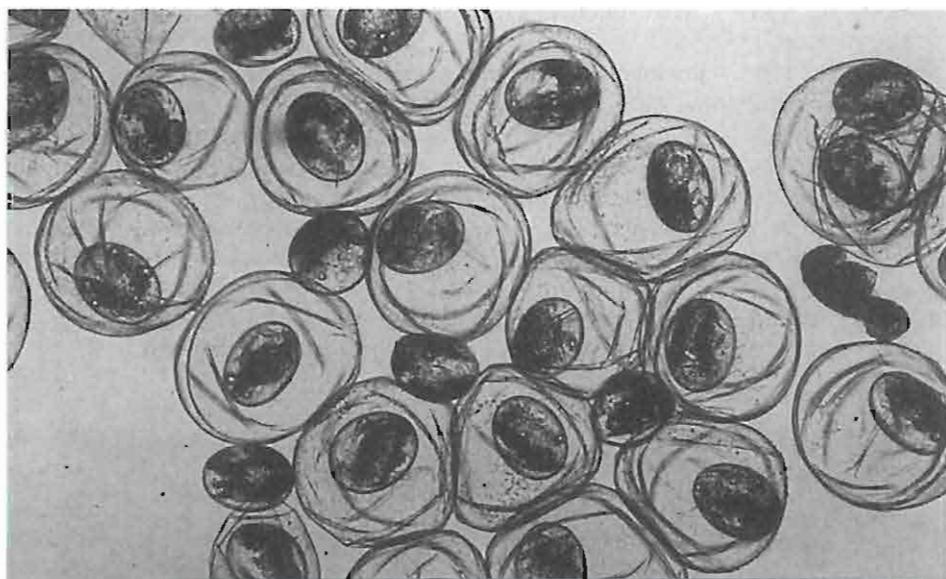


Fig. 2: gruppi di uova estratte dall'utero di un esemplare adulto; si noti l'assenza di forme embrionali e l'inizio di processi degenerativi (250x).

Sessione monografica: *Salamandrina terdigitata*

**Stato delle conoscenze anatomiche e fisiologiche
in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788)
(*Amphibia Caudata Salamandridae*)**

Stefano VANNI¹, Marco A.L. ZUFFI²

¹ Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica e Museo di Storia naturale (Sezione di Zoologia "La Specola"), Via Romana 17, I-50125 Firenze.

² Università di Pisa, Museo di Storia naturale e del Territorio, Via Roma 79, I-56011 Calci (Pisa).

Abstract

A bibliographic list of the papers containing anatomical and physiological notes on *Salamandrina terdigitata* (*Amphibia Salamandridae*) is given. The list, updated until 2000, includes 78 papers.

In questa ricerca abbiamo analizzato tutta la letteratura a noi nota su *Salamandrina terdigitata*, considerando sia i lavori specificamente rivolti ad aspetti dell'anatomia, citologia, istologia e fisiologia della specie sia i lavori che, nell'ambito di studi dedicati soprattutto a biologia riproduttiva, ecologia e comportamento, trattassero anche alcuni aspetti morfo-fisiologici.

Dalla descrizione della salamandrina da parte di Lacépède nel 1788 trascorrono ben 75 anni prima che compaia il primo lavoro in cui, oltre a ricerche riguardanti l'ecologia e l'etologia di questo anfibio, siano presi in esame anche la sua anatomia ed embriologia (oltre a un caso di albinismo); ciò avviene a opera di Giovanni RAMORINO, nei suoi poco conosciuti "Appunti sulla storia naturale della *Salamandrina perspicillata*", pubblicati a Genova nel 1863. Solo dopo altri 12 anni compare il primo contributo monografico sull'anatomia della specie, grazie al monumentale lavoro di WIEDERSHEIM, edito nel 1875, nel quale è trattato estesamente anche il genere *Speleomantes*. Da questa data in poi le ricerche anatomo-fisiologiche su *Salamandrina* hanno un notevole incremento, in particolare nel periodo a cavallo fra la fine dell'800 e l'inizio del '900, più che altro per merito di: a) ROSSI U. (1894-1897), i cui studi sono incentrati soprattutto sull'influenza di fattori biotici e abiotici su sviluppo, maturazione e distruzione delle uova; b) CHIARUGI (1896-1900), con ricerche sugli annessi e sullo sviluppo embrionale delle uova, anche in relazione agli effetti di fattori abiotici quali la luce e la temperatura sullo sviluppo stesso; c) LIVINI (1898-1906), i cui lavori riguardano principalmente l'embriologia degli organi della regione branchiale e dell'encefalo; d) LEVI (1900-1908), che ha effettuato vari studi sulla differenziazione embriologica del sistema nervoso e dell'apparato riproduttivo; e) GOGGIO (1903), con un solo ma importante lavoro sulla fisiologia respiratoria di *Salamandrina* e di *Speleomantes*; f) ROSSI G. (1903), al quale si deve una ricerca sull'anatomia embriologica degli apparati muscolare e nervoso; g) BECCARI (1907), che pubblica il primo dei suoi tre contributi sull'anatomia e l'embriologia di *Salamandrina*. I lavori su tali argomenti negli anni successivi, fino circa alla metà del XX secolo, appaiono invece più scarsi. Ricordiamo in particolare quelli dello stesso BECCARI

(1922, 1929), che come già detto riprende le sue ricerche anatomiche ed embriologiche sulla specie; ANSELMI (1921, 1922) e CITTERIO (1931), che si occupano della fisiologia respiratoria; MAURO (1931), i cui studi riguardano la citologia dell'apparato riproduttore maschile; LANZA (1946), che riporta un interessante caso di semialbinismo, e CHERCHI (1953), la quale studia approfonditamente la termoregolazione di questo Urodelo.

Dopo il lavoro di MANCINO & BARSACCHI sulla cariologia della specie, pubblicato nel 1966, le ricerche di tipo anatomico, citologico e fisiologico su *Salamandrina* hanno avuto negli ultimi anni un nuovo notevole incremento, grazie ai molteplici contributi di BRIZZI, DELFINO, CALLONI e collaboratori, le cui ricerche sono incentrate fondamentalmente su aspetti integrati della citologia, dell'anatomia e dell'embriologia, con particolare riguardo alla struttura funzionale e al significato evolutivo delle strutture studiate.

Per quanto concerne infine i diversi argomenti trattati, circa il 25% dei lavori da noi esaminati ha per oggetto, in tutto o in parte, gli aspetti ultrastrutturali, il 24% l'embriologia, il 22,5% l'anatomia, il 15,5% la citologia, l'11% la fisiologia, il 2% l'albinismo *sensu lato*.

Bibliografia relativa alle ricerche anatomiche e fisiologiche su *Salamandrina terdigitata*

- ALVAREZ B.B. *et al.*, 1999 - Let's take a look of amphibian cutaneous gland, in: "X General ordinary meeting SEH (Irakleio, 1999)", Abstracts: 172-173.
- ANSELMI R., 1921 - Sulla respirazione negli Anfibi Anuri ed Urodeli con speciale riguardo alla *Salamandrina perspicillata* e allo *Speleerpes fuscus* : note anatomo-fisiologiche. Parte I: Fisiologia, *Atti Soc. ligust. Sci. nat. geogr.*, 32 (4): 107-129.
- ANSELMI R., 1922 - Contributo allo studio dell'apparecchio respiratorio rudimentale della *Salamandrina perspicillata*, *Atti Soc. ligure Sci. Lett.*, n.s., 1: 115-119, 2 tav.
- BECCARI N., 1907 - Ricerche sulle cellule e fibre del Mauthner e sulle loro connessioni in pesci ed anfibi (*Salmo farto*, *S. irideus* e *Salamandrina perspicillata*), *Archo Ital. Anat. Embriol.*, 6 (4): 660-705, tav. 33-39.
- BECCARI N., 1922 - Studi sulla prima origine delle cellule genitali nei Vertebrati. 2: Ricerche sulla *Salamandrina perspicillata*, *Archo Ital. Anat. Embriol.*, 18, suppl.: 29-95, tav. 4-7.
- BECCARI N., 1929 - L'évolution des gonies primitives ou protogonies dans le testicule de *Salamandrina perspicillata*, in: "C.r. Assoc. Anat., 24me réun. (Bordeaux, 1929)": 75-83.
- BOGROVA B., 1911 - Contributo allo studio della conformazione e dello sviluppo dell'organo dell'olfatto nella *Salamandrina perspicillata*, *Archo Ital. Anat. Embriol.*, 10 (2): 339-382.
- BRIZZI R. & CALLONI C., 1981 - Aspetti preliminari della spermatogenesi in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788), *Boll. Zool.*, 48, suppl.: 27.
- BRIZZI R., CALLONI C. & DELFINO G., 1986 - Accessory structures in the genital apparatus of *Salamandrina terdigitata* (*Amphibia: Salamandridae*). 1: Ultrastructural patterns of the male abdominal gland, *Z. mikrosk.-anat. Forsch.*, 100 (3): 397-409.
- BRIZZI R., CALLONI C. & DELFINO G., 1990 - Accessory structures in the genital apparatus of *Salamandrina terdigitata* (*Amphibia: Salamandridae*). 4: Male cloacal glands : a study under light and scanning electron microscopes, *Z. mikrosk.-anat. Forsch.*, 104 (6): 871-897.

- BRIZZI R., CALLONI C. & VANNI S., 1985 - Spermatogenetic cycle in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) (*Amphibia: Salamandridae*), *Z. mikrosk.-anat. Forsch.*, 99 (2): 271-292.
- BRIZZI R., DELFINO G. & CALLONI C., 1986 - La regione cloacale nel maschio di *Salamandrina terdigitata* : studio morfologico preliminare sugli epitelii di rivestimento, in: "LI Congr. naz. Unione zool. ital. (Roma, 1986)", Riassunti: 17.
- BRIZZI R., DELFINO G. & CALLONI C. 1988a - Accessory structures in the genital apparatus of *Salamandrina terdigitata* (*Amphibia: Salamandridae*). 2: Structural and ultrastructural specializations in the male cloacal region, *Z. mikrosk.-anat. Forsch.*, 102 (5): 833-857.
- BRIZZI R., DELFINO G. & CALLONI C., 1988b - Aspetti strutturali e ultrastrutturali della spermateca di *Salamandrina terdigitata* durante la fase di *sperm storage*, in: "LII Congr. naz. Unione zool. ital. (Camerino, 1988)", Riassunti: 55
- BRIZZI R., DELFINO G. & CALLONI C., 1989 - Female cloacal anatomy in the spectacled salamander, *Salamandrina terdigitata* (*Amphibia: Salamandridae*), *Herpetologica*, 45 (3): 310-322, tav. 1.
- BRIZZI R., DELFINO G. & JANTRA S., 1996 - Comparative anatomy and evolution of the male dorsal glands in the *Salamandridae* (*Amphibia, Urodela*), *Acta biol. Benrodis*, 8: 61-77.
- BRIZZI R., DELFINO G. & JANTRA S., 1999 - Variazioni delle ghiandole a feromoni nei Salamandridi : un caso di plasticità fenotipica o di coevoluzione con le strategie riproduttive?, in: "VII Inc. ital. Biol. evoluzion. (Firenze, 1999)", Abstracts: 6-8.
- BRIZZI R., DELFINO G. & JANTRA S., 2000 - Patterns of male and female reproductive cycle in *Salamandrina terdigitata*, in: "III Congr. naz. SHI (Pavia, 2000)", Riassunti: 29.
- BRIZZI R. *et al.*, 1987 - Quadri di turn-over degli epitelii ciliati nella cloaca maschile di *Salamandrina terdigitata* (Anfibi, Salamandridi), in: "V Convegno naz. Associazione A. Ghigi (Pistoia, 1987)", Riassunti: 1.
- BRIZZI R. *et al.*, 1991 - The ventral gland in female *Salamandrina terdigitata* (*Amphibia: Salamandridae*) : secretory cycle and occurrence of paracrystalline inclusions, *Zool. Anz.*, 227: 160-172.
- BRIZZI R. *et al.*, 1992 - Occurrence of dorsal glands in the female cloacal region of *Salamandrina terdigitata* and their phylogenetic significance in the Urodela, *Zool. Jb. Anat.*, 122 (1): 23-33.
- BRIZZI R. *et al.*, 1995 - Spermathecae of *Salamandrina terdigitata* (*Amphibia: Salamandridae*) : patterns of sperm storage and degradation, *J. Morph.*, 223 (1): 21-33.
- BRIZZI R. *et al.*, 1999 - Absence of dorsal glands in the cloaca of male *Cbtoglossa lusitanica*, *J. Herpetol.*, 33: 220-228.
- CAMERANO L., 1894 - Ricerche anatomo-fisiologiche intorno ai Salamandridi normalmente apneumoni, *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. r. Univ. Torino*, 9 (178): 1-8.
- CAMERANO L., 1896 - Nuove ricerche intorno ai Salamandridi normalmente apneumoni e intorno alla respirazione negli Anfibi Urodela (Riassunto), *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. r. Univ. Torino*, 11 (237): 1-9.
- CHERCHI M.A., 1953 - Termoregolazione in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède), *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 25 (159): 11-41.
- CHIARUGI G., 1897 - Il raffreddamento come causa di anomalie di sviluppo delle uova di anfibi, *Sperimentale*, 51 (4): 394-405.
- CHIARUGI G., 1898 - Produzione sperimentale di duplicità embrionali di uova di *Salamandrina perspicillata* : nota preliminare, *Monit. zool. ital.*, 9 (6): 131-136.
- CHIARUGI G. 1899a - Receptaculum seminis nella *Salamandrina perspicillata*, *Settim. med.*, 53 (12): 142 e *Monit. zool. ital.*, 10 (3): 60-61.

- CHIARUGI G., 1899b - La segmentazione delle uova in *Salamandrina perspicillata*, *Monit. zool. ital.*, 10 (7): 176-187.
- CHIARUGI G., 1899c - Sull'involucro delle uova di *Salamandrina perspicillata*, *Sperimentale*, 53 (1): 61-80.
- CHIARUGI G., 1900 - Alcune osservazioni sulla vita sessuale della *Salamandrina perspicillata*, *Monit. zool. ital.*, 11, suppl.: 41-43.
- CHIARUGI G., 1901 - La segmentazione delle uova in *Salamandrina perspicillata*, *Monit. zool. ital.*, 12 (12): 373-381.
- CHIARUGI G. & BANCHI A., 1896 - Influenza della temperatura sullo sviluppo delle uova di *Salamandrina perspicillata*: nota preliminare, *Monit. zool. ital.*, 7 (12): 286-291.
- CHIARUGI G. & LIVINI E., 1897 - Della influenza della luce sullo sviluppo delle uova degli anfibi, *Monit. zool. ital.*, 8 (4): 90-96; 8 (5): 105-110.
- CRITERIO V., 1931 - Ricerche sulla mucosa respiratoria bucco-faringea degli anfibi, *Archo ital. Anat. Embriol.*, 28: 282-297.
- DELFINO G., BRUZZI R. & BORRELLI G., 1988 - Accessory structures in the genital apparatus of *Salamandrina terdigitata* (Amphibia: Salamandridae). 3: Cytochemical study of the male abdominal gland using ruthenium red staining, *Zool. Anz.*, 221 (1-2): 50-61.
- DELFINO G., BRUZZI R. & CALLONI C., 1982 - Development of cutaneous glands in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) (Amphibia: Urodela): findings by light and electron microscopy, *Z. mikrosk.-anat. Forsch.*, 96 (6): 948-971.
- DELFINO G., BRUZZI R. & CALLONI C., 1984 - Lateral line organs in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) (Amphibia: Urodela), *Z. mikrosk.-anat. Forsch.*, 98 (2): 161-183.
- DELFINO G., BRUZZI R. & CALLONI C., 1985 - Dermo-epithelial interactions during the development of cutaneous gland anlagen in Amphibia: a light and electron microscope study on several species with some cytochemical findings, *Z. mikrosk.-anat. Forsch.*, 99 (2): 225-253.
- DELFINO G., BRUZZI R. & CALLONI C., 1986 - Mixed cutaneous glands in Amphibia: an ultrastructural study on Urodele larvae, *Zool. Jb. Anat.*, 114 (3): 325-344.
- DELFINO G., BRUZZI R. & FERRANTE P., 1988 - Cytochemical study of larval skin in Amphibia: occurrence of ruthenium red positive cells in cutaneous gland anlagen, *Gegenbaurs. morphol. Jb.*, 134 (6): 885-901.
- DELFINO G., CALLONI C. & BRUZZI R., 1981 - Il differenziamento delle ghiandole cutanee in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788): indagine strutturale e ultrastrutturale, *Boll. Zool.*, 48, suppl.: 43.
- GIACOMINI E., 1902 - *Sopra la fine struttura delle capsule surrenali degli anfibi e sopra i nidi cellulari del simpatico di questi Vertebrati*, Tipografia S. Bernardino, Siena.
- GOGGIO E., 1903 - Sulla respirazione bucco-faringea nello *Spelerpes fuscus* e nella *Salamandrina perspicillata*, *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Proc. Verb.*, 13: 100-110.
- HALLER-PROBST M. & SCHLEICH H.H., 1994 - Vergleichende osteologische Untersuchungen an einigen Urodelen Eurasiens (Amphibia: Urodela, Salamandridae, Proteidae), *Courier Fösch.-Inst. Senckenberg*, 173: 23-77.
- LANZA B., 1946 - Un caso di semialbinismo in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède), *Natura*, 36 (1-2): 18-20.
- LESSONA M., 1881 - Contributo allo studio della pelle degli Urodeli (*Salamandrina*, *Euproctus* e *Spelerpes*), *Mem. r. Accad. Sci. Torino*, (2) 34: 125-136, tav. 1-2.
- LEVI G., 1900 - Osservazioni sullo sviluppo dei coni e dei bastoncini della retina degli Urodeli, *Sperimentale*, 54 (6): 521-539, tav. 14.

- LEVI G., 1902 - Osservazioni sulla differenziazione delle uova degli anfibi, *Monit. zool. ital.*, 13, suppl.: 18-20.
- LEVI G., 1905 - Sulla differenziazione del gonocita e dell'ovocita degli anfibi con speciale riguardo alle modificazioni della vescicola germinativa, *Archo ital. Anat. Embriol.*, 4 (4): 694-775, tav. 71-78.
- LEVI G., 1908 - I gangli cerebrospinali : studi di Istologia comparata e di Istogenesi, *Archo ital. Anat. Embriol.*, 7, suppl.
- LIVINI E., 1898 - Della varia influenza che alcuni agenti esterni esercitano sulle uova di *Salamandrina perspicillata* a seconda del differente periodo di sviluppo, *Sperimentale*, 52 (4): 320-349.
- LIVINI E., 1900 - Sviluppo di alcuni organi derivati dalla regione branchiale negli Anfibi Urodeli, *Monit. zool. ital.*, 11 (12): 365-370, tav. 1.
- LIVINI E., 1901 - Sviluppo di alcuni organi derivati dalla regione branchiale negli Anfibi Urodeli, *Monit. zool. ital.*, 12 (10): 293-308.
- LIVINI E., 1902 - Organi del sistema timo-tiroideo nella *Salamandrina perspicillata* : ricerche anatomiche ed embriologiche, *Archo ital. Anat. Embriol.*, 1 (1): 3-96, tav. 1-7.
- LIVINI E., 1906 - Formazione della volta del proencefalo in *Salamandrina perspicillata* : ricerche anatomiche ed embriologiche, *Monit. zool. ital.*, 17 (6): 177-193, tav. 3-6.
- MANCINO G. & BARSACCHI G., 1966 - Cariologia di *Salamandrina perspicillata* (Anfibi Urodeli), *Boll. Zool.*, 33 (2): 251-266, tav. 5.
- MAURO A., 1931 - Contributi ad una migliore conoscenza della rigenerazione normale del testicolo degli Anfibi Urodeli, *Monit. zool. ital.*, 42 (8): 231-243.
- RAMORINO G., 1863 - *Appunti sulla storia naturale della Salamandrina perspicillata*, Tipografia Sordo-Muti, Genova.
- RICCIARDELLI M., 1898 - Sulla respirazione bucco-faringea e cutanea dello *Spelerpes* (al. *Geotriton*) *fuscus* e della *Salamandrina perspicillata*, *Sperimentale*, 52 (2): 153-175.
- ROSSI G., 1903 - Ricerche sui miotomi e sui nervi della testa posteriore della *Salamandrina perspicillata*, *Monit. zool. ital.*, 14 (9): 210-216, tav. 7.
- ROSSI U., 1894a - Contributo allo studio della struttura, della maturazione e della distruzione delle uova degli Anfibi (*Salamandrina terdigitata* e *Geotriton fuscus*) : nota riassuntiva, *Monit. zool. ital.*, 5 (1): 13-23.
- ROSSI U., 1894b - Contributo allo studio della struttura, della maturazione e della distruzione delle uova degli Anfibi (*Salamandrina terdigitata* e *Geotriton fuscus*) : nota riassuntiva, *Monit. zool. ital.*, 5 (2): 33-41.
- ROSSI U., 1895 - *Contributo allo studio della struttura, della maturazione e della distruzione delle uova degli Anfibi* (*Salamandrina terdigitata* e *Geotriton fuscus*), R. Istituto Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento, Sezione di Medicina e Chirurgia, Firenze.
- ROSSI U., 1897a - Contributo allo studio della maturazione e fecondazione degli Anfibi Urodeli (*Salamandrina perspicillata* Savi), *Atti Rc Accad. med.-chir. Perugia*, 9 (2): 183-192.
- ROSSI U., 1897b - Contributo allo studio della oolisi negli Anfibi Urodeli. Parte 1a: Sui cambiamenti che accadono nelle uova infecondate di *Salamandrina perspicillata* Sav., con particolare riguardo alle questioni relative alla formazione del pronucleo femminile, al cammino dei pronuclei entro l'uovo e alla cosiddetta segmentazione partenogenetica, *Arch. EntwMech. Org.*, 5: 595-614, tav. 9.
- ROSSI U., 1897c - Contributo allo studio della oolisi negli Anfibi Urodeli. Parte 2a: Sulla degenerazione sperimentale delle uova di *Salamandrina perspicillata* Savi, *Atti Rc Accad. med.-chir. Perugia*, 9 (2): 193-200.

- ROSSI U., 1897d - Sull'azione dell'elettricità nello sviluppo delle uova degli Anfibi, *Arch. EntwMech. Org.*, 4: 273-297, tav. 9-14.
- ROSSI U., 1897e - Sulla formazione e sul destino del Blastoporo negli Anfibi Urodela. 1^a nota preliminare: La doccia dorsale e la sutura dorsale nella gastrula di *Salamandrina perspicillata* Sav., *Arch. EntwMech. Org.*, 5: 587-590.
- ROSSI U. & VICARELLI G., 1890 - Sulla struttura degli ovidutti dello *Spelerpes fuscus* e della *Salamandrina perspicillata*, *Monit. zool. ital.*, 1 (11): 222-225.
- SANCHÍZ B., 1988 - On the presence of zygosphene-zygantrum vertebral articulations in salamandrids, *Acta zool. cracov.*, 31 (16): 493-504.
- SELMÍ M.G., BRIZZI R. & BIGLIARDI E., 1997a - Sperm morphology of salamandrids (*Amphibia, Urodela*): implications for phylogeny and fertilization biology, *Tissue Cell*, 29 (6): 651-664.
- SELMÍ M.G., BRIZZI R. & BIGLIARDI E., 1997b - L'ultrastruttura degli spermatozoi come carattere tassonomico nella filogenesi degli Anfibi Urodela, in: "Atti LXVIII Congr. Unione zool. ital. (Cattolica, 1997)", Abstracts: 59.
- SEVER D.M. & BRIZZI R., 1997 - Evolutionary plasticity of sperm storage in salamanders, in: "III World Congr. Herpetol. (Prague, 1997)", Abstracts: 188.
- SEVER D.M. & BRIZZI R., 1998 - Comparative biology of sperm storage in female salamanders, *J. exper. Zool.*, 282 (4-5): 460-476.
- THIREAU M., 1976 - L'encéphalisation chez les Urodèles. 1: Analyse volumétrique de l'encéphale et de ses étages : recherche d'un lot d'espèces de "base", *Bull. Mus. natl. Hist. nat.*, (3) 378 (Zool. 266): 527-544.
- WIEDERSHEIM R., 1875 - *Salamandrina perspicillata* und *Geotriton fuscus* : Versuch einer vergleichenden Anatomie der Salamandrinen mit besonderer Berücksichtigung der Skelet-Verhältnisse, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 7: 5-206, tav. 1-17.

La salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) nel versante padano dell'Appennino centro-settentrionale (*Amphibia: Salamandridae*)

Francesco BARBIERI

Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

Abstract

The monotypic genus *Salamandrina* is a strictly Apennine endemism. There are about one hundred places for its reproduction on the Po sides in two discontinuous zones: in the west, in the provinces of Genova, Alessandria, Pavia and Piacenza; in the east, in the provinces of Pistoia, Bologna, Firenze and Forlì-Cesena. *Salamandrina terdigitata* is a typical hill species and more than 80% of its reproductive sites were found to be located at an elevation lower than 900 m a.s.l.

During the last glacial period probably the species survived in the forests of Southern Italy, spreading northwards again along the Apennines during the post-Würm period. On the Po sides these Urodeles have only recolonized the zones with passes at limited altitudes and without orographic or thermic barriers.

Introduzione

Salamandrina dagli occhiali è specie monotipica, endemica dell'Appennino italiano. Il genere *Salamandrina* è relativamente arcaico e presentava una diffusione più ampia dell'attuale, come è confermato dai fossili miocenici ritrovati in Sardegna e Grecia (LANZA 1988). L'odierno areale distributivo, non continuo, comprende per lo più aree appenniniche dalla Liguria centrale (provincia di Genova) alla Calabria (Aspromonte), sia nel versante tirrenico che nel bacino padano, nonché alcuni displyvi adriatici delle Marche e dell'Abruzzo (FERRI *et al.* 2000).

L'eco-etologia della specie e la sua distribuzione risultano sufficientemente definite (VANNI 1980; LANZA 1983; BARBIERI & TISO 1993; SOCIETÀS HERPETOLOGICA ITALICA 1996; TEDALDI 1998a) ed integrano le numerose ed accurate indagini anatomiche, fisiologiche ed embriologiche di cui la *Salamandrina* è stata oggetto (ZUFFI 1999; VANNI & ZUFFI 2000).

Metodi

Nell'area indagata *Salamandrina terdigitata* frequenta zone boscate (soprattutto a latifoglie), con abbondante lettiera, percorse da torrentelli con acque limpide e fresche, generalmente con fondo stabile in roccia e ben ombreggiati dalla vegetazione ripariale. Le ridotte dimensioni e le abitudini elusive rendono la specie pressoché sconosciuta alle popolazioni locali; in una sola occasione, nel comune di Montoggio (GE) è stata riconosciuta in una foto con il nome dialettale di "serpentin" e ne è stata segnalata con certezza la presenza. La limitatezza di segnalazioni bibliografiche, la scarsità di reperti presso le collezioni museali e l'ampiezza dell'area indagata hanno richiesto molte decine di visite mirate a verificarne la distribuzione ed il comportamento, svolte principalmente nel periodo aprile/luglio.

Risultati

Sono stati individuati un centinaio di siti riproduttivi suddivisi in due aree non continue: quella occidentale ricade nelle province di Genova, Alessandria, Pavia e Piacenza; quella orientale nelle province di Pistoia, Bologna, Firenze e Forlì-Cesena. Gran parte delle stazioni è situata in torrenti, a quote inferiori a 900 m (Tab. 1). Nel nucleo occidentale la salamandrina è stata trovata nei bacini dei torrenti Scrivia, Borbera, Trebbia e di loro affluenti. La presenza non è stata confermata più ad ovest, per l'Ovadese (AL), da cui proverrebbe un reperto storico conservato presso il Museo di Storia naturale di Genova, ed ad est negli affluenti di destra del Trebbia, nell'Aveto e nel Nure (BARBIERI 1994, 1999). Le popolazioni, pur essendo situate al confine settentrionale dell'areale, appaiono consistenti e risultano in continuità con quelle liguri del versante tirrenico dove l'attuale limite occidentale è posto presso Bolzaneto (GE).

Alessandria, Pavia, Genova, Piacenza	Pistoia, Bologna Firenze	Forlì-Cesena
n = 56	n = 15	n = 26
93% torrenti	100% torrenti	92% torrenti
7% abbeveratoi		8% abbeveratoi
sino a 600 m	sino a 600 m	sino a 600 m
69%	67%	30%
tra 600 e 900 m	tra 600 e 900 m	tra 600 e 900 m
25%	33%	63%
oltre 900 m		oltre 900 m
6%		7%
min. 330 / max. 1170 m	min. 55 / max. 800 m	min. 400 / max. 950 m

Tab. 1: siti riproduttivi di *Salamandrina terdigitata*.

Nel nucleo orientale sono state confermate le segnalazioni di VANDONI (1914) per siti di bassa quota alla periferia della città di Bologna (MAZZOTTI *et al.* 1999) ed è stata evidenziata una continuità nell'alto Appennino tra le stazioni presenti nel Pistoiese e quelle emiliane. Più a est, la salamandrina è stata trovata in alcuni affluenti montani del Santerno, Lamone e Montone (prov. di Firenze); nelle Foreste Casentinesi (prov. di Forlì-Cesena) le numerose stazioni sono state censite con accurate ricerche da TEDALDI (1998b). È segnalata anche per tributari del Savio (TEDALDI, LAGHI & MAZZOTTI 1997) della stessa provincia.

La specie è attiva da metà marzo a ottobre/novembre ed in entrambi i nuclei le deposizioni avvengono da fine aprile ai primi di luglio. Si è osservato un riutilizzo degli stessi siti favorevoli (pozzette laterali prive di corrente, cascatelle in roccia ben protette da eventuali piene) con presenza simultanea di più femmine (anche diverse decine) in deposizione. Le uova vengono fatte aderire a rami sommersi, radici o a steli d'erba pendenti e più raramente deposte su sassi o foglie, per limitare la predazione da parte delle larve di Tricotteri con astuccio, presenti spesso in numero elevato. VIGNOLI *et al.* (2000) segnalano in una popolazione del Lazio interazioni con larve a vita libera di *Plectonemia conspersa* che possono ridurre di circa il 20% il successo delle ovature colpite.

In un abbeveratoio sito a 900 m in comune di Valbrevenna (GE), in cui la riproduzione avviene a giugno, sono state osservate a novembre e a marzo larve che avevano svernato senza metamorfosare.

Il substrato geologico dei siti riproduttivi sembra essere d'importanza secondaria (VANNI 1980), come l'orientamento del corso d'acqua che spesso può cambiare all'interno di una singola vallecola. Nel nucleo occidentale, dove prevalgono le

marne calcaree e le arenarie del Monte Antola, sono utilizzati per lo più torrenti con fondo compatto, in genere molto ombreggiati. Nell'area orientale, oltre a situazioni simili presenti generalmente a quote elevate, le salamandrine frequentano anche boschi collinari più termofili.

Salamandra salamandra giglioli è la specie più comunemente associata nel nucleo occidentale dove sono spesso presenti anche *Rana italica* e *Speleomantes strinatii*. Nell'area orientale convive per lo più con *Rana italica* e *Speleomantes italicus*, mentre la salamandra pezzata risulta meno comune, legata esclusivamente ai boschi mesofili di montagna (TEDALDI 1998b). Poco frequente è la sintopia con *Rana temporaria*, *Bufo bufo* e *Triturus alpestris apuanus*.

Dal confronto con la Carta bioclimatica d'Italia (TOMASELLI *et al.* 1973), circa il 55% delle stazioni è riferibile alla sottoregione ipomesaxerica, in cui la curva termica è sempre positiva; la temperatura media del mese più freddo è compresa fra 0° e 10°C ed è normale il verificarsi di gelate. Il climax corrispondente è in piccola parte quello della roverella (a basse quote) che tende ad essere sostituita dalla rovere (nelle stazioni più alte), dal cerro (quando sono soddisfatte alcune sue precise esigenze edafiche) e dal castagno che ha il suo *optimum* proprio in questo contesto. Il 45% delle stazioni è invece riferibile alla sottoregione temperato-fredda, in cui la curva termica scende al disotto di 0°C per un periodo massimo di tre-quattro mesi ed è in ogni stagione inferiore alla curva ombrica: non vi sono, quindi, periodi di aridità e il climax è rappresentato dalla faggeta.

Valutando l'attuale distribuzione italiana, che si estende a sud sino alla Calabria, la salamandrina è da ritenersi una specie termofila. Potrebbe perciò essere considerata come un paleoendemita, sopravvissuto alle glaciazioni nelle zone boscate del meridione e che dopo il Wurmiano avrebbe risalito la penisola, senza tuttavia spingersi più a nord dell'Appennino (LANZA & POGGESI 1971). Dove le cime risultano più elevate e le zone in quota più estese, (es. Appennino reggiano e parmense) la colonizzazione del versante padano non è avvenuta in quanto questi Urodela non sono riusciti a superare le barriere orografiche e termiche. La stessa situazione può essere ipotizzata per Val d'Aveto (GE), Val Nure (PC) e alto Modenese, dove la specie non è presente. Viceversa i passi dei Giovi (470 m) e della Scoffera (674 m) ad ovest e quelli di Collina (930 m) e Futa (900 m) ad est, contornati da rilievi poco più elevati, avrebbero consentito un accesso al versante padano. Nel primo caso verso le valli delle province di Genova, Alessandria, Pavia, Piacenza e negli altri verso i territori del Bolognese; attraverso il Mugello, l'Alpe di San Benedetto, il Casentino toscano avrebbero inoltre colonizzato le zone montane e collinari di Forlì-Cesena.

Status della popolazione

L'ampio areale distributivo, l'elevato numero di esemplari presenti in alcune zone, la scarsa contattabilità e la ridotta accessibilità di molti siti riproduttivi permettono di considerare questo *taxon* come specie a più basso rischio (SCALERA 1998).

Vanno comunque evidenziati come elementi negativi gli interventi di taglio a raso o di sostanziale modifica degli ecosistemi boschivi, la captazione delle sorgenti e l'introduzione di specie ittiche predatrici. Sembra opportuno sottolineare l'importanza del mantenimento ed il ripristino dei vecchi abbeveratoi, spesso utilizzati in Appennino anche dalla salamandra pezzata e dal tritone appenninico.

Ringraziamenti

Si ringraziano Stefano Mazzotti, Giancarlo Tedaldi e Stefano Vanni per le segnalazioni inedite e l'aiuto nella ricerca di campo.

Bibliografia

- BARBIERI F., 1994 - Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), in: Doria G. & Salvidio S., Atlante degli anfibi e rettili della Liguria, Museo civico di Storia naturale Giacomo Doria; Regione Liguria, Aree protette, Genova: 40-41.
- BARBIERI F., 1999 - Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), in: "Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta : atlante degli anfibi e dei rettili", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 160-161.
- BARBIERI F. & TISO E., 1993 - Nuove stazioni di *Salamandrina terdigitata* nell'Appennino settentrionale (versante padano), *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 21: 383-385.
- FERRI V. *et al.*, 2000 - Il progetto Atlante degli anfibi e rettili dell'Abruzzo, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 577-585.
- LANZA B., 1983 - *Anfibi, Rettili* (Amphibia, Reptilia), "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane" 27, Consiglio nazionale delle ricerche.
- LANZA B., 1988 - *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) : emblem of the Unione zoologica italiana, *Boll. Zool.*, 55: 1-4.
- LANZA B. & POGGESI M., 1971 - Gli anfibi e i rettili delle Alpi Apuane, *Lav. Soc. ital. Biogeogr.*, n.s., 1: 624-666.
- MAZZOTTI S. *et al.*, 1999 - Atlante degli anfibi e dei rettili dell'Emilia Romagna, *Quad. Stn. Ecol. civ. Mus. Stor. nat. Ferrara*, 12: 1-121.
- SCALERA R., 1998 - Salamandre, in: "Libro rosso degli animali d'Italia : vertebrati", WWF Italia, Roma: 40.
- SOCIETAS HERPEOLOGICA ITALICA, 1996 - Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 91: 95-178.
- TEDALDI G., 1998a - *Guida agli anfibi e ai rettili della Romagna*, Maggiolini.
- TEDALDI G., 1998b - *Osservazioni ecologiche sulla salamandra pezzata* (*Salamandra salamandra* giglioli *Einselt & Lanza, 1956*) e sulla *salamandrina dagli occhiali* (*Salamandrina terdigitata* *Lacépède, 1788*) nelle *Foreste di Campigna e della Lana* (*Appennino Forlivese*), Amministrazione provinciale, Forlì-Cesena.
- TEDALDI G., LAGHI, P. & MAZZOTTI S., 1997 - Note sulla fauna erpetologica dell'area montana Comero-Fumaiolo (Province di Forlì-Cesena e Pesaro-Urbino), *Quad. Studi Not. St. nat. Romagna*, 8: 69-76.
- TOMASELLI R. *et al.*, 1973 - *Carta bioclimatica d'Italia*, Ministero Agricoltura e Foreste, Roma.
- VANDONI C., 1914 - *Gli anfibi d'Italia*, Hoepli, Milano.
- VANNI S., 1980 - Note sulla salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata* - Lacépède, 1788) in Toscana (*Amphibia Salamandridae*), *Atti Soc. tosc. Sci. nat. Resid. Pisa, Mem., Ser. B.*, 87: 135-159.
- VANNI S. & ZUFFI M.A.L., 2000 - Stato delle conoscenze anatomiche e fisiologiche in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) (*Amphibia Caudata Salamandridae*), in: "III Congr. naz. SHI (Pavia, 2000)", Riassunti: 30.
- VIGNOLI L. *et al.*, 2000 - Predazione di uova di salamandrina dagli occhiali da parte di Tricotteri, in: "III Congr. naz. SHI (Pavia, 2000)", Riassunti: 29.
- ZUFFI M.A.L., 1999 - *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) - Brillensalamander, in: "Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 4/1: Schwanzlurche (*Urodela*). 1: (*Hynobiidae, Proteidae, Pletbodontidae, Salamandridae*)", AULA Verlag, Wiebelsheim: 229-246.

Aspetti della fenologia riproduttiva di *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) in Italia centrale

Claudio ANGELINI¹, Damiano ANTONELLI², Carlo UTZERI³

Università "La Sapienza", Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Viale dell'Università 32, I-00185 Roma. E-mail: ¹oppela@tin.it; ²terdi@hotmail.com; ³carlo.utzeri@uniroma1.it

Abstract

The populations of five sites (one from Umbria and four from Latium) are compared. While the Umbrian population and two from Latium oviposit in winter and spring, another one from Latium oviposits from autumn to late March, and the last one during two separate periods, October-December and February-March. The recapture rates varied with populations and years between 10% and 84%. Larval phenologies were coherent with those of the respective adult populations, with transformation taking place in most cases before water drying up. Larger females oviposited earlier than small ones, keeping the same oviposition order in the population in successive years, but did not lay either larger or smaller, or more or less numerous eggs, compared to smaller females.

Introduzione

Nonostante la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) sia l'unica specie vivente del genere e sia endemica dell'Italia peninsulare, fino ad ora si contano su di essa pochissime osservazioni di carattere popolazionistico: tesi di laurea (ZAGAGLIONI 1978) o comunicazioni congressuali (ANTONELLI & UTZERI 1996; ANGELINI & UTZERI 1998; ANTONELLI *et al.* 1998). In articoli generali (LANZA 1983; ZUFFI 1999), l'oviposizione di *S. terdigitata* viene collocata in periodo invernale e primaverile, ma recentemente ovideposizioni autunnali sono state segnalate per i Monti Lepini, Ausoni e Aurunci (Lazio meridionale) (CORSETTI 1994, 1999; CORSETTI & ANGELINI 2000). La presente nota verte sulla variabilità della fenologia dell'ovideposizione di *S. terdigitata* con riferimento a una popolazione del Ternano (Umbria) e a quattro dei Monti Lepini.

Materiali e metodi

La popolazione umbra (nel seguito ANT) si riproduce in una raccolta d'acqua semiartificiale, a 200 m s.l.m., in un'area antropizzata, con coltivi ed abitazioni. Nei Monti Lepini, una popolazione (ADC) si riproduce in un piccolo abbeveratoio, a 900 m s.l.m.; un'altra (SA) in un torrente su letto roccioso, a circa 900 m s.l.m. e le altre due in pozze di risorgiva, quella nominata CAST a 910 m s.l.m. e quella nominata CIC a 680 m s.l.m. I siti riproduttivi lepini distano reciprocamente tra 1.3 e 3.6 km e si trovano tutti nell'orizzonte del bosco misto. Ciascun sito è stato visitato almeno 3 volte a settimana, durante l'ovideposizione. Tutti gli individui catturati sono

stati resi riconoscibili tramite fotografia dell'aspetto ventrale; di ognuno è stata misurata la lunghezza muso-cloaca (lmc), quella totale (lt) ed il peso e delle femmine è stato registrato se gravide (addome gonfio di uova, in procinto di ovideporre) o sgravate (addome sgonfio dopo l'ovideposizione). Data l'assenza di dimorfismo sessuale, a tutti gli individui non identificabili come femmine è stato attribuito sesso incerto (femmine non riproduttive o maschi). La presenza di larve nei siti di ovideposizione è stata sistematicamente registrata.

Risultati e commento

I nostri campioni consistono di: ANT= 354 individui, ADC= 475, CAST= 83, CIC= 89, SA= 103. Le percentuali di ricattura delle femmine in anni consecutivi sono state 76%, 76% e 84% per ANT, 45% e 48% per ADC, 43% per CIC e 10% per CAST.

Nella tabella 1 sono riportate le caratteristiche dimensionali delle popolazioni in esame. È da notare il rinvenimento di due esemplari (F) lunghi 123 mm in ADC e CIC, i più lunghi finora noti per la specie (116 mm in ZAGAGLIONI 1978). Gli individui di sesso incerto sono mediamente più piccoli e hanno la coda mediamente più lunga delle femmine accertate (come i maschi in VANNI 1980), ma queste caratteristiche hanno valore solo su base popolazionistica e non si prestano alla discriminazione del sesso individuale.

Parametro	Popolazione	Sesso	N =	Intervallo	Media
lmc (mm)	ADC	F	475	33-45	38.8
	CAST	F	82	37-47	41.7
	CIC	F	77	34-48	42.1
	CIC	i	12	30-37	34.4
	SA	F	86	31-41	36.3
	SA	i	17	32-38	35.4
	ANT	F	212	29-43	33.6
	ANT	i	117	24-34	29.8
lt (mm)	ADC	F	470	84-123	99.9
	CAST	F	81	89-119	103.8
	CIC	F	69	88-123	106.1
	CIC	i	12	79-101	90.1
	SA	F	80	78-106	92.5
	SA	i	16	81-100	91.2
	ANT	F	210	56-96	84.1
	ANT	i	117	56-96	76.6
lt/lmc x 100	CIC	F	69	115.9-178.0	152.0
	CIC	i	12	141.2-174.3	161.7
	SA	F	80	128.9-180.5	155.1
	SA	i	13	145.9-170.3	157.4
	ANT	F	210	121.9-173.3	150.4
	ANT	i	117	121.9-190.9	156.6

Tab. 1: caratteristiche dimensionali delle popolazioni esaminate (mm); i = individui di sesso incerto, lmc = lunghezza muso-cloaca, lt = lunghezza totale.

Le popolazioni in esame presentano fenologie differenti: in ANT l'ovideposizione avviene da fine dicembre a fine aprile, con larve da aprile a giugno, in ADC da fine febbraio all'inizio di maggio, con larve da aprile a ottobre (ma alcune svernano), in SA da marzo a metà aprile, con larve da fine aprile a giugno-luglio, in CIC da metà settembre a metà marzo, con larve da ottobre a giugno e in CAST in due periodi distinti, il primo fra ottobre e dicembre (documentato direttamente con la cattura di femmine) e il secondo in febbraio-marzo (testimoniato dalla presenza di uova di recente deposizione e dalla presenza di larve di grandezza congruente); in questo sito le larve sono reperibili fra dicembre e giugno-luglio. Salvo l'obbligatoria assenza di adulti e larve nei periodi di siccità estiva, che soltanto in ADC non ha luogo, non è chiaro se e come il regime delle acque e/o l'altitudine influenzino queste differenze.

Nelle popolazioni ANT e ADC le femmine di dimensioni maggiori tendono ad ovideporre prima delle più piccole (correlazione negativa tra lmc e data di ovideposizione; per tre anni, per ambedue le popolazioni, $P < 0.01$). La massa totale delle uova è proporzionale alla grandezza delle femmine (ANT $r = 0.66$, $P < 0.01$, $N = 68$; ADC $r = 0.37$, $P < 0.05$, $N = 40$; CIC $r = 0.68$, $P < 0.05$, $N = 13$) e quindi le femmine più grandi ne producono una massa maggiore. Tuttavia le femmine più grandi non depongono uova in maggior numero (ANT $P > 0.05$, $N = 8$) né di peso maggiore o minore rispetto alle femmine di dimensioni minori (ANT $P > 0.50$, $N = 20$; ADC $P > 0.05$, $N = 10$; CAST $P > 0.10$, $N = 9$; CIC $P > 0.05$, $N = 9$). Pertanto l'ovideposizione precoce delle femmine più grandi potrebbe essere semplicemente dovuta ad una più precoce maturazione delle uova in queste femmine (forse per via di un maggior successo alimentare e/o di un'allocazione maggiore dell'energia nella riproduzione - contro una maggior allocazione energetica nell'accrescimento corporeo da parte delle più piccole) piuttosto che rappresentare strategie legate al vantaggio di produrre larve più avanzate (uova grandi) o meno avanzate ma più numerose e meno soggette alla competizione intraspecifica (uova piccole deposte precocemente).

L'ordine individuale di ovideposizione tende ad essere mantenuto con molta fedeltà in anni successivi ($P < 0.01$ per ANT fra il 1996 e il 1997 e $P = 0.00$ per ANT fra 1997-1998 e 1998-1999 e per ADC fra 1998-1999 e 1999-2000).

La massa di uova, come percentuale del peso della femmina, è indipendente dall'accrescimento di quella femmina sia nell'anno precedente (ANT: $P > 0.10$, $N = 44$; ADC: $P > 0.10$, $N = 18$) che in quello successivo (ANT: $P > 0.10$, $N = 40$; ADC: $P > 0.10$, $N = 12$), suggerendo che nell'utilizzazione degli alimenti la produzione di uova è privilegiata rispetto all'accrescimento corporeo e che la quantità di energia di cui queste popolazioni dispongono non è limitante.

Bibliografia

- ANGELINI C. & UTZERI C., 1998 - Alcune informazioni su una popolazione di *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) dei Monti Lepini (Lazio), in: "II Congr. naz. SHI (Praia a Mare, 1998)", Riassunti: 31.
- ANTONELLI D. & UTZERI C., 1996 - Una popolazione centroitaliana di *Salamandrina terdigitata* (Lacépède) in ambiente semiartificiale (*Urodela*), in: "I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Riassunti: 86.
- ANTONELLI D. *et al.*, 1998 - Note di ecologia e comportamento in *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788), in: "II Congr. naz. SHI (Praia a Mare, 1998)", Riassunti: 68.
- CORSETTI L., 1994 - Osservazioni sulla ecologia e biologia riproduttiva di *Salamandrina terdigitata* nei Monti Lepini (Lazio) (*Amphibia Salamandridae*). *Quad. Mus. Stor. nat. Patrica (FR)*, 4 (1993): 111-130.

- CORSETTI L., 1999 - Reproductive activity and embryo growth of the spectacled salamander *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) in southern Latium (central Italy), *Bull. Br. Herpetol. Soc.*, 67: 13-20.
- CORSETTI L. & ANGELINI C., 2000 - *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788), in: "Anfibi e rettili del Lazio", Palombi, Roma: 38-39.
- LANZA B., 1983 - *Anfibi, Rettili* (Amphibia, Reptilia), "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane" 27, Consiglio nazionale delle ricerche.
- VANNI S., 1980 - Note sulla salamandrina dagli occhiali [*Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788)] in Toscana (*Amphibia Salamandridae*), *Atti Soc. toscana Sci. nat. Resid. Pisa Mem.*, ser. B, 87: 135-159.
- ZAGAGLIONI S., 1978 - *Ricerche sulla biologia della salamandrina dagli occhiali* (*Salamandrina terdigitata*, Lacépède) *Anfibi Urodela*, Università di Firenze. Tesi di laurea.
- ZUFFI M.A.L., 1999 - *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) - Brillensalamander, in: "Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 4/1: Schwanzlurche (*Urodela*), AULA Verlag, Wiebelsheim: 229-246.

Biologia riproduttiva di una popolazione planiziale tirrenica di salamandrina dagli occhiali

Leonardo VIGNOLI, Francesca DELLA ROCCA, Marco Alberto BOLOGNA

Università di Roma Tre, Dipartimento di Biologia, Viale Marconi 446, I-00146 Roma. E-mail: bologna@bio.uniroma3.it

Riassunto

È stata condotta un'indagine su una popolazione di salamandrina dagli occhiali (*S. terdigitata* Lacépède, 1788) nel comprensorio del Parco regionale dell'Insubgherata, l'unica finora nota all'interno del G.R.A. di Roma. La ricerca, iniziata nel marzo 1999, è consistita per il primo anno in un rilevamento di dati esclusivamente fenologici, mentre nel 2000 sono stati collezionati anche dati biometrici e ambientali. Nei due anni di campionamento sono stati marcati 96 individui ed ogni esemplare è stato schedato mediante una fotografia del *pattern* di colorazione del ventre. La stazione di rilevamento, posta a circa 80 m s.l.m., consiste in un ruscello perenne in un bosco a *Castanea sativa* e *Ostrya carpinifolia* e denota una microcondizione mesofila in un contesto ambientale di tipico bioclina mediterraneo. Nel 2000 i campionamenti, condotti quotidianamente tra il 28/2 e il 20/5, hanno individuato con estremo dettaglio il momento di entrata in acqua delle femmine, quello di ovodeposizione, di schiusa e metamorfosi delle larve, e hanno consentito la raccolta di dati quantitativi relativi al numero di uova deposte in totale e per singola ovodeposizione. La correlazione tra i dati biometrici (lunghezza totale e peso) degli individui e la riproduzione ha evidenziato che, mediamente, l'ovodeposizione ha inizio prima negli esemplari di maggiori dimensioni. Per ogni individuo sono stati determinati il tempo di permanenza in acqua e l'andamento del peso, la cui variazione in tale intervallo evidenzia l'avvenuta ovodeposizione.

III Sessione: Conservazione e Aree protette

Use of lizards as bioindicators to monitor pesticide contamination (based on work in sub-Saharan Africa)

Michael R.K. LAMBERT

University of Greenwich, Natural Resources Institute, Central Avenue, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, England. E-mail: m.r.k.lambert@greenwich.ac.uk

Riassunto

Le sostanze inquinanti come i pesticidi sono solo uno dei fattori che minacciano le popolazioni di anfibi e rettili nell'Europa meridionale e in altre zone temperate o tropicali. Animali ectotermi con bassi livelli di metabolismo e sistemi enzimatici relativamente semplici, le lucertole insettivore sono sensibili ai pesticidi e rappresentano quindi validi bioindicatori per sostanze contaminanti e per il livello di residui che entrano nelle catene alimentari naturali. I sauri si mantengono attivi durante le stagioni secche o nelle regioni aride e semi-aride in cui mancano gli anfibi. Sono stati svolti censimenti a vista in ambienti soggetti all'uso di pesticidi su specie numericamente predominanti nell'Africa sub-sahariana. Le popolazioni dello scinco arboricolo *Mabuya striata wahlbergii* in Zimbabwe hanno subito fenomeni di declino a causa dell'irrorazione del terreno con DDT per limitare la presenza della mosca tsetse e un aumento nel corso degli anni del livello di residui di pesticidi probabilmente legato a un progressivo accumulo. I livelli di residui in scinchi fossori (*Chalcides ragazzii/Mabuya striata striata*) e gechi (*Hemidactylus parkeri*) sono risultati elevati in una zona soggetta a forti ricadute di pesticidi dovute alla distruzione di un magazzino di insetticidi vicino ad Hargeisa (Somalia). Contenevano residui di dieldrin superiori a quelli permessi per il consumo umano per i latticini e le carni, risultando così potenzialmente pericolosi per vari predatori vertebrati. I residui sono localizzati principalmente nel grasso, ma anche nel fegato e nei tessuti cerebrali. I sauri rappresentano un importante anello di collegamento tra gli invertebrati e i predatori superiori nella catena alimentare e i carichi di residui (mg/kg di peso corporeo) forniscono indicazioni sui livelli di pesticidi che entrano nelle catene alimentari. Per verificare gli effetti sull'ambiente dell'uso di sostanze chimiche contro vari parassiti è stata verificata la densità relativa delle diverse specie di sauri e la percentuale di nicchie occupate prima e dopo il trattamento oppure in aree trattate e non trattate.

Introduction

Amphibian and reptile populations of Europe are in general threatened by a wide range of factors, almost all man-made. The Conservation Committee of Societas Europaea Herpetologica (CORBERT 1989) have indicated that the list of known causes of decline is long, and among them are agricultural intensification (especially a problem in the Po, Ticino and other valleys of northern Italy); overgrazing; afforestation; pollution from agricultural pesticides (a problem in the heavily cultivated plains of northern Italy), heavy metals (effluent from industry - a general problem

in the regions of Lombardia and Piemonte, within which are Turin and Milan, and elsewhere in northern Italy and other developed countries of Europe) and organic substances (farmyard slurry and untreated urban sewage); water abstraction; drainage (especially of central European meadows); burning (accidental, or deliberate management practice); motorway construction; urban development; tourism (especially on the Mediterranean coasts), and even poisoning as pests. Pesticides represent just one of these factors, but the very sensitivity of amphibian and reptile species to these complex chemicals, as shown by work especially by North American ecotoxicologists (HALL, 1980; POWER *et al.* 1989) can be utilised constructively. Species are potentially useful as bioindicators to monitor the degree of habitat contamination and the level of chemical residues entering wildlife food chains, and hence the environment generally. It is this principle that is addressed below, illustrated by results from work conducted over the last decade in sub-Saharan Africa (LAMBERT 1997a).

It is well known that lizards among other herpetofauna abound in sub-Saharan Africa, and other of the world's tropical, sub-tropical and warm temperate continents and oceanic islands. Unlike amphibians, lizards and other reptiles additionally survive successfully in arid habitats. In common with amphibians, they are insectivorous, ectothermic (mainly dependent on external warmth), and so are often described as cold-blooded. Because of their low metabolic rates and relatively simple enzyme systems, lizards, and other reptiles, may not be able to detoxify complex chemical compounds, such as pesticides, that they inhale or ingest with contaminated invertebrate prey, at the same high rates as warm-blooded birds or mammals (WALKER & RONIS 1989). Residues, especially of such persistent pesticides as organochlorines, are laid down with body fat (LAMBERT 1993, 1997b), and therefore accumulate. Lizards are also themselves a food resource for a range of predators, and therefore represent an important link in the food chain between invertebrate prey and such higher-up predators as birds of prey and carnivorous mammals. Lizard residue loads will therefore be biomarkers of pesticide levels entering food chains (LAMBERT 1997a).

Lizards, and other reptiles, have scarcely ever been used in toxicity tests, and so virtually no information is available on their sensitivity to pesticides (HALL & HENRY 1992). Their potential as bioindicators of pesticide contamination was proposed by LAMBERT (1987), and data collected in sub-Saharan Africa have helped to develop the idea further (LAMBERT 1997c). Results in more detail are being published elsewhere.

Methods

A number of habitats were surveyed, and various lizard species identified as possible bioindicators in southern Mauritania, Senegal, Somalia's north-west zone (Republic of Somaliland) and north-west Zimbabwe. Sighting rates of lizards during visual encounter surveys (numbers per man-hour) varied. Sighting rates reflect relative density, and were especially useful for comparing populations on uneven terrain (e.g. rocky areas). Numbers also depend on activity levels, which are influenced by several factors, both internal (maturity, physiological condition) and external (weather, time of day). Replicates must therefore be obtained from different areas (or sites) at particular times of day (e.g. during morning basking), so that a meaningful range of sighting rate values can be compared statistically. Lizard sighting rates were compared in areas of mopane woodland annually treated with DDT against tsetse flies (vectors transmitting sleeping sickness in cattle) and in those remaining untreated in north-west Zimbabwe (LAMBERT 1993). Numbers of lizards were also counted along line transects in uniform habitats in southern Mauritania

and northern Senegal, when parallel traverses 5 m wide in a straight line were made by five or six observers simultaneously (LAMBERT 1996). Pesticide residues accumulate in the tissues of lizards exposed to pesticide contamination over a period of time (LAMBERT 1993). Whole body levels of lizards, ingested as prey, thus reflect levels entering the food chain, and hence the environment generally. Organochlorine residues are especially persistent. In north-west Zimbabwe, analyses for DDT residues in the whole bodies of lizards, using the method of TELLING *et al.* (1977), were conducted on animals from areas of different treatment intensity (LAMBERT 1993). In Somalia's north-west zone (Republic of Somaliland), sufficiently numerous lizards were seen in the vicinity of heavy spillage from a destroyed pesticide store near Hargeisa for species to be chosen as bioindicators of levels of pesticide residues entering food chains. These included a gecko, *Hemidactylus parkeri*, seeking refuge under stones and building rubble, ground-dwelling skinks, *Chalcides ragazzii* and *Mabuya striata striata*, and the surface-dwelling sandracer, *Pseudereimias smithi* (LAMBERT 1997b). Whole body residue analyses were conducted on lizards collected from within 160 m, and up to 350 m downstream of the spillage. Surface spread of pesticides downstream, due to floodwater during seasonal rains, was determined by comparing residue levels in skinks from three different locations - in the vicinity of the spill, at a site upstream of Hargeisa (2.7 km downstream of the spill) in the valley below, and in Hargeisa town, through which river water drains during the rains.

Results

Sighting rates of the predominant *Mabuya striata wahlbergii* inhabiting trunks of annually sprayed mopane trees declined significantly from 6.1-19.3/man-hour in untreated areas to 1.3-12.2 in areas treated three to six times. Conversely, there was no significant decline in sighting rates of this species before and after experimental treatment with the pyrethroid, deltamethrin (LAMBERT 1994). In southern Mauritania and northern Senegal, the relative density of *Acanthodactylus dumerilii* was 27-43/ha on coastal plain areas with halophytic vegetation in southern Mauritania, and 7-17/ha in sand dune habitats with transitional vegetation in southern Mauritania and northern Senegal, both areas exposed to insecticide spraying against locusts (LAMBERT 1996). Many dead lizards were observed after treatment with chlorpyrifos (240 g/ha) against locusts in southern Mauritania (LAMBERT 1997a; after R. Peveling *in litt.*). Arboreal lizards depended on tree trunks for food and shelter, as well as for basking sites. Agricultural development, probably including application of pesticides, influenced the density of *Agama agama* in Senegal, with 33% of trees occupied in undeveloped woodland and 13% in developed open woodland (LAMBERT 1996). In mopane woodland with trunk surfaces treated with DDT (16-25 mg/sq. m) against tsetse flies in north-west Zimbabwe, the proportion of trees occupied by *M. striata wahlbergii* in woodland treated twice was not significantly lower than in untreated woodland (2.3 and 2.7% of trees, respectively), but was significantly lower in woodland treated three to six times (2.1 and 3.3% of trees) (LAMBERT 1993). Of course, tree density and type also influence the numbers of lizards present, and this can vary from area to area or even site to site. Counts of trees occupied by basking *M. striata wahlbergii* in seven woodland sites before and after experimental treatment with deltamethrin in north-west Zimbabwe provided an especially useful comparison (LAMBERT 1994). At a site with the largest numbers of occupied trees, there were 20 trunks before, and 12-27 over a period of 39 days after treatment, indicating that deltamethrin did not in the short term cause a decline in numbers.

Intensity of DDT treatment against tsetse flies in north-west Zimbabwe affected lizard species composition in mopane woodland. Percentage frequency of *M. striata wahlbergii* compared to other species declined significantly from 76% in untreated woodland, through 72% in woodland treated three times, to 48% after four to six (LAMBERT 1993). This species clearly acted as a bioindicator reflecting the intensity of DDT contamination in its habitat.

In Somaliland, whole body residue analyses were conducted on lizards collected from within 160 m, and up to 350 m downstream of spillage from a destroyed pesticide store near Hargeisa (LAMBERT 1997b). Residue loads (wet weight) varied intraspecifically, and also interspecifically, with geometric mean in the surface-dwelling sandracer *Ps. smithi* (0.09, range 0-0.27 ppm) significantly lower than in ground-dwelling skinks *C. ragazzii/M. striata striata* (0.29, range 0.05-1.01 ppm) and loose rock and rubble-dwelling geckos *H. parkeri* (0.32, range 0-1.52 ppm). Levels in the skink and gecko were not significantly different, so that combined geometric mean of 0.36 ppm was four times that of *Ps. smithi*. Residue levels from different insecticides varied, and in *C. ragazzii/M. striata striata*, geometric mean of dieldrin and metabolites was the highest at 0.21 ppm; BHC isomers at 0.08 ppm was also significantly higher than DDT at 0.02 ppm. Percentages of dieldrin, BHC and DDT were 68.3, 26.4 and 5.3, respectively.

Surface spread of pesticides downstream was determined by comparing residue levels in skinks from three different locations (LAMBERT 1997b). The geometric mean of 0.29 ppm in skinks near the spill was significantly higher than in upstream (0.03 ppm) and town skinks (0.07 ppm). Combined geometric mean of spillage skink and gecko values of 0.36 ppm (see above) was five times higher than 0.07 ppm, which was the geometric mean for Marodijeh valley skinks (the combined upstream and Hargeisa town skinks were not significantly different from each other). The geometric mean of dieldrin alone in valley skinks was 0.044 ppm. A joint FAO/WHO meeting on Pesticide Residues recommended that maximum residue limits for dieldrin in dairy and meat products for human consumption should not exceed 0.02-0.20 ppm; 0.044 ppm was within this range. However, the respective 0.34 and 0.21 ppm of dieldrin found in skinks and geckos at the spillage site are higher, and represented a potential danger to vertebrate predators.

Analyses for DDT residues in the whole bodies of lizards were conducted on animals in north-west Zimbabwe from areas of different treatment intensity (LAMBERT 1993). The results varied considerably. However, the highest values and geometric mean were recorded in those from areas receiving the largest number of treatments (the geometric mean increased significantly from 1.3 ppm lipid weight in untreated woodland to 25.4 ppm after three to six treatments). This shows that (1) residue levels increased with number of annual DDT treatments; (2) residue loads of the bioindicator species *M. striata wahlbergii* represented levels entering predators higher up the food chain, and (3) that residues accumulated, with levels not returning to baseline values through detoxification and metabolism (as occurs in birds and mammals), even after 10 months.

Residue levels varied in different body organs of *M. striata wahlbergii*. The highest concentrations were recorded in the fat body (26.0-45.1 ppm lipid). This is only a relatively small proportion of the total body load (30.2-32.4%). The liver, in contrast, was 0.9-1.4 ppm and 1.3-5.2%, respectively. In eviscerated carcass (0.7-1.2 ppm), which included the brain, there was the greatest proportion of residues (62.4-68.5%) (LAMBERT 1997a). Lizards were sampled during the dry season. Some fat may have been mobilised owing to the relative shortage of active invertebrate prey at this time of year, and this can influence residue levels, for residue concentrations were higher in thin than fat lizards (LAMBERT 1993, 1997b).

Discussion and conclusions

Reptiles (as well as amphibians) take up pesticides through inhalation and by ingestion of contaminated prey. Additionally, amphibians absorb pesticides through their permeable and highly vascularised skin, and larval gill membranes during their aquatic swimming stage. Lizard species preying on invertebrates are active in arid habitats in sub-Saharan Africa and elsewhere in the world, and, unlike amphibians, remain active during the dry season. Lizards are particularly poor at emigrating away from an area or adapting to rapid habitat changes.

Accumulated residues of pesticides, especially of organochlorines, sequestered in body fat are released with mobilisation of fat during periods of food shortage. If the residue levels are high enough, they may disrupt physiological processes and affect the nervous system, causing chronic or acute symptoms to develop. Levels which kill the animal will vary, depending on ecological factors, and the physiological, and biogeographical characteristics of the species (HALL & HENRY 1992). For example, total residue levels after death in a *M. striata striata* and *H. parkeri* placed in contact with highly contaminated soil from pesticide spillage near Hargeisa, Somaliland (LAMBERT 1997b), were respectively 10.73 and 166.60 ppm wet weight (1469.86 and 4384.21 ppm lipid). Because of such interspecific variation, HALL & HENRY (1992) concluded that toxicity testing of reptiles (and amphibians) for purposes of chemical registration would be difficult. Furthermore, most previous studies have been conducted in temperate regions. However, toxicity testing techniques have recently been developed for the organophosphate, chlorpyrifos, and used in a bioassay involving *Acanthodactylus* lizards in Mauritania (PEVELING & DEMBA 1997). This has followed on from work to assess the effects of trichlorfon (another organophosphate) on serum butyrylcholinesterase activity in *Gallotia galloti*, a lizard found only in the Canary Islands (FOSSI *et al.* 1995).

The residue loads in wet body weight biomark the level of pesticide entry to food chains, since predators ingest freshly caught amphibians and reptiles. Conversely, residue loads contained in fat only provide information on effects of pesticides on the lizards themselves, since levels in body lipid were found to increase as percentage fat declined (LAMBERT 1993, 1997b). Residue loads expressed in whole body dry weight are useful for comparisons with the substrate e.g., soil; river sediment (LAMBERT 1997b).

The potential and advantages of lizards in assessing the environmental impact of pesticides and other chemical pollutants in sub-Saharan Africa, and tropical, sub-tropical and warm temperate countries generally are clear. Apart from recording population changes and other numerical differences, acetylcholinesterase testing (in the case of organophosphates), as well as residue analyses (organochlorines in particular accumulate with time) need to be conducted to establish residue levels. As lower vertebrates, lizards (and amphibians) seem to lack the necessary enzymes to degrade or metabolise pesticide residues over as short a time scale as warm-blooded vertebrates (WALKER & RONIS 1989), and so residues accumulate. Lizards prey on invertebrates, and, together with snakes that prey primarily on lizards, have a significant role in the food chain. They are therefore an important component of natural habitats, and valuable in any exercise monitoring the effects of pesticides on faunal diversity and the level of residues entering wildlife food chains.

Acknowledgements

This text is based on an oral paper initially presented at the Symposium: Herpetofauna and environmental contaminants during the Third World Congress of Herpetology, Prague (Czech Republic), 2-10 August 1997, and data in full have been submitted elsewhere; the paper also constituted a plenary lecture at the 4th Asian Herpetological Conference, organised by the Chengdu Institute of Biology (Chinese Academy of Sciences) in Chengdu (Sichuan Province), China, 17-20 July 2000.

References

- CORBETT K., 1989 - *The conservation of European reptiles and amphibians*, Christopher Helm, London.
- FOSSI M.C. *et al.*, 1995 - The lizard *Gallotia galloti* as a bioindicator of organophosphorus contamination in the Canary Islands, *Environ. Pollut.*, 87: 289-294.
- HALL R.J., 1980 - Effects of environmental contaminants on reptiles : a review, *US fish and wildlife special scientific Report - Wildlife*, 228: 1-12.
- HALL R.J. & HENRY P.F.P., 1992 - Assessing effects of pesticides on amphibians and reptiles : status and needs, *Herpetol. J.*, 2 (3): 65-71.
- LAMBERT M.R.K., 1987 - Many herpetofauna have insecticide-sensitive prey and could be indicators of habitat condition, in "Proceedings IV General ordinary meeting SEH (Nijmegen)": 239-244.
- LAMBERT M.R.K., 1993 - Effects of DDT ground-spraying against tsetse flies on lizards in NW Zimbabwe, *Environ. Pollut.*, 82: 231-237.
- LAMBERT M.R.K., 1994 - Ground-spray treatment with deltamethrin against tsetse flies in NW Zimbabwe has little short term effect on lizards, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 53: 555-561.
- LAMBERT M.R.K., 1996 - Assessing the potential of lizards as bioindicators to monitor the environmental impact of pesticides in Mauritania and Senegal (10 September to 7 October 1996). Report unpublished to FAO Project GCP/SEN/041/NET (Locustox), Dakar, Senegal.
- LAMBERT M.R.K., 1997a - Effects of pesticides on amphibians and reptiles in sub-Saharan Africa, *Rev. Environ. Contam. Toxicol.*, 150: 31-73.
- LAMBERT M.R.K., 1997b - Environmental effects of heavy spillage from a destroyed pesticide store near Hargeisa (Somaliland) assessed during the dry season, using amphibians and reptiles as bioindicators, *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 32: 80-93.
- LAMBERT M.R.K., 1997c - Lizards as bio-indicators to monitor pesticide contamination in sub-Saharan Africa, in: "III World Congr. Herpetol. (Prague, 1997)".
- PEVELING R. & DEMBA A.S., 1997 - Effect of *Metarbizium flavoviride*, chlorpyrifos, and fipronil on *Acanthodactylus dumerilii* (Milne Edwards, 1829) (*Squamata: Lacertidae*), LUBILOSA bioassays in Akjoujt, Mauritania, November 1996 to February 1997. Unpublished report.
- POWER T. *et al.*, 1989 - *A review and evaluation of the amphibian toxicological literature*, "Technical Report" 61, Canadian Wildlife Service, Headquarters, Ottawa.
- TELLING G.M. *et al.*, 1977 - Determination of organochlorine residues in fatty food stuffs using a clean-up technique based on a single column of activated alumina, *J. Chromatogr.*, 137: 405-423.
- WALKER C.H. & RONIS M.J.J., 1989 - The monooxygenases of birds, reptiles and amphibians, *Xenobiotica*, 19 (10): 1111-1121.

Il ruolo dei Giardini zoologici nei programmi di conservazione dell'erpetofauna italiana

Fulvio FRATICELLI

Bioparco, Viale del Giardino zoologico 20, I-00197 Roma. E-mail: fulvio.fraticelli@bioparco.it

Abstract

The Author suggests a dichotomic procedure of feasibility evaluation for captive breeding programs of Italian reptiles and amphibians.

La World Zoo Conservation Strategy (IUDZG/CBSG (IUCN/SSC) 1993) definisce che le tre motivazioni che possono giustificare la detenzione di animali in cattività sono finalità didattiche, di conservazione e di ricerca. Già da diversi anni è stato evidenziato il ruolo essenziale che la comunicazione e la didattica hanno per la conservazione (UNESCO 1978) e conseguentemente la grande importanza che la conoscenza di una specie ha per portare il grande pubblico alla condivisione dell'opportunità della sua conservazione. Recentemente è stato evidenziato che il 76% degli anfibi italiani e il 69% dei rettili sono da considerare minacciati a vario livello (*Libro rosso ...* 1998). Confrontando le specie di anfibi e rettili minacciate in Italia e quello delle specie ospitate nei Giardini zoologici italiani (UIZA 1998) si può osservare che solamente il 3,4% degli anfibi e il 14,7% dei rettili sono presenti in queste strutture. In molte collezioni private sono invece presenti importanti numeri di esemplari di specie italiane minacciate. In questo caso però sussistono problemi come l'illegalità di detenzione, la mancanza di dati sull'origine degli esemplari o i continui incroci tra consanguinei. Risulterebbe comunque fondamentale poter redigere ugualmente uno studbook italiano per queste specie. Contemporaneamente dovrebbero essere definite le metodologie per individuare le priorità d'intervento e dovrebbero essere redatti specifici piani di azione che definiscano le metodologie da applicare. Considerando comunque che la biologia della conservazione è una scienza per gestire situazioni di crisi, è da valutare l'opportunità di attivare azioni preventive di allevamento in cattività per alcune specie. Nella tabella 1 viene fornita una matrice di valutazione che tende a esporre oggettivamente le considerazioni di base per l'attivazione di questi programmi.

Bibliografia

- IUDZG/CBSG (IUCN/SSC), 1993 - *The World Zoo conservation strategy : the role of the zoo and aquaria of the world in global conservation*, Chicago Zoological Society, Brookfield.
- Libro rosso degli animali d'Italia*, 1998, WWF Italia, Roma.
- UIZA, 1998 - *Unione italiana zoo e acquari : inventario al 31/12/98*, Roma.
- UNESCO, 1978 - *Conferencia intergubernamental sobre educaci3n ambiental, Tbilisi (URSS) 1977*, Informe final, Parigi.

		NO	SI
1	Il <i>taxon</i> è inserito nella Lista Rossa Nazionale (<i>Libro rosso</i> ...1998)?	Vai a 2	Vai a 4
2	Il <i>taxon</i> è una specie descritta recentemente o una forma sottospecifica?	X	Vai a 3
3	Applicando la procedura IUCN può essere attribuita al <i>taxon</i> una delle categorie di minaccia?	X	Vai a 4
4	È a disposizione un sufficiente e specifico <i>know-how</i> per l'allevamento in cattività o si ritiene, con un elevato livello di sicurezza, di poter applicare tecniche già note per specie simili?	X	Vai a 5
5	Sono a disposizione presso strutture pubbliche o private esemplari da utilizzare per l'allevamento in cattività?	Vai a 6	Vai a 8
6	Esistono dati circostanziati, con studi di popolazione di lunga durata, che dimostrino che il prelievo in natura degli esemplari da utilizzare per l'allevamento in cattività è sostenibile dalla popolazione presente?	Vai a 7	Vai a 8
7	Il <i>taxon</i> è in immediato e irreversibile rischio di estinzione?	X	Vai a 8
8	La zona di origine degli esemplari da utilizzare per l'allevamento in cattività è nota?	Vai a 10	Vai a 9
9	La zona di origine degli esemplari da utilizzare per l'allevamento in cattività è la stessa dell'area prevista per il rilascio in natura?	Vai a 10	Vai a 11
10	È possibile realizzare nel breve/medio periodo un'indagine genetica sugli esemplari da utilizzare per l'allevamento in cattività e sugli individui in natura nell'area di rilascio, non lesiva per gli animali, per valutarne l'identità?	X	Vai a 11
11	Esistono leggi che vietano la cattura e/o la detenzione del <i>taxon</i> ?	Vai a 13	Vai a 12
12	È ipotizzabile ottenere deroghe a queste norme nel breve/medio periodo?	X	Vai a 13
13	Il <i>taxon</i> ha un tasso di natalità tale da far ipotizzare la disponibilità di un numero di individui sufficiente per le reintroduzioni nel breve/medio periodo?	X	Vai a 14
14	Sono a disposizione per l'allevamento in cattività una serie di individui non consanguinei per evitare problemi d' <i>inbreeding</i> ?	Vai a 15	Vai a 16
15	Il <i>taxon</i> è un endemismo puntiforme?	X	Vai a 16
16	È possibile alimentare gli esemplari in cattività con cibi simili a quelli utilizzati dagli individui in natura?	Vai a 17	Vai a 18
17	Vi è il fondato sospetto che questo tipo di alimentazione possa condizionare le scelte degli individui una volta rilasciati in natura?	Vai a 18	X
18	È nota in letteratura l'esistenza di specifici agenti patogeni per il <i>taxon</i> che potrebbero rappresentare un rischio per le popolazioni selvatiche?	Vai a 21	Vai a 19
19	È possibile escludere, attraverso analisi di laboratorio, la presenza di questi agenti patogeni negli esemplari da utilizzare per i rilasci in natura?	Vai a 20	Vai a 21
20	È possibile effettuare uno specifico trattamento che elimini il rischio di questi agenti patogeni?	X	Vai a 21
21	È possibile effettuare comunque un'analisi e/o un eventuale trattamento preventivo o di profilassi per le più frequenti patologie conosciute per anfibi e rettili?	X	Vai a 22
22	L'operazione è attuabile.		

Tab. 1: procedura dicotomica per la valutazione della fattibilità nei progetti di allevamento in cattività degli anfibi e rettili italiani.

Un progetto integrato per la conservazione degli anfibi in Lombardia

Stefano SCALI¹, Augusto GENTILLI², Francesco BARBIERI², Franco BERNINI², Alberto VERCESTI²

¹ Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, I-20121 Milano. E-mail: scaliste@iol.it

² Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia. E-mail: augusto.gentilli@unimib.it

Abstract

The Regione Lombardia (Northern Italy) and the Italian Ministry of Environment have started in 1998 an integrated three-years project for amphibian conservation in 12 regional parks. The aims of the project are translocations of some threatened amphibians and management of some endangered environments. The target species are *Pelobates fuscus insubricus* and *Rana latastei* in the plain parks, and *Salamandra salamandra*, *Bombina variegata* and *Rana temporaria* in the alpine parks. The target habitats are natural and artificial ponds and springs located in areas where these environments are disappearing. The translocations will involve *P. fuscus insubricus* and *R. latastei*; eggs of these species will be collected in northern Italy in accordance with taxonomic and conservation aspects. Eggs and tadpoles will be bred in semi-natural conditions. Tadpoles will be released immediately before metamorphosis. One half of tadpoles will be released in the areas where the eggs had been collected.

Introduzione

Il declino degli anfibi è stato evidenziato a livello mondiale da numerosi autori (WAKE 1991; HOULAHAN *et al.* 2000). Fra le misure adottate per contrastarlo ricordiamo le riqualificazioni ambientali e le traslocazioni, realizzate anche in Italia (REINERT 1991; ANDREONE *et al.* 1993; RICHARD 1993; ANDRÉN & NILSON 1995; COOKE & OLDHAM 1995; AGGER 1997; BRIGGS 1997; LACOSTE & DURRER 1998).

Nel 1998 la Regione Lombardia ha stanziato dei fondi per un progetto coordinato mirato alla conservazione degli anfibi. Tale scelta è stata determinata dalla sensibilità emersa anche a livello politico di preservare la cosiddetta fauna minore, per il mantenimento della biodiversità. Per non disperdere i fondi in interventi scollegati tra loro, è stato deciso di coordinare i lavori mediante metodiche e finalità comuni. In totale sono stati stanziati circa 500 milioni di lire. Il progetto si concluderà entro il 2001. Scopo principale del progetto è la conservazione delle specie mediante interventi di *habitat management* e traslocazioni ove possibile e necessario.

Materiali e metodi

Il lavoro si svolge in dodici parchi regionali, di cui sette di pianura e cinque alpini o prealpini (Tab. 1). Pur avendo obiettivi comuni, le specie *target* sono state scelte tra

quelle caratteristiche dei diversi ambienti. Per i parchi di pianura sono state individuate come specie prioritarie *Triturus carnifex*, *Rana dalmatina*, *R. latastei* e *Pelobates fuscus insubricus*. Le ultime due specie sono state anche oggetto di traslocazioni in alcune aree idonee. Per i parchi di montagna le specie oggetto sono state principalmente *Salamandra salamandra*, *Bombina variegata* e *Rana temporaria*. Anche la tipologia dei lavori di riqualificazione ambientale è dipesa dalle caratteristiche delle aree di intervento e delle specie *target*. Gli interventi sono stati preceduti da uno studio di fattibilità finalizzato ad identificare i fattori di rischio per gli anfibi e ad individuare le metodiche migliori per la rimozione degli stessi e per l'effettuazione dei lavori.

	Parco	Specie <i>target</i>	Misure di conservazione
Parchi di pianura	Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate	<i>S. salamandra</i> <i>T. carnifex</i> <i>R. dalmatina</i>	IIM
	Parco Ticino	<i>P. fuscus insubricus</i>	HM, RI
	Parco Agricolo Sud	<i>P. fuscus insubricus</i>	HM, RI
	Parco Adda Sud	<i>P. fuscus insubricus</i> <i>R. latastei</i>	HM, RI HM, RP
	Parco Serio	<i>R. latastei</i>	HM, RI
	Parco Oglio Sud	<i>R. latastei</i>	HM
	Parco Mincio	<i>R. latastei</i>	HM
Parchi di montagna	Parco Monte Barro	<i>S. salamandra</i>	HM
	Parco Orobie Valtellinesi	<i>R. temporaria</i>	IIM
	Parco Colli di Bergamo	<i>B. variegata</i>	HM
	Parco Adamello	<i>R. temporaria</i>	HM, RP
	Parco Alto Garda Bresciano	<i>S. salamandra</i> <i>H. intermedia</i> <i>R. temporaria</i>	HM

Tab. 1: interventi realizzati; IIM = habitat management, RI = reintroduzione, RP = ripopolamento.

Le operazioni di riqualificazione ambientale sono state indirizzate prevalentemente al ripristino o alla creazione di siti riproduttivi idonei alle esigenze delle diverse specie. Il ripristino è stato effettuato mediante asportazione dei detriti in eccesso e, se necessario, successiva impermeabilizzazione. Le nuove pozze sono state realizzate in aree carenti di zone umide adatte. Ove possibile, si è cercato di favorire l'instaurarsi di metapopolazioni. Le aree sono state scelte soprattutto fra quelle di proprietà pubblica per garantire il massimo della tutela nel tempo. In alcuni casi sono state stipulate apposite convenzioni con proprietari disponibili.

Le nuove pozze hanno dimensioni variabili tra 2 e 15 metri in relazione alle esigenze delle singole specie e hanno profondità massima di 1-1,5 m. Il profilo dell'invaso è asimmetrico per garantire la presenza di zone a differente profondità e le sponde sono degradanti per favorire l'ingresso e l'uscita degli anfibi.

Al fine di poter effettuare le necessarie traslocazioni è stato approntato dal

Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Pavia un centro di allevamento di *P. fuscus insubricus* e *R. latastei* in condizioni seminaturali presso Pavia. In tale centro sono state fatte schiudere le uova raccolte in natura e sono stati allevati i girini fino ad uno stadio prossimo alla metamorfosi, riducendo al minimo la mortalità nelle prime fasi di vita. I fondatori provengono da popolazioni compatibili geneticamente con quelle delle aree di rilascio. Parte dei girini ottenuti sono stati riportati nei siti di provenienza e ciò ha permesso di non depauperare le popolazioni donatrici.

Risultati

I lavori sinora effettuati sono riassunti nella tabella 1. In totale sono stati allevati circa 2.500 girini di *P. fuscus insubricus* e 12.000 di *R. latastei*. Inoltre, sono stati effettuati 24 interventi di *habitat management*, 6 traslocazioni di *P. fuscus* e 6 di *R. latastei*. I girini rilasciati sono giunti a metamorfosi e in alcuni casi si è assistito alla colonizzazione spontanea di alcune pozze da parte di *Triturus vulgaris*, *T. carnifex*, *H. intermedia*, *Rana dalmatina* e *R. synklepton esculenta*. Il prossimo anno saranno ultimati i lavori di riqualificazione ambientale e saranno effettuati ulteriori rilasci. Negli anni successivi sarà realizzato il monitoraggio dei risultati ottenuti.

Bibliografia

- AGGER P., 1997 - The background for the habitat management, monitoring and nature restoration in Denmark, *Mem. Soc. Fauna Flora Fenn.*, 73: 87-90.
- ANDRÉN C. & NILSON G., 1995 - Re-introduction of the fire-bellied toad *Bombina bombina* in southern Sweden, *Mem. Soc. Fauna Flora Fenn.*, 71: 82-83.
- ANDREONE F. *et al.*, 1993 - Natural history, ecology and conservation of the Italian spadefoot toad, *Pelobates fuscus insubricus*, *Scientific reports*, Zoological Society "La Torbiera", Agrate Conturbia (NO), 2: 1-92.
- BRIGGS L., 1997 - Recovery of *Bombina bombina* in Funen County, Denmark, *Mem. Soc. Fauna Flora Fenn.*, 73: 101-104.
- COOKE A.S. & OLDHAM R.S., 1995 - Establishment of populations of the common frog, *Rana temporaria* and common toad, *Bufo bufo*, in a newly created reserve following translocation, *Herpetol. J.*, 5: 173-180.
- HOULAHAN J.E. *et al.*, 2000 - Quantitative evidence for global amphibian population declines, *Nature*, 404: 752-755.
- LACOSTE V. & DURRER H., 1998 - Past distribution and current status of the common spadefoot (*Pelobates fuscus*) in the plain of the Upper Rhine and strategies of reintroduction, in: "Current studies in herpetology", SEH, Le Bourget du Lac (France): 239-247.
- REINERT H.K., 1991 - Translocation as a conservation strategy for amphibians and reptiles : some comments, concerns, and observations, *Herpetologica*, 47: 357-363.
- RICHARD J., 1993 - L'allevamento di *Pelobates fuscus insubricus* in condizioni seminaturali nel centro sperimentale di Spinea, *Quad. civ. Stn. idrobiol. Milano*, 20 (2): 101-103.
- WAKE D.B., 1991 - Declining amphibian populations, *Science*, 253: 860.

**Considerazioni sulla presenza di *Triturus carnifex*,
Bufo viridis, *Hyla intermedia* e *Emys orbicularis*
nella Piana fiorentina in rapporto alla frammentazione
dell'habitat e agli interventi di conservazione in atto**

Carlo SCOCCIANTI

Biologo. Responsabile Conservazione Erpetofauna WWF Toscana. E-mail: carlo_scoccianti@hotmail.com

Abstract

The plain near Florence is today characterised by large-scale infrastructures (buildings, canals, roads, etc.) which act as barriers for many faunal species. Some findings about the status of populations of *Triturus carnifex*, *Bufo viridis*, *Hyla intermedia* and *Emys orbicularis* are reported together with the principal threats and conservation projects.

Introduzione

La pianura alluvionale a nord-ovest di Firenze ha subito negli ultimi decenni una enorme trasformazione urbanistica. Si può oggi notare la presenza di grandi infrastrutture (canali di bonifica e grandi assi viari) che costituiscono forti barriere ecologiche per molte specie faunistiche. Sulla base del tracciato di queste infrastrutture si possono individuare numerose aree agricole "isolate", di dimensioni variabili da varie decine ad alcune centinaia di ettari (SCOCCIANTI & CIGNA 1999; SCOCCIANTI & SCOCCIANTI 1999).

Materiali e metodi

In un panorama così complesso, l'Autore iniziò nel 1992 un monitoraggio sullo status degli anfibi presenti (*Triturus carnifex*, *T. vulgaris*, *Bufo viridis*, *Hyla intermedia* e *Rana synklepton esculenta*). Durante lo stesso periodo sono state compiute anche osservazioni su altre specie legate agli ambienti palustri, fra le quali *Emys orbicularis*.

È stato inoltre possibile realizzare numerosi interventi di conservazione: istituzione di aree protette; riqualificazione e miglioramento ambientale; compensazione e mitigazione di impatto (SCOCCIANTI 1998; SCOCCIANTI in corso di stampa). In particolare presso l'area protetta Stagni di Focognano (Campi Bisenzio) che si estende per 35 ha tutto il reticolo idrico minore è stato ricalibrato per essere usato dalle differenti specie.

Risultati e commento

La Piana fiorentina è oggi caratterizzata principalmente da aree urbanizzate o in via di urbanizzazione e aree ad agricoltura intensiva. Nonostante il forte carattere arti-

ficiale dell'habitat le specie in oggetto sono comunque ancora osservabili in varie zone, con popolazioni talvolta anche molto consistenti.

Numerosi sono i fattori di minaccia che agiscono, spesso in concomitanza, su queste popolazioni.

Triturus carnifex - La specie è legata al reticolo idrico minore (fossi e scoline). La presenza di grandi infrastrutture (edifici, strade e canali) nel territorio costituisce però la causa dell'isolamento delle popolazioni. Da notare inoltre che anche i canali più piccoli, che in genere non hanno caratteristiche fisiche che possono agire direttamente da barriera, spesso divengono causa di ulteriore frammentazione dell'habitat (cd isolamento delle popolazioni) per la grave compromissione della qualità delle acque, dovuta al forte inquinamento e/o alla presenza abbondantissima di ittiofauna introdotta. I principali interventi di conservazione attuati riguardano la ricostruzione di arce per la riproduzione, lo svernamento e l'estivazione.

Bufo viridis - È la specie "target" della maggior parte degli interventi. La specie predilige infatti per la riproduzione aree con spiccato carattere di allagamento temporaneo. Questi ambienti sono oggi estremamente rari per la scomparsa delle fasce di pertinenza fluviale e delle bassure planiziali un tempo abbondanti. Per questa specie sono state realizzate nuove bassure di vaste proporzioni mediante rimodellamento dei terreni agricoli con mezzi meccanici e periodica compattazione del fondo per ritardare la crescita della vegetazione acquatica (SCOCCIANTI in corso di stampa, SCOCCIANTI 2001).

Hyla intermedia - La specie è ancora presente con discrete popolazioni dove l'habitat offre condizioni ecologiche adatte. Oltre alla forte frammentazione dell'habitat, una grave minaccia per la specie è la distruzione periodica delle superfici a canneto ad opera del Consorzio di bonifica (nei canali) e dei cacciatori (nella maggior parte delle aree palustri residue) (SCOCCIANTI & SCOCCIANTI 1999; SCOCCIANTI & CIGNA 2000). Queste operazioni vengono svolte di solito nei mesi aprile-maggio-giugno che sono proprio quelli più a rischio per la riproduzione della specie.

Emys orbicularis - Infine, come semplice segnalazione, si ricordano 6 recenti osservazioni in varie zone della pianura di *Emys orbicularis*. Il ritrovamento di un giovane (probabilmente di un anno) nell'area delle vecchie cave di ghiaia presso l'Arno a Signa (maggio 2000) sembrerebbe indicare che alcuni individui di questa specie si riproducono nell'area.

Bibliografia

- SCOCCIANTI C., 1998 - Azioni di conservazione degli anfibi in Toscana, in: "Il Progetto Rospi Lombardia : iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli anfibi in Lombardia : consuntivo dei primi sei anni (1990-1996)", Comunità montana Alto Sebino; Regione Lombardia: 173-184.
- SCOCCIANTI C., 2001 - Amphibia : *aspetti di ecologia della conservazione*, WWF Italia, Sezione Toscana; Persichino, Firenze.
- SCOCCIANTI C., in corso di stampa - Interventi di ripristino di habitat per la conservazione di popolazioni di anfibi in una pianura fortemente antropizzata nei pressi di Firenze : stato di avanzamento dei lavori dopo 7 anni, in: "Atti III convegno Salvaguardia Anfibi (Lugano, 2000)".
- SCOCCIANTI C. & CIGNA P., 1999 - Le infrastrutture di origine antropica e la fauna : barriere ecologiche e isolamento in sottoaree : l'esempio della Piana Fiorentina,

in: "Atti del seminario di studi I biologi e l'ambiente... oltre il Duemila, (Venezia, 1996)", CISBA, Reggio Emilia: 591-596.

SCOCCIANTI C. & CIGNA P., 2000 - Problemi di gestione della vegetazione igrofila in una pianura fortemente antropizzata : necessità ed esempi di gestione alternativa per ridurre l'impatto sulle biocenosi, in: "Atti del convegno Zone umide d'acqua dolce : tecniche e strategie di gestione della vegetazione palustre (Ostiglia, 1999)", Riserva naturale Paludi di Ostiglia, Ostiglia: 185-188.

SCOCCIANTI G. & SCOCCIANTI C., 1999 - Gli stagni della Piana Fiorentina : problemi connessi all'attività venatoria su zone umide relitte e necessità di gestione alternativa, in: "Atti del seminario di studi I biologi e l'ambiente... oltre il Duemila, (Venezia, 1996)", CISBA, Reggio Emilia: 539-544.

La salamandra pezzata nell'Appennino tosco-romagnolo e in alcune zone limitrofe dell'Emilia, della Toscana e delle Marche: stato attuale delle conoscenze e problemi di conservazione

Giancarlo TEDALDI

Direzione Riserva naturale orientata Bosco di Scardavilla c/o Comune di Meldola, Piazza Orsini 29, I-47014 Meldola (FC). E-mail: Scardavilla@comune.meldola.fc.it

Abstract

The Author presents the distribution of Italian fire salamander (*Salamandra atra giglioli* Eiselt & Lanza, 1956) in northern part of Apennine mountains. The geographic distribution is here considered about year rainfall and human trouble factors.

Introduzione

Nel presente lavoro è stata analizzata la diffusione della salamandra pezzata appenninica (*Salamandra atra giglioli* Eiselt & Lanza, 1956) nelle regioni Emilia-Romagna, Toscana e Marche settentrionali con particolare riguardo all'area dell'Appennino tosco-romagnolo (province di Bologna, Firenze, Arezzo, Ravenna, Forlì-Cesena e Pesaro-Urbino).

Nel territorio esaminato la distribuzione di questo anfibio sembra apparentemente anomala: manca infatti dalle zone collinari del versante adriatico romagnolo e marchigiano, dove si rinviene sporadicamente nella fascia compresa tra i 700 e i 1.100 metri di altitudine. Viceversa sul versante tirrenico (nelle Apuane, nel Chianti e nel Mugello) e in Emilia occidentale (Parma e Piacenza) la specie è "comune" a partire dai 200-300 metri di altitudine dove frequenta diversi tipi di habitat.

Sulla base degli elementi corologici e alla luce delle conoscenze bioclimatiche in nostro possesso si è cercato di dare una interpretazione plausibile sulla ripartizione geografica della salamandra pezzata, senza peraltro trascurare le principali minacce a cui sono esposte le popolazioni locali.

Materiali e metodi

Nell'intento di avanzare ipotesi sulla distribuzione attuale delle popolazioni rilevate sono stati consultati i dati pregressi disponibili in bibliografia (CASINI & SANTOLINI 1988; LANZA & POGGESI 1970; MAZZOTTI, CARAMORI & BARBIERI 1999; PANDOLFI *et al.* 1989; SCARAVELLI & TEDALDI 1996; SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA 1996; TEDALDI 1998; TEDALDI & LAGHI 1998; VANNI 1985; VANNI & LANZA 1982; VANNI, NISTRI & CORTI 1994) e condotte apposite indagini di campo laddove esistevano apparenti iati di presenza, segnatamente in Mugello (tra il Passo della Futa a ovest e l'alpe di San Benedetto a est) e nel Montefeltro (alta Val Marecchia e Alpe della Luna).

Per le elaborazioni di tipo biogeografico sono state acquisite le carte delle precipitazioni (TECNECO 1974), della vegetazione naturale e del bioclimate (TOMASELLI *et al.* 1973), nonché le informazioni reperibili in letteratura e riferite alla specie, sia per il territorio in esame (opere citate), sia per altre zone appenniniche limitrofe (BARBIERI 1991; BARBIERI 1992; DORIA & SALVIDIO 1994).

Risultati e commento

Il confronto tra la mappa della piovosità totale annua e l'ambito geografico occupato da *Salamandru salamandra* sembra avvalorare l'ipotesi di una stretta dipendenza di questo urodelo dalle località mesofile a piogge cospicue (Fig. 1): la quasi totalità (68 su 73) delle celle ove risulta diffusa *S. salamandra* ricade, infatti, entro i confini dell'area le cui precipitazioni si attestano sopra i 1.000 mm/annui.

La stessa zona coincide sommariamente con l'areale potenziale del faggio (*Fagus sylvatica*) che trova l'*optimum* ecologico in Italia nelle regioni a clima oceanico (deboli escursioni termiche e piogge estive) con piovosità elevata, superiore a 800 mm all'anno (BERNETTI 1988).

Successivi approfondimenti hanno permesso di verificare che le stazioni di salamandra pezzata localizzate al di fuori della zona precedentemente definita "ad alta piovosità" sono comunque soggette a regimi bioclimatici peculiari: la presenza di formazioni forestali originarie e strutturalmente poco alterate (i boschi d'alto fusto

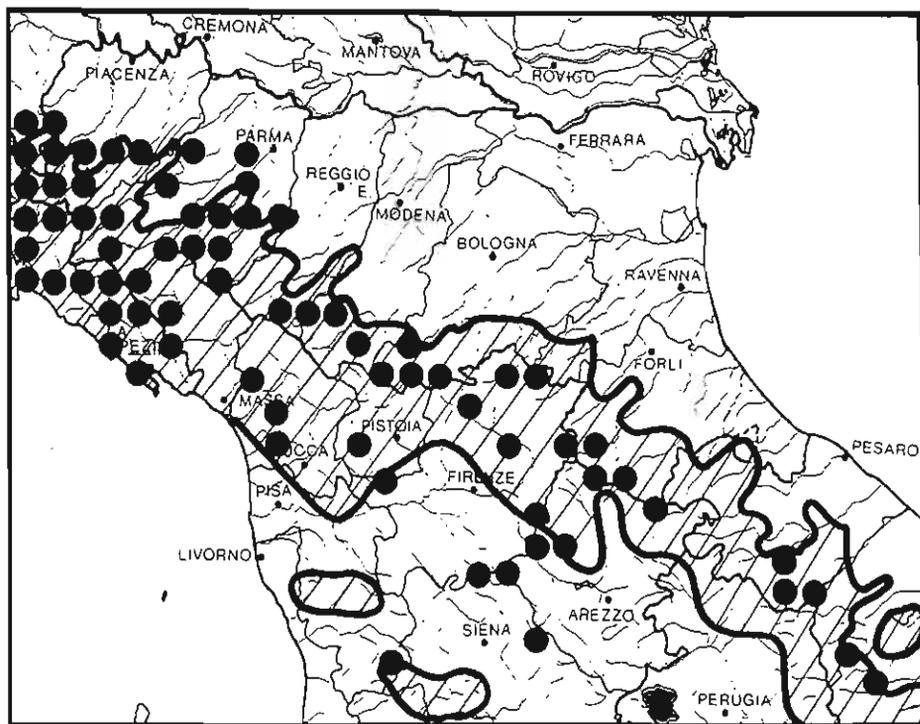


Fig. 1: diffusione della salamandra pezzata nell'Appennino centro-settentrionale (ogni cerchio corrisponde alla presenza rilevata all'interno di una cella UTM di 10 km di lato) relazionata alle aree a piovosità abbondante, superiore a 1.000 mm/annui (rappresentate con la campitura trasversale).

rappresentano sicuramente delle zone rifugio) o la singolare micromorfologia del territorio determinano, in varie località del Parmense e del Chianti, condizioni adatte per la sopravvivenza di popolazioni "relictive" di *Salamandra salamandra* (aree caratterizzate dal fenomeno dell'inversione termica).

È stato appurato che, per alcune regioni (es. Montefeltro), una certa rarefazione di questo anfibio è avvenuta anche in tempi storici recenti. Varie stazioni apparentemente idonee alla salamandra pezzata esplorate nel corso della presente indagine ne sono risultate decisamente prive. Tra i principali fattori di minaccia rilevati per questa specie menzioniamo i seguenti:

- i tagli boschivi in genere e la conseguente riduzione delle zone terrestri idonee al rifugio e/o utilizzabili da questo vertebrato per gli spostamenti (corridoi ecologici);
- la captazione e la dispersione delle sorgenti e le alterazioni degli alvei dei torrenti;
- l'immissione di specie ittiche predatrici nelle porzioni sorgentifere dei ruscelli.

Diversamente da ciò che accade per i territori posti più a nord-ovest, cioè nell'Appennino toscano-emiliano e in Liguria, l'urodelo sembra dimostrare *in loco* una minore plasticità ecologica (adattabilità) rispetto alle altre specie, generalmente assai più diffuse ed "eclettiche", come *Salamandrina terdigitata*, *Triturus carnifex*, *T. vulgaris* e *Speleomantes italicus* (TEDALDI & LAGHI 1998): *Salamandra salamandra* si riproduce di fatto in una sola tipologia ambientale (ruscelli), mai le sue larve sono state reperite presso sorgenti provviste di vasche, lavatoi ed abbeveratoi per il bestiame, strutture artificiali peraltro assai comuni nell'area indagata.

Nel versante adriatico la sottospecie in questione è confinata al solo orizzonte montano, viceversa il range altitudinale accertato per l'Emilia è assai ampio (135-1.900 metri) (MAZZOTTI, CARAMORI & BARBIERI 1999), come del resto avviene in Toscana (VANNI 1985; VANNI & LANZA 1982) e in Liguria (DORIA & SALVIDIO 1994), dove essa è rilevabile dal livello del mare alla montagna. La sua presenza è assai esigua nelle Marche e, inoltre, buona parte delle popolazioni a sud-est delle province di Bologna e Pistoia appaiono "pericolosamente" disgiunte senza alcuna possibilità di interscambio.

Un'eccezione è costituita dalle popolazioni rilevate entro le Foreste demaniali Casentinesi ove, viceversa, la salamandra pezzata abita pressoché ogni impluvio che si origina dalla dorsale appenninica principale (TEDALDI 1998).

In definitiva *Salamandra salamandra* risulta alquanto vulnerabile in questa porzione dell'Appennino centro-settentrionale, sia a causa della sua diffusione frammentata, sia in ragione di alcune pratiche gestionali (forestali, idriche, alieutiche) che risultano essere in contrasto con la salvaguardia dei suoi specifici habitat.

Bibliografia

- BARBIERI F., 1991 - Atlante degli Urodela dell'Appennino settentrionale (1° contributo), *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 193-196.
- BARBIERI F., 1992 - Gli anfibi dell'Appennino settentrionale : problematiche di salvaguardia, *Quad. Civ. Stn. idrobiol. Milano*, 19: 47-51.
- BERNETTI G., 1988 - *Selvicoltura e dendrometria*, Edizioni SCAF, Ponte a Poppi (AR).
- CASINI L. & SANTOLINI R., 1988 - Pesci, anfibi e rettili, in: "La valle del Marecchia", Regione Emilia Romagna, Bologna: 153-171.
- DORIA G. & SALVIDIO S., 1994 - *Atlante degli anfibi e rettili della Liguria*, Museo civico di Storia naturale Giacomo Doria; Regione Liguria, Aree protette, Genova.

- LANZA B. & POGGESI M., 1970 - Gli anfibi e i rettili delle Alpi Apuane, *Lav. Soc. ital. Biogeogr.*, n.s., 1: 624-666.
- MAZZOTTI S., CARAMORI G. & BARBIERI C., 1999 - Atlante degli anfibi e dei rettili dell'Emilia-Romagna, *Quad. Stn. Ecol. Civ. Mus. Stor. nat. Ferrara*, 12.
- PANDOLFI M. *et al.*, 1989 - Note sulla fauna del Sasso di Simone e Simoncello, *Quaderni Educ. perm.*, 1 (5): 35-46.
- SCARAVELLI D. & TEDALDI G., 1996 - L'erpetofauna del Parco nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna : dati preliminari, *Stud. trent. Sci. nat. Acta biol.*, 71 (1994): 59-64.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, 1996 - Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 91: 95-178.
- TECNECO, 1974 - *Prima relazione sulla situazione ambientale del Paese*, Edizioni Carlo Colombo, Roma.
- TEDALDI G., 1998 - *Osservazioni ecologiche sulla salamandra pezzata (Salamandra salamandra giglioli Einselt & Lanza, 1956) e sulla salamandrina dagli occhiali (Salamandrina terdigitata Lacépède, 1788) nelle Foreste di Campigna e della Lama (Appennino forlivese)*, Provincia di Forlì-Cesena, Premio Pietro Zangheri.
- TEDALDI G. & LAGHI P., 1998 - L'atlante erpetologico della Provincia di Forlì-Cesena : risultati dopo cinque anni di attività. Primo contributo: *Amphibia, Urodela, Anura*, *Quad. Studi Nat. Romagna*, 10: 33-45.
- TOMASELLI R. *et al.*, 1973 - *Carta bioclimatica d'Italia*, Ministero Agricoltura e Foreste, Roma.
- VANNI S., 1985 - Brevi note corologiche su alcuni anfibi Urodela della Toscana, *Atti Soc. toscana Sci. nat. Resid. Pisa. Mem.*, Ser. B, 92: 165-166.
- VANNI S. & LANZA B., 1982 - Note di erpetologia italiana : *Salamandra, Triturus, Rana, Phyllodactylus, Podarcis, Coronella, Vipera*, *Natura*, 73: 3-22.
- VANNI S., NISTRÌ A.M. & CORTE' C., 1994 - Note sull'erpetofauna dell'Appennino umbro-marchigiano fra il fiume Marecchia e il fiume Esino (*Amphibia, Reptilia*), *Biogeographia*, 17 (1993): 487-508.

Note sulla fauna erpetologica di alcune riserve naturali della provincia di Arezzo

Stefano VANNI

Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica e Museo di Storia naturale (Sezione di Zoologia "La Specola"), Via Romana 17, I-50125 Firenze.

Abstract

Some notes on the herpetofauna of seven natural reserves established in 1996-1999 in the province of Arezzo (Tuscany; central Italy) are reported.

Fra il 1996 e il 1999 l'Amministrazione Provinciale di Arezzo ha richiesto alla Sezione di Zoologia del Museo di Storia naturale dell'Università di Firenze uno studio sulla cosiddetta "fauna minore" presente nel territorio di alcune riserve naturali di recente istituzione, allo scopo di avere un quadro più attendibile e aggiornato sulle emergenze naturalistiche presenti in ciascuna di esse e di mettere in atto opportuni criteri gestionali per la loro migliore conservazione. Per ciò che concerne la parte erpetologica, le riserve naturali indagate sono state: "Ponte Buriano e Penna" (ha 665; m 195-260) e "Valle dell'Inferno e Bandella" (ha 526; m 145-260) nel 1996; "Sasso di Simone" (ha 1575; m 690-1204) nel 1998-1999; "Alpe della Luna" (ha 1503; m 550-1453), "Alta Valle del Tevere" (ha 405; m 685-1233), "Bosco di Montalto" (ha 22; m 875-1059) e "Monti Rognosi" (ha 156; m 430-685) nel 1999.

I risultati qui presentati (Tab. 1), integrati con i pochi dati bibliografici disponibili, sono solo preliminari e quindi ancora incompleti. Già oggi si possono comunque fare alcune considerazioni sull'interessante popolamento erpetologico di questi comprensori, prima d'ora scarsamente conosciuti dal punto di vista faunistico:

a) *Salamandrina terdigitata* è abbastanza frequente nelle riserve basso- e medio-collinari, mentre non è stata per ora reperita in quelle più decisamente montane.

b) *Rana italica* è presente in tutte le riserve esaminate, mostrandosi quindi uno degli anfibi più diffusi e comuni della provincia di Arezzo; tenendo conto delle sue ben note esigenze ecologiche, l'abbondante presenza di questo Anuro sembra confermare che le aree studiate (o almeno alcune loro parti) possiedono un buono stato di conservazione ambientale.

c) Anche *Bufo bufo* e *Podarcis muralis* risultano comuni e ben distribuiti in tutti e sette i comprensori rilevati.

d) Altre specie, come *Salamandra salamandra*, *Speleomantes italicus*, *Triturus alpestris*, *Bombina pachypus*, *Anguis fragilis*, *Chalcides chalcides*, *Podarcis sicula* e *Coronella austriaca* sono segnalate solo in una o comunque in poche riserve, sia in relazione alle loro peculiari esigenze ecologiche e altitudinali sia anche per effettivo difetto di ricerca, in quanto alcune di esse hanno costumi molto elusivi e/o risultano scarse e localizzate anche nel resto del territorio toscano.

e) *Emys orbicularis* è nota solo, in quantità assai limitata, nella riserva naturale Ponte a Buriano e Penna, ove appare peraltro a notevolissimo rischio di estinzione per le ingenti trasformazioni e alterazioni del suo ambiente vitale.

f) I Serpenti, almeno le specie più comuni, sono senza dubbio più frequenti di quanto i relativamente pochi avvistamenti finora effettuati potrebbero far supporre. Da rilevare il ritrovamento, nella riserva naturale Bosco di Montalto (m 900 circa), di un magnifico esemplare melanotico di sesso femminile di *Natrix natrix*.

g) Come era lecito attendersi in base alla loro posizione geografica, nelle sette riserve prevalgono le specie a vasta distribuzione europea o euro-asiatica ma anche le entità endemiche o subendemiche italiane (*Salamandrina terdigitata*, *Triturus carnifex*, *Speleomantes italicus*, *Bombina pachypus*, *Hyla intermedia*, *Rana italica*) sono senz'altro ben rappresentate; scarse sono invece le forme a distribuzione prevalentemente mediterranea, costituite in pratica dai soli *Chalcides chalcides* e *Podarcis sicula*.

Bibliografia

- BRUNO S., 1966 - Sulle specie del genere *Coronella* Laurenti viventi in Italia : (terzo contributo alla conoscenza degli Ofidi italiani), *Atti Accad. Gioenia Sci. nat.*, (6) 18: 99-117.
- BRUNO S., 1973 - Anfibi d'Italia: *Caudata* (Studi sulla fauna erpetologica italiana, XVII), *Natura*, 64 (3-4): 209-450.
- EREDI E., 1990 - *Alpi e Appennino trekking : con i percorsi trekking ufficiali dell'Appennino tosco-romagnolo*, Multigraphic, Firenze.
- LANZA B., 1946 - L'*Hydromantes* Gistel in Toscana e notizie sui suoi costumi (*Amphibia Caudata Plethodontidae*), *Archo zool. ital.*, 31: 219-237.
- LANZA B., 1955 - Notizie sulla distribuzione in Italia del geotritone (*Hydromantes italicus* Dunn) e descrizione di una nuova razza (*Amphibia, Plethodontidae*), *Archo zool. ital.*, 39 [1954]: 145-160, tav. 1-2.
- MAZZOTTI S., 1988a - Indagini preliminari sulla batracofauna dell'Appennino emiliano-romagnolo ed aspetti della protezione degli anfibi, *Boll. Mus. Stor. nat. Lunigiana*, 6-7 [1986-1987]: 181-188.
- MAZZOTTI S., 1988b - Su una nuova stazione appenninica di *Triturus alpestris apuanus* (*Amphibia*), *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. clv. Stor. Nat. Milano*, 129 (4): 506-508.
- MELLONI L., 1994 - Gli Urodeli della Romagna, *Boll. Econ. Camera Comm. Ind. Artig. Agric.*, 48 (5-6): 35-39.
- PANDOLFI M. et al., 1989 - Note sulla fauna del Sasso di Simone e Simoncello, *Quaderni Educ. perm.*, 1 (5): 35-46.
- PEDROTTI F., 1977 - Marche, in: Massa R. & Pedrotti F., Guida alla natura della Emilia-Romagna e Marche, A. Mondadori, Milano: 199-292.
- PISA G. & UBALDI D., 1971 - Osservazioni naturalistiche nei dintorni del Sasso di Simone e Simoncello, *Natura Montagna*, (3) 11 (2): 49-68.
- PRATESI R., 1989 - L'Alpe della Luna, in: Pratesi R. & Arrighi A., A piedi in Toscana, vol. 2, Iter, Subiaco: 232-244.
- VANNI S., NISTRI A.M. & CORTI C., 1994 - Note sull'erpetofauna dell'Appennino umbro-marchigiano fra il fiume Marecchia e il fiume Esino (*Amphibia, Reptilia*), *Biogeographia*, 17 (1993): 487-508.

Specie	Alpe della Luna	Alta Valle del Tevere	Bosco di Montalto	Monti Rognosi	Ponte a Buriano e Penna	Sasso di Simone	Valle Inferno e Bandella
<i>Salamandrina terdigitata</i>				•	•	♦	•
<i>Triturus alpestris</i>	•		(•)				
<i>Triturus carnifex</i>	•	•			•	•	•
<i>Triturus vulgaris</i>		•	(•)		•	•	•
<i>Speleomantes italicus</i>	•					•	
<i>Bufo bufo</i>	•	•	•	•	•	•	•
<i>Bombina pachypus</i>	•						
<i>Hyla intermedia</i>	(•)				•	•	
<i>Rana dalmatina</i>					•	•	•
<i>Rana synklepton esculenta</i>	•	•			•	•	•
<i>Rana italica</i>	•	•	•	•	•	•	•
<i>Emys orbicularis</i>					•		
<i>Anguis fragilis</i>	•				•		
<i>Chalcides chalcides</i>				•		•	
<i>Podarcis muralis</i>	•	•	•	•	•	•	•
<i>Podarcis sicula</i>					•		•
<i>Lacerta bilineata</i>		•		•	•	•	•
<i>Coronella austriaca</i>	•						
<i>Elaphe longissima</i>		•	(•)			•	
<i>Hieropbis viridiflavus</i>	♦	•			•	•	(•)
<i>Natrix natrix</i>	♦		•		•	•	•
<i>Natrix tessellata</i>				•		(•)	
<i>Vipera aspis</i>	•		•		•	•	

Tab. 1: specie di anfibi e rettili rilevate in alcune riserve naturali della provincia di Arezzo.
 Legenda •: specie accertata nel corso delle presenti ricerche o nota in base a reperti museali; (•): specie osservata in territori immediatamente esterni a quelli della riserva; ♦: specie nota solo in base a dati bibliografici).

Anfibi e rettili del Parco nazionale del Vesuvio

Nicola MAIO¹, Fabio M. GUARINO², Giampiera D'AMORA³, Orfeo PICARIELLO³

¹ Università di Napoli Federico II, Centro Interdipartimentale "Museo delle Scienze naturali", Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli.

² Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Biologia evolutiva e comparata, Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli. E-mail: guarino@dgbm.unina.it

³ Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Zoologia, Via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli. E-mail: picariel@unina.it

Abstract

During the years 1998-1999 field surveys were conducted on amphibian and reptile populations in the Vesuvius National Park. In the park area, we directly recorded two amphibian species (*Bufo viridis*, *Rana esculenta*) and seven species of reptiles (*Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*, *Podarcis sicula*, *Coluber viridiflavus*, *Elaphe lineata*, *Elaphe quatuorlineata*, *Vipera aspis*). The presence of *Bufo bufo* is considered accidental. The following amphibians: *Salamandrina terdigitata*, *Triturus italicus*, *Bufo bufo*, *Rana dalmatina*, *Rana italica*, *Hyla intermedia*, and reptiles: *Chalcides ocellatus*, *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix*, were recorded prior to 1997, but their presence has been no longer ascertained in the park area.

Introduzione

Il complesso vulcanico Monte Somma-Vesuvio, Parco nazionale e Riserva mondiale della Biosfera, si estende per 8.482 ettari e presenta un popolamento faunistico di grande interesse, nonostante la collocazione in un'area densamente antropizzata.

Le conoscenze faunistiche sulla erpetofauna del Vesuvio risalgono al Lacépède, che nel 1788 descrisse la salamandrina dagli occhiali su di un esemplare "vesuviano", e ad Achille Costa, che compì periodiche perlustrazioni sul vulcano, nella metà dell'Ottocento, per effettuarvi censimenti faunistici (COSTA 1855). Scarsi sono i resoconti erpetologici pubblicati dai naturalisti che esplorarono il vulcano nel corso del Novecento. Negli anni Settanta i naturalisti Capolongo e Dinardo effettuarono numerose escursioni censendo tra l'altro l'erpetofauna del vulcano (DINARDO 1989, 1990).

L'esperata e crescente antropizzazione, nonché il degrado delle zone circostanti, ha determinato nell'ultimo trentennio l'isolamento del Vesuvio che, in tal modo, ha assunto un ruolo biogeografico di isola, cioè di territorio dove gli scambi genici con le popolazioni animali adiacenti sono limitati. Pertanto, la fauna vesuviana ha acquisito lo stesso valore conservazionistico di una fauna insulare.

Materiali e metodi

I dati sono stati raccolti seguendo tre diverse metodologie di ricerca. È stata innanzitutto intrapresa un'indagine storica e archivistica al fine di tracciare un quadro esaustivo della bibliografia erpetologica vesuviana; successivamente è stata condotta un'accurata indagine museologica. Parallelamente è stato condotto uno studio di campo effettuando numerose missioni in aree sia del Parco che circostanti (circa 210 km quadrati), al fine di raccogliere dati faunistici aggiornati e soprattutto per effettuare un confronto con i dati bibliografici e museali.

Risultati e commento

Nell'area del Parco sono state da noi rilevate direttamente due specie di anfibi (*B. viridis*, *R. synkl. esculenta*); *Bufo bufo* è considerato accidentale. La presenza di altre sei specie (*S. terdigitata*, *T. italicus*, *B. bufo*, *R. dalmatina*, *R. italica*, *H. intermedia*) ci è risultata nota solo attraverso dati bibliografici e museologici (MAIO *et al.* 2000).

Bufo viridis è attualmente diffuso nei versanti orientale, settentrionale ed occidentale del Somma-Vesuvio. Numerosi siti riproduttivi sono stati osservati durante la primavera del 1999 nei comuni di Terzigno, Ottaviano, Somma Vesuviana e Pollena Trocchia. Attualmente non risulta presente sul versante costiero del vulcano. Questa specie è stata rinvenuta esclusivamente nell'ambito della fascia vegetazionale della macchia mediterranea, dai 60 ai 300 m s.l.m. Il rospo smeraldino frequenta zone umide di limitata estensione, quali cisterne scoperte e pozze temporanee in aree agricole, stagni sul fondo di cave e canali ed occasionalmente lo si può ritrovare anche in aree lontane dai siti riproduttivi.

Rana synkl. esculenta è stata rinvenuta in sole tre stazioni (Ercolano, Boscoreale e Terzigno); si tratta in tutti i casi di esemplari alloctoni introdotti. I naturalisti locali, infatti, ci hanno riferito che le rane sono state introdotte in anni recenti.

Dal confronto con i dati bibliografici e museologici si evince che il numero di specie di anfibi dell'area vesuviana era maggiore nel passato. Nella seconda metà del Novecento almeno quattro specie di anfibi, *Triturus italicus*, *Bufo bufo*, *Rana dalmatina* e *Hyla intermedia*, si sono probabilmente estinte sul Vesuvio. Le cause di tale scomparsa sono molteplici e legate innanzitutto all'urbanizzazione dell'area pedemontana, all'inaridimento del territorio e alla distruzione dei principali siti riproduttivi.

Rana italica e *Salamandrina terdigitata* non sono presenti nel Parco: *S. terdigitata* fu descritta come specie nuova per la scienza dallo zoologo francese Lacépède nel 1788, sulla base di un esemplare raccolto dal marchese di Nèfle sul Vesuvio. Noi riteniamo che tale esemplare non provenisse dal Vesuvio in quanto anche alla fine del XVIII secolo non esistevano sul vulcano ambienti umidi idonei a sostenere una popolazione riproduttiva di *Salamandrina terdigitata*. Riteniamo quindi che le segnalazioni storiche di tali specie siano da considerarsi dubbie.

Nel territorio del Parco sono state da noi rilevate direttamente sette specie di rettili (*Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*, *Podarcis sicula*, *Coluber viridiflavus*, *Elaphe lineata*, *Elaphe quatuorlineata*, *Vipera aspis*). Altre cinque specie (*Cbalcides ocellatus*, *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix*) sono note solo in letteratura.

Il gecko comune è ampiamente diffuso nell'area vesuviana, soprattutto nei centri abitati e nelle aree agricole. È stato osservato prevalentemente nelle ore diurne, da un minimo altitudinale di 20 m ad un massimo di 360 m s.l.m. L'emidattilo è apparso

meno diffuso rispetto al geco: è stato rinvenuto infatti solo in tre stazioni, distribuite in un intervallo altitudinale compreso tra i 20 e i 270 m s.l.m.

Podarcis sicula è indubbiamente il rettile più diffuso nell'area del Parco, essendo stato osservato in tutti i tipi di ambienti e in tutte le stazioni, dal livello del mare fino ai bordi del cratere (1244 m s.l.m.). Questa specie si caratterizza per il notevole polimorfismo della livrea: nelle aree sommitali, prive di vegetazione arborea, predominano esemplari melanotici.

La prima segnalazione del gongilo per l'area vesuviana è rappresentata da un esemplare tassidermizzato, conservato presso il Museo zoologico dell'Università di Napoli, catturato da Nicola Tiberi nel 1863 nel Bosco di Portici (MONTICELLI 1902, 1914). La specie ha subito un rapido declino nella seconda metà di questo secolo, forse per il prelievo eccessivo o forse per l'uso smodato di insetticidi da parte dei ricercatori della Facoltà di agraria negli adiacenti campi sperimentali. Nel luglio del 1993 un individuo adulto di tale specie è stato rinvenuto morto su di una strada all'interno del Bosco di Portici e nell'estate successiva è stato rinvenuto un secondo individuo adulto nella stessa stazione (CAPUTO, GUARINO & BALDANZA 1997). Numerose ricerche condotte dagli Autori nel corso degli anni 1998 e 1999 hanno dato sinora esito negativo. Il gongilo rappresenta uno dei casi meglio documentati di acclimatazione di rettile in Italia (LANZA & CORTI 1993).

Coluber viridiflavus è certamente il serpente più diffuso nell'area vesuviana. Da noi è stato segnalato in nove stazioni, distribuite dai 70 fino ai 600 m s.l.m. Nell'area vesuviana il biacco frequenta quasi tutti gli habitat, specialmente quelli antropizzati.

Sia il saettone che il cervone sono abbastanza rari e localizzati, essendo stati segnalati solo nei comuni di Trecase e S. Anastasia. *Vipera aspis* invece è stata campionata in sei diversi siti ricadenti in un intervallo altitudinale compreso tra i 100 m e i 380 m s.l.m. ed appare quindi abbastanza diffusa in tutta l'area vesuviana. È degna di nota la segnalazione di un maschio adulto di circa 80 cm, catturato nelle campagne di Ercolano, che rappresenta una delle maggiori lunghezze sinora accertate per questa specie. Le popolazioni vesuviane di *V. aspis* mostrano caratteri della morfologia esterna e osteologici delle sottospecie *francisciredi* e *bugyi*. *V. a. francisciredi* è presente nel tratto settentrionale del vulcano; *V. a. bugyi* è distribuita lungo il versante meridionale. L'area vesuviana appare pertanto una zona di separazione zoogeografica del gruppo *aspis* in Italia centro meridionale (Zuffi com. pers.).

Anche per i rettili, il confronto tra i dati bibliografici e museologici e quelli da noi raccolti direttamente sul campo denota un impoverimento in anni recenti del numero di specie presenti nell'area del Parco. Allo stato attuale non risulterebbero più presenti *Lacerta bilineata* e *Natrix natrix*, mentre sono da considerare dubbie le segnalazioni bibliografiche di *Podarcis muralis* ed *Anguis fragilis*.

Per favorire la riproduzione e la sopravvivenza di *Bufo viridis* proponiamo la realizzazione di stagni artificiali, in modo da creare microhabitat favorevoli al mantenimento di popolazioni vitali di questa specie e di intere comunità animali e vegetali legate a tali ambienti.

Bibliografia

- CAPUTO V., GUARINO F.M. & BALDANZA F., 1997 - A new finding of the skink, *Chalcides ocellatus* in the ex Royal Garden of Portici (Naples, Italy), *Bol. Asoc. Herpetol. esp.*, 8: 3-4.
- COSTA A., 1855 - *Osservazioni zoologiche dopo l'eruzione vesuviana del 1855: memorie sullo incendio vesuviano del mese di maggio 1855*, Regia Accademia

- delle Scienze (Sezione della Società Reale Borbonica), Napoli.
- DINARDO L., 1989 - I rettili del Monte Somma, *Summana*, 17: 14-20.
- DINARDO L., 1990 - Gli anfibi del Monte Somma, *Summana*, 18: 20-25.
- LACÉPÈDE B.-G.-E., 1788 - *Histoire naturelle des quadrupèdes ovipares, et des serpents. Vol. I*, Imprimerie du Roi (Hotel de'Thou), Paris.
- LANZA B. & CORTI C., 1993 - Erpetofauna italiana : "acquisizioni" ed estinzioni nel corso del Novecento, *Suppl. Ric. Biot. Selvaggina*, 21: 5-49.
- MAIO N. *et al.*, 2000 - L'erpetofauna del Parco nazionale del Vesuvio, in: "Elementi di biodiversità del Parco nazionale del Vesuvio", Ente Parco nazionale del Vesuvio, Napoli: 139-169.
- MONTECELLI F.S., 1902 - Sulla presenza del *Gongylus ocellatus* nell'ex R. Bosco di Portici, *Boll. Soc. Nat. Napoli*, Ser. 1, 16: 305.
- MONTECELLI F.S., 1914 - Ancora sul *Gongylus ocellatus* Wagl. nell'ex R. Bosco di Portici, *Boll. Soc. Nat. Napoli*, Ser. 2, 26: 17-19.

IV Sessione: Poster

Sviluppi metodologici

Un radio-collare per chi non ha collo? Metodologie e problematiche nel *radio-tracking* su serpenti

Anna BONARD¹, Marco MANGIACOTTI¹, Stefano SCALI², Franca GUIDALI¹

¹ Università di Milano, Dipartimento di Biologia, Sez. Ecologia, Via Celoria 26, I-20133 Milano.
E-mail: franca.guidali@unimi.it

² Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, I-20121 Milano. E-mail: scaliste@iol.it

Abstract

Radio-tracking have often been used for ecological studies on snakes; previous papers have underlined the advantages of this technique, but information about troubles are lacking. Three main implantation techniques are available: ingestion, internal implantation and external implantation. We used the last one during a study about the ecology of *Coluber viridiflavus* and we encountered some difficulties in transmitter application. In fact, the transmitters could interfere with movements and survival. The external package could also detach and cause the loss of data. We made some attempts with different techniques and we choose a dorsal position on the trunk, before the cloaca. This kind of implantation is less durable, but it allows the snake release when movements are hindered. We preferred to collect less data and to cause less disturbance to animals.

Introduzione

Lo studio dell'ecologia dei serpenti presenta notevoli problemi in parte risolvibili con l'applicazione di radio trasmettenti che consentono la localizzazione precisa degli individui in tempi relativamente brevi. Metodologie differenti a seconda delle specie studiate e degli obiettivi prefissati sono state applicate in numerosi studi (FITCH & SHIRER 1971; KROLL *et al.* 1973; REINERT & CUNDALL 1982; WEATHERHEAD & ANDERKA 1984; CIOFI & CHELAZZI 1991; GENT & SPEILERBERG 1993; BURNS & HEATWOLE 1998). Tuttavia, solo in pochi casi sono messe in risalto le difficoltà tecniche connesse all'impianto delle trasmettenti (WEATHERHEAD & ANDERKA 1984; RUDOLPH *et al.* 1998); nel presente lavoro si vogliono evidenziare le problematiche incontrate nell'ambito di una ricerca sull'ecologia di *Coluber viridiflavus* e suggerire alcune possibili soluzioni.

Materiali e metodi

Le tecniche normalmente utilizzate per l'applicazione delle radio si possono raggruppare in tre categorie: ingestione (FITCH & SHIRER 1971), impianto interno (REINERT & CUNDALL 1982; WEATHERHEAD & ANDERKA 1984) o impianto esterno (CIOFI & CHELAZZI 1991). Tutti questi metodi presentano pro e contro per quanto riguarda la durata dell'impianto e l'impatto sulle normali attività biologiche dei serpenti. La nostra ricerca, condotta negli anni 1998-1999, si prefiggeva lo studio dell'*home-*

range di *Coluber viridiflavus*. A questo scopo l'attacco della radio doveva garantire sia una lunga durata sia un basso disturbo. Tenendo conto di ciò, delle caratteristiche della specie e dei rischi, riportati in letteratura, connessi ad un'operazione chirurgica, abbiamo optato per l'impianto esterno, già usato sulla stessa specie (CIOFI & CHELAZZI 1991). Abbiamo, però, deciso di applicare le variazioni proposte da ZUFFI *et al.* (1999), perché meno invasive. Le radio, del peso di 3.1 g, misuravano 22x13x7.5 mm, compreso l'involucro di resina che includeva il nucleo trasmettente-batteria e l'antenna avvolta intorno ad esso.

Risultati e commento

Gli autori che hanno precedentemente utilizzato la tecnica di impianto esterno non hanno evidenziato particolari problemi per quanto riguarda l'impatto sul comportamento o la durata della trasmittente (CIOFI & CHELAZZI 1991; ZUFFI *et al.* 1999). Purtroppo l'applicazione delle metodologie descritte in letteratura ha, invece, presentato numerose difficoltà tra cui danni fisici ai soggetti dopo il rilascio e un'influenza non trascurabile sul loro comportamento. Dopo numerosi tentativi è stato elaborato un metodo di attacco che prevede l'utilizzo di un filo di sutura monofilamento con passaggio sottocutaneo dorsale. La trasmittente viene posizionata sul tronco, in posizione dorso-laterale ad alcuni centimetri dalla cloaca. Inoltre due canule flessibili per il passaggio dei fili di sutura sono state incluse alle estremità della radio; le estremità dei fili sono poi state incrociate e annodate per ripartire meglio lo sforzo di trazione da parte dei fili e per migliorare l'aderenza della trasmittente al corpo del serpente.

Tale tecnica non influenza in modo determinante le attività dei biacchi, ma implica obbligatoriamente un ridimensionamento dell'obiettivo iniziale dello studio. Infatti questa metodologia comporta l'acquisizione di una quantità di informazioni insufficiente per la stima dell'*home-range*, per la ridotta durata dell'impianto. D'altro canto, causando un minor disturbo, permette di ottenere dati più attendibili sui ritmi di attività giornaliera e di formulare ipotesi sull'uso dell'*habitat* da parte della popolazione. Inoltre, la carenza di informazioni causata dal breve periodo di studio dei singoli individui è parzialmente compensata dalla possibilità di seguire più esemplari nel corso della ricerca.

Va poi precisato che la tecnica potrebbe essere ulteriormente migliorata utilizzando trasmettenti più piccole che riducano l'ingombro e aumentino di conseguenza la durata dell'impianto. Infatti, nel nostro pacchetto radio la pila rappresenta più della metà del volume, perché era previsto lo studio prolungato di singoli individui (durata e dimensioni della batteria sono correlate). Una pila più piccola, di durata inferiore, implica l'utilizzo di una trasmittente meno ingombrante e che quindi causa minor intralcio al movimento.

Bibliografia

- BURNS G. & HEATWOLE H., 1998 - Home range and habitat use of the olive sea snake, *Aipysurus laevis*, on the Great Barrier Reef, Australia, *J. Herpetol.*, 32 (3): 350-358.
- CIOFI C. & CHELAZZI G., 1991 - Radiotracking of *Coluber viridiflavus* using external transmitters, *J. Herpetol.*, 25 (1): 37-40.
- FITCH H.S. & SHIRER H.W., 1971 - A radiotelemetric study of spatial relationships in some common snakes, *Copeia*, 1: 118-128.

- GENT A.H. & SPELLERBERG I.F., 1993 - Movement rates of the smooth snake *Coronella austriaca* (Colubridae) : a radio-telemetric study, *Herpetol. J.*, 3: 140-146.
- KROLL J.C. *et al.*, 1973 - Radiotelemetry for studying thermoregulation in free-ranging snakes, *Ecology*, 54 (2): 454-456.
- REINERT H.K. & CUNDALL D., 1982 - An improved surgical implantation method for radio-tracking snakes, *Copeia*, 3: 702-705.
- RUDOLPH D.C. *et al.*, 1998 - Snake mortality associated with late season radio-transmitter implantation, *Herpetol. Rev.*, 29 (3): 155-156.
- WEATHERHEAD P.J. & ANDERKA F.W., 1984 - An improved radio transmitter and implantation technique for snakes, *J. Herpetol.*, 18 (3): 264-269.
- ZUFFI M.A.L. *et al.*, 1999 - Winter activity in a coastal population of *Vipera aspis* (Reptilia, Viperidae), *Rev. Ecol. Terre Vie*, 54: 365-374.

Monitoraggio Salute Testuggini: rendiconto dei primi due anni di attività

Vincenzo FERRI^{1,2}, Christiana SOCCINI^{1,2}

¹ Gruppo Lavoro "Monitoraggio Salute Testuggini", Commissione Conservazione S.H.I.

² Centro studi Arcadia, Loc. Cavagnino di Sotto 1, I-25015 Desenzano del Garda (BS).

E-mail: ch.soccini@tin.it, vincenf@tin.it

Abstract

During the first two years of Pond Turtles Disease Monitoring Project groups of *Trachemys scripta elegans* abandoned in artificial and natural ponds have been examined. All the analyses have been done at the Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna in Brescia. Observation, isolation and identification of micro-organisms have been accomplished using standard procedures. Most of the microbic organisms were pathogenous opportunist that get into micro lesions and secondary infections from waters and ground germs.

Introduzione

Dal 1994 il Progetto ARCADIA/*Trachemys* (FERRI *et al.* 1999b) rileva dati sull'interazione interspecifica fra *Trachemys scripta elegans* ed *Emys orbicularis*. Sei anni di osservazioni hanno rilevato una bassa o nulla interazione ecologica di *T. scripta elegans* con la fauna autoctona (AGOSTA & PAROLINI 1999; BRUEKERS & KEIJLEN 1999). Dal 1997, in collaborazione con l'Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna di Brescia, IZS, è avviato il progetto Monitoraggio Salute Testuggini su nuclei di *T. scripta elegans* allo stato libero, avallato nel 1998 dalla Commissione conservazione S.H.I. (FERRI *et al.* 1999a).

Gli obiettivi del progetto sono: censire in Italia i nuclei introdotti di *T. scripta elegans* (>10 esemplari), evidenziare le interazioni fra *T. scripta elegans* ed *E. orbicularis*, creare una banca dati delle patologie e dei microrganismi dei Cheloni italiani, individuare le cause delle patologie di *T. scripta elegans* rinvenute in libertà, standardizzare un procedimento diagnostico atto ad individuare i microrganismi patogeni, definire un protocollo operativo per identificare, isolare e registrare i patogeni virali, batterici e parassitari. Gli ultimi tre obiettivi sono parte del programma di collaborazione con l'IZS. Nel 1999-2000 il monitoraggio ha riguardato campioni *random* di *T. scripta elegans* provenienti da cattività o da ambienti liberi delle province di Milano e Brescia, ed i relativi ambienti di mantenimento. Il prelievo di campioni - fecali, di acqua, cloacali, carcasse - ha seguito il seguente protocollo operativo:

- prelievo incruento ed in condizioni di asepsi;
- utilizzo di tamponi sterili contenenti i terreni di trasporto dei materiali;
- invio immediato dei campioni in laboratorio, ovvero conservazione a +4°C fino alla spedizione.

Procedure e tecniche d'analisi sono quelle comunemente in uso ai Reparti di diagnostica, batteriologia specializzata, microbiologia e microscopia elettronica dell'IZS (NIEDDU 2000). Si illustrano i risultati dei primi due anni di ricerca.

Risultati e commento

Sono stati esaminati 187 tamponi cloacali, 4 tamponi oculari, 5 prelievi di acque e 2 di feci, 9 raschiati cutanei e 18 carcasse. L'esame autoptico di 15 carcasse rinvenute negli ambienti di rilascio ha rilevato l'assenza di contenuto stomacale ed intestinale ed un'anemia di natura carenziale, evidenziando una prevalenza di lesioni polmonari (N=7) rispetto alle enteriche (N=4) ed epatiche (N=4). Il 50% dei casi ha presentato lesioni SCUD, *Septicemic Cutaneous Ulcerative Disease*. I risultati degli esami batteriologici sono riassunti nella tabella 1; nella tabella 2 si indicano le specie microbiche tipizzate di interesse e la loro frequenza di isolamento.

Le indagini virologiche e parassitologiche danno esito negativo, quelle batteriologiche forniscono risultati positivi. La percentuale di campioni positivi sul totale degli esaminati risulta elevata (72%) e sono stati isolati microrganismi interessanti come patogeni specifici per i Cheloni. I risultati mostrano l'incapacità di adattamento di *T. scripta elegans* agli habitat di introduzione e la breve sopravvivenza allo stato libero.

Il fenomeno dell'abbandono di *T. scripta elegans* si è ridotto nell'ultimo biennio anche a seguito di quanto disposto dal Regolamento CE n. 338/1997 e successive modifiche e integrazioni, ma il commercio ora si apre a sottospecie come *troosti* e *scripta* e a generi come *Pseudemys* e *Graptemys*. Solo il blocco totale del commercio dei Cheloni si pone come risolutivo alla presenza in libertà di testuggini alloctone.

Materiale esaminato	N. campioni	Campioni negativi	Campioni positivi Flora Microbica Varia	Campioni positivi di interesse
tamponi cloacali	143	40	19	84
acqua	5	4	1	0
carcasse	15	3	4	8
raschiati cutanei	9	8	0	1
feci	2	0	1	1

Tab. 1: dati relativi ai campioni esaminati (NIEDDU 2000). Flora microbica varia: *Citrobacter braakii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter* spp., *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella morganii*.

Ceppo batterico isolato	Fonte di isolamento	N. campioni testati	N. di isolamenti	% sul totale dei campioni
<i>Aeromonas</i> spp.	Tc	143	12	8,4
<i>Aeromonas caviae</i>	Tc	143	2	1,4
<i>Aeromonas sobria</i>	Tc	143	15	10,4
	I	15	3	20,0
	Ac vasche	5	1	20,0
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Tc	143	9	6,2
<i>Edwardsiella tarda</i>	Tc	143	2	1,4
<i>Salmonella thompson</i>	Tc	143	1	0,6
<i>S. typhimurium</i>	Tc	143	1	0,6
<i>S. arizonae</i>	Tc	143	1	0,6
<i>Streptococcus</i> spp.	Tc	143	2	1,4
<i>Pseudomonas</i> spp.	F	15	1	6,6
	P	15	1	6,6
<i>Escherichia coli</i>	Tc	143	23	16,0
	C	9	1	11,1
	I/Fe	15	4	26,6
	F	15	1	6,6
<i>Serratia odorifera</i>	Tc	143	1	0,6
<i>Serratia liquefaciens</i>	Tc	143	2	1,4
	U	3	1	33,3
<i>Citrobacter freundii</i>	Tc	143	20	14,0
<i>Pasteurella baemolittca</i>	P	15	1	6,6
<i>Yersinia kristensenii</i>	Tc	143	1	0,6
<i>Hafnia alvei</i>	Tc	143	3	2,0
	I	15	1	6,6
<i>Clostridium perfringens</i>	Tc	143	4	2,7

Tab. 2: risultati delle tipizzazioni delle specie microbiche di interesse (NIEDDU 2000).

Legenda: Tc: tampone cloacale; P: polmone; U: utero; Fe: feci; I: intestino; Ac: acqua; F: fegato; C: cute.

Bibliografia

- AGOSTA F. & PAROLINI L., 1999 - Autoecologia e rapporti sinecologici di popolazioni introdotte in Lombardia di *Trachemys scripta elegans* : dati preliminari, *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3): 421-430.
- BRUEKERS J. & KEIJLEN H. van der, 1999 - *Trachemys scripta elegans in The Netherlands; a threat for Dutch flora and fauna?*, Nederlandse Schildpadden Vereniging (NSV), Dutch Turtle/Tortoise Society. <http://www.igr.nl/users/nsv/english/1.htm>.
- FERRI V. *et al.*, 1999a - La gestione delle testuggini d'acqua abbandonate : cinque anni del Progetto Arcadia/*Trachemys* in Lombardia, in: "Convegno Animali sul territorio urbano : gestione e prospettive", Amministrazione comunale, Genova; IZP Liguria, Piemonte e Valle d'Aosta.
- FERRI V. *et al.*, 1999b - Monitoraggio salute testuggini : un progetto per la conoscenza delle patologie sofferte dalle testuggini palustri alloctone dopo l'abbandono, in: "Convegno Animali sul territorio urbano : gestione e prospettive", Amministrazione comunale, Genova; IZP Liguria, Piemonte e Valle d'Aosta.
- NIEDDU D., 2000 - *Evidenziazione di microrganismi patogeni in testuggini acquatiche appartenenti alla specie Trachemys scripta elegans*. Università degli studi di Milano. Tesi di specializzazione in Sanità animale, allevamento e produzioni zootecniche.

Utilizzo di trappole del tipo "bagno di sole artificiale" per la cattura di testuggini palustri

Massimiliano GLANAROLI, Ambrogio LANZI, Riccardo FONTANA

Studio Fontana-Gianaroli-Lanzi, Via Togliatti 1/v, I-42048 Rubiera (RE). E-mail: studio.geco@infini-
nito.it

Abstract

A trapping method has been tested to remove the introduced red-eared slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) from the Villa Sorra estate park (province of Modena, Northern Italy), in order to avoid this presence to become an ecological threat to the local population of *Emys orbicularis*. The traps chosen are floating artificial sun-baths. This method has proven to be efficient and almost free from risks for trapped turtles. Alternative capture methods have been evaluated as well.

Introduzione

Nel parco della tenuta di Villa Sorra, sita presso Gaggio, Castelfranco Emilia (MO) è stato sperimentato un metodo di trappolaggio per rimuovere le testuggini alloctone *Trachemys scripta elegans* che, presenti in gran numero, sono probabili fattori di disturbo per la locale popolazione di *Emys orbicularis* (GLANAROLI, LANZI & FONTANA 1999). Il progetto, promosso dall'Assessorato Ambiente del Comune di Nonantola, ha visto la collaborazione del Servizio Faunistico della Provincia di Modena, del Comune di Castelfranco Emilia e del Comune di Modena.

Materiali e metodi

Il sistema idrico di Villa Sorra si compone di canali larghi una decina di metri, di profondità media pari a 1.7 m, connessi a due ampi bacini profondi 2.5 m. L'intero corpo idrico ha un'estensione di circa 2 ha. Sono assenti aree ad acque basse. Le zone abitualmente frequentate dalle testuggini sono accessibili solo utilizzando una barca. Queste condizioni in genere vanificano i tentativi di cattura a mano o con guadino, applicati con successo in altri contesti ambientali (GIBBONS 1968; Mazzotti com. pers.), poiché lasciano il tempo agli animali di immergersi.

La scelta del metodo è pertanto caduta sull'utilizzo di trappole galleggianti, costituite da un telaio quadrato di tubo in PVC di 100 cm di lato e 10 cm di diametro al quale è fissata inferiormente una rete morbida a maglia fine. Una passerella in legno attraversa superiormente il telaio, prolungandosi, da entrambi i lati, in uno scivolo che pesca in acqua. Le testuggini salgono sulla passerella per esporsi ai raggi solari e, al momento del rientro in acqua, spesso non discendono lungo gli scivoli ma si tuffano lateralmente alla passerella, rimanendo così rinchiusi all'interno del telaio.

Sono state condotte tre sessioni di trappolaggio: dal 16 maggio al 26 giugno 1999, dal 15 settembre al 24 settembre 1999 e dal 5 aprile al 9 giugno 2000.

Le trappole venivano visitate ogni 2-4 giorni per la rimozione degli animali catturati (visite più frequenti si sono rivelate controproducenti, a causa del disturbo arrecato agli animali).

Sono stati comunque testati anche metodi alternativi: cattura a mano, con guadino da terra e da barca, con nasse. Queste ultime, potenzialmente pericolose per gli animali, sono state poco utilizzate e comunque solo dove fosse possibile posizionarle con la metà superiore in emersione.

Degli esemplari catturati si registravano i principali dati biologici e morfometrici. In seguito gli esemplari di *Emys orbicularis* venivano immediatamente liberati mentre quelli di *Trachemys scripta elegans* erano trasferiti nel lago di un parco urbano.

Risultati e commento

I dati relativi alle catture sono riportati nella tabella 1. Nelle prime due sessioni le trappole si sono rivelate efficaci soprattutto su *Trachemys*, mentre quasi tutte le catture di *Emys* si dovevano a metodi alternativi. Nella terza sessione, al contrario, il successo di trappolaggio di *Emys* è notevolmente aumentato, arrivando a superare quello della specie alloctona. Questa "inversione di tendenza", osservata in un periodo dell'anno sovrapponibile a quello della prima sessione, suggerisce due considerazioni:

- probabilmente le catture del 1999 hanno provocato un consistente calo di densità della specie alloctona;
- è verosimile che la competizione tra le due specie, ravvisata da diversi autori (tra cui Gasc e altri, cfr. *Atlas of amphibians* 1997) avvenga per i luoghi di esposizione al sole e che *Emys orbicularis* possa effettivamente essere danneggiata da *Trachemys scripta elegans* solo quando quest'ultima raggiunga densità elevate, come nel caso di Villa Sorra.

Sessione	Sforzo di trappolaggio (giorni-trappola)	Densità trappole (trappole/ha)	Metodi alternativi applicati	Catture			
				<i>Emys</i>		<i>Trachemys</i>	
				Trappole	Alternativi	Trappole	Alternativi
1 (16/5 - 26/6/99)	407	4,5	Mano, guadino, nasse	5	10	31	5
2 (15/9 - 24/9/99)	117	4,5	Mano, guadino	0	0	15	0
3 (5/4 - 9/6/00)	585	4,5	Mano, guadino	19	1	17	0

Tab. 1: dati di cattura nelle tre sessioni di trappolaggio.

Si rileva che il successo di cattura, inteso come rapporto tra numero di catture e sforzo di trappolaggio espresso in giorni-trappola, non ha mai superato il 10%. Tuttavia, poiché le trappole non richiedono un controllo giornaliero, la loro efficacia in rapporto all'impegno reale che comportano risulta decisamente vantaggiosa. Tra i fattori che hanno influenzato negativamente il successo di cattura ricordiamo il nannufaro (*Nuphar luteum*), le cui foglie, a primavera avanzata, ricoprono la superficie del corpo idrico per l'80-90%, offrendo alle testuggini innumerevoli punti di appoggio alternativi alle trappole.

Nessuna delle testuggini catturate ha riportato danni: le trappole non sono quindi pericolose per gli animali: L'unico (ed eventuale) fattore di rischio è legato alle nitticore (*Nycticorax nycticorax*) che le usano come posatoi. Poiché questi uccelli possono occasionalmente nutrirsi di testuggini, gli esemplari di piccola taglia potrebbero subire un aumento della pressione predatoria. Le stesse nitticore costituiscono anche un fattore di disturbo in quanto la loro permanenza sulle trappole dissuade le testuggini dal frequentarle. Lo stesso problema si verifica a causa delle nutrie (*Myocastor coypus*), le quali inoltre danneggiano le reti con strappi e lacerazioni.

I metodi di cattura alternativi si configurano quale utile complemento all'utilizzo delle trappole, permettendo di integrarne i risultati. Tra quelli testati, le nasse sono le più efficaci e sembrano mostrare una certa selettività nei confronti di *Emys orbicularis*. Tale metodo è comunque sconsigliabile a causa dei rischi a cui espone gli animali catturati.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Servizio Faunistico della Provincia di Modena per aver messo a disposizione i materiali necessari alla realizzazione delle trappole.

Bibliografia

- Atlas of amphibians and reptiles in Europe*, 1997, Societas Europaea Herpetologica & Muséum national d'Histoire naturelle (IEGB/SPN), Paris.
- GIANAROLI M., LANZI A. & FONTANA R., 1999 - Problemi di conservazione delle testuggini palustri nel modenese : il caso del parco di Villa Sorra, *Atti Soc. Nat. Mat. Modena*, 130: 115-124.
- GIBBONS J.W., 1968 - Population structure and survivorship in the Painted Turtle, *Chrysemys picta*, *Copeia*, 2: 260-268.

Morfologia, Fisiologia e Sistematica

Influenza della temperatura sullo sviluppo embrionale dell'Urodelo *Triturus carnifex*

Antonella BONACCI, Lia DE LUCA, Fiorenza ROSSI, Sandro TRIPEPI

Università della Calabria, Dipartimento di Ecologia, Via P. Bucci, I-87036 Arcavacata di Rende (CS).

Abstract

The embryonic development of *Triturus carnifex* was observed at different temperatures. According to Bachmann equation the values of the adaptative temperature (T_0+10) and of the relative developmental time from the two-celled stage to closure of the neurula (ΔD) were calculated.

Introduzione

In questo lavoro sono riportate le osservazioni condotte in laboratorio sullo sviluppo embrionale di *Triturus carnifex* per definire le fasi morfologiche dell'embriogenesi ed il *preferendum* termico della specie. Esiste infatti una stretta correlazione tra l'andamento dello sviluppo e la temperatura (BACHMANN 1969).

Materiali e metodi

Gli esemplari adulti di *Triturus carnifex* sono stati posti in acquari con caratteristiche tali da riprodurre l'habitat naturale. Le uova deposte sono state incubate in celle termostatiche alle temperature di 13°C, 20°C e 25°C.

Risultati

Dall'analisi morfologica dello sviluppo embrionale di tale specie ed in base allo schema proposto da HARRISON (1969) sono stati definiti 44 stadi raggruppabili in tre fasi: segmentazione, gastrulazione ed organogenesi. La segmentazione va dallo stadio 1 allo stadio 9 (fig. 1); la gastrulazione include gli stadi 10-14; l'organogenesi comprende gli stadi 15-44. In questa fase sono incluse la neurulazione (Fig. 2) e l'organogenesi propriamente detta (Fig. 3 e 4).

I dati ottenuti alle diverse temperature sono stati confrontati con l'equazione di BACHMANN (1969) [$\Delta D = \Delta t(T - T_0)$], dove ΔD rappresenta la costante di accrescimento in relazione al variare della temperatura; Δt rappresenta l'intervallo di tempo tra due stadi prefissati (inizio della segmentazione, stadio 1, e chiusura completa del tubo neurale, stadio 21); T è la temperatura di sviluppo; T_0 rappresenta la temperatura soglia al di sotto della quale non avviene lo sviluppo. Applicando l'equazione di Bachmann ai risultati relativi a *Triturus carnifex* è stato possibile determinare i valori della costante di accrescimento e della temperatura soglia che in base alle

osservazioni risultano essere uguali a 1100 h°C per ΔD e a 8,2°C per T_o . È stato calcolato anche il valore della temperatura ottimale di sviluppo (T_o+10), che è uguale a 18,2°C. L'analisi statistica (Fig. 5) mostra come i dati approssimino bene la retta di regressione lineare ($P=0,0001$). Inoltre, riportando su grafico i valori ottenuti mediante l'equazione di Bachmann, si può vedere come la relazione esistente tra tempo di sviluppo e temperatura sia di tipo iperbolico (Fig. 6).

Discussione e conclusioni

Confrontando il numero di stadi di *Triturus carnifex* con quello di *Triturus italicus* e quello di *Triturus alpestris inexpectatus* (EPPERLEIN & JUNGINGER 1982) si evidenzia che gli stadi riconoscibili per raggiungere la fine della vita larvale passiva sono 44 per *T. carnifex*, 42 per *T. italicus* e 37 per *T. a. inexpectatus*. I processi di sviluppo del Tritone crestato e del Tritone alpestre sono morfologicamente simili, essendo la differenza nel numero degli stadi dovuta ad una descrizione più dettagliata. *Triturus italicus* presenta, al contrario degli altri due tritoni, alcune caratteristiche morfologiche differenti, che permangono per tutto lo sviluppo, quali la marcata pigmentazione del polo animale e le dimensioni minori dell'uovo.

È stato effettuato un confronto tra i valori di ΔD , T_o e T_o+10 di *Triturus carnifex* con le altre due specie di tritoni con i quali vive in sintopia:

	ΔD (h°C)	T_o (°C)	T_o+10 (°C)
<i>Triturus carnifex</i>	1100	8,2	18,2
<i>Triturus alpestris inexpectatus</i>	900,85	8,49	18,49
<i>Triturus italicus</i>	670,06	10,4	20,4

La differenza della costante di accrescimento e della temperatura ottimale di sviluppo riflette le diverse caratteristiche ecologiche delle tre specie di tritoni; il Tritone crestato ed il Tritone alpestre (RIZZUTI 1998), vivendo in un ambiente stabile, hanno uno sviluppo più lento rispetto a *Triturus italicus* che, riproducendosi in ambienti meno stabili, necessita di una maggiore rapidità di sviluppo (TRIPEPI *et al.* 1998).

Bibliografia

- BACHMANN K., 1969 - Temperature adaptations of amphibian embryos, *Amer. Nat.*, 103: 115-130.
- EPPERLEIN H.H. & JUNGINGER M., 1982 - The normal development of the newt, *Triturus alpestris* (Daudin), *Amphib.-Reptil.*, 2: 295-308.
- HARRISON R.G., 1969 - Harrison stages and description of the normal development of the spotted salamander, *Ambystoma punctatum* (Linn.), in: "Organization and development of the Embryo", Yale Univ. Press, New Haven: 44-66.
- RIZZUTI M.T., 1998 - Lo sviluppo embrionale di *Triturus alpestris inexpectatus* in relazione alla temperatura. Tesi di laurea in Scienze Biologiche.
- TRIPEPI S. *et al.*, 1998 - Embryonic development of the newt *Triturus italicus* in relation to temperature, *Amphib.-Reptil.*, 19: 354-355.

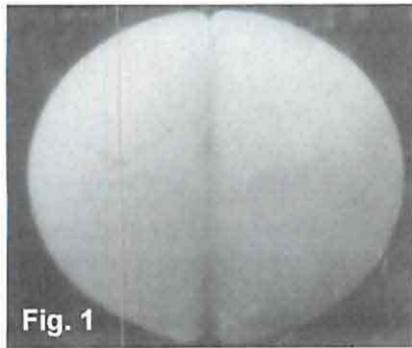


Fig. 1

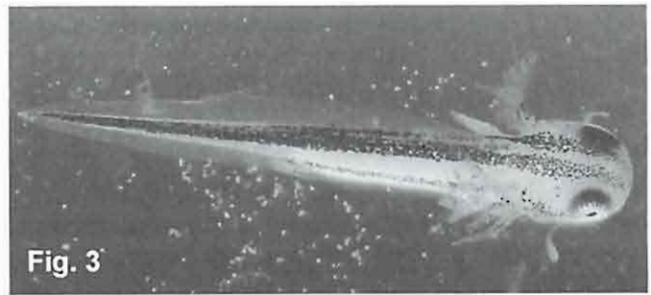


Fig. 3

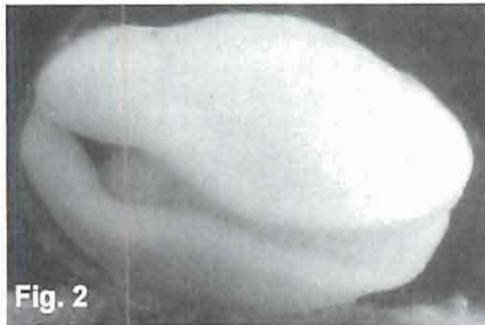


Fig. 2

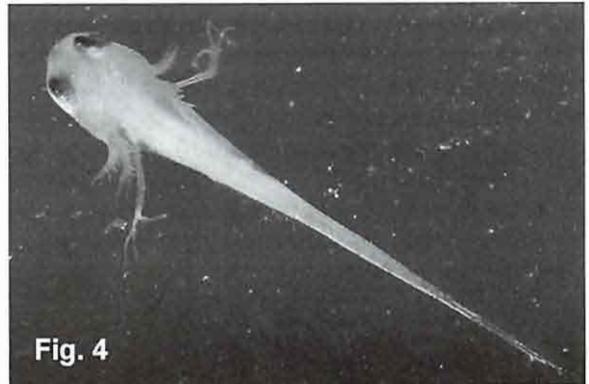


Fig. 4

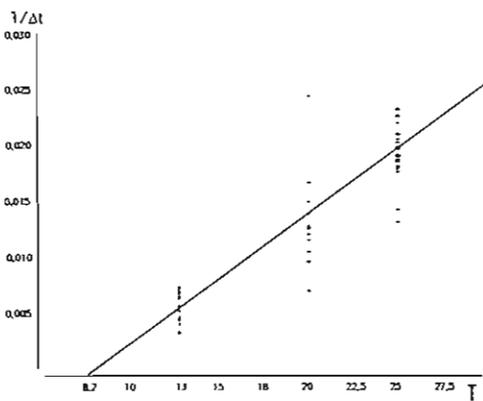


Fig. 5

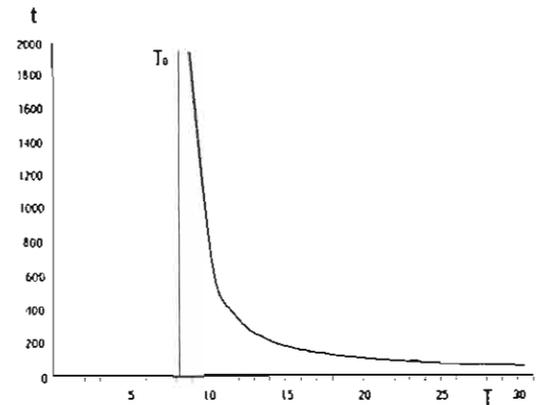


Fig. 6

Fig. 1: stadio 2: due cellule; inizio della segmentazione.

Fig. 2: stadio 21: neurula, pieghe neurali quasi completamente saldate.

Fig. 3: stadio 42: le branchie assumono un aspetto a cespuglio, gli arti anteriori presentano l'abbozzo delle dita; inizia la regressione dei bilancieri.

Fig. 4: stadio 44: gli arti anteriori mostrano tre dita ben formate e un lieve abbozzo del quarto, inizia la vita la vale attiva.

Fig. 5: retta di regressione tra la temperatura e l'inverso dell'intervallo del tempo di sviluppo dei campioni esaminati.

Fig. 6: relazione iperbolica esistente tra il tempo e la temperatura di sviluppo di *Triturus carnifex*.

Caratteri meristici di *Coronella girondica* (Daudin, 1803) in Lombardia (*Reptilia: Serpentes, Colubridae*)

Luca TESSARO¹, Vincenzo FERRI²

¹ Via delle Pernici 1, I-21052 Busto Arsizio (VA). E-mail: lucatex@hotmail.com

² Centro studi Arcadia, Loc. Cavagnino di Sotto 1, I-25015 Desenzano del Garda (BS).
E-mail: vincenf@tin.it

Abstract

A large number of *Coronella girondica* killed by road traffic has been found, they allowed to characterize the northernmost Italian population of this species. The greater part of specimens are male: their body measures and scales are frame as Authors pointed for the species. The sexual dimorphism was proved for tail length and the subcaudal scales number. Comparing the adults and the juvenile specimens, this last have a smaller number of ventral scales, but the same number of subcaudal scales that indicated the sex. No significant different in the number of markings is present, comparing dorsal and ventral parts, males and females and juveniles and adults; the increase of markings is correlated to the specimens length.

Introduzione

Coronella girondica (Daudin, 1803) è un Colubride di difficile studio per i costumi particolarmente elusivi e per una distribuzione sparsa e localizzata nell'Italia settentrionale (SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA 1996). In Lombardia la specie è oggi segnalata solo nell'area appenninica, sotto i 1000 m s.l.m., in provincia di Pavia, ma esistono segnalazioni passate per le colline moreniche a sud del lago di Garda (SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE LOMBARDIA 2000).

Lo scopo di questo lavoro è di caratterizzare morfologicamente, con lo studio della lepidosi e dei caratteri morfometrici, una delle popolazioni più settentrionali della specie: quella presente nella Val di Nizza, una valle laterale della Valle Staffora, in provincia di Pavia, attraversata dal torrente Nizza e con un'altitudine compresa tra 260 e 865 m s.l.m. Questo studio è stato possibile grazie al rinvenimento di numerosi esemplari uccisi da veicoli sulla strada principale di questa località.

Materiali e metodi

Dei 18 esemplari di *Coronella girondica* rinvenuti in Val di Nizza (conservati dal 1999 presso la collezione erpetologica del Museo cantonale di Storia naturale di Lugano, MSNLU) ne sono stati studiati 14. Per confronto sono stati studiati 21 esemplari liguri conservati presso il Museo civico di Storia naturale di Genova (MCSN-GE). Le popolazioni della Liguria - anch'esse falciate abbondantemente sulle stra-

de (DORIA & SALVIDIO 1994) - sono quelle più vicine geograficamente alla popolazione studiata. Sono state rilevate due variabili morfometriche per la lunghezza totale del corpo, per le quali è stato utilizzato un metro flessibile: la lunghezza della coda (L_c) e la lunghezza capo+tronco (L_{ct}).

La lepidosi è stata studiata rilevando con un binocolare le seguenti variabili: **V**=squame ventrali; **Sc**=squame sottocaudali; **Do7**=squame dorsali dopo 7 squame ventrali; **DoM**=squame dorsali al centro del corpo; **Do-7**=squame dorsali a livello di 7 squame prima dell'ano; **DoA**=squame dorsali intorno all'anale. Per un confronto diretto è stato seguito lo schema biometrico proposto da Dušij (1989).

Il tipo di morte ha inficiato o reso difficoltoso il rilevamento delle misure stabilite; per quanto riguarda i problemi di decolorazione della livrea derivanti dal tipo di conservazione esiste una completa documentazione fotografica (ventrale-dorsale) scattata al momento del ritrovamento. I dati sono stati analizzati mediante statistiche descrittive (media, varianza, deviazione standard, minimo e massimo).

Risultati e commento

Coronella ghronдика possiede 21 (più raramente fino a 19 o fino a 23) squame a metà tronco, 170-200 squame ventrali e 28-70 squame sottocaudali. La lunghezza oscilla tra i 50-60 cm fino ai 100 cm. Nei lavori consultati (BRUNO & MAUGERI 1994; Dušij 1989) le notizie sul dimorfismo sessuale sono incomplete o assenti: sembra che le femmine siano più lunghe dei maschi, con una coda in proporzione molto più corta.

La stragrande maggioranza degli esemplari studiati della Val di Nizza (N=12; 85.7%) era costituita da maschi adulti, le cui dimensioni corporee, (L_c , L_{ct}) e la lepidosi (**V**, **Sc**) sono inquadrabili in quelli indicati in letteratura per la specie. Lo studio dell'unica femmina rinvenuta non permette le stesse valutazioni, anche per quanto riguarda il dimorfismo sessuale che sembra riguardare principalmente le variabili L_c ed **Sc**. Tra gli esemplari studiati del MCSNGE i maschi rappresentano il 71.4% (N=15); le femmine sono il 28.6% (N=6). Il confronto con i dati del campione ligure confermano l'ipotesi del dimorfismo sessuale: gli esemplari di sesso femminile possiedono un numero di **Sc** inferiore, in proporzione al numero di **V**, rispetto agli esemplari di sesso maschile. Il confronto dei caratteri meristici degli esemplari giovani con quelli degli adulti (sia della Val di Nizza che del MCSNGE) ha mostrato un minor numero di **V**, ma ovviamente non di **Sc**, che rimangono, invece, dello stesso numero degli adulti (Fig. 1).

La continuazione degli studi prevede l'ampliamento del campione analizzato (ad esemplari piemontesi, emiliani e toscani) e l'applicazione di metodi multivariati (SCALI & MONTONATI 2000) per verificare eventuali variabilità geografiche.

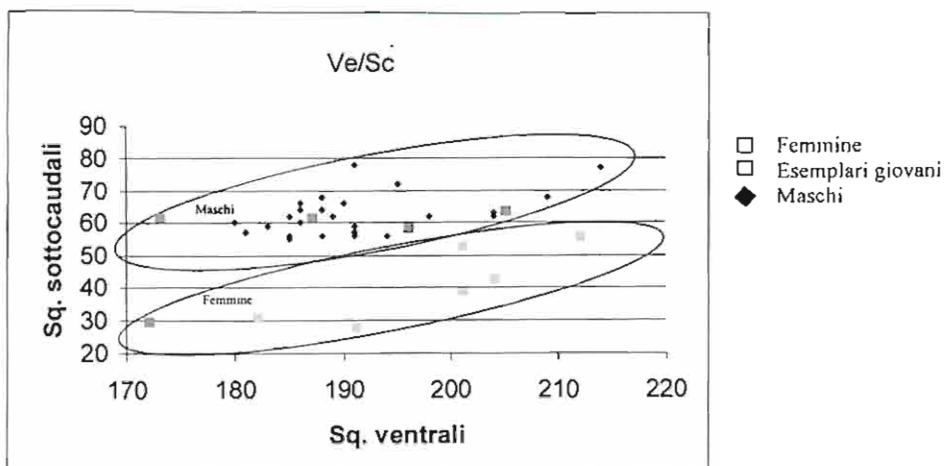


Fig. 1: *Coronella girondica*: rappresentazione attraverso un grafico a dispersione della distribuzione dei singoli individui studiati rispetto al numero di squame ventrali e di squame sottocaudali.

Bibliografia

- BRUNO S. & MAUGERI S., 1994 - *Serpenti d'Italia e d'Europa*, G. Mondadori, Milano.
- DORIA G. & SALVIDIO S., 1994 - *Atlante degli anfibi e rettili della Liguria*, Museo civico di Storia naturale Giacomo Doria; Regione Liguria, Aree protette, Genova.
- DUŠEJ G., 1989 - *Sexualdimorphismus bei der Gattung Coronella Laurenti, 1768*, Universität Zurich, Zoologisches Museum, Zurich. Diplomarbeit.
- SCALI S. & MONTONATI S., 2000 - Analisi multivariata del dimorfismo sessuale in due specie di colubri italiani (*Coluber viridiflavus* ed *Elaphe longissima*: Reptilia, Serpentes, Colubridae) su basi biometriche, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 429-434.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, 1996 - Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, vol. 91: 95-178.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE LOMBARDA, 2000 - *Progetto Atlante erpetologico lombardo : cartine definitive, marzo 2000*, Milano.

**New records of *Ozobranchus margo* (Apáthy, 1890)
on *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)
for the Mediterranean Sea (*Hirudinea: Ozobranchidae*)**

Gianni INSACCO¹, Carlo VIOLANI², Bruno ZAVA³

¹ Centro Studi Cetacei c/o Museo civico di Storia naturale, Piazza delle Erbe, I-97013 Comiso (RG).

² Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

³ Centro Studi Cetacei c/o Wilderness - Studi ambientali, Via Cruillas 27, I-90146 Palermo.

Riassunto

Gli Autori segnalano il ritrovamento dell'irudineo parassita *Ozobranchus margo* su due esemplari di *Caretta caretta* e precisamente: 5 individui di *O. margo* su una femmina spiaggiata, ritrovata morta nell'ottobre 1995 a Randello, Punta Braccetto, Ragusa; 122 individui di *O. margo* su un'altra *C. caretta* spiaggiata e agonizzante nel novembre 1999 a Sampieri, Scicli, Ragusa. Le presenti segnalazioni sono, rispettivamente, la terza e la quarta per il Mare Mediterraneo.

During the monitoring activities on sea turtles by the operating staff of the Centro studi cetacei and Fondo siciliano per la natura in Sicily (Russo *et al.* in press), two individuals of *Caretta caretta* parasitized by the leech *Ozobranchus margo* (Apáthy, 1890) were collected. *O. margo* is apparently quite a rare parasite (MINELLI 1979), although it can become lethal; so far it has been found on *Delphinus* (= *Stenella*) *longirostris* (Gray, 1828), *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). As concerns *Caretta caretta*, in particular, it has been recorded in 1890 in the gulf of Naples, Italy, by APÁTHY; in 1929 in the Uruguayan waters; in 1967 and 1974 in South Africa; in 1972 in the Pacific; in 1974 and 1978 in Florida; in 1974 in North Carolina; in 1979 in the Hawaiian Islands; and in 1993 in the Messina Strait, Sicily, Italy (DOND 1988; CANESTRI TROTTI, GIANNETTO & BIGLIERI 1993).

Our records both occurred in the waters of the Canale di Sicilia and in particular: on 15.10.1995 near Randello, Punta Braccetto, Ragusa, five leeches were collected alive on the ventral side of the hind flippers and on the throat of a dead stranded specimen of Loggerhead. The turtle, a female (carapace length = 534 mm; weight = 26 kg), was tagged as "Reward Premio Remite Dep. Biol. U.F. Gainesville FL USA 5346", and it resulted to have been tagged in Spain. The second specimen of *Caretta caretta* was found stranded in Sampieri, Scicli, Ragusa on 1.11.1999. The turtle was in agony, having swallowed a fishing hook; in 26 November it died at the Centro recupero di Fondo siciliano per la natura, Catania: it was seriously affected by septicemia and it was extremely dehydrated (carapace length = 460 mm; weight = 9 kg). The leeches (122) were collected around the turtle's cloacal opening and on the ventral side of the hind flippers. All the *Ozobranchus* were fixed in spirit and

are now preserved at the Museo civico di Storia naturale, Comiso, Ragusa. Our records are therefore, respectively, the third and the fourth ones for the Mediterranean Sea.

References

- APÁTHY S., 1890 - *Pseudobranchellion margòì* (nova familia Hirudineaurum), *Értesítõ az erdèlyi Muzeum-egylet orvos-természettudományi szakosztályabol*, 15: 110-113; 122-127.
- CANESTRI TROTTI G., GIANNETTO S. & BIGLIERI E., 1993 - Osservazioni al microscopio ottico e a scansione su *Ozobranchus margoì* (Hirudinea: Ozobranchidae) in tartaruga marina comune (*Caretta caretta caretta*), *Atti Soc. ital. Sci. vet.*, 47, 2: 1441-1445.
- DODD C.K. jr., 1988 - Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *U.S. fish and wildlife Service biological report*, 88 (14).
- MINELLI, A., 1979 - *Hirudinea*, "Fauna d'Italia" 15, Calderini, Bologna.
- RUSSO G. *et al.*, in press - Notes on the influence of human activities on sea chelonians in Sicilian waters, in: "Atti II Convegno Italiano di Ecopatologia della fauna selvatica (Bormio, 1998)".

Ossido d'azoto: molecola segnale della plasticità neurale

Maria Bonaria PISU¹, Elena CONFORTI¹, Paolo VALLI², Graziella BERNOCCHI¹

¹ Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

² Università di Pavia, Dipartimento di Scienze fisiologiche, farmacologiche, cellulari-molecolari, Via Forlanini 6, I-27100 Pavia.

Abstract

The distribution of nitric oxide synthase (NOS) was analyzed after unilateral transection of eighth statoacoustic nerve to gain insight into the role of nitric oxide (NO) in the degenerative and regenerative phases of adult frog (*Rana esculenta*) cerebellum. The findings showed remarkable changes in the Purkinje cell population with differences in the time-course responses of the ipsilateral and contralateral sides. In general, the markers indicate a critical period of induction of NOS/NADPH diaphorase activity, and then a down-regulation, and suggest two possible roles for NO in the same C.N.S. area.

Introduzione

Gli Anfibi Anuri sono utili modelli per lo studio della citoarchitettura cerebellare e delle molecole segnale che sono coinvolte nella funzionalità di questa area. Le piccole dimensioni del cervelletto e la presenza di circuiti locali semplificati, anche se presenti quelli di base dei Vertebrati, permettono un'indagine completa ed approfondita dell'intero organo. Il cervelletto, in generale, viene utilizzato per capire il significato funzionale di molecole segnale come l'ossido di azoto la cui produzione nel ratto è garantita da una elevata quantità di ossido d'azoto sintasi (NOS). Diversamente, il cervelletto di rana sembra presentare modeste quantità di NOS negli strati cerebellari, compreso quello delle cellule di Purkinje. È noto, d'altro canto, che l'ossido d'azoto è indotto in seguito a danno neuronale (SAXON & BEITZ 1996; CRISTINO *et al.* 2000) in molte aree del sistema nervoso centrale; pertanto la dimostrazione o i cambiamenti relativi a questa molecola possono portare informazioni sui meccanismi che regolano i programmi neuronali nelle risposte adattative (plasticità neurale) delle cellule nervose. Scopo di questo studio è quello di valutare, per mezzo di due marcatori della sintesi dell'ossido d'azoto, i cambiamenti dinamici di tale molecola nel cervelletto dopo sezione unilaterale dell'VIII nervo cranico. In questa situazione sperimentale si ha l'opportunità di studiare quadri degenerativi e rigenerativi, tenendo presente che nei bassi Vertebrati le capacità rigenerative del S.N.C. sono superiori a quelle presenti negli alti Vertebrati.

Materiali e metodi

Esemplari di rane adulte (*Rana esculenta*) provenienti da allevamento sono stati anestetizzati per immersione in una soluzione allo 0.1% di MS222 e sottoposti alla

sezione unilaterale (parte destra) dell'VIII nervo cranico tra il ganglio di Scarpa e il midollo allungato. Dopo 3, 15, 30, 60 giorni dall'intervento, gli animali operati (5 per stadio) e i non-operati, utilizzati come controlli (15), sono stati anestetizzati e sottoposti a perfusione con fissativo costituito da 4% paraformaldeide in PB 0.1 M pH 7.4. Dopo la perfusione l'intero encefalo è stato prelevato, post-fissato nel medesimo fissativo, crioprotetto in 30% saccarosio in PB 0.1 M, congelato in azoto liquido e sezionato allo spessore di 12 μ m, in senso trasversale in modo da avere sulla stessa sezione di cervelletto le parti ipsilaterale e controlaterale alla lesione. Le sezioni sono state sottoposte a reazione enzimostochimica per l'attività NADPH-diaforasica e reazione immunostochimica per l'ossido d'azoto sintasi secondo le modalità riportate in Pisu *et al.* 1999.

Risultati

Gli effetti acuti della neurotomia inducono a 3 giorni dall'intervento un aumento dell'attività NADPH-diaforasica (Fig. 1 e Fig. 2) nei neuroni di Purkinje della parte ipsilaterale, mentre nella parte controlaterale tale aumento è osservabile solo a 15 giorni. A 30 giorni, l'attività NADPH-diaforasica è presente nella maggior parte dei neuroni di Purkinje dell'intero cervelletto, mentre a 60 giorni è evidente una notevole calo. Un simile andamento è stato osservato anche per la NOS-immunoreattività (Fig. 1), sebbene a 60 giorni la positività sia ancora presente in un'alta percentuale di cellule di Purkinje, soprattutto nella parte ipsilaterale. Anche sulla base di valutazioni della densità cellulare, si ipotizza che l'induzione di NOS a brevi intervalli dalla neurotomia si associ a degenerazione di una parte dei neuroni di Purkinje, mentre la permanenza di marcatura anche a lungo termine dall'intervento sia legata ad un ruolo neuroprotettivo dell'ossido d'azoto durante il processo di ripristino della architettura cerebellare. Evidenti cambiamenti sono stati osservati anche nello strato granulare interno: fibre intensamente positive per l'attività NADPH-diaforasica e dall'aspetto degenerativo sono presenti tra 3 e 15 giorni, mentre un parziale ripristino è visibile tra 30-60 giorni.

Discussione

Se nei neuroni di Purkinje del cervelletto di rana, in condizioni normali, non è dimostrabile attività di sintesi dell'ossido d'azoto, il nostro modello sperimentale dimostra che NOS è indotto dopo sezione dell'VIII nervo; non solo, l'induzione di NOS è presente a intervalli diversi dalla neurotomia nella parte ipsilaterale alla lesione rispetto a quella controlaterale. In quest'ultima la comparsa di NOS è più tardiva e può essere interpretabile come dovuta ad un fenomeno compensatorio, cioè secondario ai cambiamenti della parte ipsilaterale.

La presenza di proteina NOS persiste anche a due mesi dall'intervento. Ciò mette in evidenza che, oltre ad un ruolo citotossico dell'ossido d'azoto, che a tempi brevi dalla neurotomia non possiamo escludere in quanto molti neuroni di Purkinje vanno incontro a degenerazione (VIGNOLA *et al.* 1992), è ascrivibile a questa molecola anche un ruolo neuroprotettivo, già discusso in altre ricerche (PISU *et al.* 1999); peraltro già in precedenza sono stati dimostrati, mediante l'utilizzo di diversi parametri citochimici (BERNOCCHI *et al.* 1994), aspetti di ripristino cerebellare a partire da due settimane dall'intervento. È questo un nuovo risultato in quanto nella stessa area del S.N.C. sarebbero ascrivibili all'ossido d'azoto almeno due coinvolgimenti funzionali, anche se in tempi diversi.

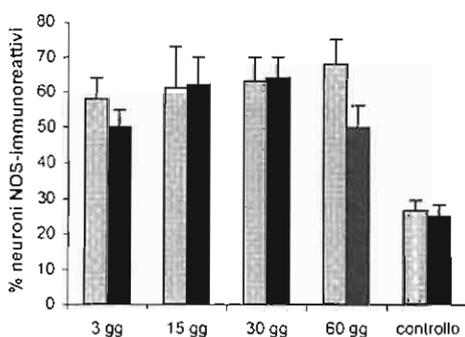
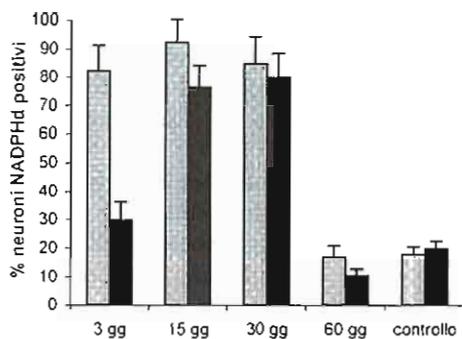


Fig. 1: istogrammi relativi alle percentuali di neuroni di Purkinje positivi per l'attività NADPH-diaforasica (NADPHd) e NOS-immunoreattivi a diversi intervalli di tempo dalla neurotomia. I valori sono espressi come media \pm D.S.
In grigio: parte ipsilaterale; in nero: parte controlaterale.

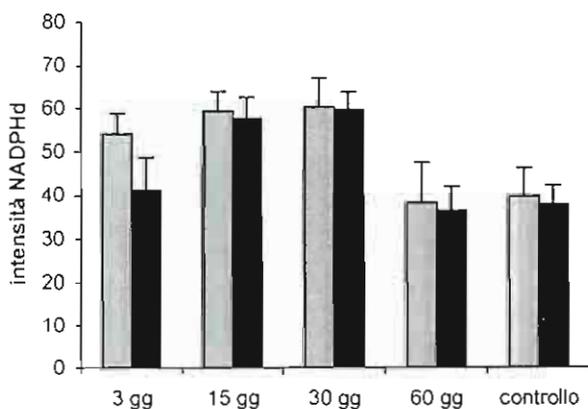


Fig. 2: istogramma dell'intensità di marcatura dell'attività NADPH-diaforasica nei neuroni di Purkinje, a diversi intervalli di tempo dalla neurotomia unilaterale. La determinazione dell'intensità, espressa come percentuale di nero nella scala di grigi, è stata effettuata utilizzando PHOTOSHOP 5.0.
In grigio: parte ipsilaterale; in nero: parte controlaterale.

Bibliografia

- BERNOCCHI G. *et al.*, 1994 - Immunocytochemical expression of cytoskeletal proteins in the frog cerebellum after unilateral transection of the VIII statoacoustic nerve, in: "Contribution to Animal Biology", Halocynthia Association, Palermo: 91-101.
- CRISTINO L. *et al.*, 2000 - Plastic changes and nitric oxide synthase induction in neurons that innervate the regenerated tail of the lizard *Gekko gecko*. I: Response of spinal motoneurons to tail amputation and regeneration, *J. Comp. Neurol.*, 417: 60-72.
- PISU M.B. *et al.*, 1999 - Nitric oxide-containing neurons in the nervous ganglia of *Helix aspersa* during rest and activity : immunocytochemical and enzyme histochemical detection, *J. Comp. Neurol.*, 409: 274-284.
- SAXON D.W. & BETZ A.J., 1996 - Induction of NADPH-diaphorase/nitric oxide synthase in the brainstem trigeminal system resulting from cerebellar lesion, *J. Comp. Neurol.*, 371: 41-71.
- VIGNOLA C. *et al.*, 1992 - Experimental approaches to the study of degenerative and regenerative processes in the nervous tissue. I: Morphological changes in the frog cerebellum after unilateral transection of the VIII statoacoustic nerve, *J. Hirnforsch.*, 33: 509-514.

Sessione monografica: *Salamandrina terdigitata*

Patterns of male and female reproductive cycle in *Salamandrina terdigitata*

Rossana BRIZZI, Giovanni DELFINO, Silke JANTRA

Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica, Via Romana 17, I-50125 Firenze. E-mail: brizzi@dbag.unifi.it

Abstract

As typical in the *Salamandroidea*, the reproductive biology of *Salamandrina terdigitata* includes internal fertilization. Sperm are indirectly transferred into the female cloaca when the female picks up a spermatophore released on the substrate by the male after the courtship. This type of fertilization depends on anatomical structures occurring in both the male and female cloacal regions. In the male, some specialized glands produce secretory materials that, mixed with sperm in the cloacal chamber, form the typical spermatophore. Inside the female cloaca, sperms are then released from the jelly spermatophore components and migrate towards the spermathecae. These latter consist of glandular tubules which store sperm from autumn (the onset of the courtship season) to the following spring, when ovoposition occurs. During this period the epithelial cells of the spermathecae produce a secretion which contributes to sperm storage. In the seasons following ovoposition, namely late spring and summer, the spermathecal tubules at first contain residual sperm and later become completely empty. Actually, reproductive stasis involves both sexes. In summer, testes and Wolffian ducts are devoid of sperm and the cloacal glands are very reduced, until in autumn new sperm production and gland restoration occur. In the meantime, the female spermathecae exhibit active epithelia whose secretion fills the tubules, suggesting that a new storage season can initiate.

Predazione di uova di salamandrina dagli occhiali da parte di Tricotteri

Leonardo VIGNOLI, Francesca DELIA ROCCA, Marco Alberto BOLOGNA

Università di Roma Tre, Dipartimento di Biologia, Viale Marconi 446, I-00146 Roma. E-mail: bologna@bio.uniroma3.it

Riassunto

Durante le ricerche su una popolazione di salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata* Lacépède, 1788) all'interno del comprensorio del Parco regionale dell'Insugherata (Roma) è stato riscontrata un'interazione tra la larva di *Plectrocnemia conspersa* (Curtis, 1834) (det. E. Cianficconi) e le uova dell'anfibio. Il genere *Plectrocnemia* ha habitus predatorio e le larve conducono vita libera fino alla metamorfosi quando costruiscono un astuccio dove passano allo stadio di pupa. Le larve del tricottero stazionano tra le ovature di salamandrina dagli occhiali e, inizialmente, tessono delle reti sericee sulla superficie delle uova stesse. Susseguentemente è stato osservato che *Plectrocnemia conspersa* danneggia la superficie dell'involucro gelatinoso delle uova inserendovi la porzione cefalica per alimentarsi del contenuto del tuorlo. Le uova che sono state predate assumono un aspetto in cui l'involucro esterno diminuisce in volume e aumenta di consistenza risultando più rigido mentre il tuorlo appare con contorni meno definiti e di colore giallastro. Le uova danneggiate sono suscettibili facilmente ad attacchi fungini che si estendono anche alle uova non predate. La perdita di uova a seguito sia dell'azione diretta da parte di *Plectrocnemia conspersa* sia della comparsa di infezioni fungine è stata stimata intorno al 20% di ogni ovatura colpita. Non risultano in letteratura casi analoghi.

Habitat e fattori di minaccia di *Salamandrina terdigitata* in Abruzzo

Vincenzo FERRI¹, Mario PELLEGRINI²

¹ Centro studi Arcadia, Loc. Cavagnino di Sotto 1, I-25015 Desenzano del Garda (BS).
E-mail: vincenf@tin.it

² Coop. Cogecstre arl, Loc. Collalto 1, I-65017 Penne (PE). E-mail: cogecstre@inwind.it

Abstract

Since 1995 many initiatives regard monitoring and conservation of *Salamandrina terdigitata* populations in Abruzzo have been put in motion. The forest typology of pure *Abies alba* or mixed with *Fagus sylvatica* represent the principal habitat. The main conservation problems derive from an excessive water pollution and interception (both for potable use, for irrigation and idroelectric installation).

Introduzione

Salamandrina terdigitata è conosciuta in molte località dell'Abruzzo appenninico, sia dell'arco abruzzese esterno che di alcuni dei sistemi montuosi che dal Sirente-Velino scendono verso il Lazio ed il Molise (FERRI *et al.* 2000; SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE ABRUZZO 1999). Dal 1995 sono stati attivati monitoraggi e iniziative di conservazione delle principali popolazioni (FERRI 2000; FERRI & PELLEGRINI in corso di stampa). Si presentano le attuali conoscenze sulle preferenze d'habitat e sui fattori di minaccia della specie nella regione.

Materiali e metodi

Dal 1995 sono state indagate le località di presenza accertata di *Salamandrina terdigitata* in Abruzzo, attivando studi di eco-etologia delle diverse popolazioni. Durante ogni rilevamento sono stati raccolti dati sulle variabili ambientali, sulle variazioni stagionali di attività e sul confronto tra disponibilità e utilizzo dei microhabitat.

Risultati e commento

Le ricerche degli autori hanno confermato la presenza di *Salamandrina terdigitata* in 35 località d'Abruzzo tra quelle conosciute. Il range altitudinale accertato è compreso tra i 400 e i 1500 m s.l.m. Le rocce sono prevalentemente calcaree (a parte quelle dei Monti della Laga, costituite da stratificazioni marnoso-arenacee). La specie è stata osservata prevalentemente (N=21, 60%) in valli ombrose, fresche e umide, solcate da ruscelli a lento corso, ma anche presso il greto di torrenti (N=7, 20%), nella lettiera o tra pietre sovrapposte con muschi ed epatiche. I siti riprodut-

tivi riguardano per lo più pozze collegate solo marginalmente o durante le piene all'alveo principale.

La copertura arborea presenta 5 tipi di formazioni forestali:

1. faggeta pura o mista ad altre latifoglie (N=12, 34%);
2. faggeta mista con abete bianco (*Fagus sylvatica* e *Abies alba*) o abetina pura (N=2, 5%);
3. bosco misto mesofilo o anche di forra con aceri (*Acer lobelii*, *A. pseudoplatanus*, *A. obtusatum*, *A. campestre*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), tiglio (*Tilia platyphyllos*) e olmo montano (*Ulmus glabra*) (N=11, 31%);
4. querceti misti con prevalenza di cerro (*Quercus cerris*), carpino bianco (*Carpinus betulus*) e nocciolo (*Corylus avellana*) (N=7, 20%);
5. boschi termofili e orno-ostrieto con carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) ed ornio (*Fraxinus ornus*) e in alcuni casi anche con vegetazione mediterranea a sclerofille sempreverdi (N=3, 8%).

Con le prime due formazioni si hanno le popolazioni quantitativamente più numerose. Per quanto riguarda la fisionomia della copertura arborea prevale la fustaia disetanea in quasi tutte le località; la vegetazione è per lo più erbacea o sono presenti notevoli estensioni a Briofite; nei siti riproduttivi si insediano solo alghe filamentose o gruppi di *Cbara*. L'esposizione prevalente è quella N-E (N=22, 62%) seguita da quella S-E (N=8, 22%).

Le osservazioni di esemplari in attività sono avvenute in prevalenza nella lettiera di foglie cadute o su Briofite, con suolo sciolto o pietroso. La specie è stata rinvenuta comunque più frequentemente in situazioni di ombra, con cielo molto nuvoloso ed intensa pioggia.

Il principale fattore di minaccia è risultato la scomparsa dei siti riproduttivi prima del completamento della metamorfosi delle larve, per i lunghi periodi siccitosi o per la captazione eccessiva delle sorgenti. La mancanza d'acqua nei ruscelli provoca anche una eccessiva concentrazione di macroinvertebrati e altri predatori in poche pozze. Tra i potenziali antagonisti delle uova e delle larve di *Salamandrina* sono infatti stati accertati: larve di *Gomphidae*, alcuni *Trichoptera*, adulti di *Gerridae*, *Austroptomobius pallipes* ssp., *Salmo trutta*, giovani di *Natrix natrix helvetica*. I metamorfosati e gli adulti possono invece essere predati da *Salmo trutta*, *Natrix natrix helvetica* e alcuni *Carabidae*. In tre località l'attraversamento di strade trafficate procura numerose perdite (in soli tre mesi del 1997 nel Comune di Palena, area di rilevanza erpetologica della S.H.I. ricadente all'interno del Parco nazionale della Majella, sono stati conteggiati 32 esemplari schiacciati).

In generale, comunque, in Abruzzo gli ambienti frequentati dalla specie sono ancora discretamente conservati e sufficientemente protetti dalla invadenza antropica. Nella Riserva naturale regionale Abetina di Rosello si è intervenuti con le seguenti iniziative di salvaguardia: la modifica del percorso di visita e la collocazione di apposite passerelle sopraelevate in legno per evitare che i visitatori possano schiacciare inconsapevolmente gli animali in spostamento da e verso i punti di riproduzione e svernamento (FERRI & PELLEGRINI in corso di stampa).

Ringraziamenti

Si ringraziano i colleghi della Sezione Abruzzo della Societas Herpetologica Italica per la collaborazione nelle ricerche di campo per il completamento del censimento dell'erpetofauna abruzzese.

Bibliografia

- FERRI V., 2000 - *Rilevamento di specie di anfibi minacciate (Speleomantes italicus, Salamandra salamandra gigliolii, Salamandrina terdigitata, Bombina pachypus) nel Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga : indicazioni per la conservazione.* Relazione inedita per l'Ente gestore Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, L'Aquila.
- FERRI V. & PELLEGRINI, in corso di stampa - Iniziative di conservazione degli anfibi nella Riserva naturale Abetina di Rosello, Abruzzo, in: "Atti III convegno Salvaguardia Anfibi (Lugano, 2000)".
- FERRI V. *et al.*, 2000 - Il progetto Atlante degli anfibi e rettili dell'Abruzzo, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 577-585.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE ABRUZZO, 1999 - Situazione del censimento regionale dell'erpeto fauna : Progetto Atlante degli anfibi e rettili d'Abruzzo (situazione al 31/10/1999).

Riproduzione in grotta di *Salamandra salamandra* e *Salamandrina terdigitata* negli Appennini settentrionali

Edoardo RAZZETTI, Laura BONINI, Francesco BARBIERI

Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.
E-mail: razzetti@unipv.it

Abstract

The Authors report on cave breeding of *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) and *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) in northern Apennines. Adults and larvae of *Salamandra salamandra* were found inside various natural and artificial caves up to 50 meters from the entrance. Egg masses of *Salamandrina terdigitata* were observed inside an artificial cave in Portofino's Park (Liguria).

Introduzione

Numerose specie di Urodeli presentano adattamenti specifici alla vita in grotta e molti altri trascorrono frequentemente parte del proprio ciclo vitale all'interno di cavità naturali o artificiali. In Europa si riproducono in grotta sette specie troglofile appartenenti al genere *Speleomantes*, l'unica specie troglobia europea, *Proteus anguinus*, specie diffusa nella regione dinarica (BOLOGNA 1982), e occasionalmente il Salamandride *Euproctus asper*. Molti Urodeli europei sono stati rinvenuti occasionalmente o frequentemente all'interno di grotte tra cui: *Salamandra salamandra* e *Triturus marmoratus* in Spagna (GIMÉNEZ-LOPÉZ & GUARNER DEU 1982); *Cbioglossa lusitanica* in Portogallo (GILBERT & MALKMUS 1989); *Salamandra salamandra*, *Triturus vulgaris* e *Triturus cristatus* in Slovacchia (UHRIN & LESINSKY 1997). LANZA (1983) riferisce la presenza in grotta di *Euproctus platycephalus*, *Salamandra salamandra*, *Salamandrina terdigitata* e tutti i tritoni del genere *Triturus*. La finalità di questo articolo è quella di fornire nuovi dati riguardo alla riproduzione in grotta di *Salamandrina terdigitata* e *Salamandra salamandra* grazie ad alcuni dati raccolti nell'Italia nord occidentale.

Dati ecologici

Salamandra salamandra è ampiamente diffusa nelle zone montuose o collinari e normalmente si riproduce in pozze, torrenti, sorgenti o abbeveratoi (BARBIERI 1991; SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA 1996). Nel corso di alcuni sopralluoghi svolti durante censimenti dell'erpetofauna in diverse località dell'Italia nord occidentale sono state rinvenute numerose larve di questa specie in tunnel artificiali, miniere e grotte. All'interno della cavità artificiale di San Bartolomeo (410 m s.l.m.) situata nel comune di Savignone (GE) sono state osservate sei larve in una piccola pozza in

completa oscurità a circa 10 metri dall'entrata; due mesi dopo la cavità è stata nuovamente ispezionata rinvenendo un'unica larva. Malgrado la limitata distanza dall'ingresso è apparso chiaro che le larve non avrebbero potuto essere trasportate all'interno passivamente (ad esempio durante forti piogge) e che la deposizione era avvenuta *in loco*.

Nella miniera di Fontane (910 m s.l.m.) nei pressi di Frabosa (CN) durante la primavera del 1992 vennero rinvenute svariate larve di *Salamandrina atra* fino ad una distanza di 20 metri dall'ingresso. Anche in questo caso la morfologia della grotta era tale da non permettere alcun trasporto passivo di larve dall'esterno. In tre miniere d'oro abbandonate (360, 380, 510 m s.l.m.) situate nell'area dei "Laghi della Lavagnina" in comune di Casaleggio Borio (AL) ispezionate nel 1991, 1992 e 1996 sono state osservate larve di *Salamandrina atra* a differenti stadi di sviluppo in varie pozze fino a 50 metri dall'ingresso; all'interno della grotta lungo il Rio Moncalero, in particolare, erano presenti nell'autunno del 1996 sia larve di ridotte dimensioni (lunghezza totale fino a 20 mm con colorazione criptica) sia larve grandi (circa 50 mm, con la tipica colorazione gialla e nera degli individui adulti e probabilmente prossime alla metamorfosi). Nel corso degli ultimi cinque anni (1995-2000) le comunità di Anfibi presenti nel Parco di Portofino (GE) sono state indagate e monitorate (BONINI & RAZZETTI 1996, 1997, 1998a, 1998b). Il versante meridionale del promontorio di Portofino è piuttosto ripido, l'esposizione a sud garantisce temperature elevate anche nei mesi invernali e la vegetazione è caratterizzata da macchia mediterranea. L'acqua superficiale è molto scarsa e limitata a due torrenti temporanei. Nel marzo del 1998 sono stati rinvenuti tre gruppi di uova di *Salamandrina atra* (formati rispettivamente da 33, 24 e 12 uova) all'interno di un tunnel di ispezione dell'acquedotto di San Fruttuoso di Camogli (Fig. 1 e 2) utilizzato per la riproduzione anche da *Bufo bufo* (BONINI *et al.* 1999). NÖLLERT & NÖLLERT (1992) riporta che le femmine di *S. atra* depongono 30-50 uova, ZUFFI (1999) ha osservato deposizioni di 40-60 uova, quindi i gruppi rinvenuti potrebbero essere stati deposti da due femmine. Il tunnel è situato nei pressi di Cala dell'Oro a una quota di 295 m s.l.m. e ha una lunghezza complessiva di circa 40 metri; l'ingresso è largo circa 100 cm per un'altezza di 150 cm. È bene precisare che le uova sono state rinvenute a circa cinque metri dall'ingresso in una zona che, seppure non direttamente esposta ai raggi solari, risente comunque della luminosità esterna e che in base ai criteri standard applicati in Italia (BAGLIANI *et al.* 1999) è considerata grotta a tutti gli effetti.

Conclusioni

La presenza di larve di salamandra in grotta è stata fino ad ora riportata da GIMÉNEZ-LOPEZ & GUARNER DEU (1982) che osservarono una larva lunga 40 mm di *Salamandrina atra* in Spagna senza tuttavia indicare se l'individuo fosse stato deposto *in loco* o trasportato passivamente. VEITH (1986) segnalò come "fenomeno comune" nella valle del Reno la riproduzione in grotta di questo urodelo. BRESSI (1995) e BRESSI & DOLCE (1999) sono stati gli unici fino ad ora a riferire circa la deposizione in grotta di *Salamandrina atra* in Italia. Il fenomeno, seppur non inedito, ci è sembrato idoneo per un approfondimento. La riproduzione in grotta di *Salamandrina atra*, al contrario, non è mai stata riportata fino ad ora in letteratura.



Fig. 1: ingresso del tunnel situato sul versante meridionale del promontorio di Portofino.

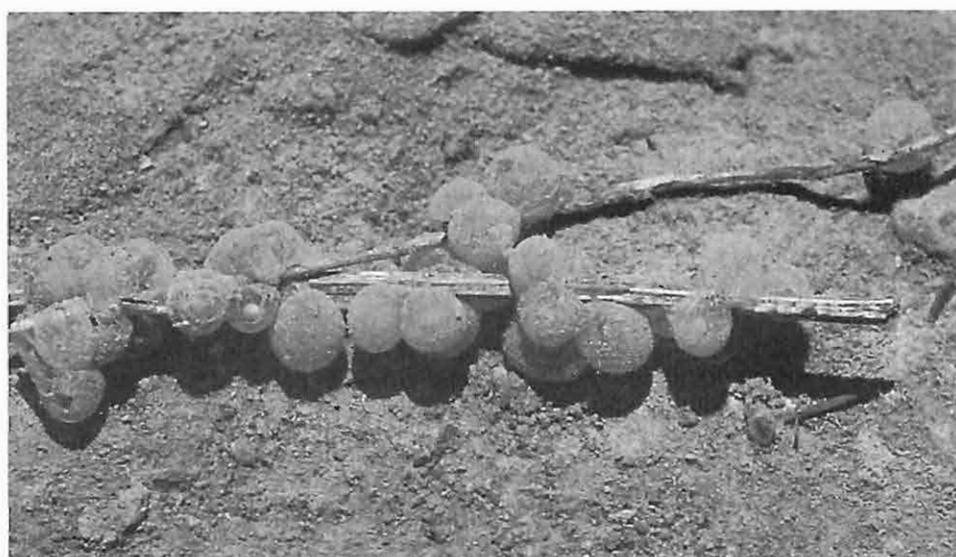


Fig. 2: alcune uova di *Salamandrina terdigitata* deposte nel tunnel.

Ringraziamenti

Vorremmo ringraziare Yehudah Werner, Miguel A. Carretero e Nicola Bressi per gli utili suggerimenti. Il censimento dell'erpetofauna nel Parco di Portofino è stato possibile grazie al contributo del Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse - DIP.TE.RIS. - dell'Università di Genova.

Bibliografia

- BAGLIANI F. *et al.*, 1992 - *Manuale di rilievo ipogeo*, 2. ed., Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Trieste.
- BARBIERI F., 1991 - Atlante degli Urodela dell'Appennino settentrionale, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 193-196.
- BOLOGNA M.A., 1982 - Anfibi cavernicoli con particolare riguardo alle specie italiane. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, n.s., 7: 451-463.
- BONINI L. & RAZZETTI E., 1996 - La distribuzione degli anfibi sul promontorio di Portofino : risultati preliminari (Genova, Italia nord-occidentale), in: "I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Riassunti, Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale, Torino.
- BONINI L. & RAZZETTI E., 1997 - Progettazione di un piano di salvaguardia degli anfibi : il Parco di Portofino, in: Ferri V., Di Cerbo A.R. & Sassi A., Il Convegno nazionale Salvaguardia Anfibi (Morbegno, 1997), Programma, Riassunti, Centro studi Erpetologici "Emys"; Società italiana di Scienze naturali, Milano.
- BONINI L. & RAZZETTI E., 1998a - *Gli anfibi e i rettili del Parco di Portofino : relazione preliminare 1995-1997*. Relazione non pubblicata.
- BONINI L. & RAZZETTI E., 1998b - *Gli anfibi e i rettili del Parco di Portofino : aggiornamento giugno 1998*. Relazione non pubblicata.
- BONINI L. *et al.*, 1999 - Cave breeding of *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) in Liguria (North-West Italy), in: "Current studies in Herpetology", Societas Europaea Herpetologica, Le Bourget du Lac (Francia): 59-61.
- BRESSI N., 1995 - *Catalogo della collezione erpetologica del Museo civico di Storia naturale di Trieste. I: Amphibia*, Museo civico di Storia naturale di Trieste, Trieste.
- BRESSI N. & DOLCE S., 1999 - Osservazioni di anfibi e rettili in grotta, *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3): 475-481.
- GILBERT A. & MALKMUS R., 1989 - Laichplatz von *Chioglossa lusitanica* in einem Bergwerkstollen in Portugal, *Herpetofauna*, 11(61): 6-8.
- GIMÉNEZ-LOPÉZ S. & GUARNER DEU N., 1982 - Distribución hipogea de *Salamandra salamandra*, Laurenti (*Amphibia*, *Salamandridae*) en San Lorenç del Munt y Serra de l'Obac (Terrasa, Provincia de Barcelona, España), *Publ. Cent. piren. Biol. exp.*, 13: 43-45.
- LANZA B., 1983 - *Anfibi, Rettili* (Amphibia, Reptilia), "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane" 27, Consiglio nazionale delle ricerche.
- NÖLLERT A. & NÖLLERT C., 1992 - *Die Amphibien Europas : Bestimmung, Gefährdung, Schutz*, Franckh Kosmos Verlags-GmbH & Co, Stuttgart.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, 1996 - Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani, *Ann. Mus. civ. Stor. Nat. G. Doria*, 91: 95-178.
- UHRIN M. & LESINSKY G., 1997 - *Mechanism of occurrence of amphibians in an underground spaces in Slovakia : preliminary data evaluation : proc. XII Congress Speleology, (La Chaux-de-Fonds, Switzerland, 1997)*, 3: 325-327.
- VEITH M., 1986 - Feuersalamander - *Salamandra salamandra*, in: Bitz A. *et al.*, Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz, vol. 18 & 19, (Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz.), Ges. für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz.
- ZUFFI M.A.L., 1999 - *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) - Brillensalamander, in: "Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 4/1: Schwanzlurche (Urodela). 1: (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae 1)", AULA Verlag, Wiebelsheim: 229-246.

Conservazione e Aree protette

I siti di interesse erpetologico ai sensi della Rete Natura 2000 in Piemonte

Roberto SINDACO¹, Marina CERRA², Ermanno DE BIAGGI²

¹ Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Corso Casale 476, I-10143 Torino.

² Regione Piemonte, Settore Pianificazione Aree protette, Via Nizza 18, I-10125 Torino.

Riassunto

La Regione Piemonte, nell'ambito del progetto "Natura 2000" volto alla creazione di una rete europea di aree protette ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", ha incaricato l'I.P.L.A. di individuare i siti regionali di maggior interesse naturalistico. Alla fine dell'indagine la Regione Piemonte ha proposto un elenco di oltre 170 Siti di interesse comunitario o Siti di interesse regionale al Ministero dell'Ambiente e all'Unione Europea.

Le principali popolazioni regionali di anfibi e rettili sono naturalmente state incluse nei perimetri dei siti proposti e si spera che esse possano essere fattivamente protette attraverso il riconoscimento dell'U.E. Per ora, a parte i siti che ricadono all'interno di parchi nazionali, regionali o provinciali, gli altri non godono di alcuna protezione istituzionale. Solo recentemente alcune zone di interesse erpetologico sono state riconosciute ufficialmente con Deliberazione del Consiglio Regionale quali Zone di protezione speciale ai sensi della Direttiva "Uccelli", per la contemporanea presenza di specie avifaunistiche di notevole interesse. L'effettiva tutela delle restanti aree attende la formalizzazione da parte dell'Unione Europea o, almeno, della Regione Piemonte ai sensi della L.R. del 3 aprile 1995, n. 47 "Norme per la tutela dei biotopi".

Per anticipare i tempi, il Settore pianificazione aree protette della Regione ha incaricato l'I.P.L.A. di redigere i Piani di gestione per alcuni dei siti più rilevanti.

In questa sede si propone la cartografia della futura Rete Natura 2000 in Piemonte, con l'indicazione delle aree di rilevante interesse erpetologico e delle specie di maggior interesse conservazionistico ivi presenti.

Anfibi e rettili del Parco fluviale del Po, tratto vercellese-alessandrino, e di alcune aree limitrofe

Alberto CELLERINO¹, Roberto SINDACO², Laura GOLA¹

¹ Parco fluviale del Po, Tratto vercellese-alessandrino, Piazza Giovanni XXIII 6, I-15048 Valenza (AL).

² Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Corso Casale 476, I-10143 Torino.

Riassunto

Il Parco fluviale del Po vercellese-alessandrino ospita al suo interno buona parte delle specie erpetologiche della pianura piemontese e, in particolare, alcune popolazioni di specie fortemente minacciate a livello regionale. L'Ente parco, per meglio conoscere lo status dell'erpetofauna all'interno del suo territorio e per attuare misure di conservazione adeguate, ha bandito una borsa di studio biennale allo scopo di realizzare uno studio approfondito. Oltre al rilevamento di numerosi parametri stazionali, tutti i siti riproduttivi di un certo rilievo vengono cartografati su carta tecnica regionale per fornire un utile strumento alla pianificazione territoriale.

Per quanto riguarda gli anfibi, sono risultati presenti *Salamandra salamandra*, *Triturus carnifex*, *Triturus vulgaris meridionalis*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla intermedia*, *Rana lessonae*, *Rana esculenta* e *Rana latastei*.

Per quanto riguarda i rettili, la specie di maggior interesse è senz'altro *Emys orbicularis*, della quale sono note almeno tre popolazioni. Di rilevante interesse per la sua rarità in regione è la presenza di due popolazioni di *Podarcis sicula* e la sopravvivenza in due località pianiziali protette di *Vipera aspis*; *Elaphe longissima* e *Anguis fragilis* appaiono rare e localizzate mentre *Hierophis viridiflavus*, *Natrix natrix*, *Podarcis muralis* e *Lacerta bilineata* sono localmente frequenti.

Nel poster viene presentata la distribuzione attualmente nota dell'erpetofauna nell'area di studio.

Azioni del Parco Oglio Sud per la conservazione della rana di Lataste

Francesco CECERE¹, Marcella GHIDONI², Susanna PERLINI³

¹ Via Trento e Trieste 33, I-26034 Drizzona (CR).

² Via Rippa 15, I-46030 Virgilio (MN).

³ Parco Oglio Sud, Via Umberto I 136, I-26030 Calvatone (CR).

Abstract

The Italian agile frog *Rana latastei* is an endemic species of the lowlands of the Po plain. It is regarded as having major priority of conservation because of the restricted extension of its distribution and because of the high risk of habitat destruction to which it is subjected to as it is strictly connected to the lowland woods.

The distribution of the species within the regional natural park "Oglio Sud" (CR-MN) is little known. A large population lives and is widely studied within the "Le Bine" natural reserve. The "Oglio sud" park has carried out two interventions at the beginning of the year 2000 using the financial support of the Ministry of the Environment, in co-operation with the Lombardy District in order to favour the presence of the species in two reserves of the park: "Le Bine" (CR-MN) and the bogs of Marcaria (MN). In the first mentioned reserve, the functional character of four little ponds has been restored. The ponds are placed in an area where a project of re-naturalization, planned and carried out by the WWF since 1995, is in progress. In the reserve of Marcaria, the re-opening and re-shaping of some little water pools located in the peripheral strip of the protected area have been realized as well as the reforestation with typical species of the lowlands wood on area of about 1 hectare. The prolonging of the works until the end of March probably has not allowed the species to deposit eggs. However, the reproduction of the *Rana latastei* has taken place in both reserves. The monitoring of the species in the two areas and in the rest of park must continue in order to evaluate the effectiveness of such interventions of preservation and to prepare further ones. It must be taken into consideration that especially in the case of reforestation a long time and a constant maintenance effort are required before the expected results can be observed.

Introduzione

La rana di Lataste, *Rana latastei*, è una specie endemica della pianura padana considerata a priorità di conservazione data la limitata estensione dell'areale e del rischio di distruzione degli habitat frequentati. In Italia è indicata come *endangered* ossia "taxon che è di fronte ad un altissimo rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro" (BOLOGNA & VENCHI 1998).

La distribuzione della specie all'interno del Parco Oglio Sud (CR-MN) è poco conosciuta. È presente una popolazione ampiamente studiata all'interno della Riserva

naturale le Bine (AGAPITO LUDOVICI 1982; AGAPITO LUDOVICI 1987; FERRI *et al.* 1992; AGAPITO LUDOVICI & COLLI 2000).

Il Parco Oglio Sud, al fine di facilitare la presenza della specie, utilizzando i finanziamenti del Piano Triennale del Ministero dell'Ambiente, in collaborazione con la Regione Lombardia, ha realizzato nei primi mesi del 2000, due interventi all'interno di due riserve del Parco: le Bine (CR-MN) e le Torbiere di Marcaria (MN).

Materiali e metodi

La Riserva naturale le Bine è situata lungo un ramo morto del fiume Oglio originatosi nella seconda metà del 1700 per un intervento di rettificazione del fiume. La zona umida, estesa per circa 22 ettari, è delimitata a sud dall'argine maestro e a nord da una fascia di bosco igrofilo. Nella parte interna del meandro vi è l'area di rispetto della riserva, circa 76 ettari, caratterizzata dalla quasi totale presenza di coltivazioni di pioppo.

La Riserva naturale delle Torbiere di Marcaria, estesa per circa 52 ettari, a ridosso dell'omonimo abitato, è caratterizzata da vasti specchi d'acqua originatisi dall'escavazione della torba svolta nella prima metà del 1900. Le zone umide sono ricoperte per oltre due terzi da canneto e delimitate da fasce di salice grigio *Salix cinerea*.

Nella prima area è stata ripristinata la piena funzionalità di 4 stagni mediante l'apposizione di uno strato di circa 50 cm di argilla (dimensione totale circa 100 m² per una profondità massima di circa 0,5 m ed una pendenza delle rive non superiore a 25°).

Nella Riserva di Marcaria si è provveduto alla riapertura e risagomatura di 4 pozze d'acqua (per una superficie totale di 120 m² con una profondità massima di 0,5 m ed una pendenza massima delle rive di circa 25°) presenti nella fascia periferica dell'area protetta, realizzando allo stesso tempo un rimboschimento su una superficie di circa 1 ettaro. Si sono utilizzate piantine forestali allevate in fitocella di 40-60 cm di altezza per olmo campestre *Ulmus campestris*, farnia *Quercus robur*, ontano nero *Alnus glutinosa*, frangola *Frangula alnus*, pallon di maggio *Viburnum opulus*, evonimo europeo *Euonymus europaeus*, sanguinella *Cornus sanguinea* e talec per pioppo bianco *Populus alba* e salice grigio *Salix cinerea*. Per il pioppo nero *Populus nigra* si sono utilizzati astoni di 2 anni.

I lavori sono stati svolti tra gennaio e marzo del 2000.

Risultati e commento

Il protrarsi dei lavori fino alla fine di marzo, interessando il periodo riproduttivo della specie, non ha consentito la deposizione delle uova; in entrambe le riserve, comunque, si è verificata la riproduzione di *Rana latastei*.

La necessità di garantire l'attecchimento delle piantine ha reso necessari 4 interventi (da maggio a settembre) di sfalcio e triturazione della vegetazione erbacea ed arbustiva, con l'inevitabile ripercussione negativa sulla anfibiafauna.

Gli interventi di forestazione finalizzati alla ricostruzione di habitat dimostrano la loro efficacia per le specie bersaglio solo dopo alcuni anni, quando il popolamento vegetale si afferma garantendo una elevata copertura del suolo funzionale alla comunità che si vuole tutelare.

Occorre comunque continuare il monitoraggio della specie nelle due aree e nel resto del Parco per valutare l'efficacia degli interventi attivati ed eventualmente per predisporre ulteriori azioni di conservazione.

Ringraziamenti

Andrea Agapito Ludovici per la collaborazione nei sopralluoghi sul campo, Elena Cecere ed Ariel Brunner per la traduzione in inglese.

Bibliografia

- AGAPITO LUDOVICI A., 1982 - *Osservazioni naturalistiche all'Oasi WWF di le Bine (CR-MN)*, "Quaderno / Delegazione WWF Lombardia, Commissione Conservazione" 1, Milano: 1-3.
- AGAPITO LUDOVICI A., 1987 - *Anfibi e rettili*, in: "*Le Bine : studi e ricerche (1980/86)*", "Quaderno / Delegazione WWF Lombardia, Commissione Conservazione" 4, Milano: 91-96.
- AGAPITO LUDOVICI A. & COLLI M., 2000 - Status della popolazione di *Rana latastei* nella riserva naturale di le Bine (MN-CR), in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 721-725.
- BOLOGNA M. & VENCHI A., 1998 - Rane, in: "Libro rosso degli animali d'Italia : vertebrati", WWF Italia, Roma: 39.
- FERRI V. *et al.*, 1992 - Problematiche di gestione delle popolazioni di *Rana latastei* delle riserve naturali lombarde di "Monticchie" e "Le Bine", *Quad. civ. Stn. idro-biol. Milano*, 19: 131-139.

Le iniziative per lo studio, il monitoraggio e la salvaguardia degli anfibi nelle Riserve demaniali casentinesi (Appennino tosco-romagnolo)

Giancarlo TEDALDI¹, Guido CRUDELE²

¹ Direzione Riserva naturale orientata Bosco di Scardavilla c/o Comune di Meldola, Piazza Orsini 29, I-47014 Meldola (FC). E-mail: Scardavilla@comune.meldola.fc.it

² Ufficio Amministrazione Riserve naturali casentinesi, gestione ex A.S.F.D., Via D. Alighieri 41, I-52015 Pratovecchio (AR).

Abstract

The Authors present know-out research, monitor activity and conservation action about amphibians in Riserve naturali casentinesi (Northern Apennine). The new data improve the knowledge of amphibians distribution and provide detailed note of their life ecology.

Introduzione

Gli Autori ripercorrono gli eventi che hanno determinato l'attuale *status* sulle conoscenze degli anfibi nelle Riserve naturali demaniali casentinesi a partire dalle prime segnalazioni, documentate ad opera di Benedetto Lanza degli anni '60, fino agli attuali dati scaturiti dai censimenti metodici iniziati nel 1993 (Tab. 1).

Materiali e metodi

Il recupero delle comunità di anfibi laddove sono state effettuate opere mirate di miglioramento ambientale (potenziamento delle capacità ricettive dei siti acquatici, recupero delle condizioni biologiche ottimali dei corsi d'acqua, ecc.) è rilevato mediante censimenti qualitativi e quantitativi a cadenza stagionale.

Le ricerche di campo, estese all'intera area di studio e condotte con assiduità da tempi remoti (da almeno 20 anni), permettono di accertare l'eventuale espansione e/o insediamento degli anfibi presso aree delle riserve naturali precedentemente e sicuramente non frequentate da questa fauna.

Risultati e commento

Per l'area delle Riserve naturali casentinesi è stata accertata la presenza di 12 specie di anfibi. Il tritone appenninico (*Triturus alpestris*) è abbondante nel laghetto dell'Eremo di Camaldoli (1080 metri s.l.m.) dove risulta sintopico col tritone cretato (*Triturus carnifex*) e col tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*). Recentemente per la prima specie sono state individuate altre località riproduttive: il laghetto e lo stagno presso Metafeto (Camaldoli), lo stagno di Moggiona e, per il

versante romagnolo del Parco, una pozza non lontano dal confine meridionale della Riserva integrale di Sassofratino e alcuni acquitrini presso la piana de La Lama. Il tritone crestato non è particolarmente diffuso nell'area, viceversa il tritone punteggiato è stato rilevato con maggior frequenza. La salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) è legata alle faggete del piano montano: non si hanno segnalazioni per quote inferiori ai 700 metri. La salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) è risultata uniformemente distribuita; abita preferibilmente formazioni forestali mesofile localizzate presso vallette ombrose ed umide, ma si può reperire anche presso stazioni più xeriche. È diffusa dai 650 metri e risulta più comune tra i 700 e i 900 metri. Il geotritone (*Speleomantes italicus*) è presente soprattutto in ambienti ipogei della formazione marnoso-arenacea, ma è stato reperito all'esterno anche sotto scorze di alberi in decomposizione e in prossimità di cumuli di detrito roccioso. È stato contattato dai 650 ai 1200 metri. L'ululone dal ventre giallo (*Bombina pachypus*) frequenta stazioni poste tra i 600 e i 1000 metri e si rinviene abitualmente anche nelle scoline predisposte per la raccolta dell'acqua poste ai margini delle strade di servizio forestale. Il rospo comune (*Bufo bufo*) è probabilmente l'anfibio più diffuso; ubiquitario, si rinviene presso zone umide e sottoboschi freschi fino ai 1500 metri. La rana montana (*Rana temporaria*) è stata osservata in località non inferiori ai 700 metri di altitudine: è un anfibio che si riproduce abitualmente negli acquitrini presenti in foresta. La rana appenninica (*Rana italica*) è legata all'alveo di fossi e ruscelli tra i 600 e i 1500 metri. Per la rana agile (*Rana dalmatina*) le conoscenze sulla sua distribuzione sono ancora scarse: si suppone che sia più comune di quanto fino ad ora accertato (è presente comunque fino a 1500 m). Le rane verdi (*Rana synklepton esculenta*) sono diffuse in alcune pozze permanenti fino ad un'altitudine di circa 1100 metri. Recentemente sono state attuate una serie di opere volte al ripristino dei siti di importanza "strategica" per gli anfibii: queste località sono state individuate negli habitat lenticici puntiformi.

Si è attivata quindi una specifica campagna di salvaguardia degli habitat riproduttivi mediante:

- recupero e approfondimento di stagni, pozze ed acquitrini;
- creazione *ex novo* di microbacini presso aree umide esistenti;
- ripulitura dei laghetti invasi da vegetazione idrofila indesiderata.

Attualmente si sta monitorando l'evoluzione dei siti recuperati e in particolare: la modalità e la tempistica della ricolonizzazione da parte degli anfibii, l'eventuale ingresso di nuove specie e l'incremento numerico degli individui riproduttori, delle loro uova e delle larve.

PERIODO	RICERCATORI	BIBLIOGRAFIA	NOTE
ANNI '60	Benedetto Lanza	LANZA 1965	Vengono segnalati per la prima volta specificatamente il tritone alpestre e la rana temporaria, ma anche la salamandra pezzata, il geotritone e la salamandrina dagli occhiali.
		LANZA 1983	Vengono segnalati per la prima volta il tritone crestato e il tritone punteggiato per il laghetto di Camaldoli.

PERIODO	RICERCATORI	BIBLIOGRAFIA	NOTE
ANNI '80	Benedetto Lanza Guido Crudele Stefano Mazzotti	CRUDELE 1988	Vengono elencate le specie già note (<i>T. carnifex</i> viene rilevato anche a Metafeto) e per la prima volta rana appenninica, blulone dal ventre giallo, rospo comune e rospo smeraldino; di quest'ultima specie non verrà mai più osservato alcun esemplare nelle indagini successive.
		MAZZOTTI 1986 MAZZOTTI 1989	Vengono elencate le specie già note e segnalate nuove stazioni per salamandra pezzata, geotritone e salamandrina. Riprende i dati del precedente lavoro.
ANNI '90	Guido Crudele Dino Scaravelli Giancarlo Tedaldi	SCARAVELLI & TEDALDI 1996 TEDALDI <i>et al.</i> 1996 TEDALDI <i>et al.</i> in corso di stampa TEDALDI 1998	Vengono forniti dati aggiornati su tutta l'erpetofauna del Parco nazionale omonimo riportando brevi informazioni sull'ecologia degli anfibi e dei rettili e cartografate le loro mappe di distribuzione; si aggiungono nuove segnalazioni per varie specie. Viene segnalato per la prima volta il tritone alpestre sul versante romagnolo delle Foreste casentinesi (Sasso Fratino) e vengono individuate nuove stazioni in Casentino, a Moggiona e a Metafeto. Vengono resi noti i primi interventi a favore della conservazione degli anfibi nelle Foreste casentinesi attuati dal personale dell'ex ASFD di Pratovecchio. Viene affrontato uno studio ecologico e degli habitat frequentati dalla salamandra pezzata e dalla salamandrina dagli occhiali; per la prima volta vengono presentate carte di dettaglio sulla distribuzione delle due specie sul versante romagnolo delle Foreste casentinesi e vengono comunicati i primi dati sul monitoraggio pluriennale a cui è sottoposta una metapopolazione di salamandra pezzata.

Tab. 1: successione cronologica delle campagne di studio e relativa documentazione prodotta per Riserve naturali demaniali casentinesi.

Bibliografia

- CRUDELE G., 1988 - La fauna, in: Padula M. & Crudele G., Descrizione naturalistica delle foreste demaniali casentinesi di Campigna-Lama nell'Appennino tosco-romagnolo, Regione Emilia Romagna, Bologna: 376-379.
- LANZA B., 1965 - Il *Triturus alpestris* (Laurenti) e la *Rana temporaria* L. sull'Appennino, *Arch. bol. ital.*, 41: 261-272.
- LANZA B., 1983 - *Anfibi, Rettili* (Amphibia, Reptilia), "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane" 27, Consiglio nazionale delle ricerche.
- MAZZOTTI S., 1986 - Anfibi, *Informazioni I.B.C.*, 5: 67-72.
- MAZZOTTI S., 1989 - Anfibi della Romagna, in: "Territorio e aspetti naturalistici", Autonomie Ed., Bologna: 209-216.
- SCARAVELLI D. & TEDALDI G., 1996 - L'erpetofauna del Parco nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna : dati preliminari, *Stud. trent. Sci. nat. Acta biol.*, 71 (1994): 59-64.
- TEDALDI G., 1998 - *Osservazioni ecologiche sulla salamandra pezzata* (*Salamandra salamandra gigliolii* Emselt & Lanza, 1956) e sulla *salamandrina dagli occhiali* (*Salamandrina terdigitata* Lacépède, 1788) nelle foreste di Campigna e della Lama (Appennino forlivese), Amministrazione provinciale, Forlì-Cesena.
- TEDALDI G. et al., 1996 - *Triturus alpestris apuanus* in provincia di Forlì-Cesena e considerazioni sulla sua presenza nell'Appennino tosco-romagnolo, *Quad. Studi Not. St. nat. Romagna*, 5: 49-54.
- TEDALDI G. et al., in corso di stampa - Note ecologiche e azioni di tutela per gli anfibi nelle Riserve biogenetiche casentinesi (Appennino tosco-romagnolo), in: "Atti II convegno naz. Salvaguardia Anfibi (Morbegno, 1997)".

Dati preliminari sulla fauna erpetologica della regione Molise

Massimo MANCINI¹, Dino SCARAVELLI², Paolo LAGHI², Christian PASTORELLI², Mario PELLEGRINI³

¹ Coll. est., Università del Molise, Dipartimento SAVA, Via De Sanctis, I-86100 Campobasso.

² Riserva naturale orientata di Onferno, Piazza Roma 1, I-47855 Gemmano (RN).

³ Riserva naturale regionale Abetina di Rosello, Via S. Liberata, I-66040 Rosello (CH).

Abstract

The paper summarise the knowledge about the distribution of herpetofauna in Molise region, southern Italy. The 60% of the 70 UTM 10x10 km were directly explored and the literature after the 1980 was controlled. The distribution of 12 amphibians (*Salamandra salamandra*, *Salamandrina terdigitata*, *Triturus carnifex*, *T. italicus*, *T. vulgaris*, *Bombina pachypus*, *Bufo bufo*, *B. viridis*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*, *R. italica*, *R. synkl. esculenta*) and 16 reptilian species (*Podarcis sicula*, *P. muralis*, *Lacerta bilineata*, *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*, *Anguis fragilis*, *Chalcides chalcides*, *Caretta caretta*, *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Natrix natrix*, *N. tessellata*, *Hierophis viridiflavus*, *Elaphe lineata*, *E. quatorlineata*, *Vipera aspis*) is reported with the altitudinal range.

Introduzione

Le ricerche riguardanti l'erpetofauna del Molise risultano essere fino ad ora scarse e frammentarie, nonostante le potenzialità offerte dalla stessa regione in funzione del numero e della diversità degli habitat che vi sono rappresentati. In questo contesto si fa il punto delle attuali conoscenze sulla distribuzione di anfibi e rettili, anche a seguito di quanto posto in essere con il Progetto Atlante (SOCIETAS HERPEOLOGICA ITALICA 1996), nell'ambito di una più vasta ricerca faunistica intrapresa nell'area.

Materiali e metodi

Sono state considerate le osservazioni condotte entro i confini amministrativi della regione Molise che si estende su circa 4.438 kmq nelle province di Isernia e Campobasso. Tale area comprende un tratto dell'Appennino centro-meridionale, molto vario sotto il profilo paesaggistico, che raccoglie una notevole biodiversità derivante dal confluire di elementi mediterranei ed elementi tipicamente appenninici. Sono stati analizzati criticamente i dati bibliografici successivi al 1980 (BRESSI 1992; BRUNO & GUACCI 1993; BUCCI-INNOCENTI *et al.* 1983; PANNUNZIO & OSELLA 1994; SOCIETAS HERPEOLOGICA ITALICA 1996; SCHILITANI *et al.* 1992) e i risultati di apposite

campagne di studio, iniziate nel 1990, svolte nei diversi ambiti bioclimatici della regione e nei diversi periodi dell'anno. Per *Caretta caretta* sono stati riassunti essenzialmente i dati della Capitaneria di Porto di Termoli relativi agli ultimi 6 anni.

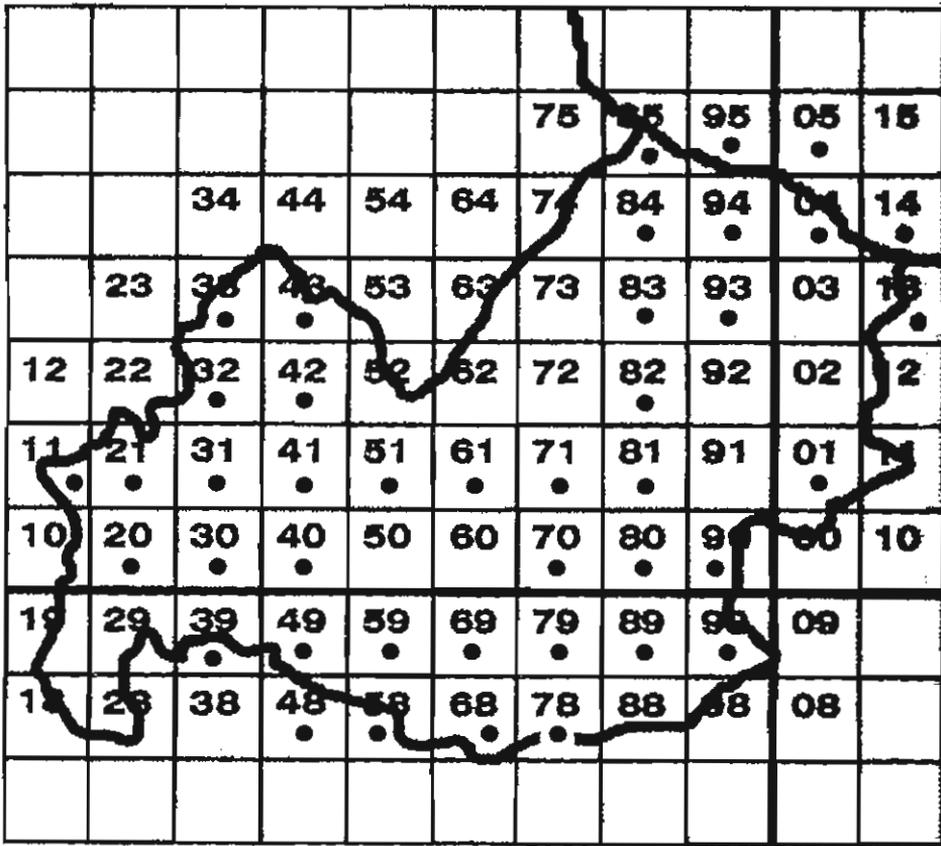


Fig. 1: territorio considerato e quadranti esplorati (*).

Risultati e commento

Le indagini, effettuate nel 60% circa del territorio regionale (Fig. 1), hanno consentito di raccogliere informazioni su 12 specie di anfibi (*Salamandrina atra*, *Salamandrina terdigitata*, *Triturus carnifex*, *T. italicus*, *T. vulgaris*, *Bombina pachypus*, *Bufo bufo*, *B. viridis*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*, *R. italica*, *R. synklepton esculenta*) e 16 specie di rettili (*Podarcis sicula*, *P. muralis*, *Lacerta bilineata*, *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*, *Anguis fragilis*, *Chalcides chalcides*, *Caretta caretta*, *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Natrix natrix*, *N. tessellata*, *Heterophis viridiflavus*, *Elaphe lineata*, *E. quatuorlineata*, *Vipera aspis*). I dati sono stati riassunti nella tabella 1 che riporta le tavolette rilevate con almeno una presenza e i limiti altitudinali riscontrati. *S. salamandra*, concentrata nelle faggete di quota, risulta minacciata dalle immissioni di trota come la *S. terdigitata*, quest'ultima tuttavia più frequente. Per *T. carnifex* e *T. italicus* si è

riscontrata una discreta distribuzione e per *T. vulgaris* la stazione più meridionale del versante adriatico. *B. pachypus* si concentra nelle aree della media collina ed è a rischio per le continue pressioni esercitate sugli ex pascoli e sulle zone unide. *B. bufo* si riconferma come il più eurieco tra i nostri anfibi mentre *B. viridis* è concentrato nella fascia litorale. Seppur i dati siano già consistenti, si ritiene ancora insufficiente la copertura per le specie *H. intermedia*, *R. dalmatina*, *R. italica*, men-

Specie	VG	WG	VF	n. quadranti (% su totale indagati)	range altit.
<i>Anguis fragilis</i>			39 - 68 - 69	3 (7,3)	660-1206
<i>Bombina pachypus</i>	11 - 21 - 43 - 90		68	5 (12,2)	400-1050
<i>Bufo bufo</i>	41 - 42 - 43 - 70 - 80 - 90	01	48 - 68 - 69 - 79	11 (26,8)	71-1600
<i>Bufo viridis</i>	90 - 93	04 - 13		4 (9,8)	0-330
<i>Caretta caretta</i>		04 - 05 - 14		3 (7,3)	
<i>Chalcides chalcides</i>	41 - 42 - 60			3 (7,3)	848-1013
<i>Elaphe lineata</i>	20 - 90		69	3 (7,3)	333-818
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	30 - 94	01		3 (7,3)	163-500
<i>Emys orbicularis</i>	85 - 93	04 - 13		4 (9,8)	0-25
<i>Hemidactylus turcicus</i>	70 - 94			2 (4,9)	686
<i>Hieropis viridiflavus</i>	61 - 70 - 71 - 90	13	39 - 68 - 69	8 (19,5)	452-1050
<i>Hyla intermedia</i>	20 - 21 - 83 - 93	01	59 - 69	7 (17,1)	71-824
<i>Lacerta bilineata</i>	11 - 31 - 43 - 51 - 70 - 71 - 82 - 83 - 90	13	49 - 59 - 68 - 79	14 (34,1)	333-2130
<i>Natrix natrix</i>	32 - 90		49 - 89	4 (9,8)	190-749
<i>Natrix tessellata</i>			68	1 (2,4)	558
<i>Podarcis muralis</i>	51 - 85		48	3 (7,3)	n.d.
<i>Podarcis sicula</i>	71 - 83 - 93 - 94	13	79	6 (14,6)	20-645
<i>Rana dalmatina</i>	20 - 40 - 43		49 - 58 - 68	6 (14,6)	350-1300
<i>Rana italica</i>	32 - 33 - 42 - 43 - 70 - 94		68 - 79	8 (19,5)	127-1250
<i>Rana synkl. esculenta</i>	21 - 32 - 71 - 83 - 90 - 93	13	68 - 69 - 78 - 79	11 (26,8)	57-830
<i>Salamandra salamandra</i>	43		68	2 (4,9)	1100-1250
<i>Salamandrina terdigitata</i>	30 - 43 - 81		39 - 49 - 68	6 (14,6)	470-1250
<i>Tarentola mauritanica</i>	94 - 95			2 (4,9)	n.d.
<i>Testudo bermanni</i>	83 - 84 - 85	13	69	5 (12,2)	0-680
<i>Triturus carnifex</i>	21 - 32 - 33 - 40 - 41 - 43 - 70 - 71 - 80 - 83 - 84		79	12 (29,3)	150-1200
<i>Triturus italicus</i>	11 - 21 - 31 - 32 - 33 - 41 - 43 - 71 - 80 - 81		79	11 (26,8)	600-1415
<i>Triturus vulgaris</i>	40 - 43		79	3 (7,3)	600-1047
<i>Vipera aspis</i>	90		58 - 68 - 69	4 (9,8)	314-1080

Tab. 1: elenco dei quadranti UTM 10x10 km dal fuso 33T per ogni specie segnalata in Molise.

tre *R. synkl. esculenta* è ampiamente distribuita. I rettili hanno in *P. sicula* la specie più diffusa mentre al momento sono ancora pochi i dati riguardanti *P. muralis* così come quelli di *T. mauritanica*, *H. turcicus*, *A. fragilis* e *C. chalcides*, sicuramente sottostimati e ancora da indagare. *L. bilineata* è assai diffusa e raggiunge quote elevate. *C. caretta* mostra con diversi spiaggiamenti una certa frequentazione, soprattutto con subadulti, del tratto antistante la costa molisana in conformità con i dati conosciuti per la restante parte dell'Adriatico italiano (Scaravelli dati pers.). *T. hermanni* è sempre più localizzata così come *E. orbicularis*. Questi cheloni appaiono in pericolo per le trasformazioni delle zone di costa e per il possibile ingresso di elementi alloctoni (sono segnalate alcune presenze di *Trachemys scripta elegans*). Per *N.atrix* e *N. tessellata* si suppone una carenza di indagine nei luoghi loro più congeniali. Per gli altri serpenti (*E. lineata*, *E. quatuorlineata*, *V. aspis*) si avverte un forte calo dei riscontri in ambiti dove le specie erano conosciute. Rimane ancora ben presente solo *H. viridiflavus*, assai diffuso.

Il quadro descritto è da considerarsi sicuramente preliminare; tuttavia risulta importante mantenere aggiornato il data base relativo, anche per poter sottolineare le profonde trasformazioni territoriali che appaiono in corso nella regione Molise e utilizzare questi ambienti di transizione mediterranea quale importante modello ecologico.

Ringraziamenti

Si ringraziano M. Marinelli, F. Aceto, G. Battista e P. Palazzo, la Capitaneria di Porto di Termoli ed in particolare il G.M. (Cpl.) C. Signini per la correse collaborazione.

Bibliografia

- BRESSI N., 1992 - Nuovo massimo altitudinale di *Lacerta viridis* (Laur., 1768) (Monte a Mare, Appennino centro meridionale), *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 44: 165-168.
- BRUNO S. & GUACCI C., 1993 - Appunti di erpetofauna molisana, *Ann. Mus. civ. Rovereto. Sez. Archeol. Stor. Sci. nat.*, 8 (1992): 249-332.
- BUCCI-INNOCENTI S. *et al.*, 1983 - Chromosome and C-heterochromatin polymorphism in the Italian newt, *Triturus italicus*, *Chromosoma*, 88: 208-215.
- PANNUNZIO G. & OSELLA G., 1994 - Ricerche faunistiche sulla Palude della Zittola (Abruzzo-Molise). I: Territorio ed ambiente, *Quad. Stn. Ecol. Civ. Mus. Stor. nat. Ferrara*, 6: 11-25.
- SCILLITANI G. *et al.*, 1992 - On the maximum size attained by the Italian newt, *Triturus italicus* (Peracca, 1898) (*Caudata: Salamandridae*), *Boll. Mus. reg. Sci. nat.*, 11 (1): 209-217.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, 1996 - Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 91: 95-178.

**Presenza e distribuzione di anfibi e rettili
nel Parco naturale regionale di Sasso Simone e Simoncello
(Pesaro e Urbino), censimento dei siti riproduttivi
e loro selezione da parte degli anfibi**

Massimo PANDOLFI¹, Marina MACCHIA²

¹ Università di Urbino, Istituto di Scienze morfologiche, Via M. Oddi 22, I-61029 Urbino. E-mail: mpandolfi@info-nct.it.

² Via A. Montanari 3, I-57124 Livorno. E-mail: ma.macchia@tiscalinet.it

Abstract

We studied a protected area in the Pesaro-Urbino Province: the Regional Park of Sasso Simone and Simoncello where we found 7 *taxa* of amphibians and 7 *taxa* of reptiles. Some of this *taxa* resulted widely distributed, other are especially localized in the SW area; only Urodela occupy the highest zones. The breeding sites, here principally watering ponds for livestock, are actively selected by amphibians.

Introduzione

In seguito alla scarsa disponibilità di informazioni sull'erpetofauna appenninica del versante marchigiano, rappresentate essenzialmente dai dati museali pubblicati da VANNI, NISTRI & CORTI (1994), ci siamo proposti di proseguire le ricerche sulla presenza di anfibi e rettili, di ottenere i primi risultati sulla loro distribuzione e di avviare il censimento dei siti riproduttivi degli anfibi, cercando di analizzare il contesto ambientale locale in relazione alle esigenze ecologiche di queste specie.

L'area di studio è localizzata nella zona appenninica del Montefeltro, nella provincia di Pesaro e Urbino confinante con la Toscana (provincia di Arezzo). Essa comprende il Parco naturale regionale di Sasso di Simone e Simoncello (istituito nel 1994) e l'area contigua, per un'estensione complessiva di 11.586 ha, dai 400 ai 1400 m s.l.m. circa. I versanti nord-occidentali dei principali rilievi calcarei presenti (i Sassi di Simone, Simoncello e il complesso Monte Carpegna-Monte Canale) sono caratterizzati da vegetazione forestale, soprattutto cerrete e nuclei di faggete; viceversa, i versanti sud-orientali sono stati storicamente convertiti a pascolo, talvolta arricchito da vegetazione arbustiva rappresentata frequentemente da *Juniperus communis* (PISA & UBALDI 1971).

Materiali e metodi

I dati rilevati da febbraio a luglio 2000, mappati seguendo le coordinate UTM (Sez. IGM 1:25.000) e riuniti successivamente in quadranti di 2x2 km, sono stati raccolti in due schede di campo. Essi hanno riguardato:

a) la localizzazione delle raccolte d'acqua, quali siti di presenza/riproduzione reale o potenziale degli anfibi, con il rilevamento dei parametri di alcune loro compo-

nenti abiotiche e biotiche che maggiormente influenzano la presenza di queste specie (GIACOMA 1993);

b) la presenza/assenza dei vari *taxa* nelle raccolte d'acqua e negli ambienti terrestri mediante l'osservazione diretta e, in alcuni casi, la cattura degli animali e l'utilizzazione di richiami registrati.

Successivamente, è stata eseguita una prima analisi delle preferenze ambientali per i siti riproduttivi degli anfibi mediante l'Indice di preferenza (IP) di Robel (in MERIGGI 1991), dove:

IP = Proporzione di uso / Proporzione di disponibilità

Se $IP > 1$ si ha preferenza; se $IP = 1$ si ha indifferenza; se $0 < IP < 1$ si ha evitamento.

La proporzione di disponibilità è rappresentata dalla frequenza relativa (attesa) di ciascuna componente ambientale sul totale delle componenti considerate nel complesso delle raccolte d'acqua. Sono state incluse solo le raccolte circoscritte (es. pozze, laghi), che si assumono censite sull'intera area di studio, mentre sono stati esclusi i corpi d'acqua continui (es. torrenti) la cui disponibilità quali siti di presenza/riproduzione degli anfibi risulta sottostimata, poiché il rilevamento è attuabile in maniera puntiforme e non sull'intero corso.

La proporzione di uso è, invece, rappresentata dalle frequenze relative (osservate) delle stesse componenti ambientali sul totale delle componenti considerate per le sole raccolte d'acqua in cui un *taxon* è risultato effettivamente presente almeno una volta, con uno o più individui. A tal fine, sono stati considerati i soli *taxa* con un numero di osservazioni non troppo piccolo.

La presenza di una sola area di studio non ha permesso il calcolo dei limiti fiduciali per la determinazione della significatività dell'indice di Robel, per cui nell'interpretazione dei risultati sono stati considerati solo i valori di IP maggiormente distanti da 1.

Risultati e commento

Le ricerche si sono svolte su 35 quadranti di 2x2 km (74,3% dei totali) dai 430 m ai 1330 m s.l.m., in 22 giornate di rilevamento per un totale di 199 osservazioni.

Delle 64 raccolte d'acqua localizzate, 8 sono costituite da acqua corrente, generalmente di origine naturale (torrenti e ruscelli). La quasi totalità delle raccolte circoscritte (N = 56) sono di origine artificiale e comprendono:

a) piccoli avvallamenti del terreno di ampiezza generalmente inferiore a 30 m², che trattengono temporaneamente le acque meteoriche. Essi sono spesso raggruppati e sono localizzati soprattutto in aree di pascolo recintate e periodicamente interdette al pubblico, facenti parte del Demanio Militare;

b) pozze per l'abbeveraggio del bestiame, dai 30 m² fino a circa 400 m², anch'esse localizzate nei pascoli, nelle quali il livello idrico varia ampiamente con la stagione e in cui talvolta è presente fauna ittica introdotta;

c) laghi artificiali permanenti oltre i 400 m², a funzione turistico-paesaggistica o alieutica.

Nell'area di studio sono stati osservati 6 *taxa* di anfibi: *Triturus vulgaris*, *Triturus carnifex*, *Bufo bufo*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina* e *Rana synkl. esculenta*. Nell'area è presente anche *Speleomantes italicus*. Tra i rettili sono stati rilevati 7 *taxa*: *Chalcides chalcides*, *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*, *Elaphe longissima*, *Natrix natrix*, *Hierophis viridiflavus* e *Vipera aspis*.

Per quanto riguarda la distribuzione planimetrica e altimetrica delle specie (Tab. 1),

Bufo bufo, *Rana synkl. esculenta*, *Podarcis muralis* e *Lacerta bilineata* risultano maggiormente disperse in vari tipi di ambienti, mentre altri *taxa* di anfibi sono più concentrati nella parte sud-occidentale del Parco e dell'area contigua, che risulta essere la zona maggiormente ricca di specie (N = 8). Alle quote più alte non sono stati ritrovati *Bufo bufo*, *Rana synkl. esculenta*, tipicamente curizonali, né *Rana dalmatina*, che invece in altre zone appenniniche sembra preferire le quote montane (TRIEPEI, SERRONI & BRUNELLI 1999).

Per quanto concerne gli anfibi con maggior numero di osservazioni, è stata evidenziata una selezione attiva delle raccolte d'acqua stagnante da parte dei vari *taxa*, rilevata dalla mancanza di associazione significativa tra il numero di *taxa* e il numero di raccolte presenti in ogni quadrante con almeno una di esse ($\chi^2 = 13,94$, con 17gdl, P = 0,67).

Riguardo al tipo di selezione delle singole specie, nonostante i numerosi casi di simpatia (N = 18) nei siti riproduttivi tra 2, 3 o 4 di esse, sono emerse differenze che potrebbero essere dovute alla presenza di nicchie ecologiche diverse (GUIDALI, SCALI & CARETONI 1999).

L'indagine condotta sulle preferenze di ciascuna delle componenti ambientali rilevate (Tab. 2) ha evidenziato le maggiori affinità tra *Triturus carnifex* e *Rana dalmatina*, mentre *Bufo bufo* si è differenziato maggiormente dalle altre specie. È stata osservata una generale preferenza degli anfibi considerati per le raccolte di dimensioni intermedie, rappresentate soprattutto dalle pozze di abbeveraggio; fa eccezione il rospo comune, che ha preferito le raccolte più grandi (IP = 4,36), profonde (4,29) e con sponde non digradanti (2,72), rappresentate generalmente dai laghi artificiali, evitando marcatamente le piccole pozze (0). Nonostante la scarsa disponibilità delle raccolte circondate da vegetazione arborea con substrati ricoperti di humus, esse sono state ampiamente preferite, ad eccezione della *Rana synkl. esculenta* e di *Bufo bufo* che hanno selezionato aree più aperte, edificate (1,25 e 5), coltivate (1,25 e 2,5) o incolte (1,25 e 1,25). Questi ambienti, invece, sono stati evitati dagli Urodeli e da *Rana dalmatina*. Tutti gli anfibi hanno evitato le raccolte completamente prive di vegetazione acquatica sommersa (0). Gli Urodeli (0 e 0) e, in misura minore, i due ranidi (0,62 e 0,58) hanno evitato le raccolte in cui sono presenti pesci, mentre *Bufo bufo* le ha scelte (3,68), probabilmente a causa del diverso impatto predatorio dell'ittiofauna su questa specie (BARBIERI 1992).

Nonostante siano necessarie ricerche più prolungate e lo studio delle preferenze ambientali possa essere affinato mediante il calcolo dei limiti fiduciali o di un'analisi multivariata, emerge la necessità in questa area di salvaguardare e migliorare l'idoneità delle raccolte artificiali, che costituiscono l'habitat principale per la riproduzione degli anfibi. Essi vi affluiscono a densità talvolta elevate: in una sola pozza di abbeveraggio sono state osservate oltre 150 ovature di *Rana dalmatina*, numerosi individui di rospo comune e delle due specie di tritoni. Questo habitat risulta frammentato, poiché la maggior parte delle raccolte circoscritte si trovano prevalentemente nelle aree di pascolo, talvolta distanti tra loro; inoltre, esso è sottoposto a contrazione stagionale a causa dell'abbassamento del livello idrico per cause naturali e artificiali.

Bibliografia

BARBIERI F., 1992 - Gli anfibi dell'Appennino settentrionale : problematiche di salvaguardia, *Quad. civ. Stn. Idrobiol. Milano*, 19: 47-51.

- GIACOMA C., 1993 - Analisi dei parametri ecologici che influenzano la diffusione degli anfibi in pianura padana, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 21: 167-174
- GUIDALI F., SCALI S. & CARETTONI A., 1999 - Diet and trophic niche overlap of two ranid species in northern Italy, *Ital. J. Zool.*, 67: 67-72
- MERIGGI A., 1991 - *Ecologia della lepre in provincia di Siena e analisi dell'idoneità ambientale*, Università degli Studi, Pavia; Amministrazione Provinciale, Siena.
- PISA G. & UBALDI D., 1971 - Osservazioni naturalistiche nei dintorni del Sasso Simone e Simoncello, *Nat. Mont.*, (3) 11 (2): 49-68.
- TRIPEPI S., SERRONI P. & BRUNELLI E., 1999 - *Guida-atlante degli anfibi della provincia di Cosenza*, Pellegrini Editore.
- VANNI S., NISTRI A.M. & CORTI C., 1994 - Note sull'erpetofauna dell'Appennino umbro-marchigiano fra il fiume Marecchia e il fiume Esino (*Amphibia, Reptilia*), *Biogeographia*, 17 (1993): 487-508.

<i>Taxon</i>	A	B	C	D
<i>Triturus carnifex</i>	27	34,6%	540-1330	87,8%
<i>Triturus vulgaris meridionalis</i>	15	30,8%	800-1330	58,9%
<i>Bufo bufo spinosus</i>	20	34,6%	430-1000	63,3%
<i>Hyla intermedia</i>	4	11,5%	790-1010	24,4%
<i>Rana dalmatina</i>	23	38,5%	750-1010	20,9%
<i>Rana synkl. esculenta</i>	26	38,5%	540-1010	52,22%
<i>Lacerta bilineata</i>	13	38,5%	500-1000	55,6%
<i>Podarcis muralis</i>	20	57,7%	540-1120	64,4%

Tab. 1: distribuzione di anfibi e rettili nell'area di studio. A - numero di osservazioni; B - percentuale dei quadranti (2x2 km) con osservazioni rispetto ai quadranti visitati; C - range altitudinale delle osservazioni; D - percentuale del range altitudinale con osservazioni rispetto al range altitudinale visitato. Per i *taxa* con poche osservazioni i valori non sono riportati.

<i>Triturus carnifex</i>	<i>Triturus vulgaris</i>	<i>Bufo bufo</i>	<i>Rana dalmatina</i>	<i>Rana synkl. esculenta</i>
--------------------------	--------------------------	------------------	-----------------------	------------------------------

Ampiezza N = 49

da 0 a 30 m ²	IP	0,90	-	0,68	-	0,00	-	1,02	+	0,77	-
da 31 a 400 m ²	IP	1,13	+	1,17	+	0,97	-	1,05	+	1,14	+
oltre 400 m ²	IP	0,58	-	1,09	+	4,36	+	0,65	-	0,98	-

Profondità massima N = 48

fino a 1 m	IP	1,03	+	1,04	+	0,44	-	1,05	+	0,98	-
oltre 1 m	IP	0,81	-	0,76	-	4,29	+	0,72	-	1,14	+

Margini N = 49

digradanti	IP	1,02	+	0,97	-	0,85	-	1,03	+	1,09	+
non digradanti	IP	0,72	-	1,36	+	2,72	+	0,64	-	0,00	-

Ambiente circostante N = 55

pascolo	IP	1,09	+	1,10	+	0,67	-	1,15	+	1,00	0
edificato	IP	0,00	-	0,00	-	5,00	+	0,00	-	1,25	+
coltivo	IP	1,45	+	0,00	-	2,50	+	0,00	-	1,25	+
bosco	IP	1,45	+	2,75	+	2,50	+	1,53	+	0,00	-
incolto	IP	0,00	-	0,00	-	1,25	+	0,00	-	1,25	+

Substrato N = 52

humus	IP	1,53	+	2,89	+	2,60	+	1,44	+	0,00	-
limo	IP	1,06	+	1,00	0	0,68	-	1,07	+	1,13	+
ciottoli/ghiaia	IP	0,00	-	0,00	-	5,20	+	0,00	-	0,00	-
pietre	IP	0,00	-	0,00	-	3,47	+	0,00	-	0,00	-
ccemento o altro	IP	/		/		/		/		/	

Vegetazione di superficie N = 51

diffusa	IP	1,10	+	0,91	-	0,15	-	1,55	+	1,12	+
marginale	IP	0,67	-	1,02	+	2,51	+	0,00	-	0,86	-
assente	IP	1,89	+	1,89	+	1,55	+	1,00	0	0,68	-

Vegetazione di fondo N = 51

diffusa	IP	1,15	+	0,71	-	0,28	-	1,17	+	1,02	+
rada	IP	0,74	-	3,92	+	3,14	+	0,69	-	1,09	+
assente	IP	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-

Presenza di ittiofauna N = 52

non visibile	IP	1,21	+	1,21	+	0,44	-	1,07	+	1,08	+
visibile	IP	0,00	-	0,00	-	3,68	+	0,62	-	0,58	-

Tab. 2: valori risultanti dell'Indice di Preferenza di 5 taxa di anfibii per le singole componenti ambientali delle raccolte circoscritte di acqua stagnante.

Dati preliminari sulla batracofauna dei Monti Lucretili (Lazio settentrionale)

Claudio ANGELINI¹, Bruno CARI²

¹ Via G. Marconi 30, I-04018 Sezze (LT). E-mail: oppela@tin.it

² Piazza Pagnoncelli 27, I-00049 Velletri (Roma).

Abstract

Census of potential breeding sites of amphibians on Lucretili Mountains, east of Rome, has been started by the authors since March 1999. The breeding activity has been sought out in 50 sites so far: 30 troughs, 14 streams, 4 springs and 2 lakes. The following amphibian species have been found: *Salamandrina terdigitata*, *Triturus carnifex* and *Triturus vulgaris* among the Urodeles, *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *Hyla intermedia*, *Rana synklepton hispanica* and *Rana italica* among the Anurans.

Introduzione

La ricerca di cui esponiamo in questa sede i primi risultati si propone di contribuire alla conoscenza dell'erpetofauna dei Monti Lucretili, oggetto finora di un solo lavoro (CARPANELO 1995). Poiché quasi l'intero comprensorio fa parte del Parco naturale regionale dei Monti Lucretili, dati di questo tipo potrebbero assumere una utilità in termini protezionistici.

Materiali e metodi

I Monti Lucretili sorgono ad est di Roma; dal 1989 il Parco regionale dei Monti Lucretili ne tutela circa 18.000 ettari. L'altitudine va da 200 m s.l.m. fino a 1.368 m s.l.m. del monte Pellecchia. Geologicamente il territorio è caratterizzato da ambiente calcareo, in special modo nel settore occidentale, mentre nel settore sud-orientale è più importante la componente marnoso-argillosa, che consente l'instaurarsi di una movimentata rete idrografica superficiale. Gli orizzonti vegetazionali vanno dalla macchia mediterranea e lecceta al bosco mesofilo di caducifoglie, ai pascoli delle faggete. I dati qui presentati si riferiscono al censimento di 74 potenziali siti di riproduzione di anfibi, individuati in parte sulla base di una preventiva ricognizione cartografica, in parte svolgendo ricerca orale presso gli abitanti locali. Tutti i dati sono stati raccolti dai due Autori nel corso di un'investigazione degli ambienti acquatici iniziata nel marzo 1999 e condotta in prevalenza dai mesi invernali a quel-

li estivi, quasi esclusivamente nelle ore diurne, con ricognizioni ripetute per ciascun sito, per un totale di circa 190 ore in 29 giorni di campo.

Risultati e commento

Dei 74 siti investigati è stato accertato che 50 (67,5%) ospitano la riproduzione di anfibi: questa avviene in 30 fontanili-abbeveratoio (manufatti realizzati con lo scopo di raccogliere acque sorgive, posti presso le sorgenti stesse ovvero poco distanti e collegati con condutture), 14 torrenti, 4 pozze di risorgiva e nei 2 laghi di Percile.

Salamandrina terdigitata si localizza fra 550 e 1.050 m s.l.m. Presente in 12 siti (24% di quelli che ospitano anfibi), utilizza per l'ovideposizione e lo sviluppo larvale sia torrenti (6) e pozze di risorgiva (2) che fontanili (4). L'ovideposizione ha luogo dagli inizi di febbraio alla seconda decade di maggio, mentre larve di recente schiusa si possono rinvenire entro la prima metà di marzo.

Triturus carnifex mostra una preferenza per le quote più elevate, localizzandosi fra 740 e 1.085 m s.l.m. È stato trovato in 7 siti (14%), tutti fontanili. Si richiama l'attenzione sulla sistemica sintopia con *T. vulgaris*, rispetto al quale, in queste 7 stazioni, non presenta un differenziamento fenologico: adulti in livrea e uova di recente deposizione si rinvencono in acqua dagli inizi di aprile fino ai primi di luglio; larve ai primi stadi possono essere trovate da fine aprile. In alcuni siti le larve possono svernare in acqua (*overwintering*).

La presenza di *Triturus vulgaris* è stata accertata in 18 siti (36%), fra 630 e 1.080 m s.l.m., con 4 stazioni sopra i 1.000 m, dato interessante se si considera che in tutto il Lazio sono note soltanto 8 stazioni sopra questa quota (*Anfibi e rettili ...* 2000). È stato rinvenuto sempre in fontanili (17), eccetto una popolazione che si riproduce in una piccola pozza di risorgiva. Esemplari in livrea sono stati trovati in acqua dalla prima metà di febbraio alla prima settimana di luglio. L'ovideposizione è stata documentata anche in settembre. Larve ai primissimi stadi si possono osservare dalla seconda decade di marzo. Anche per le larve di questo tritone in alcuni siti è stato documentato l'*overwintering*. Nei siti in cui è presente *T. vulgaris* tende a mancare *Rana italica* ($p_{\text{test chi}} = 0,01$).

Bombina variegata è presente soltanto in 3 fontanili. In uno, per due anni consecutivi, nonostante controlli ripetuti, non è stata accertata la riproduzione della specie, rinvenendosi sempre soltanto un esemplare maschio. Negli altri 2 si è constatato, con la presenza di girini ed esemplari metamorfosati, il buon stato delle popolazioni ospitate, con numerosità stimata attorno a 10-15 individui adulti.

Bufo bufo è la specie rinvenuta alla quota minore, 350 m s.l.m., e si spinge fino a 870 m s.l.m. È stata osservata in 7 siti (14%), così come *Rana synklepton hispanica*, presente fra 420 e 835 m s.l.m. Nessuna delle due specie si riproduce in pozze di risorgiva.

Rana italica è la specie più comune, trovandosi in 30 siti (60%) posti fra 400 e 1.085 m s.l.m.; nella metà dei siti ove è presente è l'unico anfibio.

Hyla intermedia finora è stata localizzata soltanto nei Lagustelli di Percile (720 m s.l.m.), dove coabita con *Bufo bufo*, *Rana italica* e *Rana synklepton hispanica*.

È stata, quindi, rilevata la presenza di 8 specie tra le 14 autoctone del Lazio (*Anfibi e rettili ...* 2000). Sarebbero assenti: *Bufo viridis*, unica specie la cui presenza non è stata confermata rispetto alla precedente indagine (CARPANEIO 1995); *Triturus italicus*, trovandosi l'area investigata a nord dell'areale di questa specie; *Triturus alpestris* e *Rana temporaria*, presenti nel Lazio soltanto sui Monti della Laga (CAPULA &

BAGNOLI 1983); *Rana dalmatina*, segnalata nei vicini monti Cornicolani (CARPANETO 1995); *Salamandra salamandra*, la cui presenza nel Lazio sarebbe ridotta a due sole popolazioni (*Anfibi e rettili ...* 2000).

Bibliografia

Anfibi e rettili del Lazio, 2000, Palombi, Roma.

CAPULA M. & BAGNOLI C., 1983 - Il *Triturus alpestris* (Laurenti) e la *Rana temporaria* Linnaeus nell'Appennino centrale, *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 9: 333-344.

CARPANETO G.M., 1995 - Anfibi e rettili dei Monti Lucretili, in: "Monti Lucretili, parco regionale naturale", Grafiche Chicca & C., Tivoli: 353-364.

Dati preliminari sull'erpetofauna del bacino del fiume Crocchio

Sandro TRIPEPI, Teresa BASILE, Pietro SERRONI, Enza FAVA, Roberta ANANIA, Antonella BONACCI

Università della Calabria, Dipartimento di Ecologia, Via P. Bucci, I-87036 Arcavacata di Rende (CS).

Abstract

The Authors report preliminary results of the herpetological investigations in the Crocchio River basin (Calabria, southern Italy). 8 species of amphibians and 10 species of reptiles were found. The presence of the most southern Italian populations of *T. carnifex* and the discovery of two small populations of *Emys orbicularis* (living in some ponds placed near the river-mouth) are noteworthy.

Introduzione

Questa ricerca rientra in un progetto più ampio denominato "Individuazione preliminare delle aree di rilevante interesse naturalistico ai fini della conservazione della fauna del fiume Crocchio". Il progetto ha come obiettivo lo studio naturalistico di base del bacino e le indicazioni sugli interventi atti a riqualificare l'area ai fini della conservazione della fauna ed è stato affidato al Dipartimento di Ecologia dal G.A.L. "Valle del Crocchio", attuatore del programma comunitario del LEADER II.

Area di studio

Il fiume Crocchio è lungo circa 37 km e nasce dalle pendici del Monte Gariglione (facente parte del massiccio montuoso della Sila Piccola) ad una quota di circa 1600 m s.l.m.. Scorrendo verso sud il fiume riceve alcuni affluenti, di cui il più significativo a livello di portata, è il fiume Nasari. Il bacino si estende per circa 13.700 ha. Il tratto montano del fiume si snoda dapprima nelle ampie radure dell'altopiano silano, e quindi in faggeta ed in altre formazioni di latifoglie, mentre al di sotto dei 1000 m scorre nella lecceta che tappezza le pareti della gola. In prossimità del paese di Cropani inizia il tratto pianiziale: il fiume è contornato da coltivi (cereali, agrumi, ulivi), conservando, solo in alcuni tratti, lembi di vegetazione ripariale. Il Crocchio sfocia nel mar Jonio, formando uno stagno costiero di piccole dimensioni.

Materiali e metodi

Il lavoro sul campo ha avuto inizio nell'estate del 1999 ed è tuttora in corso. I dati rilevati sono stati annotati su una apposita scheda di campo e poi inclusi nel più vasto archivio costituito dalla banca dati faunistica dell'Università della Calabria

(Rossi *et al.* 1991). La cartografia di base utilizzata è quella dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:50.000 ed in scala 1:25.000. Le carte tematiche sono state realizzate mediante digitalizzazione tramite tavoletta grafica e l'utilizzo di MapInfo, software GIS di tipo vettoriale.

Risultati

Le escursioni finora condotte hanno interessato in totale 38 stazioni (Fig. 1) ed hanno evidenziato la presenza di 8 specie di anfibi e 10 specie di rettili, come si può vedere nella tabella 1.

ANFIBI	N. staz.	RETTILI	N. Staz.
<i>Rana italica</i>	7	<i>Podarcis sicula</i>	11
<i>Bombina pachypus</i>	4	<i>Lacerta bilineata</i>	6
<i>Rana esculenta</i>	4	<i>Natrix natrix</i>	6
<i>Hyla intermedia</i>	2	<i>Hierophis viridiflavus</i>	5
<i>Bufo bufo</i>	2	<i>Podarcis muralis</i>	4
<i>Salamandrina terdigitata</i>	2	<i>Chalcides chalcides</i>	2
<i>Triturus carnifex</i>	1	<i>Tarentola mauritanica</i>	2
<i>Salamandra salamandra</i>	1	<i>Emys orbicularis</i>	2
		<i>Coronella austriaca</i>	1
		<i>Elaphe lineata</i>	1

Tab. 1: anfibi e rettili del bacino del fiume Crocchio.

Anfibi - Nell'area di studio gli ambienti d'acqua ferma sono pochi, essendo limitati a pozze, acquitrini ed invasi prodotti dallo sbarramento di alcuni corsi d'acqua; le vasche e gli abbeveratoi, comuni in altre zone della Calabria, sono qui scarsamente presenti. Ne consegue quindi l'assenza di alcune specie (*T. italicus*, *R. dalmatina*), altrove ben rappresentate, mentre la specie più frequente è *R. italica*, anuro abbondante nelle acque correnti. La zona montana e collinare del bacino è risultata più integra dal punto di vista naturalistico, ospitando specie di rilievo, fra cui *T. carnifex*, ritrovato in alcuni acquitrini dell'altopiano silano presso Tirivolo (allo stato attuale delle nostre conoscenze questi costituiscono le stazioni più meridionali della specie), *B. pachypus*, frequente nelle pozze situate ai lati del fiume, e *S. terdigitata*, presente lungo i suoi immissari minori.

Il tratto finale è invece più degradato a causa dei prelievi d'acqua che diminuiscono la portata e dell'immissione di inquinanti prodotti soprattutto dai numerosi frantoi che scaricano i reflui di produzione direttamente nel fiume senza nessun tipo di depurazione. Fra gli anfibi è degna di nota la presenza di *H. intermedia*.

Rettili - La specie più frequente è *P. sicula*, presente dal livello del mare fino a circa 1200 m di altitudine; a quote più alte diviene invece predominante *P. muralis*. Specie comuni sono anche il ramarro occidentale (*L. bilineata*), la biscia dal collare e il biacco. Più rare e localizzate sono *Coronella austriaca* ed *Elaphe lineata*. Malgrado l'elevato degrado del tratto finale, il fiume Crocchio ospita ancora alcuni

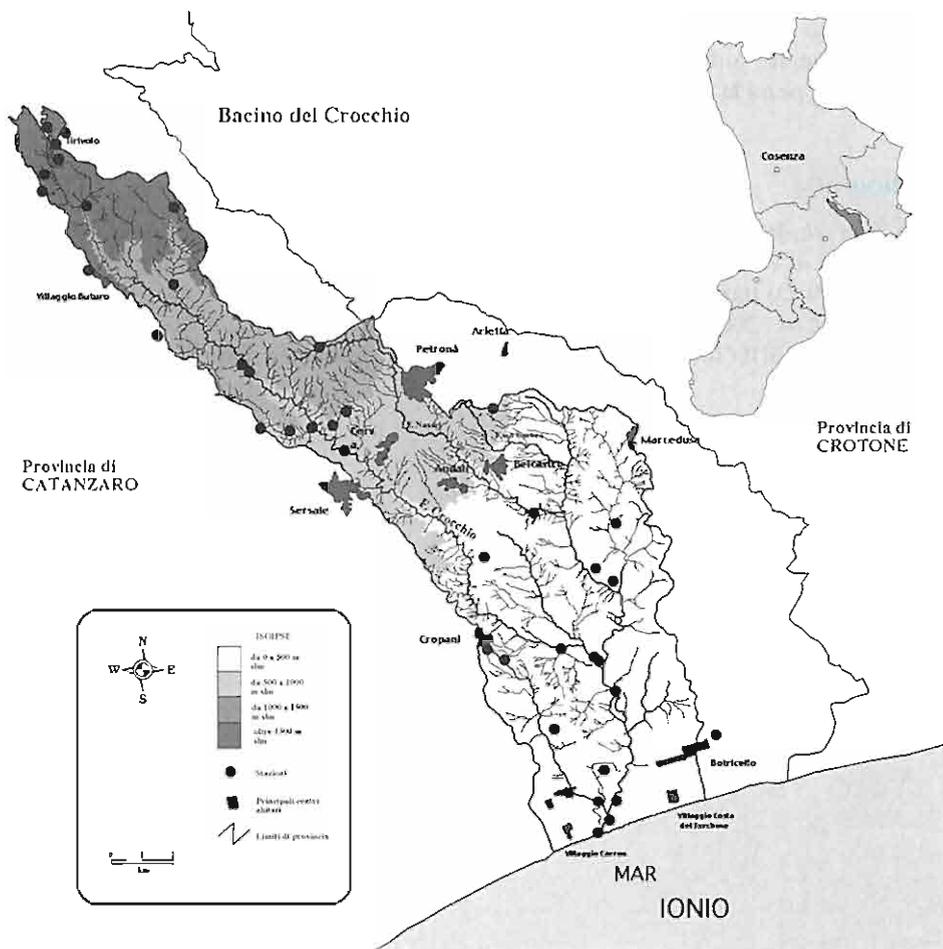


Fig. 1: localizzazione delle stazioni di rilevamento.

nuclei di testuggine palustre, *E. orbicularis*, che rappresentano i nuclei più meridionali finora conosciuti per la Calabria (TRIPEPI & ACETO 1999; TRIPEPI *et al.* 2000). Per questa specie è forte la minaccia della distruzione dell'habitat, come nel caso dell'interramento di uno stagno ripariale per ricavare terreni agricoli. Anche il nucleo della popolazione della foce è in difficoltà a causa soprattutto della riduzione della portata del fiume.

Nel tratto montano il bacino del Crocchio presenta zone di elevata naturalità: infatti la parte alta del bacino è inclusa nel Parco nazionale della Calabria (area Sila Piccola) e racchiude e/o confina con tre Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

Il tratto finale del fiume, pur essendo fortemente alterato per il prelievo dell'acqua e gli scarichi delle attività agricole, conserva due aree erpetologicamente importanti:

1. l'area denominata "Giardini di Crocchio", dove sono presenti alcuni stagni ripariali che ospitano *E. orbicularis*;

2. il SIC Foce del Crocchio, dove è presente una popolazione di *E. orbicularis* e che offre rifugio all'ornitofauna acquatica migratrice.

Tutte e due le suddette zone necessitano di interventi immediati di ripristino ambientale, pena la scomparsa delle popolazioni ancora presenti.

Bibliografia

ROSSI F. *et al.*, 1991 - Banca dati dell'erpetofauna calabrese, *S.I.T.E. Atti*, 12: 977-981.

TRIPEPI S. & ACETO M., 1999 - Dati preliminari sulla distribuzione di *Emys orbicularis* del Parco nazionale del Pollino, *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3): 457-466.

TRIPEPI S. *et al.*, 2000 - Distribuzione dei rettili nella provincia di Cosenza, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 605-610.

Potenziamento dei siti riproduttivi di *Discoglossus pictus* nell'area della Conca d'Oro (Palermo)

Bruno ZAVA¹, Giuseppe RUSSO¹, Alessandra SICILIA¹, Carlo VIOLANI²

¹ "Gruppo Anfibi", Wilderness - Studi ambientali, Via Cruillas 27, I-90146 Palermo.

² Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

Abstract

Since 1996 the authors have been conducting investigations in order to identify suitable breeding sites in the area of the Conca d'Oro (Palermo) for the improvement of the populations of the painted frog. In 1997 a station was selected where it was possible to install artificial pools with a good reproductive success.

Introduzione

Il declino di *Discoglossus pictus* Otth, 1837 nell'area della Conca d'Oro (Palermo) è certamente da imputare alla distruzione e all'alterazione dei suoi habitat elettivi (RIGGIO 1976). In particolare la distruzione dei siti riproduttivi (vasche e sistemi di irrigazione degli agrumeti, pozze temporanee e piccole risorgenze) ha generato un consistente impatto negativo sull'abbondanza della popolazione, frammentandola talvolta in subpopolazioni isolate all'interno del tessuto urbano (DI PALMA *et al.* 1998). *D. pictus* è annoverato tra le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa ai sensi dell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43 CEE) e tra le specie per le quali è vietata la cattura, la detenzione, l'uccisione e il deterioramento o la distruzione dei siti di riproduzione ai sensi dell'Allegato II della Convenzione di Berna (OLIVEIRA, DASZKIEWICZ & GAUVRIE 1997). Una migliore conoscenza dell'ecologia, della effettiva distribuzione e dello status delle specie è quanto mai auspicabile ai fini di delineare urgenti interventi di conservazione (BOLOGNA & VENCHI 1998).

Gli autori nel 1996 hanno iniziato uno studio volto alla localizzazione dei siti riproduttivi presenti nella Conca d'Oro; sulla base dei dati raccolti nel 1997 è stata scelta un'area campione nella quale iniziare un intervento di potenziamento di tali siti, mediante la realizzazione di nuove pozze.

Materiali e metodi

L'area scelta nel 1997, nota col nome di Fondo Mondini, è una porzione di circa 20.000 mq dell'antico Fondo Cammineci sito nel quartiere di Cruillas della città di Palermo. Il Fondo Mondini è oggetto di vincolo ai sensi della Legge 1089/39, da parte della Soprintendenza Beni culturali ed ambientali di Palermo per l'interesse storico e naturalistico. L'antico complesso è costituito da un giardino di agrumi, pre-

valentemente rappresentati da *Citrus sinensis*, *C. limon*, *C. nobilis*, *C. grandis* accompagnati da *Eriobotrya japonica*, *Juglans regia*, *Olea europaea*, *Ficus carica*, *Laurus nobilis*, *Prunus domestica*, *Celtis australis* e da essenze esotiche ornamentali quali: *Magnolia grandiflora*, *Feijoa sellowiana*, *Cycas revoluta*, ecc. L'interesse storico è determinato dall'esistenza di una casena di impianto seicentesco con gebbia e sistema idrico annesso. Il vecchio sistema di irrigazione, costituito da un pozzo, da una vecchia vasca di raccolta (gebbia), dalle saje e dai ricettacoli, che garantiva la presenza di potenziali siti riproduttivi nell'area, è stato sostituito negli anni '80 da un moderno sistema di erogazione a "goccia" che non permette facili ristagni d'acqua. Il fondo viene coltivato biologicamente dal 1982.

Nell'area in esame, a partire dal 1997, sono stati individuati i potenziali siti riproduttivi; nel mese di maggio 1997 è stata realizzata una prima vasca artificiale: un recipiente di polietilene di cm 80 x 60 e profondo cm 60, interrato in corrispondenza di un gocciolatoio dell'impianto di irrigazione. Una seconda vasca, di dimensioni simili alla precedente, è stata realizzata nel marzo 2000. Le osservazioni sono state effettuate con frequenza settimanale e riguardano:

- le pozze utilizzate per la riproduzione;
- il conteggio settimanale degli individui presenti nel sito riproduttivo, con annotazione del sesso, rapporto fenotipico forma vitrata/forma ocellata, dimensioni e peso;
- presenza di uova e di girini;
- presenza dei piccoli appena metamorfosati.

Risultati e considerazioni

Il Fondo Mondini rappresenta una delle ultime zone verdi presenti nella Conca d'Oro. Secondo gli abitanti del luogo qualche decennio fa nell'area, oltre al discoglossa erano presenti la raganella, oggi scomparsa, e il rospo smeraldino da considerarsi ormai raro.

Nella primavera del 1997 sono stati identificati i corpi d'acqua presenti nel Fondo, rappresentati da:

- una antica vasca in pietra a pianta ellittica (6 x 4,5 m, profondità 30 cm);
- un abbeveratoio per animali (35 x 35 cm, profondità 20 cm);
- una vaschetta ornamentale (90 x 90 cm, profondità 50 cm);
- una piscina (12 x 5,50 m, profondità 2 m).

Tali corpi d'acqua risultano vicini tra loro (distanza massima tra due siti circa 30 metri) e sono localizzati all'interno del giardino ornamentale in prossimità del complesso abitativo del Fondo. Nella vasca ornamentale vivono alcuni individui di *Gambusia holbrooki*; nell'antica vasca in pietra vivono invece dei *Carassius auratus* e tre *Ictalurus melas*. Le nostre osservazioni confermano quanto sostenuto da numerosi autori circa la massiccia predazione di uova e larve da parte di specie ittiche quali gambusia e carassio; in quattro anni nonostante si siano verificate alcune deposizioni nelle due vasche non si è avuto alcun successo riproduttivo nella vasca in pietra, e scarsi successi in quella ornamentale. Quest'ultimo corpo d'acqua è stato, nel 1998, privato della folta vegetazione che lo circondava, necessaria ai discoglossi per il mantenimento di un alto tasso di umidità e come riparo dai predatori (cfr. KNOEPFFLER 1962); questo evento ha determinato un lento abbandono del corpo idrico a favore della prima vasca da noi installata.

La maggior parte delle deposizioni primaverili si sono sempre verificate nella pisci-

na che è lo specchio d'acqua più vasto fra quelli esistenti nell'area. Tuttavia anche qui il successo riproduttivo è risultato molto basso, in quanto la piscina ogni anno alla fine di maggio viene svuotata e ripulita per essere poi utilizzata. L'abbeveratoio per animali è stato frequentato solo durante il primo anno delle nostre osservazioni.

Le due nuove vasche sistemate all'interno del Fondo Mondini sono state realizzate a circa 200 metri di distanza dalle precedenti, all'interno dell'agrumeto. Intorno alle vasche sono state poste numerose pietre al fine di garantire facili rifugi umidi. La prima, realizzata nel 1997, è risultata non frequentata per tutto il 1998, eccezion fatta per un giovane immaturo che vi è stato osservato per qualche settimana. Nella primavera del 1999 al contrario è stata colonizzata da alcune coppie che si sono regolarmente riprodotte. All'inizio della primavera del 2000 la frequenza di adulti intorno e dentro il corpo idrico si è via via intensificata e sono stati registrati, fino al mese di agosto, ben quattro eventi riproduttivi. Un censimento effettuato nell'area nel 1997, mediante rimozione totale, ha rivelato la presenza di 13 individui (7 maschi, 6 femmine). In seguito al potenziamento dei siti è stato rilevato un aumento del numero di animali osservati nel Fondo. Dall'ultimo censimento degli adulti, risulta infatti che nel Fondo Mondini sono presenti ben 30 animali: 20 maschi (LT = 56,4 mm, DSt. 8,7; Peso = 31,1 gr, DSt. 9,7) e 10 femmine (LT = 61,6 mm, DSt. 11,8; Peso = 33,6 gr, DSt. 9,3), di cui 15 appartenenti al fenotipo vittato e 15 all'ocellato. Come precedentemente osservato dagli Autori nel Fondo Mondini la forma vittata appare molto meno rara che nelle altre stazioni della Conca d'Oro. Intorno alla prima pozza nella primavera del 2000 è stato possibile per la prima volta osservare una massiccia presenza di piccoli appena metamorfosati (numero massimo di individui censiti: 65) che spesso trovano rifugio, durante il giorno, sotto le pietre poste al bordo della vasca. Al di sotto di queste pietre sono stati osservati anche adulti (fino a 6 individui) completamente interrati. La seconda vasca, sistemata nel marzo 2000, non è stata ancora frequentata da alcun individuo.

Bibliografia

- BOLOGNA M. & VENCHI A., 1998 - Discoglossi, in: "Libro rosso degli animali d'Italia : vertebrati", WWF Italia, Roma.
- DI PALMA M.G. *et al.*, 1998 - Note sulla fauna delle gebbie della città di Palermo, in: "Atti I Convegno naz. sulla fauna urbana (Roma, 1997)", Palombi: 261-263.
- KNOEPFFLER L.P., 1962 - Contribution à l'étude du genre *Discoglossus* (*Amphibiens, Anoures*), *Vie et Milieu*, 13: 1-94.
- OLIVEIRA M.E., DASZKIEWICZ P. & GAUVRIET B., 1997 - Summary of the conservation statuses and levels of threats in Europe, in: "Atlas of amphibians and reptiles in Europe", Societas Europaea Herpetologica and Muséum national d'Histoire naturelle (IEGB/SPN), Paris: 408-412.
- RIGGIO S., 1976 - Il discoglossa in Sicilia, in: "S.O.S. Fauna : animali in pericolo in Italia", WWF; Savini Mercuri, Camerino: 417-464.

Indagine epidemiologica su *Trachemys scripta elegans* in condizione di semi-cattività

Susanna PIOVANO, Clotilde TRINCHERO, Cristina GIACOMA

Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 17, I-10125 Torino.

Abstract

The examination of 156 *Trachemys scripta elegans* specimens inhabiting an artificial pond in the Pellerina urban park (Torino) showed that 55% of these animals have shell pathologies, mainly SCUD and desquamation and 42% have eye pathologies. Head pathologies and traumas are less frequent. The most common pathologies result mainly from dietary deficiencies and environmental contamination.

Introduzione

Lo studio è stato condotto su una colonia di *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839), all'interno del parco urbano della Pellerina nella città di Torino, allo scopo di valutare l'impatto dovuto alla presenza di una specie non autoctona in un luogo pubblico, in modo da evidenziare effetti positivi e negativi sull'ambiente e sulla salute dell'uomo. Tale argomento è stato affrontato in seguito ai numerosi abbandoni nell'ambiente di questi *pet-animals* da parte dei proprietari, tanto che negli ultimi anni in Italia si è passati dalla segnalazione di presenze sporadiche a quella di piccole colonie (FERRI & DI CERBO 2000).

Materiali e metodi

Area di studio - È costituita da un bacino artificiale avente perimetro di 700 m e profondità massima di circa 2,5 m, circondato da circa 1300 mq di terreno delimitato da una rete associata ad un basso steccato. Il fondo del lago è costituito da cemento rivestito da un telo plastico. Mancano sia le piante acquatiche sommerse sia quelle galleggianti, mentre la vegetazione riparia è limitata ad un'unica zona di circa 6 mq di canneto a *Typha* sp. La fascia di terreno presenta circa il 60% di copertura arborea ed arbustiva. Al centro del lago si trova un piccolo rifugio galleggiante per le anatre.

Raccolta e classificazione dei dati - I dati sono stati raccolti nel 1997 (PIOVANO & GIACOMA 1999) durante il periodo di attività delle testuggini. Le catture, eseguite con un retino da pesca, sono state effettuate per tre giorni consecutivi con una periodicità di 40 giorni; ciascun esemplare è stato marcato secondo il metodo di Stubbs (STUBBS *et al.* 1984) e sottoposto ad un Esame Obiettivo Generale (BROGARD 1992). I dati raccolti sono stati valutati e quantificati per singolo apparato e poi confrontati

per valutare le possibili relazioni esistenti. Il testo principale a cui si è fatto riferimento è BROGARD (1992). Sono stati inoltre utilizzati, tra gli altri, HIGHFIELD (1996), JACOBSON & KOLLIAS (1990), MESSONIER (1996).

Popolazione - Sono stati catturati in totale 156 individui: 97 femmine (63% del campione), 45 maschi (28% del campione) e 14 giovani (9% del campione).

Alimentazione - È costituita principalmente da insalata, pane e pastasciutta, forniti dai frequentatori abituali del parco agli animali che popolano il laghetto (vivono qui anche anatre, oche e pesci). Sporadicamente sono stati osservati alcuni esemplari che si alimentano di animali morti quali anatre e conspecifici.

Risultati e discussione

Patologie della corazza - Interessano il 55% della popolazione. Le affezioni riscontrate hanno origini diverse: batterica per quanto riguarda la *Septicemic cutaneous ulcerative disease* o SCUD; difficilmente accertabili in campo per quanto riguarda la desquamazione (può essere infatti dovuta a infezioni, micosi, ipocalcemia, avitaminosi); presenza di ecto- e/o endoparassiti per le parassitosi; fattori carenziali per la dictiasi; fattori carenziali che danno origine a una sindrome per la Malattia osseo metabolica o MOM; origine traumatica per quanto riguarda fratture e ferite.

patologia	carapace	piastrone	carapace & piastrone	TOTALE
SCUD	16	4	8	28
desquamazione	19	3	1	23
parassitosi	2	10	3	15
dictiasi	2	1	4	7
MOM	5	1	1	7
fratture	0	3	0	3
ferite	0	3	0	3
TOTALE	44	25	17	86

Patologie degli occhi - Interessano il 42% della popolazione. Le affezioni riscontrate sono imputabili a contaminazione biologica, indicata indirettamente dalla presenza costante di residui di cibo e di carcasse in decomposizione di anatre e tartarughe, e/o a fattori carenziali dovuti principalmente all'alimentazione inadeguata, carente ed impropria. In considerazione dell'origine domestica degli animali, non si può escludere che tali patologie fossero preesistenti all'abbandono.

infezione	occhi gonfi	congiuntivite	panoftalmite	TOTALE
26	24	10	5	65

Patologie della testa (escluse quelle oculari) - Interessano il 9% della popolazione e non sono state riscontrate nei soggetti giovani. Ad eccezione delle "orecchie decolorate", dovute a carenze alimentari, si tratta di patologie non contagiose di origine

batterica o micotica, che colpiscono perlopiù individui con sistema immunitario compromesso. La presenza di tali affezioni è indice di fattori carenziali e di contaminazione batterica.

stomatiti	orecchie decolorate	ascessi	infezioni orecchie	TOTALE
5	4	3	2	14

Traumi (esclusi quelli della corazza) - Interessano il 19% della popolazione. In particolare, morsi e cloaciti si sono riscontrati quasi totalmente sui maschi (5 casi su 6) e mai nei giovani. Da questi dati si nota che il 63% delle patologie (cloaciti, ferite e morsi infetti) sono imputabili a contaminazione batterica.

morsi	ferite	cloaciti	perdita unghie	tumefazioni arti	parafimosi	fratture	necrosi coda	TOTALE
6	6	6	4	4	2	1	1	30

Conclusioni

Dall'analisi dei dati si evince che le patologie più frequenti (SCUD e infezioni agli occhi) sono imputabili principalmente a fattori carenziali (alimentazione non idonea) e a contaminazione batterica; sono prevalentemente a carico della corazza (55% della popolazione) e degli occhi (42% della popolazione).

Informando le autorità competenti sulla eco-etologia delle testuggini d'acqua dolce ed indicando regole per una corretta manutenzione del lago si potrebbero correggere gli involontari errori gestionali in modo da preservare l'ambiente da eventuali future zoonosi.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato reso possibile grazie alla collaborazione dei funzionari del Settore XIII Verde pubblico della Divisione ambiente del Comune di Torino, in particolare del dottor Paolo Odone e del dottor Alberto Vanzo, ed al prezioso aiuto dei signori Riccardo Comoli, Marco Piovano e Ivana Pregnotato nella raccolta dei dati in campo.

Bibliografia

- BROGARD J., 1992 - *Les maladies des reptiles*, Point Vétérinaire, Maisons-Alfort.
- FERRI V. & DI CERBO A.R., 2000 - La *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) negli ambienti umidi lombardi : inquinamento faunistico o problema ecologico?, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 803-808.
- HIGHFIELD A.C., 1996 - *Practical encyclopaedia of keeping and breeding tortoises and freshwater turtles*, Carapace Press, London: 87-137.

- JACOBSON E.R. & KOLLIAS G.V., 1990 - *Animali esotici*, SBM, Noceto.
- MESSONIER S.P., 1996 - *Common reptile disease and treatment*, Blackwell, Cambridge (Massachusetts).
- PIOVANO S. & GIACOMA C., 1999 - Censimento di *Trachemys scripta elegans* presenti in un parco urbano di Torino, *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3): 499-508.
- STUBBS D. *et al.*, 1984 - Population ecology of european tortoises : review of field techniques, *Amphib.-Reptil.*, 5: 57-68.

Azioni urgenti di conservazione di *Caretta caretta* nelle isole Pelagie

Emilio BALLETTTO¹, Bernardo BARONE², Mauro CECCONELLO³, Adriano D'ANDREA⁴, Luigi DELL'ANNA⁴, Stefano DI MARCO⁴, Alberto DOMINICI⁵, Cristina GIACOMA¹, Franco MARI⁴, Franco MIGLIETTA⁶, Stefano NANNARELLI⁵, Giusi NICOLINI⁷, Susanna PIOVANO¹, Ludovico POZZI⁴, Micaela SOLINAS⁴, Alvisè ZANNETTI⁴

¹ Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 17, I-10125 Torino.

² Provincia Regionale di Agrigento, Piazzale A. Moro 1, I-90122 Agrigento.

³ Politecnico di Milano, Centro Grafica Informatizzata, Piazza Leonardo da Vinci 32, I-20133 Milano.

⁴ CTS, Dipartimento Conservazione Natura, Via A. Vesalio 6, I-00161 Roma.

⁵ Hydrosphera, Via Oslavia 12, I-00195 Roma.

⁶ CNR-IATA, Piazzale delle Cascine 18, I-50144 Firenze.

⁷ Riserva naturale orientata Isola di Lampedusa, Via V. Emanuele 27, I-92010 Lampedusa (AG).

Abstract

This project will focus on investigating the spatial and temporal distribution of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) in the Pelagie Islands waters, as well as the impact of fishing activities on adult and sub-adult mortality rates. On land, we will investigate the effects of current levels of human disturbance on the nesting beaches. Finally, we will study the effects of the beach-sands granulometry and colour on the turtles' reproductive success and on the sex ratio of the new-borns. All this information will be taken in consideration for preparing an action plan for the Loggerhead conservation within the Pelagie Islands marine protected area.

Introduzione

Il progetto nasce da una reale e urgente esigenza di conservazione, in quanto la specie è fortemente minacciata in tutto il bacino del Mediterraneo e ormai al limite di estinzione nelle acque territoriali italiane. Le isole di Linosa e di Lampedusa, comprese nella costituenda Area marina protetta (L. 979/82) sono infatti gli ultimi siti italiani in cui la presenza di ovodeposizioni è documentata e certa.

L'impatto della pesca e la conseguente mortalità di individui adulti e subadulti, il disturbo presso le aree idonee alla deposizione unitamente alla scarsa conoscenza delle zone del Mediterraneo da considerare vitali per la specie rappresentano le principali minacce per le tartarughe e sono del tutto incompatibili con la necessità di conservazione posta sia dalla normativa comunitaria e internazionale (Convenzione di Washington 1973; Convenzione di Barcellona 1975; Convenzione di Berna 1979; Convenzione di Bonn 1979; Direttiva Uccelli 1979; Convenzione sulla Biodiversità 1992; Direttiva Habitat 1992; IUCN 1995) che da quella nazionale, che protegge questa specie con due Decreti del Ministero della Marina Mercantile (1980, 1989).

Gli obiettivi generali di questo programma consistono nell'attivare interventi urgenti di tutela e nel procedere ad una fase di raccolta dati finalizzata all'elaborazione di un piano d'azione per la conservazione delle tartarughe marine nell'Area marina protetta delle isole Pelagie. La proposta è stata finanziata nell'ambito del Programma LIFE-NATURA 1999 (NAT/IT/006271).

Materiali e metodi

Tali obiettivi saranno perseguiti attraverso:

1. L'attivazione di azioni di sensibilizzazione sulla necessità di interventi di tutela delle tartarughe marine.

La scarsa sensibilizzazione e la carente informazione sulla necessità e sulle motivazioni di tutela della tartaruga marina attualmente incidono negativamente sulla sopravvivenza della specie. La realizzazione di depliant informativi e la loro distribuzione sui traghetti che collegano la Sicilia alle isole Pelagie, all'aeroporto di Lampedusa e nel punto informazione appositamente realizzato ha la funzione di coprire la carenza di informazione in loco e informare la grande massa di turisti che ogni estate frequentano le isole. La realizzazione di un Centro recupero tartarughe marine a pochi metri dal porto ha permesso di allestire una mostra che spiega alle persone presenti a Linosa, ai pescatori locali, ai diportisti ed ai turisti in genere i problemi che attualmente affliggono le tartarughe marine presenti nell'area delle Pelagie. Il Centro comprende anche un laboratorio veterinario e l'area per la stabulazione degli animali bisognosi di cure.

2. La protezione dei siti di nidificazione attraverso azioni di pulizia, sorveglianza e monitoraggio.

a) Le spiagge di Pozzolana di Ponente a Linosa e dei Conigli a Lampedusa sono da tempo gli ultimi siti in Italia in cui le deposizioni avvengono con maggior regolarità. Negli ultimi sei anni (1994-1999) sono state registrate a Linosa 11 deposizioni, mentre in altri 8 casi si sono avute delle false risalite (*false crawl*) di femmine sulla spiaggia. Anche a Lampedusa, da quando è stata istituita la Riserva dell'Isola dei Conigli gestita da Legambiente, sono state registrate 11 deposizioni (1997-1999).

Uno dei punti principali affrontati da questo progetto riguarda lo studio dei profili termici delle due spiagge a diverse profondità. La temperatura è, infatti, un fattore critico per lo sviluppo embrionale ed in particolare per la determinazione del sesso. La spiaggia dei Conigli, formata da sabbia molto chiara, e la Pozzolana di Ponente, formata da sabbia quasi nera, costituiscono due estremi. Una precedente indagine realizzata presso il sito deposizionale di Linosa ha dimostrato che sulla spiaggia Pozzolana di Ponente, di colorazione molto scura, la temperatura della sabbia può raggiungere valori ritenuti incompatibili con la vitalità delle uova (YNTEMA & MIROSOVSKY 1979; DODD 1988) (oltre i 36/38°C a 20 cm di profondità - MIGLIETTA *et al.* 2000). In questa luce, l'esatta conoscenza della dinamica termica nel sito deposizionale è di grande importanza per tutte le azioni finalizzate alla protezione delle schiuse. Nella spiaggia dei Conigli sono stati pertanto posti dei rilevatori di temperature a 4 diverse profondità, mentre a Linosa è stata sistemata una centralina alimentata da un pannello solare. Il sistema di monitoraggio consentirà quindi, in caso di necessità, di elaborare strategie idonee e ben fondate di "riposizionamento" delle uova e/o di schermatura dei nidi.

b) Una delle principali minacce che pesano sulla popolazione di tartarughe è costituita dalle attività dei bagnanti. I volontari di Legambiente, a Lampedusa, e il personale di Hydrosphera insieme ai volontari del CTS, a Linosa, sorvegliano l'area 24 ore su 24, in modo che le uova non siano danneggiate o asportate. La sorveglianza notturna è di fondamentale importanza per l'avvistamento delle femmine in deposizione, al fine di procedere a tutte le operazioni di marcatura e rilevazione dei dati biometrici, ma soprattutto per individuare e proteggere i nidi.

3. La protezione degli individui adulti e subadulti attraverso lo sviluppo di una rete di collaborazioni con i pescatori della zona in modo da poter intervenire velocemente sugli animali catturati.

Le tartarughe pescate accidentalmente vengono misurate, controllate dal punto di vista sanitario, liberate dagli ami, marcate e rilasciate. La cura degli animali feriti e le operazioni di marcatura e rilevazione dei dati biometrici sono effettuate con la supervisione di un veterinario, presente per tutto il periodo di apertura del Centro da maggio a ottobre. L'allestimento e la messa in opera di uno studio veterinario per la cura e la riabilitazione degli animali trovati feriti è di particolare importanza visto il numero elevato di individui che ogni anno vengono accidentalmente pescati da sei soli pescherecci, soprattutto nei periodi estivi: 158 documentati a Linosa la scorsa estate. Il Centro è dotato di apparecchio radiografico, tavolo operatorio, attrezzature per analisi microscopiche, nonché di 8 vasche a ciclo chiuso per la stabulazione degli animali ricoverati. Presso il Centro è stato attivato un servizio "SOS tartarughe marine" per la raccolta di messaggi di diportisti e pescatori relativi all'avvistamento e/o alla cattura di tartarughe.

4. L'elaborazione di un piano di gestione che tenga conto della distribuzione spazio-temporale degli individui adulti e subadulti.

Una corretta programmazione degli interventi richiede che si arrivi a conoscere la distribuzione spazio-temporale degli individui di *Caretta caretta* presenti nelle acque circostanti le isole di Linosa e di Lampedusa. A tale scopo, è stato ideato un questionario da utilizzare per intervistare i pescatori in modo da raccogliere tutte le informazioni disponibili.

Ai fini di una corretta elaborazione di un piano di gestione verrà inoltre applicato a 30 tartarughe un nuovo modello di trasmettitore messo a punto presso il CNR-IATA di Firenze. La rete satellitare utilizzata garantisce la possibilità di trasmettere dati per via satellitare (da un terminale remoto alla rete Internet) a un costo estremamente contenuto, con copertura globale e mediante ricetrasmittitori di peso e ingombro molto limitato. In particolare, il modello di ricetrasmittitore utilizzato offre la possibilità di ottenere automaticamente dati sulla posizione del terminale remoto, in base ad un sistema GPS (Global Positioning System). I trasmettitori permetteranno di seguire, via satellite, gli spostamenti delle tartarughe al fine di individuare le aree di *interesting* ed ottenere dati su residenzialità e migrazioni degli individui che gravitano attorno alle isole Pelagie in estate.

Conclusioni

Una corretta programmazione degli interventi prevede che si arrivi a conoscere la distribuzione spazio-temporale degli individui di *Caretta caretta* all'interno dell'area delle Pelagie, l'impatto della pesca e la conseguente mortalità di individui adul-

ti e subadulti, il disturbo presso le aree idonee alla deposizione, gli effetti sul reclutamento e sul rapporto tra i sessi della particolare granulometria e colorazione della sabbia presente nelle spiagge utilizzate dalle tartarughe per la deposizione. Tali informazioni saranno utilizzate per elaborare un piano di azione per la conservazione delle tartarughe marine nell'Area marina protetta delle isole Pelagie.

Bibliografia

- Convenzione di Barcellona "per la protezione del Mediterraneo contro l'inquinamento". UNEP. Barcellona 4.2.1975, 16.2.1976; Atene 17.5.1980.
- Convenzione di Berna "per la conservazione della fauna e flora selvatica europea e dei loro habitat naturali". Consiglio d'Europa. Bern/Berne, 19.9.1979; Italia 11.2.1982 (1.6.1982); UE 7.5.1982 (1.9.1982).
- Convenzione di Bonn "per la conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica". Bonn 23.6.1979; Legge 25.1.1983, n° 42 (Suppl. G.U. 28.2.1983 n° 48).
- Convenzione di Washington (CITES) "sul commercio internazionale delle specie di flora e fauna selvatiche minacciate di estinzione". Washington 30.4.1973; Italia 19.12.1975 n° 874 (G.U. 24.2.1976 n°49), 7.2.1992 n° 150; 13.3.93 n° 59.
- Convenzione sulla Biodiversità, Rio de Janeiro, 5.6.1992. UNEP. (Legge 14.2.1994 n° 349; CIPE 16.3.1994, G.U. 10.5.1993 n° 107).
- Decreto del Ministero della Marina Mercantile del 9.6.1980 (G.U. 9.6.1980 n° 156).
- Decreto del Ministero della Marina Mercantile del 3.5.1989 "Disciplina della cattura dei cetacei, delle testuggini e degli storioni" (G.U. 9.6.1989 n° 113).
- Direttiva Habitat del Consiglio CEE 92/43 del 21.5.1992 (G.U. CEE 25.7.1992 n° L206/7) "sulla conservazione degli habitat naturali e della fauna e flora selvatiche".
- Direttiva Uccelli del Consiglio CEE 79/409 del 2.4.1979, modificata con la Direttiva 91/244 CEE del 6.3.1991 e con la Direttiva 94/24/CE dell'8.6.1994.
- DODD C.K. jr., 1988 - Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *U.S. fish and wildlife Service biological report*, 88 (14).
- IUCN, 1995 - *IUCN red list categories prepared by the IUCN species-survival Commission, as approved by the 40th meeting of the IUCN Council (Gland, 1994)*.
- MIGLIETTA F. et al., 2000 - Differences in albedo and sand temperatures of the loggerhead nesting beaches on the islands of Lampedusa and Linosa, in the southern Mediterranean, in: "Workshop on marine turtle biology and conservation in the Mediterranean (Cairo, 2000)", Abstracts.
- YNTEMA C.L. & MROSOVSKY N., 1979 - Incubation temperature and sex ratio in hatching loggerhead turtles : a preliminary report, *Marine turtle newsletter*, 11: 9-10.

Note preliminari per la tutela della popolazione di *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) della Riserva naturale orientata del Bosco della Ficuzza (Palermo)

Alessandra SICILIA¹, Raffaele CAMARDA¹, Salvatore DI LORENZO¹, Alessandra CANCARE¹, Giuseppe RUSSO¹, Pasqua CAVOLINA², Carlo VIOLANI³, Bruno ZAVA¹

¹ "Gruppo Anfibi", Wilderness - Studi ambientali, Via Cruillas 27, I-90146 Palermo.

² Provincia Regionale di Palermo, Assessorato all'Ambiente, Via del Bosco 7, I-90100 Palermo.

³ Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

Abstract

The Lake Madonna delle Grazie or Scanzano is an eutrophic reservoir, originated by the damming of the Eleuterio stream during the early part of the Sixties; it represents an important breeding site for the population of *Bufo bufo* living in the areas legally protected of the Riserva naturale orientata Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco Cappelliere and Gorgo del Drago (Palermo, Sicily). In order to reach the breeding site the toads must cross the National Road 118 Marineo-Corleone. The annual migrations which involve the basin during the breeding seasons are therefore marked by a heavy casualty impact due to the vehicle traffic. The monitoring carried out by the "Gruppo Anfibi" of Wilderness Studi ambientali has revealed a total number of 554 dead toads in the period 10th February - 18th April 2000, besides identifying which stretches of the road were mainly involved in the toads' crossing. It is necessary to carry out an intervention for the protection of *Bufo bufo* by creating a combined system of tunnels and drift fences.

Introduzione

In Sicilia la rete idrografica è rappresentata in gran parte da corsi d'acqua stagionali e da bacini artificiali di raccolta. Il Lago Madonna delle Grazie o Scanzano (Foto 1), bacino artificiale eutrofico (superficie: 1.7×10^6 m²), ottenuto per sbarramento del torrente Eleuterio nella prima metà degli anni '60 (CALVO *et al.* 1993), rappresenta un importante sito riproduttivo per la popolazione di rospo comune *Bufo bufo* presente nelle aree sottoposte a vincolo di protezione della Riserva naturale orientata Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco Cappelliere e Gorgo del Drago (Palermo). La riserva in oggetto, con una estensione di 7397,49 ha, è la maggiore fra quelle siciliane e può essere considerata fra le zone protette scientificamente più interessanti dell'Italia meridionale. L'area rappresenta la più ricca zona boschiva della Sicilia occidentale; sono presenti alcune specie di *Quercus*, oltre a *Fraxinus oxycarpa*, *Acer campestre* e *Castanea sativa*. *Bufo bufo*, come è noto, compie migrazioni anche di vari chilometri per raggiungere il sito riproduttivo; nel nostro caso è necessario compiere l'attraversamento della strada statale 118 Marineo-Corleone, nel tratto compreso tra il km 9 e il km 20. Le migrazioni annuali

che interessano il bacino, durante le stagioni riproduttive, sono caratterizzate pertanto da un forte impatto dovuto al traffico veicolare, segnalato negli anni passati dalle associazioni protezionistiche e dalla stampa locale (ANONIMO 1998): molti rospi rimangono infatti schiacciati sull'asfalto mentre tentano di attraversare la strada. Al fine di predisporre un piano di intervento per la tutela della popolazione, il "Gruppo Anfibi" della Wilderness - Studi ambientali, costituito nell'autunno 1999, ha effettuato dei rilievi nell'area per permettere l'identificazione dei tratti di strada maggiormente interessati dalla migrazione.

Materiali e metodi

Nel periodo compreso tra il 10 febbraio ed il 18 aprile 2000 (data nella quale sono stati rilevati gli ultimi esemplari uccisi) è stato monitorato un tratto di 15 km della strada statale 118 Marineo-Corleone interessato dalla migrazione dei rospi comuni. Il rilevamento dei dati, effettuato al mattino, è risultato particolarmente difficile e pericoloso a causa dell'intenso traffico e soprattutto dall'alta velocità che raggiungono i veicoli in quel tratto. I rilevatori procedevano alla rimozione delle carcasse annotando di volta in volta, su apposite schede, i punti nei quali erano avvenuti i decessi.

Risultati e conclusioni

La popolazione di *Bufo bufo* della Riserva naturale orientata Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco Cappelliere e Gorgo del Drago (Palermo) risulta senz'altro minacciata, durante il periodo delle migrazioni, dall'intenso traffico veicolare della strada statale 118. I dati raccolti hanno permesso di accertare la morte di 554 individui (Fig. 1) e l'identificazione dei tratti stradali particolarmente interessati dalla migrazione (Fig. 2). Controlli notturni hanno evidenziato che alcune carcasse annotate non sono state ritrovate al mattino successivo; questo lascia supporre che il dato da noi ottenuto sia sottostimato a causa di una predazione da parte di *Corvus corone cornix* o *Pica pica*, entrambi molto abbondanti nell'area. A causa dell'intenso traffico, dell'alta velocità raggiunta dai veicoli e della presenza di curve risulta particolarmente difficile attuare interventi di protezione attiva dei rospi (salvataggio manuale) come quelli proposti da FUSARI (1993) e GIOVINE (1993); è pertanto necessario predisporre, di comune accordo con l'Assessorato all'ambiente della Provincia di Palermo, interessato per competenza alla strada provinciale e l'Azienda foreste demaniali della Regione Sicilia (Ente gestore della riserva), un intervento a tutela della popolazione mediante la realizzazione di un sistema integrato di tunnel e barriere direzionali come quello proposto da BREHM, LÜNEBURG & THEEDE (1992). La sistemazione di barriere in polietilene (lunghe un metro, alte 46 cm, con bordo superiore piegato verso il basso) è prevista per il tratto evidenziato dall'indagine (Fig. 2) compreso tra il km 12 e il km 18. Poiché la strada è già dotata in numerosi tratti di canallette di deflusso acque, nella maggior parte dei casi non sarà necessario installare tunnel; si dovranno invece modificare le pendenze di tali canallette, in maniera da garantire il comodo passaggio degli animali.

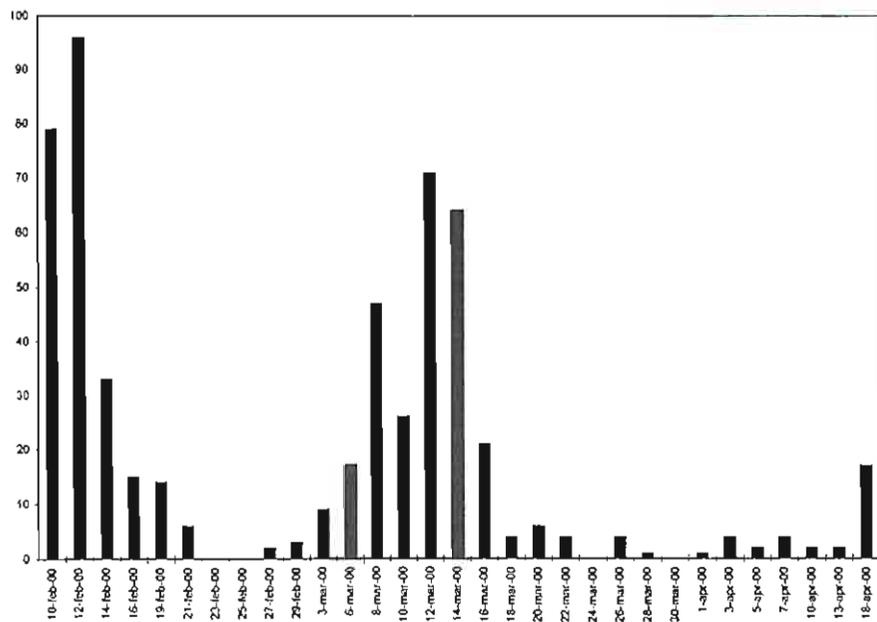


Fig. 1: rospi uccisi sulla S.S. 118 dal 10/II al 18/IV/2000.



Foto 1: veduta del bacino dello Scanzano (provincia di Palermo).

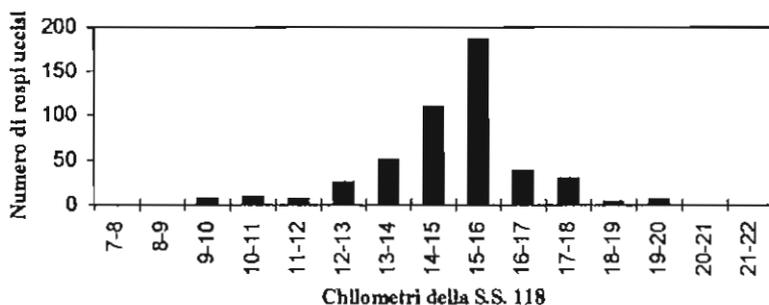


Fig. 2: numero di rospi uccisi in un tratto della S.S. 118 dal 10/II al 18/IV/2000.

Bibliografia

- ANONIMO, 1998 - Se il rospo muore, *L'inchiesta Sicilia*, a.2, n. 32 (11/24 febbraio 1998).
- BREHM K., LÜNEBURG H. & THEEDE J., 1992 - The first toad tunnel and drift fence system without interference of geomagnetic orientation of amphibians, *Quad. civ. Stn. idrobiol. Milano*, 19: 79-92.
- CALVO S. *et al.*, 1993 - Limnological studies on lakes and reservoirs of Sicily, *Nat. sicil.*, s. 4, 17, suppl.
- FUSARI S., 1993 - Salvataggio dei rospi comuni (*Bufo bufo*) sul Lago d'Iseo (Riva di Solto, Bergamo), *Quad. civ. Stn. idrobiol. Milano*, 20: 17-20.
- GIOVINE G., 1993 - Intervento di salvataggio della batracofauna nell'area del Lago di Endine (Val Cavallina, Bergamo) durante il 1992, *Quad. civ. Stn. idrobiol. Milano*, 20: 33-37.

Ecologia ed Etologia

Prima segnalazione di *Rana latastei* Boulenger, 1879 in ambiente carsico

Nicola BRESSI

Museo civico di Storia naturale, Sezione di Scienze biocarsiche, Piazza Hortis 4, I-34123 Trieste. E-mail: bressi@comune.trieste.it

Abstract

Two populations of *Rana latastei* were found in a particular and very unusual dry karstic habitat near Gorizia (NE Italy).

Introduzione

Rana latastei è specie igrofila e stenoigra, legata principalmente ai boschi umidi della pianura e dei colli padani e di alcune valli e polje istriani. In questi ambienti la specie è considerata legata a fasce di sottobosco, lettiera, folti prati con suoli profondi e falde affioranti o comunque con un elevato grado di umidità al suolo (BRUNO 1977; POZZI 1980; LANZA 1983; NÖLLERT & NÖLLERT 1992).

L'altopiano del Carso triestino è un ellissoide calcareo caratterizzato dalla quasi totale mancanza di acque superficiali, dove predominano boscaglie xeriche e termofile alternate a lande aride in corso di rapido incespugliamento. L'altopiano si estende tra Italia e Slovenia per circa 600 km², con una quota media di 300 m s.l.m. (D'AMBROSI 1976). Sebbene *Rana latastei* sia presente presso i confini occidentali (Valle dell'Isonzo), nord-occidentali (Valle della Vipava, Slovenia) e sud-orientali (Valli della Mirna, Istria, Croazia) dell'altopiano carsico, essa non vi era mai stata segnalata, poiché ritenuta esclusiva di zone umide alluvionali (DOLOCE 1976, 1984; BRESSI 1995; GROSSENBACHER 1997). Il presente lavoro rappresenta pertanto la prima segnalazione della presenza di *Rana latastei* in ambiente carsico.

Metodi

Tra l'autunno del 1998 e la primavera del 2000, a seguito del ritrovamento di un esemplare di *Rana latastei* all'interno di una grotta del Carso goriziano (BRESSI & DOLOCE 1999), è stata intrapresa in zone carsiche la ricerca di ovature e di animali in attività in acqua (in marzo) ed a terra (ottobre-novembre).

Ritrovamenti

Le uscite effettuate hanno portato alla scoperta di 2 popolazioni carsiche di *Rana latastei*. La più numerosa (almeno un centinaio di animali censiti nel novembre del 1998) si trova presso la conca del Lago di Doberdò. Sebbene si tratti di un tipico

lago carsico, con presenza di habitat rocciosi e limitata presenza di suoli profondi, la zona umida è piuttosto estesa (circa 1 km²), pianeggiante (soli 10 m s.l.m.) e, sebbene soggetta a prolungati periodi di siccità estiva ed invernale, alternati a brevi e repentini allagamenti, l'ambiente è caratterizzato da numerosi affioramenti sorgivi di acque carsiche e da una modesta presenza di boschi umidi ripariali. Il Lago di Doberdò dunque, per quanto isolato da aridi rilievi calcarei, presenta microhabitat che ben coincidono con le esigenze igrofile e microterme della specie. L'erpetocenosi del Lago di Doberdò comprende anche: *Triturus vulgaris meridionalis*, *Bufo bufo spinosus*, *Rana dalmatina*, *Rana synklepton esculenta*, *Natrix natrix* e *Natrix tessellata*.

Più sorprendente è stato invece il ritrovamento di una popolazione del tutto isolata che si riproduce in una piccola cisterna (100 m s.l.m., circa 30 m² di superficie per 40 cm di profondità, opera idraulica risalente probabilmente alle fortificazioni della prima guerra mondiale) di un'unida dolina del Carso goriziano, presso la località Colle Nero. La dolina si trova in un punto altamente carsificato dell'altopiano, tra boscaglie, aridi rimboschimenti a *Pinus nigra*, karren e macereti. La cisterna è però situata sul versante meridionale della dolina del Colle Nero; beneficia quindi di un microclima più fresco ed umido, dell'ombreggiamento dato da un fitto boschetto di dolina e usufruisce dell'aria fredda e ricca d'umidità che in estate fuoriesce da una piccola cavità artificiale situata immediatamente sopra la cisterna stessa. In 2 stagni situati al bordo della dolina e distanti meno di 100 m sono presenti: *Triturus vulgaris meridionalis*, *Triturus carnifex*, *Bufo bufo spinosus* e *Rana dalmatina*, ma non vi è mai stato trovato un singolo individuo di *Rana latastei*. Al contrario nella sottostante cisterna, oltre alla rana di Lataste, sono stati osservati solo pochi esemplari di *Triturus vulgaris meridionalis* e di *Rana dalmatina*. La popolazione di *Rana latastei* della cisterna del Colle Nero appare comunque molto esigua: nella primavera del 2000 sono infatti stati censiti solo 13 esemplari adulti (7 maschi e 6 ovature).

Queste due popolazioni di rana di Lataste costituiscono sicuramente una particolarità nel quadro ecologico e distributivo della specie. Soprattutto nel caso della popolazione del Colle Nero, si tratta verosimilmente di popolazioni ormai relitte e del tutto isolate, testimoni di quando il processo di carsificazione era meno avanzato, il clima carsico più umido e l'altopiano maggiormente costellato da laghi e corsi d'acqua (KLEMSI 1998), oggi in gran parte confluiti nelle falde sotterranee. Secondo le testimonianze di molti vecchi cacciatori e contadini del Carso alcune delle più profonde doline carsiche a fondo piatto (tra cui quella del Colle Nero) si allagavano regolarmente in periodi piovosi ancora fino all'inizio del '900.

Il Lago di Doberdò è fortunatamente una riserva naturale regionale e ciò dovrebbe scongiurare molti rischi per la popolazione di *Rana latastei*. Purtroppo altrettanto non si può dire per la sparuta popolazione del Colle Nero, la cui sopravvivenza è legata alla presenza di un fitto bosco di dolina, al microclima creato da una piccola grotta e, soprattutto, alla presenza di una cisterna ormai invasa da detriti e priva d'acqua per gran parte dell'anno. La conservazione di questi piccoli habitat in un'area rocciosa altrimenti xerica è fondamentale per il mantenimento di una piccola popolazione carsica di *Rana latastei*, sopravvissuta fino ad oggi al limite dell'areale e probabilmente anche al limite delle condizioni microclimatiche di sopravvivenza.

Ringraziamenti

Un ringraziamento sentito a Fabio Stoch, Carlo Fonda e Laura Palmisano per il prezioso aiuto datomi nel corso delle ricerche sul campo.



Foto 1: *Rana latastei*, maschio. Lago di Doberdò (GO). 06/03/99 (foto Nicola Bressi).

Bibliografia

- BRESSI N., 1995 - Erpetofauna delle foci del fiume Isonzo e note eco-etologiche sull'erpetofauna dell'Isola della Cona (Friuli-Venezia Giulia, Italia nord-orientale), *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 46: 179-220.
- BRESSI N. & DOLCE S., 1999 - Osservazioni di anfibi e rettili in grotta, *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3): 475-486.
- BRUNO S., 1977 - Anfibi d'Italia : *Salientia*. I: *Rana latastei*, *Natura*, 68 (3-4): 145-156.
- D'AMBROSI C., 1976 - *Cenni sull'origine e lo sviluppo geologico e geomorfologico del Carso di Trieste e dell'Istria*, Museo civico di Storia naturale; Pro Natura Carsica, Trieste.
- DOLCE S., 1976 - Distribuzione degli anfibi e biologia del rospo comune (*Bufo bufo spinosus* Daudin, 1803) sul Carso triestino, *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 29 (3): 175-212.
- DOLCE S., 1984 - Anfibi e rettili del Carso isontino, in: "Il Carso isontino tra Gorizia e Monfalcone", Lint, Trieste: 147-160.
- GROSSENBACHER K., 1997 - *Rana latastei* Boulenger, 1879, in: "Atlas of amphibians and reptiles in Europe", Societas Europaea Herpetologica & Muséum national d'Histoire naturelle (IEGB/SPN), Paris: 146-147.
- KLEMSE V., 1998 - I depositi di sabbia e ghiaia nella Grotta "Pecina" di San Michele del Carso, in: Klemse V., *Med Timavo Soco in Vipavo*, Jamarsko klub "Kraski krti", Slovensko planinsko drustvo, Gorizia: 46-47.
- LANZA B., 1983 - *Anfibi, Rettili* (Amphibia, Reptilia), "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane" 27, Consiglio nazionale delle ricerche.
- NÖLLERT A. & NÖLLERT C., 1992 - *Die Amphibien Europas*, Bestimmung-Gefährdung-Schutz; Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart.
- POZZI A., 1980 - Ecologia di *Rana latastei* Boul. (*Amphibia Anura*), *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 121 (4): 221-274.

Morfometria e selezione sessuale di una popolazione di *Bufo bufo*

Augusto GENTILI¹, Edoardo RAZZETTI¹, Stefano SCALI², Laura BONINI¹, Manuela SPRINGOLO³

¹ Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia. E-mail: augusto.gentili@unimib.it; razzetti@unipv.it; laura.bonini@libero.it

² Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, I-20121 Milano. E-mail: scaliste@iol.it

³ Via Airaghi 28/1, I-20019 Sestrimo Milanese (MI). E-mail: laramanu@libero.it

Abstract

Sexual selection in relation to morphometric traits has often been observed in *Bufo bufo* populations, but its interpretation is controversial. We analysed morphometric data in a population in Northern Italy, and we found no significant sexual selection both for males and females.

Introduzione

Le specie di Anuri che si comportano da riproduttori esplosivi presentano normalmente un marcato dimorfismo sessuale con femmine più grandi dei maschi. Questo fenomeno è stato spesso interpretato in funzione della maggiore fecondità delle femmine grandi e del ridotto investimento energetico dei maschi per la riproduzione. Infatti in una stagione riproduttiva breve, il tempo impiegato nei combattimenti tra maschi e nel canto è notevolmente ridotto, rendendo quindi meno determinante il vantaggio delle grandi dimensioni (WOOLBRIGHT 1983), e la possibilità di operare una scelta del partner è ridotta (BEEBEE 1996).

Bufo bufo è considerato un riproduttore esplosivo (WELLS 1977; LOMAN & MADSEN 1986; BEEBEE 1996); le strategie adottate per la selezione sessuale sono estremamente variabili, a seconda dell'area geografica, della struttura di popolazione e dell'habitat. Infatti sono stati osservati i seguenti modelli riproduttivi, apparentemente in parziale contraddizione: a) correlazione positiva tra dimensioni di maschi e femmine (DAVIES & HALLIDAY 1977); b) nessuna correlazione tra taglie di maschi e femmine (HÖGLUND & ROBERTSON 1987) e i maschi non discriminano le dimensioni delle femmine (HÖGLUND 1989); c) i maschi più grandi hanno maggior successo riproduttivo (READING & CLARKE 1983) e spesso giungono per primi ai siti di deposizione permanendovi più a lungo (LOMAN & MADSEN 1986; CASTELLANO & GIACOMA 1990); d) i maschi piccoli cercano le femmine a terra e arrivano ai siti di deposizione già accoppiati, mentre quelli più grandi aspettano le femmine in acqua (LOMAN & MADSEN 1986); e) le femmine operano una selezione sui maschi in relazione alla taglia (ARNITZEN 1999); f) i maschi possono accoppiarsi anche dopo aver allontanato maschi (spesso più piccoli) precedentemente accoppiati; in alcune popolazioni questo accade nel 40% dei casi (DAVIES & HALLIDAY 1978), in altre nell'11% (CASTELLANO & GIACOMA 1990).

Scopo del presente lavoro è la verifica dell'esistenza di selezione del partner in *Bufo bufo* sulla base di caratteri morfometrici.

Metodi

La ricerca è stata svolta durante le stagioni riproduttive 1997 e 1998 in una porzione di circa 30 ha della Riserva orientata dei boschi e delle paludi di Arsago Seprio e Somma Lombardo, nel Parco lombardo Valle del Ticino. Per una descrizione più dettagliata si veda GENTILI & SCALI (2001). Gli animali sono stati catturati sia a terra sia in acqua e rilasciati immediatamente dopo le misurazioni. I caratteri morfologici registrati sono: SVL, lunghezza avambraccio, lunghezza gamba, lunghezza piede, larghezza braccio, larghezza e lunghezza capo, peso. Sono state registrate, inoltre, la distanza dall'acqua per ogni individuo catturato, l'unione con uno o più partner ed alcune variabili ambientali.

Risultati e discussione

Nel corso delle indagini sono stati catturati 192 individui (160 MM e 32 FF) di cui 49 accoppiati (con uno o più partner). La selezione sessuale è stata indagata confrontando per ogni sesso le misure degli individui accoppiati o singoli tramite il test t-Student: per nessuna delle caratteristiche misurate sono state evidenziate differenze significative.

Inoltre, si è ricercata l'eventuale correlazione tra misure dei maschi e delle femmine accoppiati tramite correlazione di Pearson senza ottenere alcun risultato significativo, in accordo con LOMAN & MADSEN (1986) e in contrasto con DAVIES & HALLIDAY (1977). Per evidenziare possibili differenze comportamentali tra maschi di dimensioni differenti, la taglia degli individui è stata messa in relazione alla distanza dall'acqua, mediante ANOVA, ma senza risultati significativi.

Anche il confronto tra maschi catturati in acqua e fuori non ha evidenziato differenze per nessuna delle misure, diversamente da quanto riportato da LOMAN & MADSEN (1986).

I dati raccolti durante il periodo della deposizione confermano il comportamento riproduttivo esplosivo della popolazione studiata ed evidenziano l'importanza marginale dei fenomeni di selezione sessuale per questa popolazione, in contrasto con quanto osservato da alcuni autori.

Bibliografia

- ARNTZEN J.W., 1999 - Sexual selection and male mate choice in the common toad, *Bufo Bufo*, *Ethol. Ecol. Evol.*, 11: 407-411.
- BEEBEE T.J.C., 1996 - *Ecology and conservation of amphibians*, Chapman & Hall, London.
- CASTELLANO S. & GIACOMA C., 1990 - Selezione sessuale in maschi di *Bufo bufo*, in: "Atti VI Convegno naz. Associazione A. Ghigi", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 161-164.
- DAVIES N.B. & HALLIDAY T., 1977 - Optimal mate selection in the toad *Bufo bufo*, *Nature*, 269: 56-58.
- DAVIES N.B. & HALLIDAY T., 1978 - Deep croaks and fighting assessment in toads *Bufo bufo*, *Nature*, 274: 683-685.

- GENTILI A. & SCALI S., 2001 - Ritmi di attività e scelte dell'habitat in *Pelobates fuscus insubricus* nell'alta pianura lombarda, *Pianura*, 13: 313-316.
- HÖGLUND J. 1989 - Pairing and spawning patterns in the common toad, *Bufo bufo* : the effect of sex ratio and the time available for male-male competition, *Anim. behav.*, 38: 423-429.
- HÖGLUND J. & ROBERTSON J.G.M., 1987 - Random mating by size in a population of common toads (*Bufo bufo*), *Amphib.-Reptil.*, 8: 321-330.
- LOMAN J. & MADSEN T., 1986 - Reproductive tactics of large and small male toads *Bufo bufo*, *Oikos*, 46: 57-61.
- READING C.J. & CLARKE R.T., 1983 - Male breeding behaviour and mate acquisition in the common toad, *Bufo bufo*, *J. Zool. London*, 201: 237-246.
- WELLS K.D., 1977 - The social behaviour of Anuran amphibians, *Anim. behav.*, 25 (3): 666-693.
- WOOLBRIGHT L.L., 1983 - Sexual selection and size dimorphism in Anuran amphibia, *Am. Nat.*, 121 (1): 110-119.

Il comportamento riproduttivo di *Hyla intermedia*

Barbara CUATTO, Rosalba RINELLA, Sergio CASTELLANO, Cristina GIACOMA

Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 17, I-10123 Torino. E-mail: giacoma@dba.unito.it

Abstract

We studied the breeding behaviour of two populations of the Italian tree frog (*Hyla intermedia*) in two localities of NW Italy. In both localities the breeding season lasted for more than 45 days and the breeding activity varied both in time and space. During the breeding season the calling activity showed several peaks and choruses had different location: at the beginning males called from trees, faraway from the spawning site, later on they moved to the ponds and called from the ground, at the end of the season males dispersed in a wide marshy area and their calling activity decreased markedly.

Introduzione

Gli studi sul comportamento riproduttivo delle raganelle europee sono limitati. La maggior parte dei lavori riguardano *Hyla arborea* (DE ORENSE & TEJEDO-MADUENO 1990; KOZAR 1984; KOZAR & PAVIGNANO 1993) e sono stati rivisti e sintetizzati da GIACOMA *et al.* (1993). Sono state pubblicate ricerche su *Hyla meridionalis* (DIAZ-PANAGUA 1986) e su *Hyla savignyi* (SHY 1985), ma al momento esistono solo descrizioni preliminari della biologia riproduttiva di *Hyla intermedia* (PAVIGNANO 1990a, 1990b; KOZAR & PAVIGNANO 1993), specie recentemente descritta da NASCETTI *et al.* (1995). In questo lavoro presentiamo i dati raccolti su due popolazioni presenti in Piemonte.

Materiali e metodi

Le popolazioni studiate si riproducono in due località della provincia di Torino che distano 30 km l'una dall'altra, la Palude dei Mareschi di Avigliana ed una cava nel comune di La Loggia. Entrambe le località rientrano dal punto di vista climatico nella zona pedemontana e sono comprese nell'isoterma annua dei 12°C. Il regime pluviometrico è di tipo sublitoraneo padano, con due massimi nelle stagioni intermedie e due minimi, uno invernale ed uno estivo. Le popolazioni riproduttive sono state seguite per 4 anni, dal 1997 al 2000; nei primi due anni esse venivano ispezionate almeno due sere alla settimana, dal tramonto sino alle ore 24, mentre nel 1999 e nel 2000 le uscite sono state meno numerose ed è stata condotta solo una verifica qualitativa della posizione dei cori. Nei primi due anni di studio abbiamo

registrato il numero totale di animali presenti; di essi veniva determinato il sesso, la lunghezza corporea (precisione ± 1 mm), il peso (con una bilancia digitale portatile con precisione $\pm 0,1$ g) ed il comportamento.

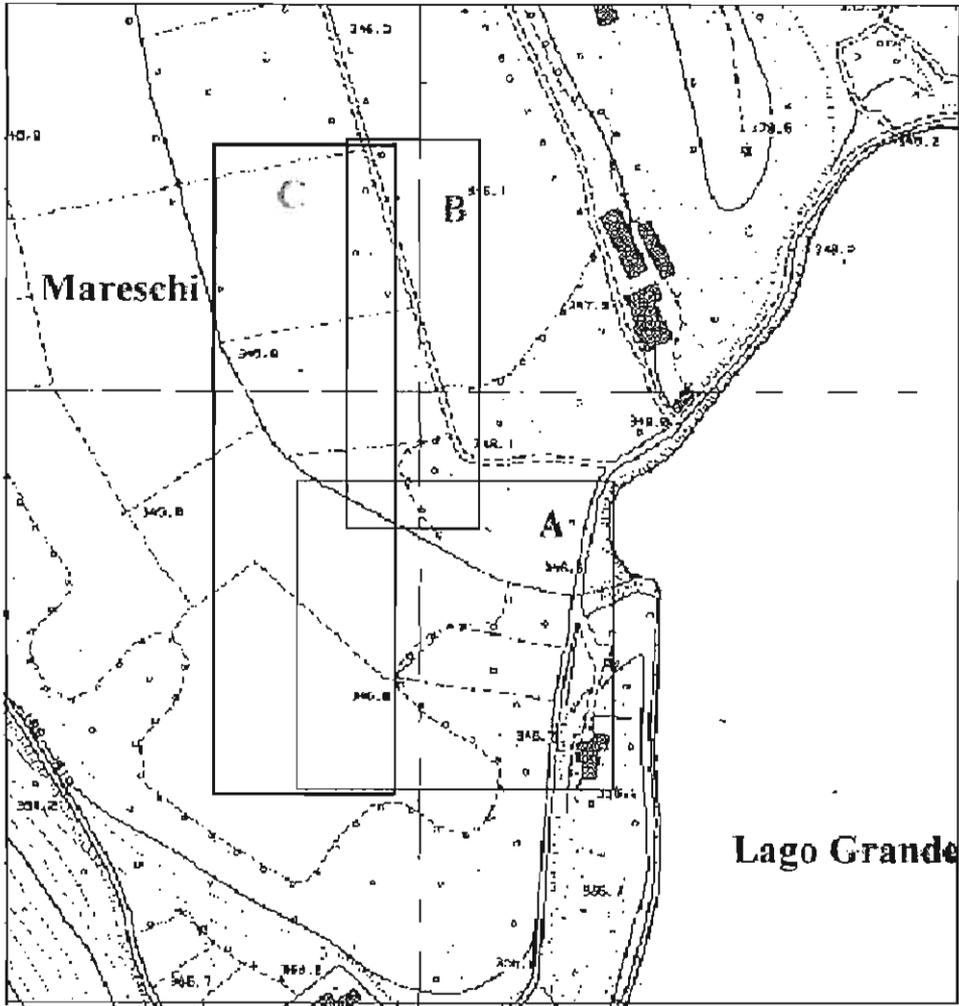


Fig. 1: cartina del Parco naturale Laghi di Avigliana; sono state evidenziate le aree "A", "B" e "C".

Risultati

Nel 1997 e nel 1998 le stagioni riproduttive si sono protratte per 45-55 giorni. In entrambe le popolazioni, i maschi catturati al sito riproduttivo sono più numerosi delle femmine (Tab. 1). Siccome il comportamento delle femmine è molto meno appariscente di quello dei maschi, il loro numero è senz'altro superiore agli avvistamenti effettuati. Ad Avigliana il massimo di attività di canto dei maschi è stato registrato il 17 maggio 1997 con 45 maschi in canto, il 23 giugno (30 maschi) ed il 5 luglio (30 maschi). Nel 1998 si è verificato il primo picco di attività l'8 maggio (15

Località	Anno	Totale catture		Periodo riproduttivo		
		Maschi	Femmine	Inizio	Fine	Durata in giorni
Avigliana	1997	-	-	13 maggio	6 luglio	55
	1998	51	1	7 maggio	24 giugno	49
La Loggia	1998	32	1	12 maggio	25 giugno	45

Tab. 1: sono riportati la data di inizio e di fine del periodo riproduttivo ed il numero di animali catturati. Nel 1997 non sono state effettuate catture perché l'autorizzazione regionale è stata concessa tardivamente.

animali) ed il secondo (16 maschi) il 24 giugno. A La Loggia si è verificato il primo picco il 12 maggio 1998 (7 individui) ed il secondo il 9 giugno (10 individui).

Come per la maggior parte degli Anuri, anche nel caso della raganella italiana i maschi iniziano l'attività alcuni giorni prima della deposizione delle ovature. Durante la stagione si assiste ad uno spostamento dei cori all'interno dell'area esaminata. Ad Avigliana sono stati osservati per 4 anni (1977-2000) i movimenti degli individui della popolazione durante il periodo riproduttivo. Come si può notare nella figura 1, i primi animali osservati in canto sono localizzati in una zona, da noi denominata area "A", costituita da un canale in prossimità di un'abitazione. In tutti questi 4 anni, all'inizio di maggio le raganelle si sono aggregate in gruppi molto numerosi e hanno incominciato a cantare sempre in quest'area. Dopo circa una settimana dall'inizio dell'attività riproduttiva la maggior parte dei maschi in canto è stata localizzata in un boschetto, a circa 200 m dalla pozza d'acqua utilizzata per la ovodeposizione. Durante questa fase iniziale, la cui durata può variare da una a due settimane a seconda delle condizioni meteorologiche, i maschi cantano prevalentemente dagli alberi. Gli individui non sembrano mantenersi distanti gli uni dagli altri, al contrario tendono ad aggregarsi cosicché sullo stesso albero si possono talvolta contare sino ad alcune decine di individui. Con il proseguire della stagione riproduttiva, le raganelle si spostano verso l'area "B", che corrisponde alla zona dei Mareschi e al canale che corre parallelo alla strada sterrata. Questo sito è caratterizzato da una vegetazione tipicamente palustre, e diventa impraticabile da luglio in poi per l'eccessivo sviluppo della vegetazione. A luglio, la stagione riproduttiva è ormai al termine ed il numero dei maschi in canto diminuisce drasticamente, mentre aumenta il numero di maschi silenti che tendono a spostarsi all'interno della Palude dei Mareschi o area "C". A settembre sono stati rilevati dei canti discontinui di piccoli gruppi di raganelle, sugli alberi e arbusti superiori al metro di altezza nell'area "A". Gli animali non si riproducono in autunno, per cui questi canti non hanno la funzione di attrarre femmine gravide (KOWALEWSKI 1974), ma potrebbero servire ad aggregare maschi e femmine in aree adatte allo svernamento, vicine ai siti riproduttivi. Si è visto che ogni anno le raganelle si spostano dall'area "A" alla "B" per concludere, verso la metà di luglio, il periodo riproduttivo nell'area "C". Alla fine di settembre tutti gli animali presenti si raggruppano, prima dell'arrivo dell'inverno, nuovamente nell'area "A".

Nell'arco della singola notte, i maschi non si spostano nel sito riproduttivo cercando attivamente le femmine, ma rimangono fermi in un'area di scarsa estensione (generalmente inferiore al metro quadrato), da cui emettono canti di richiamo per

attirare le femmine. Nella località di Avigliana la maggior parte dei maschi presenti all'inizio della serata canta dall'acqua, ad eccezione delle serate dell'8/5/1998 e del 24/6/1998 in cui 10 maschi su 15 e 10 maschi su 16 cantavano da terra. Nell'arco della serata gli animali diminuiscono gradualmente l'attività per interromperla attorno alle ore 23.00.

Questo andamento potrebbe essere legato alla diminuzione della temperatura dell'aria. Nella località di La Loggia la temperatura dell'aria e l'umidità relativa si mantengono abbastanza costanti durante il periodo di osservazione. In questa località gli animali cantano prevalentemente da terra, salvo un'unica eccezione nella serata del 19/5/1998 durante la quale sono stati identificati due maschi nelle vasche di cemento all'interno della cava. L'interruzione dell'attività avviene intorno alle 24.00 e a volte attorno all'1.00. In entrambe le località, durante il periodo riproduttivo, non si sono osservati canti provenienti da individui posti sulla vegetazione ad un'altezza superiore ai 30 cm.

Discussione e conclusioni

Le due popolazioni studiate di *Hyla intermedia* sono caratterizzate da un periodo riproduttivo di almeno 45 giorni. Rientrano pertanto tra gli anfibi definiti da WELLS (1977) *prolonged breeders*. Durante questo periodo l'attività dei maschi è prevalentemente notturna e consiste nell'emissione di canti detti *advertisement call*, la cui funzione consiste prevalentemente nel regolare i rapporti tra i maschi e nell'attirare le femmine. Durante il periodo riproduttivo l'andamento dell'attività di canto varia sia temporalmente che spazialmente. Esiste infatti più di un picco stagionale di presenze di maschi in canto e il coro di maschi si sposta passando da una fase iniziale nella quale canta su alberi ad altezze superiori al metro, ad una seconda fase in cui canta in acqua o a terra in prossimità delle aree dove avverrà la deposizione delle uova; infine durante la terza fase, postriproduttiva, si disperde in un'ampia area paludosa per poi ritornare in autunno nella zona dove ha avuto inizio l'attività canora. Durante questa fase autunnale vengono emessi sporadicamente canti in coro. La dinamica stagionale dell'attività riproduttiva di *Hyla intermedia* sembra essere in linea con quanto descritto sinora in *Hyla arborea* (DE ORENSE & TEJEDO-MADUENO 1990; GIACOMA *et al.* 1993; KOZAR & PAVIGNANO 1993). L'uso differenziato nel tempo di arce diverse e della vegetazione è un aspetto interessante che sinora era stato descritto solo in *Hyla arborea* (KOZAR 1984), ma che potrebbe essere comune ad altri Iliidi.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il direttore ed il personale del Parco naturale Laghi di Avigliana che hanno facilitato e collaborato direttamente allo svolgimento di questa ricerca. In particolare desideriamo ringraziare il guardiaparco Valentina Mangini per la sua costante disponibilità e per i dati che ci ha fornito.

Bibliografia

DE ORENSE R.M. & TEJEDO-MADUENO M., 1990 - Size-based mating pattern in the tree frog *Hyla arborea*, *Herpetologica*, 46 (2): 176-182.

- DIAZ-PANIAGUA C., 1986 - La reproducción de *Hyla meridionalis* en el suroest de España, *Doñana Acta Vertebrata*, 13: 5-20.
- GIACOMA C. *et al.*, 1993 - Ethological aspects of the biology of *Hyla arborea*, in: "Ecology and conservation of the European tree frog", Potsdam: 21-28.
- KOWALEWSKI L., 1974 - Observations on the phenology and ecology in the region of Czesochowa, *Acta zool. crac.*, 19: 391-458.
- KOZAR T., 1984 - *The reproductive biology of Hyla arborea, Bufo bufo, and Bufo viridis*, Moldavia. PhD Thesis.
- KOZAR T. & PAVIGNANO I., 1993 - Reproductive behavior of the tree-frog *Hyla arborea*, *Ethol. Ecol. Evol.*, 5: 397.
- NASCETTI G. *et al.*, 1995 - Genetic data support the specific status of the Italian tree-frog (*Amphibia: Anura: Hylidae*), *Amphib.-Reptil.*, 16: 215-227.
- PAVIGNANO I., 1990a - Niche overlap in tadpoles populations of *Pelobates fuscus insubricus* and *Hyla arborea* at a pond in north western Italy, *Boll. Zool.*, 57: 83-87.
- PAVIGNANO I., 1990b - Studies on the biology of the tree-frog *Hyla arborea* during the breeding season in north western Italy (*Amphibia, Anura, Hylidae*), *Alytes*, 8 (1): 17-21.
- SHY E., 1985 - Individuality in the mating calls of the treefrog *Hyla arborea savignyi*, *Amphib.-Reptil.*, 6: 343-353.
- WELLS K.D., 1977 - The social behaviour of Anuran amphibians, *Anim. behav.*, 25: 666-693.

Influenza della femmina sullo svolgimento del corteggiamento in *Triturus alpestris alpestris*

Elena MARZONA, Barbara GIACCARDI, Cristina GIACOMA

Università di Torino, Dipartimento Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 17,
I-10123 Torino.

Abstract

Females play a major role in newt reproductive behaviour because they actively pick up the spermatophora at the end of courtship. However, little is known on the causes of female motivation to mate. We describe female receptive behaviour during courtship. Females display some of the behaviours pertaining to male courtship repertoire, such as approach, touch, sniff and fan.

Introduzione

Il corteggiamento del tritone è interpretato (PRECHTL 1951; TINBERGEN 1953) come una sequenza di stimoli visivi, tattili ed olfattivi che il maschio esibisce per stimolare la femmina. Nonostante il ruolo svolto dalla femmina sia molto importante per permettere la fecondazione, pochi lavori affrontano lo studio delle cause di variabilità del comportamento femminile (MALACARNE & GIACOMA 1978; VERRELL & HALLIDAY 1985). In questo lavoro descriveremo i comportamenti utilizzati dalla femmina per interagire attivamente con il maschio.

Materiali e metodi

Durante la stagione riproduttiva 1999 e 2000 sono stati seguiti i corteggiamenti di alcune coppie di *Triturus alpestris alpestris*. Il lavoro di osservazione è stato svolto in laboratorio, su coppie catturate a Verzegnis (UD), 950 m s.l.m., ed in campo, in alta Stiria (Austria), su una popolazione che si riproduce alle pendici del monte Höchmoelbing, 1750 m s.l.m.

Risultati e discussione

In generale la percentuale di corteggiamenti che arriva alla deposizione è molto ridotta. In natura si è osservato che la femmina tende a fuggire davanti al maschio impegnandolo in una lunga serie di inseguimenti e abbandonandolo frequentemente durante la fase statica. La percentuale di corteggiamenti che raggiunge la fase di deposizione è il 2% circa. In laboratorio, invece, è stato possibile distinguere tra femmine poco e molto recettive. Di fronte a femmine poco recettive il corteggiamento del maschio è caratterizzato da una lunga fase statica durante la quale si esi-

bisce in una serie di *fan*. In questo caso la percentuale di corteggiamenti che raggiungono la fase di deposizione è del 3,9%, superiore a quella rilevata in campo. Quando invece la femmina è molto recettiva le interazioni maschio-femmina sono numerose ed è la femmina, con continui tocchi e *fan*, a stimolare il maschio al corteggiamento. In questa situazione il 18% dei corteggiamenti raggiunge la fase di deposizione (Fig. 1).

I diagrammi di flusso (Fig. 2) mostrano la sequenza dei comportamenti attuati dal

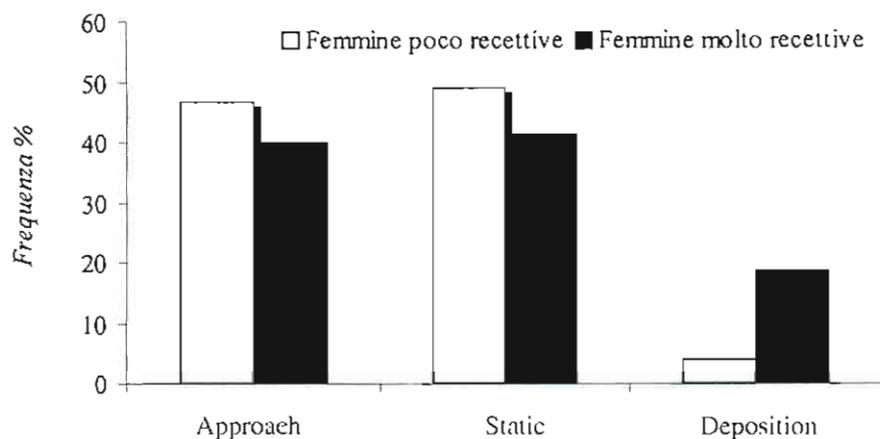


Fig. 1: percentuale di corteggiamenti che terminano in fase di approccio, statica e deposizione.

maschio durante il corteggiamento. I *display* utilizzati dal maschio sono gli stessi in natura e in cattività. Il corteggiamento è costituito generalmente da una fase di approccio (*advance, move to the front*), cui segue una fase statica (*fan, lean in, wiggle tail bent, struscio*) ed una fase di deposizione (*creep, quiver, deposizione, brake, push back*). Nel caso di femmine molto recettive, esse attuano comportamenti corrispondenti a quelli del maschio: *move to the front* e *fan*. In questo caso il numero di tocchi, annusamenti e avvicinamenti aumenta sia in fase statica che in fase di deposizione passando dall'1% al 10% circa.

Conclusioni

Diversi autori indicano come raro (HALLIDAY 1974) o assente (TOYODA & KIKUYAMA 1995) un corteggiamento pseudo-maschile attuato dalla femmina. Seguendo corteggiamenti di *Triturus alpestris alpestris* in natura non abbiamo mai osservato femmine che sollecitano il partner facendo uso di *display* tipici del maschio; in laboratorio, invece, femmine procettive (BEACH 1976) attuano frequentemente i *display* delle fasi iniziali del corteggiamento. Esse intervengono spesso durante il corteggiamento con brevi *fan* durante i *break* della fase statica; rispondono ai tocchi del maschio con *fan* ed altrettanti tocchi che lo portano a riprendere la sua esibizione. In fase di deposizione lo sollecitano annusando, toccandolo e avvicinandosi. Queste osservazioni suggeriscono che nei bassi vertebrati l'equilibrio ormonale non si limiti ad influire sulla frequenza delle esibizioni, ma anche sul tipo di *display* attivato. Comportamenti di

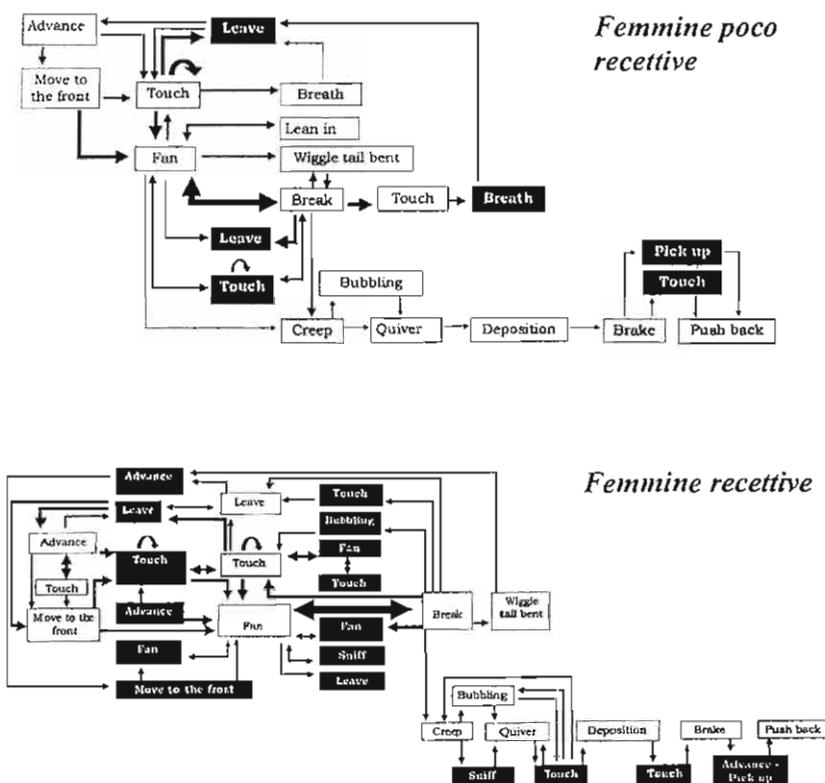


Fig. 2: diagrammi di flusso dei comportamenti del maschio (fondo bianco) e della femmina (fondo nero) nei corteggiamenti eseguiti a femmine caratterizzate da bassi ed alti livelli di recettività.

questo tipo erano stati spiegati come il risultato di un'alta motivazione legata al mantenimento in isolamento delle femmine per lunghi periodi. Le femmine utilizzate per queste osservazioni sono state catturate in natura all'inizio del periodo riproduttivo ed hanno mantenuto questi comportamenti per tutta la stagione.

Bibliografia

- BEACH E.A., 1976 - Sexual activity, proceptivity and receptivity in female mammals, *Horm. behav.*, 7: 481-494.
- HALLIDAY T.R., 1974 - Sexual behaviour of the smooth newt, *Triturus vulgaris* (Urodela, Salamandridae), *J. Herpetol.*, 8: 277-292.
- MALACARNE G. & GIACOMA C., 1978 - Lesions to the CNS and ovariectomy in *T. cristatus carnifex* Laur.: effects on sexual behaviour, *Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino*, 112: 49-61.
- PRECHTL H.E.R., 1951 - Zur Paarungsbiologie einiger Molcharten, *Z. Tierpsychol.*, 8: 337-348.
- TINBERGEN N., 1953 - *Social behaviour in animals*, Methuen and Col.
- TOYODA E & KIKUYAMA S., 1995 - Hormonal induction of male-like courtship behaviour in the female newt, *Cynops pyrrhogaster*, *Zool. Science*, 12: 815-818.
- VERRELL P.A. & HALLIDAY T.R., 1985 - Reproductive dynamics of a population of smooth newts, *T. vulgaris*, in Southern England, *Herpetologica*, 41: 386-395.

Dinamica stagionale di una popolazione di *Triturus alpestris alpestris* dell'Alta Stiria

Elena MARZONA¹, Helmut FABER², Daniele SEGLIE¹, Cristina GIACOMA¹

¹ Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 17, I-10123 Torino.

² Karl-Franzens Universität Graz, Institut für Zoologie, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz.

Abstract

We studied the seasonal dynamic of an alpine population in Styria (Austria). The breeding period started at the end of May and lasted until the end of June. Low temperature delays the beginning of the reproductive activity; maximum water temperature was positively and significantly correlated with the number of active newts in water. The high peaks of water temperature reached during the day can cause inactivity at midday and an early drying of the ponds in the season.

Introduzione

Gli studi condotti sul ciclo stagionale dei tritoni hanno portato ad elaborare un modello generale di ciclo annuale che prevede una fase terrestre seguita da una fase acquatica tardo invernale, ma con ampia variabilità nel numero e nella durata delle fasi terrestri ed acquatiche a seconda del clima (CEI 1942; ANDREONE & GIACOMA 1989; FASOLA & CANOVA 1992; ANDREONE *et al.* 1994). In particolare è stata evidenziata l'importanza della temperatura nell'influenzare migrazioni, permanenza in acqua e attività riproduttiva nei tritoni (CEI 1942; GALGANO 1942; MALACARNE *et al.* 1982; VERRELL & HALLIDAY 1985; ANDREONE & GIACOMA 1989; FASOLA & CANOVA 1992; ANDREONE *et al.* 1994).

In questo lavoro abbiamo descritto l'andamento della stagione riproduttiva di una popolazione subalpina di *Triturus alpestris alpestris* in relazione ai parametri ambientali.

Materiali e metodi

Dall'11 al 25 giugno 2000 abbiamo quotidianamente censito 6 pozze di superficie variabile tra i 5 e i 25 m² e profondità inferiore ai 40 cm nella zona nord-occidentale della Stiria (Kirchfeld - Austria), rilevando il numero di animali presenti e la temperatura massima e minima dell'acqua.

Ad una distanza di circa un chilometro da Kirchfeld, in località Sumper-Alm (1750 m s.l.m.), abbiamo effettuato osservazioni sulla densità di popolazione in un bacino più grande (circa 80 m² di superficie) delimitando sulla sponda tre aree di 1 m² ciascuna e contandovi gli animali quattro volte al giorno alle ore 7, 8, 12 e 20 (Tab. 1).

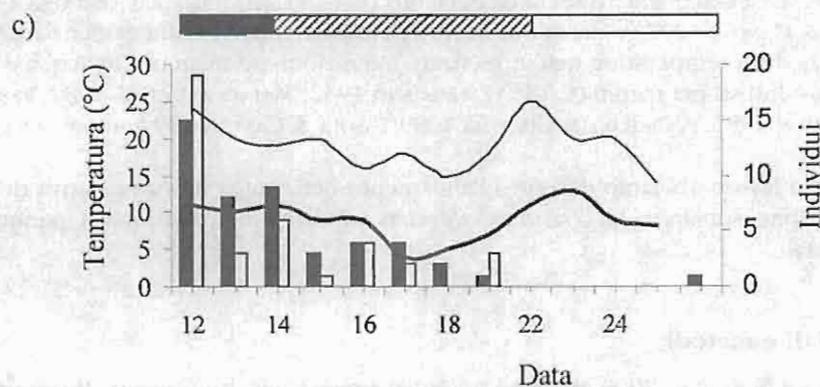
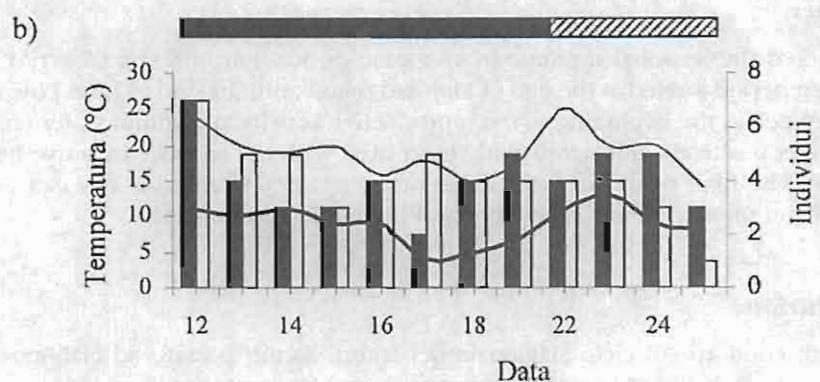
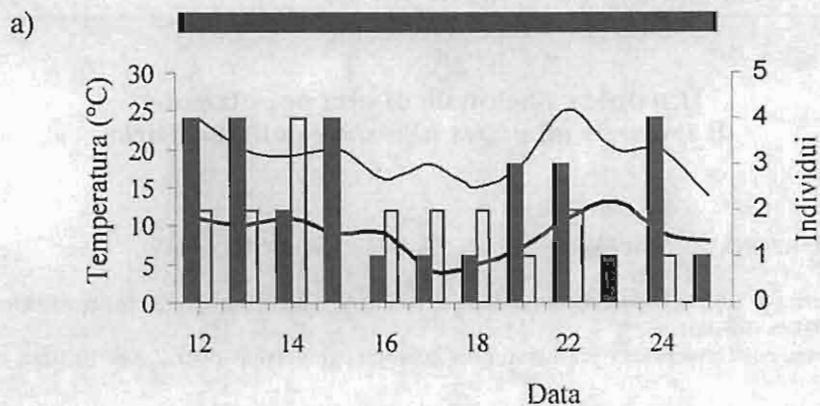


Fig. 1: andamento della temperatura minima (linea spessa) e massima (linea sottile) dell'acqua e numero di maschi (barre nere) e femmine (barre bianche) attivi nelle pozzas dal 12 al 25 giugno. a) Nelle pozzas 6 (e 7) il livello dell'acqua rimane costante per tutta la stagione; b) nella pozza 1 l'acqua dimezza a metà stagione; c) la pozza 32 prosciuga a metà stagione. La barra sul grafico indica la quantità di acqua presente nella pozza: molta (nero), poca (zigrinato), nulla (bianco).

Ora	Maschi %	Femmine %
7	35	18.5
8	25	33.6
12	4	11.8
20	36	36.1

Tab. 1: presenze in percentuale di maschi e femmine in quattro momenti del giorno.

L'analisi del rapporto tra temperatura e frequenze totali di animali attivi è stata compiuta correlando le temperature con tutti i dati di presenze totali in ciascuna pozza tramite r di Spearman. I rilevamenti con presenza nulla non sono stati utilizzati per l'analisi. Non è stata rilevata presenza di animali il mattino presto (tra le ore 6 e le ore 7).

Risultati

L'attività è iniziata alla fine di maggio ed è terminata alla fine di giugno. Non risulta esistere correlazione tra numero di individui presenti in ciascun bacino e temperatura minima dell'acqua ($N = 67$; $r = 0.359$; $P = 0.155$), ma esiste invece con la temperatura massima ($N = 59$; $r = 0.602$; $P = 0.004$). Durante la stagione si nota una tendenza generale all'aumento del numero di animali attivi al crescere della temperatura dell'acqua (Fig. 1) all'interno dell'intervallo compreso tra $T_{\min} = 4^{\circ}\text{C}$ e $T_{\max} = 25^{\circ}\text{C}$. Le alte temperature provocano, però, anche evaporazione dell'acqua che in alcune pozze porta semplicemente ad un abbassamento del suo livello (Fig. 1b), mentre in altre al loro prosciugamento e a conseguente fuga o morte degli animali (Fig. 1c).

Conclusioni

Temperature (VERRELL & HALLDAY 1985; MALACARNE *et al.* 1982) e piovosità (ANDREONE & GIACOMA 1989) determinano l'inizio delle migrazioni stagionali e dell'attività riproduttiva. In particolare in *T. alpestris* è emersa una notevole variabilità nella durata del periodo acquatico che può essere di diversi mesi, anche 7-8 in pianura, ed è necessariamente breve a quote elevate dove le condizioni climatiche rendono possibile la loro attività solo durante il breve periodo estivo (SMIRINA & ROČEK 1976; SCHABETSBERGER 1993; FABER 1994).

In questo studio abbiamo osservato che l'attività di tritoni alpini d'alta quota è molto breve, essendo limitata dalla temperatura e dalla permanenza dei corpi d'acqua.

È stato osservato da altri autori (MARTIN *et al.* 1989) che in pianura gli adulti, durante la fase acquatica presentano un ritmo trimodale di attività giornaliera con picchi all'alba, al tramonto e alle 11, momento di massima attività sessuale. Durante il nostro studio abbiamo osservato momenti di maggiore attività intorno alle ore 8 e alle ore 20; altri autori (HIMSTEDT 1971; GRIFFITHS 1985; SCHABETSBERGER 1993; FABER 1994) descrivono un solo picco di attività all'imbrunire o nelle prime ore della notte, mentre da osservazioni saltuarie condotte alle pozze di Kirchfeld risulta assenza di attività durante le primissime ore del mattino. La scarsa attività nelle ore centrali della giornata potrebbe essere legata all'eccessivo innalzarsi della temperatura.

Bibliografia

- ANDREONE F. & GIACOMA C., 1989 - Breeding dynamics of *Triturus carnifex* at a pond in northwestern Italy (*Amphibia*, *Urodela*, *Salamandridae*), *Holarctic Ecology*, 12: 219-223.
- ANDREONE F. *et al.*, 1994 - Le cycle d'activité de *Triturus alpestris* : influence des facteurs externes, *Rev. valdôtaine Hist. nat.*, suppl. n. 48: 81-91.
- CEI G., 1942 - Ricerche biologiche e sperimentali sul ciclo sessuale annuo dei tritoni *alpestris* (*Triturus alpestris* Laur.) del Trentino e dell'Alto Adige, *Stud. trent. Sci. nat.*, 23: 189-245.
- FABER H., 1994 - Jahresaktivitätsmuster des Bergmolches (*Triturus alpestris*) in Kleingewässern der subalpin-alpinen Hoehenstufe, *Abb. Ber. naturk.*, 17: 135-142.
- FASOLA M. & CANOVA L., 1992 - Residence in water by the newts *Triturus vulgaris*, *T. cristatus* and *T. alpestris* in a pond in northern Italy, *Amphib.-Reptil.*, 13: 2267-233.
- GALGANO M., 1942 - Influenza del clima sul ciclo sessuale annuo degli anfiabi, *Boll. Soc. ital. Biol. sper.*, 3: 195-197.
- GRIFFITHS R.A., 1985 - Diel profile of behaviour in the smooth newt, *Triturus vulgaris* (L.) : an analysis of environmental cues and endogenous timing, *Anim. behav.*, 33: 573-582.
- HIMSTEDT W., 1971 - Die Tagesperiodik von Salamandriden, *Oecologia*, 8: 194-208.
- MALACARNE G. *et al.*, 1982. - Prolactin and sexual behaviour in the crested newt (*Triturus cristatus carnifex*) Laur., *Gen. Comp. Endocrinol.*, 47: 139-147.
- MARTIN E. *et al.*, 1989 - Diel pattern of olfactory activity in the alpine newt (*Triturus alpestris*; *Amphibia Urodela*) during the aquatic phase, *Biology of behaviour*, 14: 116-131.
- SCHABETSBERGER R., 1993 - *Der Bergmolch* (*Triturus alpestris*, *Laurenti*) *als Endkonsument in einem alpinen Karstsee (Dreibrödersee, 1643 m, Totes Gebirge)*, University of Salzburg, Tesi di laurea.
- SMIRNA E. & ROČEK Z., 1976 - On the possibility of using annual bone layers of alpine newts, *Triturus alpestris* (*Amphibia: Urodela*), for their age determination, *Vest. Cs. spol. zool.*, 40 (3): 232-237.
- VERRELL P.A. & HALLIDAY T.R., 1985 - The population dynamics of the crested newt *Triturus cristatus* at a pond in southern England, *Holarctic Ecology*, 8: 151-156.

**Accrescimento e struttura dell'età in una popolazione
di *Bombina variegata variegata* (Linnaeus, 1758)
(Anura: Bombinatoridae)**

Anna Rita DI CERBO

Via Castellazzo 65, I-20017 Rho (MI). E-mail: anndicer@tin.it

Abstract

From 1994 to 2000, 85 yellow-bellied toads were recorded in the study area. The 63.5% of them was recaptured from 2 to 7 different years. The 259 data on SVL were assembled in 9 body-length classes, according to PIETRYCZ & BIGAJ (1993). The maximum size corresponds to class 9 for the females and class 8 for the males. Data on annual increasing show that from class 3 to class 9 there is a progressive decrease of the growth ranges in relation to the increasing of body-length. The maximum annual increasing corresponds to three classes of body length (recorded in immaturity of class 3). The mean growth results in favour of females (F: $\text{growth}_{\text{mean}}=2.19$; M: $\text{growth}_{\text{mean}}=1.523$). Concerning data on the age, it was possible to calculate the real age only for specimens (N=16) recorded as yearlings at the first capture. At 2000, eight of them (J=2; M=1; F=5) have ages included between 1 and 3 years; 5 males and 3 females are 6 years old. For the age valuation of the other specimens (N=20) it was considered the minimum period to change a body-length class in relation to the sex. Eleven specimens (M=4; F=7) have reached a minimum age of 3-10 years. Eight adults (M=5; F=3) are at least 11 years old, while 1 females results even older (at least 12 years).

Introduzione

In Lombardia, la distribuzione di *Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758) comprende alcune aree collinari e montane situate quasi esclusivamente nel settore centro settentrionale della regione (SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE LOMBARDIA 2000); inoltre le popolazioni risultano per lo più numericamente poco consistenti e localmente frammentare (DI CERBO & FERRI 2000a). Anche sulla base del quadro distributivo testé delineato, che almeno in questo ambito territoriale appare poco confortante per il futuro della specie, già dal 1994, si è ritenuto opportuno avviare un progetto di ricerche a lungo termine in alcune delle località segnalate (DI CERBO in corso di stampa, DI CERBO 2000; DI CERBO & FERRI 2000b). Tali studi, insieme ad altri già effettuati (MILESI *et al.* 1996), forniscono importanti indicazioni sullo status di *B. variegata* in Lombardia. Il presente lavoro, in particolare, oltre a dare indicazioni sulla struttura e sulla dinamica di accrescimento di una di queste popolazioni, si propone come contributo per ampliare le conoscenze sulla longevità di questo Anuro in condizioni di moderato disturbo antropico.

Materiali e metodi

La presente ricerca, iniziata nel 1994 e tuttora in corso, ha luogo in una località delle Prealpi lombarde (provincia di Bergamo) ad una quota di circa 450 m s.l.m. Tutti gli esemplari di *B. variegata* catturati sono stati schedati e fotografati, per favorirne il successivo riconoscimento individuale tramite il confronto del *pattern* ventrale associato al controllo della SVL e del sesso. I parametri biometrici considerati nel presente lavoro sono la lunghezza muso-cloaca (SVL in mm) ed il peso (P in g), rilevati utilizzando un calibro a bussola ed una pesola digitale (TANITA, mod. 1479, $\pm 0.1/100$ g). In fase di analisi, i dati sulle SVL sono stati raggruppati in 9 classi dimensionali, secondo lo schema proposto da PIATYCYZ & BIGAJ (1993; cfr. tab. 1). La crescita individuale è stata calcolata confrontando, per ciascun esemplare, le misure registrate ad ogni prima ricattura annuale. La tabella 2 è stata ricavata raggruppando i valori degli accrescimenti degli animali nelle rispettive categorie dimensionali. Per il calcolo delle età minime, si è tenuto conto (separatamente per ogni sesso) del periodo minimo di avanzamento (in anni) da una classe all'altra.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9
SVL _{min}	11	16	21	26	31	36	41	46	51
SVL _{max}	15	20	25	30	35	40	45	50	55

Tab. 1: classi dimensionali (1-9) secondo PIATYCYZ & BIGAJ (1993).

Risultati e commento

Tra il 1994 e il 2000 sono stati individuati complessivamente 85 esemplari di *B. variegata*. Il 36.5% (N=31; J-S=27; M=3; F=1) di questi è stato contattato esclusivamente nel corso di una stagione attiva, mentre il 63.5% (N=54; M=20; F=26; J=8) è stato ricatturato per più anni, anche non consecutivi. Il 76.8% delle catture totali (N=259) ha riguardato gli adulti (A: classi_{dim} 5-9), il 23.2% gli individui sessualmente immaturi (J-S: classi_{dim} 1-4). La classe modale è risultata la classe_{dim} 7. La figura 1 mostra in dettaglio la struttura annuale della popolazione. Anche per le singole stagioni di attività il rapporto J-S/A appare sempre sbilanciato in favore degli individui adulti.

Riguardo al basso numero di catture che ha interessato i giovani, va tenuto conto che le ridotte dimensioni (J-S: 11-30 mm) associate al *pattern* dorsale molto mime-

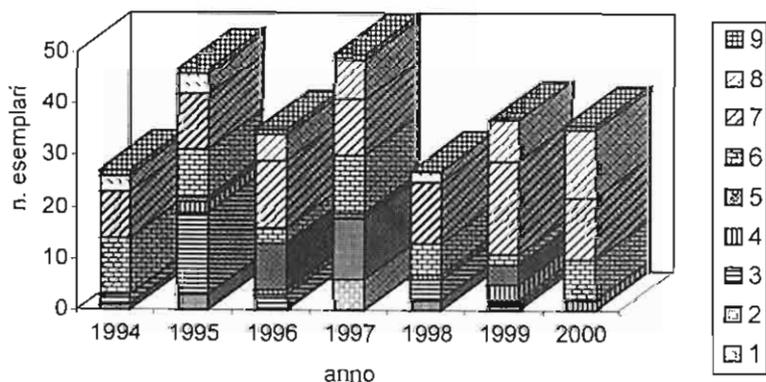


Fig. 1: struttura annuale della popolazione di *B. variegata* espressa in classi dimensionali (1-9).

tico, ne hanno reso oggettivamente più difficile l'individuazione (tattile e visiva) sia all'interno delle pozze (con substrato melmoso e/o ricche di vegetazione) sia sul terreno e tra la vegetazione ripale. Tuttavia, pur non trascurando questo fattore, la scarsità di osservazioni effettuate induce, nel caso specifico, a prendere in considerazione anche altre due ipotesi: un alto tasso di mortalità nei primi 2 anni di vita e/o una spiccata tendenza dei neometamorfosati ad emigrare verso habitat terrestri circostanti oppure verso altri siti acquatici posti al di fuori dell'area di studio. Al momento i dati raccolti non permettono di avvalorare, con assoluta certezza, nessuna delle suddette ipotesi.

Per quanto concerne gli adulti, il fatto che la classe_{dim} 7 (su 259 dati biometrici considerati) sia risultata la categoria dimensionale più rappresentativa per questa popolazione è dovuto sia all'elevata percentuale (il 58.69%) di animali ricatturati con SVL_{max} comprese tra 41 e 45 mm, sia al fatto che diversi esemplari, pur raggiungendo SVL_{max} maggiori, hanno comunque mantenuto questo intervallo di lunghezze per due o più anni prima di avanzare di categoria. Analizzando più in dettaglio i dati, si ottengono valori differenti per i due sessi, sia per quanto concerne la classe modale (F: classe modale SVL=classe_{dim} 8; M: classe modale SVL=classe_{dim} 7) sia per le dimensioni massime (F: SVL_{max}=classe_{dim} 9; M: SVL_{max}=classe_{dim} 8). Queste ultime, nel caso dei maschi, risultano diverse anche rispetto a quanto rilevato (sempre per questo sesso) in altre località lombarde, dove infatti è stato possibile misurare esemplari di sesso maschile con SVL_{max} corrispondenti alla classe_{dim} 9 (DI CERBO in corso di stampa).

L'incremento annuale massimo è stato rilevato in subadulti appartenenti alla classe_{dim} 3 (avanzamento dalla classe_{dim} 3 alla classe_{dim} 6; cfr. tab. 2). A partire da questa classe si è osservato un progressivo calo dei valori medi di crescita. Per le classi_{dim} 8 e 9, non si sono mai registrati avanzamenti di categoria (valori di crescita inferiori ai 4 mm). La crescita annuale media è risultata maggiore nelle femmine che nei maschi (F: crescita_{media} = 2.19; M: crescita_{media} = 1.523).

Parametri	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9
min.	1	0	1	0	0	0	0	0
max.	2	3	1	2	1	1	0	0
media	1	1,642	1	0,916	0,352	0,15	0	0
Ds	0,632	0,7449	0	0,514	0,492	0,366	0	0

Tab. 2: dati riassuntivi sulla crescita annuale (N=54); i simboli min. e max. corrispondono all'incremento minimo e massimo (espresso in classi_{dim}) registrato per ciascuna categoria di lunghezza. Media è l'accrescimento medio calcolato e Ds è la deviazione standard.

Per la stima dell'età, sono stati presi in considerazione solo gli esemplari (N=36) catturati nel 2000. Per 16 di questi è stato possibile calcolare l'età effettiva (dato che la prima cattura è avvenuta nel loro primo anno di vita): 8 (J=2; M=1; F=5) hanno età comprese tra 1 e 3 anni; mentre 5 maschi e 3 femmine hanno raggiunto i 6 anni. Per il calcolo delle età minime si è tenuto conto, dopo aver separato i sessi, del periodo minimo di avanzamento da una classe all'altra: la classe_{dim} 6 è stata raggiunta come minimo a 2 anni dalle femmine e a 3 anni dai maschi. La classe_{dim} 7 rispettivamente al 4° e al 5° anno, la classe_{dim} 8 al 5° e al 6° anno. Mentre nell'arco di 6

anni di ricatture, nessun esemplare della classe_{dim} 8 è avanzato di categoria. Tuttavia nel caso della classe_{dim} 9 si è aggiunto solo 1 anno al valore minimo di età corrispondente alla classe_{dim} 8 (5 anni + 1).

Nel 2000, 11 esemplari (M=4; F=7) hanno età minime comprese tra 3 e 10 anni; 5 maschi e 3 femmine (che nel 1994 rientravano rispettivamente nelle classi_{dim} 7 e 8) hanno almeno 11 anni; mentre 1 femmina (che già alla prima cattura, nel '94, apparteneva alla classe_{dim} 9) ha raggiunto e probabilmente superato i 12 anni. Considerando anche le SVL medie calcolate per ciascuna classe di età (Tab. 3) si può supporre che le età assegnate siano, in qualche caso, addirittura inferiori a quelle reali.

Parametri	età 1	età 2	età 3	età 4	età 5	età 6	età ≥7	età ≥8
SVL (mm)	21,7±1,9	31,7±3,2	37,4±1,5	41,2±1,7	42,4±2,6	43,6±2,1	44,1±1,0	46,6±1,9
P (g)	0,9±0,2	3,2±0,9	4,9±0,8	7,35±1,9	7,5±1,3	8,2±1,4	8,3±0,7	9,3±1,1
SVL/P	0,955	0,941	0,788	0,913	0,935	0,918	1	0,682

Tab. 3: dimensioni medie calcolate per ciascuna classe di età. SVL e P rappresentano rispettivamente i valori medi ± la deviazione standard delle lunghezze e dei pesi. SVL/P indica il coefficiente di correlazione di Pearson.

Inoltre è stato accertato che almeno il 50% degli ululoni catturati tra il 1994 e il 1995 è sopravvissuto fino al 2000. Questi dati oltre a fornire interessanti indicazioni sul tasso di sopravvivenza e sulla fedeltà al sito riproduttivo (DI CERBO in preparazione), hanno permesso di valutare la longevità della specie in condizioni di moderato disturbo antropico.

Considerando i risultati complessivi, si può ritenere che il nucleo studiato (seppur numericamente ridotto) non sia ad immediato rischio di estinzione. La prosecuzione di queste ricerche permetterà di effettuare valutazioni a più lungo termine sullo status e sul trend di questa popolazione.

Bibliografia

- DI CERBO A.R., 2000 - Activity patterns of *Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758) in relazione al sesso e all'età, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 89-96.
- DI CERBO A.R., in corso di stampa - Ecological studies on *Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758) in Alpine habitats (*Anura: Bombinatoridae*), *Biota*.
- DI CERBO A.R., in preparazione - Eco-etologia di popolazioni lombarde di *Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758).
- DI CERBO A.R. & FERRI V., 2000a - La conservazione di *Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758) in Lombardia, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 713-720.
- DI CERBO A.R. & FERRI V., 2000b - Osservazioni sulle modalità riproduttive di quattro specie sintopiche di anfibi in Valle Seriana, Bergamo, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 505-516.
- MILESI S. et al., 1996 - Indagini ecoetologiche sull'ululone (*Bombina variegata variegata* L.) nelle Prealpi lombarde, *Studi trent. Sci. nat. Acta biol.*, 71 (1994): 201-204.
- PLYTYCZ B. & BIGAJ J., 1993 - Studies on the growth and longevity of the yellow-bellied toads, *Bombina v. variegata*, *Amphib.-Reptil.*, 14: 35-44.
- SOCIETÀS HERPETOLOGICA ITALICA SEZIONE LOMBARDIA, 2000 - *Progetto Atlante erpetologico lombardo*. <http://www.unipv.it/webbio/shi/atlas.htm> (25 aprile 2000).

Food niche characteristics of the yellow-bellied toad in central Italy

Laura PAPA, Alberto VENCHI, Marco Alberto BOLOGNA

Università di Roma Tre, Dipartimento di Biologia, Viale Marconi 446, I-00146 Roma. E-mail: venchi@bio.uniroma3.it

Abstract

A three years research on *Bombina variegata pachypus* biology has been carried out in two localities in Rieti province (Latium) from 1997 to 1999, while a parallel research started in 1999 in the Majella National Park (Abruzzi). Stomach contents of 15 adults from Latium and 10 from Abruzzi were obtained through stomach flushing technique. Overflow analysis revealed a strong predominance of isopods and ants, considering both total number of items and relative abundance. Levin's niche breadth was calculated as well as Pianka's overlap for evaluation of differences between sexes. No significative differences between males and females were found about the diet composition, while the prey relative abundance showed a tendency of males to feed more frequently than females. Comparison of prey spectrum with three syntopic amphibians (*Triturus carnifex*, *Rana kl. hispanica*, *R. italica*) revealed a high distinctness towards a more terrestrial diet. Lack of diurnal observations of predation behaviour, or any other terrestrial activity, led us to consider the night as probable period of hunting.

Phenology and movements of the yellow-bellied toad in two highly endangered localities in Latium

Alberto VENCHI, Laura PAPA, Marco Alberto BOLOGNA

Università di Roma Tre, Dipartimento di Biologia, Viale Marconi 446, I-00146 Roma. E-mail: venchi@bio.uniroma3.it

Abstract

The present research on *Bombina variegata pachypus* has been carried out in two localities in the Rieti province (Latium) for three years, from 1997 to 1999. Each locality was surveyed regularly every two weeks along the whole year in order to collect chemo-physical (water and soil temperature, pH) as well as ecological (water turbidity, vegetation coverage, weather conditions) parameters. Activity period started from the second half of April and finished in early October. Oviposition was observed since April to October, and tadpoles since May even contemporary with the eggs. No new adults have been found during the second and the third year of the research. Mark-recaptures showed strong tendency to philopatry, especially in males, even if the distances between the single reproductive sites in each locality were less than 100 m. Human disturbances (e.g. clearcut, dry out of water) during the three years might have influenced on the survival rates of the populations, estimated very low and dramatically decreased during the third year of study.

La zona di contatto tra *Lacerta bilineata* (Daudin, 1802) e *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) in Italia

Toni AMANN¹, Edoardo RAZZETTI², Ulrich JOGER¹

¹ Hessisches Landesmuseum, Zoolog. Abteilung, Friedensplatz 1, D-64283 Darmstadt, Germany. E-mail: amann@hlmd.tu-darmstadt.de

² Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia. E-mail: razzetti@unipv.it

Abstract

Lacerta bilineata has been recently recognised as full species on the basis of hybridisation studies confirmed by electrophoretic investigations. Since adult *Lacerta viridis* and *Lacerta bilineata* are morphologically not distinguishable, nothing had been known about their contact zone. Actual genetic investigations of the author show that both species have a hybrid zone in Friuli, much more in the west than expected. This hybrid zone has an asymmetry concerning the genetic markers of both species. The centreline of the contact zone seems to be the mountainous area east of Udine in Italy. East from this line, genetic markers for *L. bilineata* can be found geographically very restricted on a low level, whereas the introgression of *L. viridis* genes is wide spread over north Italy.

Introduzione

Le popolazioni di lacertidi appartenenti al *Lacerta viridis* complex sono state oggetto di numerose indagini nel corso degli ultimi anni. Furono dapprima evidenziate differenze nell'ecologia riproduttiva tra le popolazioni dell'Europa occidentale e orientale (NETTMANN & RYKENA 1984; BÖKER 1990a, 1990b); in seguito esperimenti di ibridazione (RYKENA 1991) confermati da analisi elettroforetiche (AMANN *et al.* 1997) permisero di separare le popolazioni dell'Europa occidentale *Lacerta bilineata* da quelle dell'Europa orientale *Lacerta viridis* (*s. str.*). RYKENA (1991) ed ELBING *et al.* (1997) indicarono genericamente la zona di contatto tra le due specie in "Slovenia e Croazia" senza tuttavia individuare chiaramente i confini precisi. La mancanza di precisi caratteri morfologici che permettano di distinguere *L. viridis* da *L. bilineata* (solo nei giovani è infatti possibile apprezzare una differente colorazione del sottogola) impedisce, in pratica, il riconoscimento dei due *taxa* sul campo (NETTMANN 1995; AMANN *et al.* 1997). L'esatto areale di distribuzione delle due specie è quindi mal definito e non è chiaro neppure se *Lacerta viridis* (*s. str.*) sia effettivamente presente sul territorio italiano.

Materiali esaminati

Lo studio della diversità genetica sul *Lacerta viridis* complex è stato svolto su 73

individui campionati in 20 popolazioni dell'Italia settentrionale, Croazia e Slovenia (Fig. 1). Ulteriori campioni sono stati raccolti nel 2000 e saranno utilizzati in futuro per verificare i risultati ottenuti mediante l'analisi del DNA mitocondriale.

Analisi elettroforetiche

Da ogni individuo è stato estratto un campione di sangue immediatamente suddiviso sul campo mediante centrifugazione nelle due fasi. Sono state svolte analisi sulla componente corpuscolare del sangue (citocromo-b DNA, allozimi) e su quella non corpuscolare (proteine plasmatiche) secondo i protocolli già presentati in AMANN *et al.* (1997). Nel presente lavoro, tuttavia, sono presentati i risultati delle sole analisi su allozimi (18) e proteine del plasma (3). Gli elementi decisivi per attribuire a *Lacerta bilineata* o *Lacerta viridis* sono: aconitasi, isocitrato-deidrogenasi e peptidasi oltre a globulina e albumina.

Risultati e discussione

Le analisi dei campioni raccolti hanno permesso di evidenziare come le due specie abbiano distribuzione paraptrica con presenza di tracce di geni di *Lacerta viridis* (*s. str.*) nelle popolazioni di *Lacerta bilineata* di buona parte del Nord Italia. Esiste inoltre un'ampia zona di ibridazione tra i due *taxa* situata lungo il margine delle pendici occidentali delle Alpi Giulie. A partire da questa linea e spostandosi ad est i marcatori genetici di *Lacerta bilineata* sono relativamente scarsi (specialmente a Bochinj, Slovenia) e l'influenza di *Lacerta viridis* è nettamente prevalente (JÖGER *et al.* 1998). Ad ovest di questa linea è *L. bilineata* a predominare ed alcuni alleli tipici di *L. viridis* sono assenti anche se al momento non è definibile un preciso limite occidentale per l'influenza di *L. viridis*. Presso Trieste e in buona parte dell'Istria, la popolazione mostra introgresioni di alcuni geni tipici di *L. bilineata* ma con una netta prevalenza di geni di *L. viridis*. Bisogna anche specificare che nelle zone di contatto sono presenti frequentemente sia individui delle specie parentali sia individui che presentano diversi livelli di ibridazione; questo rende attualmente difficile definire con precisione il reale quadro distributivo delle due specie. Solo lo studio comparato dei risultati ottenuti tramite queste analisi elettroforetiche e di quelli pervenuti dagli esami svolti sul citocromo-b permetterà di individuare i limiti reali delle due specie. Mancano informazioni per la zona di Tarvisio, dove per motivi biogeografici (il torrente Slizza è affluente del Danubio) sembra probabile la presenza di *L. viridis* (LAPINI *et al.* 1999). Il campione prelevato a Musi (UD) è numericamente insufficiente per trarre qualsiasi conclusione anche se presenta caratteristiche più simili a *L. viridis* che a *L. bilineata*. Molto interessante è la presenza di *L. bilineata* sull'isola di Cres (Croazia), verificata durante un simposio svolto sull'isola (*III international symposium ...* 1998) e in seguito pubblicata sia da BRÜCKNER *et al.* (1998) sia da TURTROVIC *et al.* (1998). Una possibile interpretazione zoogeografica del quadro distributivo qui presentato potrebbe essere la recente espansione di *L. viridis* verso occidente a spese di *L. bilineata*. A supporto di questa tesi, peraltro già proposta per altre specie (SACCHI 1983; HEWITT 2000), è proprio la presenza di *L. bilineata* sull'isola di Cres (limite orientale per la distribuzione della specie) che rappresenterebbe così un relitto della passata distribuzione prima che le variazioni di livello del mare al termine dell'ultima glaciazione separassero l'isola dalle vicine terre continentali (ROHLING *et al.* 1998).

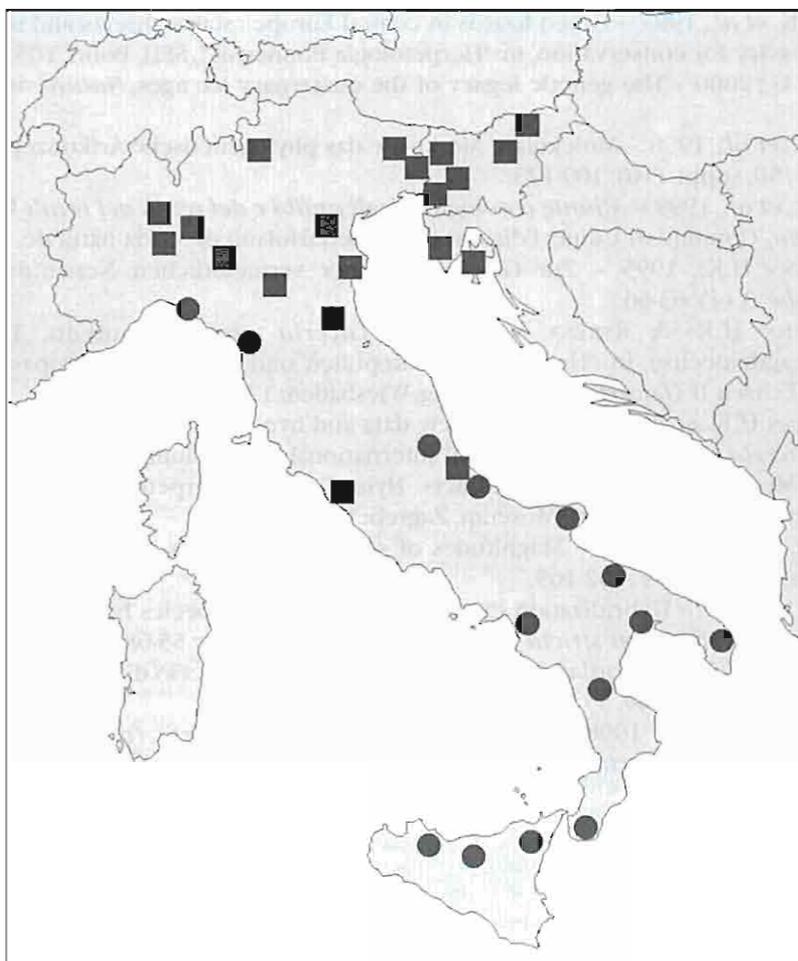


Fig. 1: ■ = campioni analizzati ● = campioni raccolti in aprile-maggio 2000.

Bibliografia

- III international Symposium on the lacertids of the Mediterranean basin*, 1998, Abstracts, Hyla, Croatian Herpetological Society & Croatian Natural History Museum, Zagreb.
- AMANN T. *et al.*, 1997 - Zur artlichen Trennung von *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 und *L. viridis* (Laurenti, 1768), *Salamandra*, 33 (4): 255-268.
- BÖKER T., 1990a - Zur Ökologie der Smaragdeidechse *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) am Mittelrhein. 1: Lebensraum, *Salamandra*, 26 (1): 19-44.
- BÖKER T., 1990b - Zur Ökologie der Smaragdeidechse *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) am Mittelrhein. 2: Populationsstruktur, Phenologie, *Salamandra*, 26 (2/3): 97-115.
- BRÜCKNER M. *et al.*, 1998 - Phylogeographische Analyse des *Lacerta viridis* / *bilineata* komplexes: molekulare Muster und Verbreitung, in: Elbing K. & Nettmann H.K., Systematyk, Ökologie und Schutz der Smaragdeidechsen, Abstracts, Cottbus: 28-29.

- ELBING K. *et al.*, 1997 - Green lizards in central Europe : status threats and research necessary for conservation, in: "Herpetologia Bonnensis", SEH, Bonn: 105-113.
- HEWITT G., 2000 - The genetic legacy of the quaternary ice ages, *Nature*, 405: 907-913.
- JÖGER U. *et al.*, 1998 - Molekulare Merkmale das phylogenetische Artkonzept, *Zool. Abh.*, 50, suppl. (10): 109-123.
- LAPINI L. *et al.*, 1999 - *Allante corologico degli anfibi e dei rettili del Friuli-Venezia Giulia*, Comune di Udine; Edizioni del Museo friulano di Storia naturale, Udine.
- NETTMANN H.K., 1995 - Zur Geschichte einer vermeintlichen Neuentdeckung, *Elaphe*, 3 (4): 63-66.
- NETTMANN H.K. & RYKENA S., 1984 - *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) : Smaragdeidechse, in: "Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas". Band 2/1: Echsen II (*Lacerta*), AULA Verlag, Wiesbaden: 129-180.
- NETTMANN H.K. *et al.*, 1998 - Some new data and hypothesis on the differentiation of *Lacerta bilineata* in Italy, in: "III international Symposium on the lacertids of the Mediterranean basin", Abstracts, Hyla, Croatian Herpetological Society & Croatian Natural History Museum, Zagreb: 11.
- ROHLING R.J. *et al.*, 1998 - Magnitudes of sea-level lowstands of the past 500.000 years, *Nature*, 394: 162-165.
- RYKENA S., 1991 - Hybridization experiments as tests for species boundaries in the genus *Lacerta sensu strictu*, *Mitt. Zool. Mus. Berl.*, 67 (1): 55-68.
- SACCHI C.F., 1983 - Il Nordadriatico : crocevia di faune, intreccio di popoli, *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 35: 35-64.
- TVRTRKOVIC N. *et al.*, 1998 - The western green lizard *Lacerta (viridis) bilineata* Daudin, 1804 (*Sauria: Lacertidae*) in Slovenia and Croatia, *Natura Croatica*, 7 (4): 363-369.

Variazione geografica delle caratteristiche morfometriche di *Hyla sarda* (Anura: Hylidae)

Alessandra ROSSO, Rosalba RINELLA, Sergio CASTELLANO, Cristina GIACOMA

Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 17, I-10123 Torino. E-mail: ale_rosso@yahoo.it

Abstract

We show results of a study on the spatial pattern of morphometric variation of the Tyrrhenian treefrog, *Hyla sarda*. Males from the 13 populations of Corse and Sardinia show significant differences both in body size and body shape. Corse treefrogs are larger than Sardinian treefrogs, and, in Sardinia, males from the western coast are larger than those from the eastern coast. By means of multivariate statistical techniques (PCA, Discriminant Analysis, Mantel test), we provide a quantitative description of the amount of intraspecific variation in *H. sarda*, and we test some causal hypothesis of the pattern of variation observed.

Introduzione

La raganella sarda (*Hyla sarda*) è stata ritenuta una sottospecie di *H. arborea* fino al 1985 quando, sulla base di studi genetici, è stata riconosciuta come specie a sé stante (NASCETTI *et al.* 1983, 1985). *H. sarda* presenta un areale di distribuzione ristretto alle isole di Sardegna e Corsica, all'Isola d'Elba ed ad altre isole dell'arcipelago toscano (LANZA 1983; DELAGUERRE & CHEYLAN 1991).

Scopo di questa ricerca è descrivere la variazione nella taglia e nella forma del corpo della raganella sarda e verificare come le distanze e la presenza di barriere geografiche possano spiegare tale variazione.

Materiali e metodi

Nei mesi di aprile e maggio del 1999 e del 2000, sono state campionate 13 popolazioni riproduttive di *Hyla sarda*: 9 in Sardegna e 4 in Corsica (Fig. 1). Le popolazioni studiate si riproducono in torrenti o stagni ad una distanza massima di 6-7 km dalla costa, ad eccezione della popolazione di Monte Arcosu che si riproduce in un tratto di torrente a circa 400 m di quota.

Per ciascuna popolazione studiata sono stati catturati, anestetizzati con MS 222 Sandoz e misurati un minimo di 9 maschi adulti per un totale di 145 individui. Di ogni individuo sono state prese, tramite calibro digitale (con lettura al centesimo di millimetro), 15 misure morfometriche. Ad eccezione del calcolo dei parametri di statistica descrittiva, tutte le analisi statistiche sono state condotte sulle trasformate logaritmiche dei dati morfometrici grezzi.



Fig. 1: distribuzione geografica delle popolazioni di raganella sarda campionate.

Risultati e discussione

I maschi della Corsica hanno una distanza muso-cloaca (SVL) media di 35.38 mm, mentre quelli sardi hanno SVL media di 32.78 mm (Fig. 2). La differenza è statisticamente significativa ($N = 145$; g.l. = 1, 143; $F = 28.143$; $P < 0.001$). Nell'ambito di ciascuna isola, l'analisi della varianza mostra significative differenze di taglia tra le popolazioni corse ($N = 39$; g.l. = 3, 35; $F = 7.845$; $P < 0.001$) e tra quelle sarde ($N = 106$; g.l. = 8, 97; $F = 11.677$; $P < 0.001$). Inoltre in Sardegna le popolazioni della costa occidentale sono risultate di taglia significativamente maggiore rispetto a quelle della costa orientale ($N = 106$; g.l. = 1, 104; $F = 50.769$; $P < 0.001$).

Per analizzare le differenze di forma abbiamo utilizzato tecniche di analisi statistica multivariata. Mediante l'analisi delle componenti principali (PCA) abbiamo ottenuto nuove variabili, di cui, la prima esprime il 76% della variazione totale del campione e rappresenta il fattore "taglia" (essa è infatti correlata positivamente ed in ugual misura con tutti i caratteri morfometrici); mentre le restanti componenti, poiché rispettano un criterio di ortogonalità, esprimono la forma dell'animale e spiegano solo il 24% della variazione morfometrica dell'intero campione.

Per quantificare le differenze tra isole e tra popolazioni nella taglia e nella forma dei maschi di *H. sarda* è stata applicata l'analisi discriminante sulla componente "taglia" e sulle prime nove componenti "forma". Utilizzando sia il fattore taglia sia i fattori forma è stato possibile classificare correttamente come sardi e come corsi l'87% degli animali (Lambda = 0.5765 F= 16.7707; P < 0.001). Utilizzando solo i fattori forma la percentuale d'individui classificati correttamente scende al 75% (Lambda = 0.7557; F= 8.9228; P < 0.001). Spostando l'analisi a livello di popolazione, la "taglia" e la "forma" permettono di classificare nella corretta popolazione il 57% del totale degli esemplari (Lambda = 0.058; F = 6.614; P < 0.001), la sola "forma" il 40% (Lambda = 0.167; F= 4.628; P = 0.001).

Per valutare il peso relativo dei fattori d'insularità e di prossimità geografica sui *pattern* di variazione morfometrica abbiamo utilizzato il Mantel test, un test non parametrico di randomizzazione che misura il grado d'associazione tra due o più matrici di distanza (MANLY 1997). Abbiamo condotto due test: nel primo abbiamo stimato il grado di associazione tra una matrice indipendente di distanze morfometriche relative al solo fattore taglia e due matrici indipendenti, relative alla distanza geografica e al fattore d'insularità; nel secondo abbiamo invece valutato il grado di associazione tra le stesse due matrici indipendenti e la matrice di distanze morfometriche relative ai soli fattori forma (calcolata sulle componenti II - X). Sia il *pattern* di taglia sia quello relativo alla forma sono risultati associati significativamente con il fattore di prossimità geografica (taglia: coeff. parziale di regressione = 0.017, P < 0.001; forma: coeff. parziale di regressione = 0.031, P < 0.001) e non con il fattore

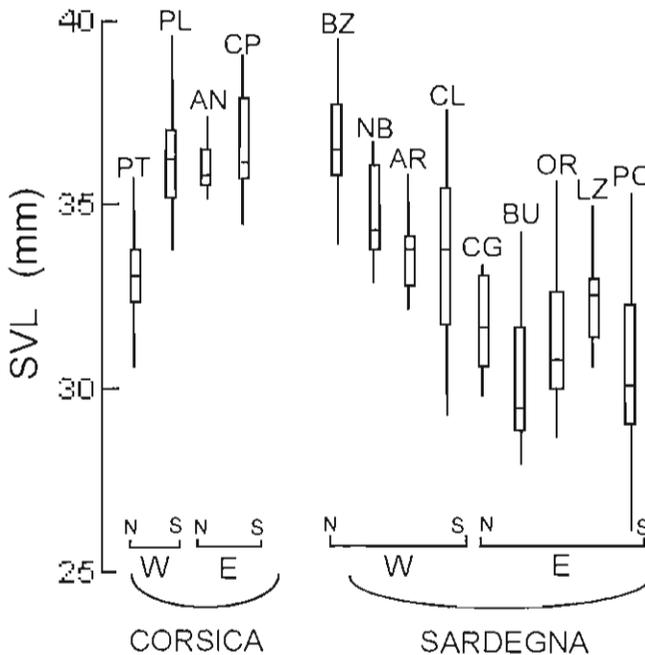


Fig. 2: diagrammi a *Box plot* della taglia nelle 13 popolazioni di raganella sarda (PT: Portò; PL: Pollo; AN: Anghenu; CP: Cipriano; BZ: Barratz; NB: Narbolia; AR: Monte Arcosu; CL: Calasetta; CG: Cala Ginepro; BU: Budoni; OR: Orosei; LZ: Lotzorai; PC: Porto Corallo).

di insularità (taglia: coeff. parziale di regressione = - 0.061, N.S.; forma: coeff. parziale di regressione = - 0.051, N.S.).

Esemplari di popolazioni geograficamente vicine sono risultati morfometricamente più simili tra di loro rispetto ad esemplari di popolazioni più distanti, ciò suggerisce che la posizione geografica di una località influenzi la taglia e la forma degli esemplari che vi si riproducono. Le differenze riscontrate tra individui corsi e sardi sarebbero quindi dovute alla distanza geografica presente tra i gruppi di popolazioni. Un ampliamento del campione di popolazioni corse, accompagnato da un'analisi delle caratteristiche climatiche delle località, ci permetterà di chiarire ulteriormente se l'effetto geografico sia a sua volta correlato alle caratteristiche ecologiche delle località o sia da esso indipendente.

Bibliografia

- DELAGUERRE M. & CHEYLAN M., 1992 - *Atlas de répartition de Batraciens et reptiles de Corse*, Oikémà, Pampelune.
- LANZA B. 1983 - Ipotesi sulle origini del popolamento erpetologico della Sardegna, *Lav. Soc. ital. Biogeogr.*, 7: 722-744.
- MANLY B. F.J., 1997 - *Randomization and Montecarlo methods in Biology*, 2. ed., Chapman and Hall, London.
- NASCETTI G. *et al.*, 1983 - Electrophoretic studies on the Mediterranean species of the genus *Hyla* (*Amphibia*, *Salientia*, *Hylidae*), in: "Convegno internazionale sui vertebrati terrestri e dulcacquicoli delle isole mediterranee", Riassunti, Evisa, Corsica.
- NASCETTI G. *et al.*, 1985 - Ricerche elettroforetiche su anfibi della regione mediterranea : aspetti tassonomici ed evolutivi, in: "IV Congr. dell'Associazione A. Ghigi", Riassunti.

Strategie di alimentazione di alcuni anfibi del Parco naturale regionale del Beigua (GE e SV)

Giuliano VALLE, Sebastiano SALVIDIO

Università di Genova, DIP.TE.RIS, Corso Europa 26, I-16132 Genova.

Abstract

The feeding habits of *Triturus alpestris*, *T. vulgaris*, *T. carnifex*, *Salamandra salamandra* and *Hyla meridionalis* living in the Beigua regional Park (Liguria, NW Italy) were assessed by stomach flushing. All species were opportunist feeders, preying upon a large array of prey categories. The mean prey volume ingested was related to the species body length, reducing the possible food niche overlap between small and large species. In this amphibian community, a strong correlation between habitat and prey type was found.

Introduzione

Lo scopo di questa ricerca era quello di analizzare il regime alimentare e i rapporti trofici esistenti tra alcune specie di anfibi che vivono in un'area relativamente ristretta della Liguria centrale. Inoltre, si è cercato di mettere in evidenza le eventuali relazioni esistenti tra habitat e modo di vita del predatore e risorse alimentari disponibili durante il periodo primaverile.

Materiali e metodi

Il Parco naturale regionale del Beigua, già Area protetta dal 1985, è stato istituito con Legge Regionale n° 12 del 22 febbraio 1995. Esso comprende una fascia costiera poco a nord-est di Varazze, una zona intermedia tra il litorale e le pendici dei rilievi montuosi e una larga fascia costituita dai versanti meridionali e settentrionali dello spartiacque appenninico.

Lo studio del regime alimentare è stato effettuato, nel periodo riproduttivo, tramite lavanda gastrica, una metodologia poco invasiva e facilmente utilizzabile sul campo (FRASER 1976). I contenuti stomacali sono stati fissati in alcool 70% sul campo ed esaminati in laboratorio al binoculare. Le prede acquatiche sono state determinate utilizzando la guida di SANSONI (1988). In totale sono stati esaminati i contenuti stomacali di 207 esemplari di anfibi: 82 *Triturus alpestris*, 17 *T. vulgaris*, 15 *T. carnifex*, 39 *Salamandra salamandra* e 54 *Hyla meridionalis*.

I dati sono stati elaborati con l'analisi delle corrispondenze (AC), un'analisi multivariata che permette di visualizzare sul un piano fattoriale le relazioni esistenti tra le variabili "specie" e le variabili "prede" (GREENACRE 1983).

Risultati e commento

In 163 contenuti stomacali dei 207 esaminati (78,7%) era presente almeno una preda. In tutte le specie, ad eccezione di *H. meridionalis*, in cui solo il 53,7% degli esemplari conteneva prede, la percentuale di contenuti gastrici con prede era superiore al 70%, indicando una buona efficacia del metodo utilizzato. Per quanto riguarda i tritoni non sono state osservate differenze significative tra il numero di maschi e femmine con prede; l'efficacia del metodo utilizzato non dipende perciò dal sesso e dalle dimensioni dell'animale. Nella tabella 1 vengono riassunti i risultati dello studio sull'alimentazione delle cinque specie di anfibie esaminate.

Il presente studio ha confermato che, durante il periodo riproduttivo, gli anfibie sono predatori opportunisti che catturano una grande varietà di tipi di prede appartenenti a gruppi sistematici molto diversi. Per quanto riguarda *S. salamandra* e *H. meridionalis* i dati riportati sono i primi ottenuti per gli adulti nel nostro Paese. La salamandra si ciba quasi esclusivamente di artropodi e molluschi terrestri, come già descritto per popolazioni della Polonia (ZAKRZEWSKI & KEPA 1981) e dell'Ucraina (KUZMIN 1994). I tritoni invece ingeriscono prevalentemente prede acquatiche, catturate sul fondo (e.g., larve bentoniche di Plecotteri ed Efemerotteri) e nella colonna d'acqua (e.g., Copepodi e Ostracodi). Inoltre, le femmine di *Triturus* ed in particolare quelle di *T. carnifex* predano con frequenza elevata uova di anfibie come già messo in evidenza da STOCH & DOŁCZ (1985).

Il volume medio ingerito è risultato strettamente correlato con le dimensioni medie della specie predatrice ($F = 8.63$, g.l. = 7, $P = 0.026$): gli anfibie di grandi dimensioni sono in grado di catturare prede piccole e grandi aumentando così lo spettro delle risorse utilizzate (JOLY & GIACOMA 1992).

Le diverse strategie di predazione sono state evidenziate per mezzo dell'AC (Fig. 1), in cui le variabili preda sono state classificate in base al loro habitat preferenziale. In sintesi, le

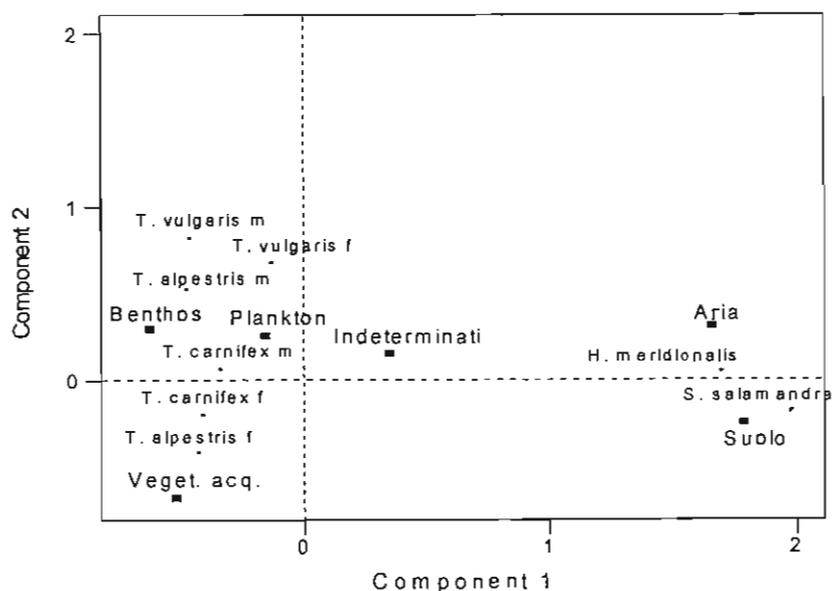


Fig. 1: analisi delle corrispondenze della dieta di cinque specie di anfibie del Beigua (SV). Le variabili preda sono state classificate in categorie ecologiche sulla base del loro ambiente di vita.

HABITAT	categoria SISTEMATICA	<i>S. salamandra</i> (n = 31)	<i>H. meridionalis</i> (n = 29)	<i>T. alpestris</i> F (n = 38)	<i>T. alpestris</i> M (n = 36)	<i>T. canifex</i> F (n = 10)	<i>T. canifex</i> M (n = 5)	<i>T. vulgaris</i> F (n = 9)	<i>T. vulgaris</i> M (n = 5)
Suberco	Mollusca Stylommatophora	7	8						
	Arthropoda								
	Araneida	11	16						
	Opliones	10	2						
	Acarina	1				1			
	Crustacea Isopoda	12	2						
	Diplopoda	35							
	Insecta								
	Collembola	1							
	Plecoptera (adulti)								2
	Dermipteri			6					
	Orthoptera	5	1						
Thysanura	1								
Heteroptera	1	4							
Homoptera	8	5			1				
Lepidoptera (larve)	1	3						1	
Diptera		4	12						
Hymenoptera Formicidae			2						
Hymenoptera non Formicidae			2						
Colleptera			3						
Mollusca Bivalvia				2					
Mollusca Bismmatophora					1		1		
Annelida Hirudinea						6		2	
Crustacea									
Branchiopoda			1		2				
Ostracoda					1			1	
Copepoda			20		32			3	
Isopoda			35		14	3		3	
Amphipoda			4		1				
Insecta									
Plecopt./Ephemeropt. (larve)			119		115	8	3	55	33
Tricoptera (larve)			42		40	2	1	1	
Odonata (larve)			1						
Coleoptera			3						
Heteroptera			3						
Vertebrata (ovata)			191		26	14	4	1	
Indeterminato			3		4	3	2	2	1
Insecta (larve)			4		11	1	2	4	1
Invertebrati indeterminati			3		5	1	1	3	1

Tab. 1: alimentazione di *Salamandra salamandra*, *Hyla meridionalis*, *Triturus alpestris*, *Triturus canifex* e *Triturus vulgaris* del Belgica (SV). F = femmine; M = maschi; n = numero di esemplari con almeno una preda.

tre specie di tritoni si alimentano quasi esclusivamente di prede acquatiche, la salamandra di invertebrati del suolo e la raganella di insetti volatori. Durante il periodo riproduttivo, le risorse alimentari utilizzate da ciascuna specie sono quindi strettamente correlate con il comportamento ed il microhabitat di attività. Nella comunità di anfibii studiata esiste quindi una netta segregazione trofica tra le specie prevalentemente acquatiche e quelle ad abitudini terrestri.

Bibliografia

- FRASER D.F., 1976 - Empirical evaluation of the hypothesis of food composition in salamanders of the genus *Plethodon*, *Ecology*, 57: 459-471.
- GREENACRE M.J., 1983 - *Correspondence analysis in practice*, Academic Press; Harcourt Brace and Company, New York.
- JOLY P. & GIACOMA C., 1992 - Limitation of similarity and feeding habits in three syntopic species of newts (*Triturus*, *Amphibia*), *Ecography*, 15: 401-411.
- KUZMIN S.L., 1994 - Feeding ecology of *Salamandra* and *Mertensiella*: a review of data and ontogenetic evolutionary trends, *Mertenstella*, 4: 271-285.
- SANSONI G., 1988 - *Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani*, Provincia Autonoma di Trento, Trento.
- STOCH F. & DOLCE S., 1985 - Osservazioni sull'alimentazione degli anfibii. 2: *Triturus cristatus carnifex* (Laur., 1768) negli stagni del Carso triestino (Italia nordoccidentale), *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 37(2): 153-159.
- ZAKRZEWSKI M. & KEPA E., 1981 - Composition of natural food of the spotted salamander, *Salamandra salamandra* (L.), from Western Beskid (Poland), *Acta biol. crac.*, 23: 77-86.

Temperatura ambientale, taglia e temperatura corporea in *Bufo viridis*

Luca TONTINI, Sergio CASTELLANO, Cristina GIACOMA, Emilio BALLETTTO

Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia
Albertina 17, I-10123 Torino. E-mail: tontini@dba.unito.it

Abstract

Bufo viridis shows geographic variation both in size and in the relation between temperature and activity. We tested the hypothesis that differences in thermodependency may be partially a consequence of different body sizes. We carried out 2 series of experiments on 8 green toads from Central Asia, whose body size varied from 60 to 93 mm. In the first series of experiments we acclimated toads to 8 different temperature for 2 hrs and then we recorded their body temperature. For the second series, we described temperature acclimation curves after transferring specimens from ambient temperature to 34°C. Body temperatures were measured at regular intervals and were related to environmental temperatures as well as to individual body sizes. We conclude that toads are never perfectly isothermic with their environment, but maintain with it a thermal gradient. This gradient is positive at low temperatures (body temperature higher than air temperature), whereas it is negative at high temperatures (body temperature lower than air temperature). Body size influences both the temperature at equilibrium and the rate at which this is reached. At high temperatures, large animals are on average "cooler" than smaller animals.

Introduzione

L'areale di distribuzione di *Bufo viridis* è molto ampio, e comprende regioni climatiche molto differenti tra loro. In queste regioni gli animali sono attivi non solo in momenti diversi della stagione, ma anche in condizioni termiche diverse. Un recente studio, che metteva a confronto una popolazione sarda ed una piemontese di Rospi smeraldini (*Bufo viridis*), ha evidenziato marcate differenze nel comportamento termico dei maschi in attività riproduttiva (CASTELLANO *et al.* 1999). In particolare, sebbene la temperatura ambientale condizionasse significativamente quella corporea, a parità di temperatura ambientale i rospi sardi mostravano temperature corporee significativamente inferiori. Poiché questi sono in media il 33% più lunghi di quelli piemontesi, abbiamo ipotizzato che la taglia potesse essere responsabile delle differenze osservate nel comportamento termico.

In questo lavoro analizziamo l'effetto della taglia sulla temperatura corporea, studiando il comportamento termico di 8 rospi maschi in condizioni sperimentali.

Materiali e metodi

Per questo studio, abbiamo condotto due serie d'esperimenti su un campione composto da 8 animali provenienti dall'Asia Centrale, di lunghezza (SVL, distanza muso-cloaca) variabile tra 59 e 92 mm.

Nella prima serie, abbiamo studiato le risposte termiche degli animali sottoposti ad un improvviso innalzamento della temperatura ambientale; nella seconda si è voluto vedere quale sia l'effetto della taglia sull'acclimatazione.

Nel primo esperimento, tutti gli animali erano stabulati a temperatura ambientale costante di circa 21°C. Abbiamo introdotto il campione in una camera termostata a 30°C e avente umidità relativa molto prossima al livello di saturazione.

Ad intervalli regolari (circa ogni sette minuti), abbiamo misurato le temperature cloacali sino a quando gli animali non si sono acclimatati; in altre parole, fino a quando la loro temperatura corporea non mostrava variazione per tre misurazioni consecutive.

Nel secondo esperimento, gli animali sono stati lasciati acclimatare per due ore ad 8 diverse temperature, da un minimo di 12°C fino ad un massimo di 34°C, dopo di che sono state misurate le temperature cloacali.

Risultati

1° esperimento:

La temperatura corporea non è aumentata linearmente con il tempo, ma ha seguito un andamento apparentemente sigmoide. L'equazione algebrica generale che descrive le curve sigmoidei (ARMITAGE 1975) è:

$$Y = \frac{Tf}{1 + \left(\frac{Tf - T0}{T0} \right) * e^{-kt}}$$

dove Y è la temperatura dell'animale al tempo t, T0 e Tf sono rispettivamente la temperatura iniziale e finale e K è una costante di crescita (nel nostro caso di riscaldamento) caratteristica di ciascuna curva. Attraverso metodi statistici di regressione non lineare, abbiamo stimato per ciascun individuo il parametro K e calcolato le rispettive curve (Fig. 1).

Le analisi evidenziano una relazione lineare inversa tra la taglia degli animali e la costante di riscaldamento (K) (n=7; R=-0.981; F=124.479; P<0.001) e la temperatura finale (n=7; R=-0.546; F=2.129; P=0.204): come si può facilmente intuire, maggiore è la mole degli animali minori sono la velocità di riscaldamento e la temperatura raggiunta (Fig. 2).

2° esperimento:

Gli animali non sono mai risultati isoterma con l'ambiente: il gradiente termico (Δt), definito come differenza tra temperatura corporea e ambientale, è risultato positivo alle basse temperature e negativo a quelle alte.

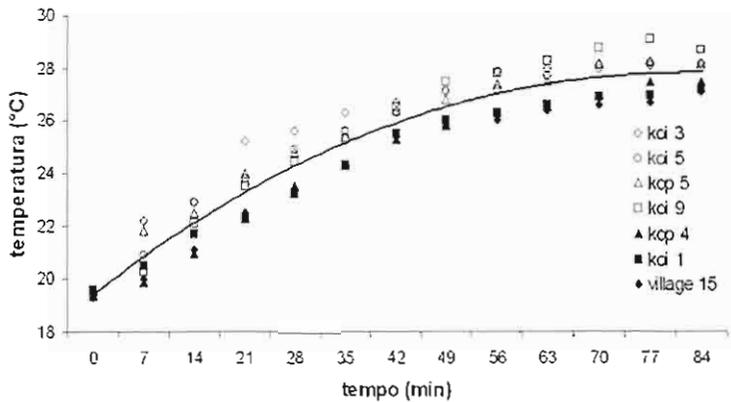


Fig. 1: curva di riscaldamento media del campione; gli animali più piccoli (simboli vuoti) si piazzano al di sopra della curva; quelli più grandi (simboli pieni) al di sotto.

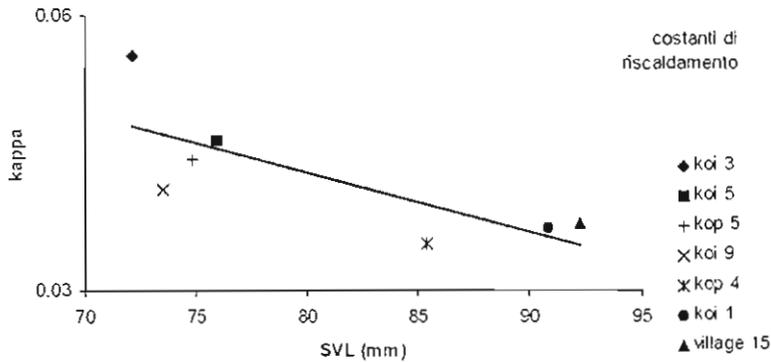


Fig. 2: regressione lineare tra il parametro "K" e la SVL di ciascun esemplare.

Se si riporta in grafico (Fig. 3) l'andamento del Δt in funzione della temperatura dell'aria si osserva che al di sotto di circa 24°C gli animali mantengono una temperatura poco più elevata rispetto a quella ambientale. Al contrario, oltre i 24°C , gli animali tendono a mantenere una temperatura più bassa di quella dell'aria. Questa differenza, inoltre, cresce molto velocemente con l'aumentare della temperatura ambiente.

Per analizzare come la taglia influenzi il gradiente termico, abbiamo suddiviso gli animali in due gruppi, a seconda che avessero taglia inferiore o superiore alla media del campione. Tracciando l'andamento del Δt in funzione della temperatura dell'aria per i due gruppi d'animali (Fig. 4) si nota come, indipendentemente dalla temperatura ambientale, gli animali più grossi siano più "freddi". Ciò significa che, alle basse temperature, essi conservano un Δt positivo minore di quelli piccoli, mentre alle alte temperature mantengono un Δt negativo maggiore.

La relazione tra il Δt e la SVL alle diverse temperature non è costante (Fig. 5). Alle basse temperature (12°C) il gradiente è positivo e diminuisce significativamente con l'aumentare della taglia ($n=8$; $R=-0.856$; $F=17.827$; $P=0.006$), alle alte tempera-

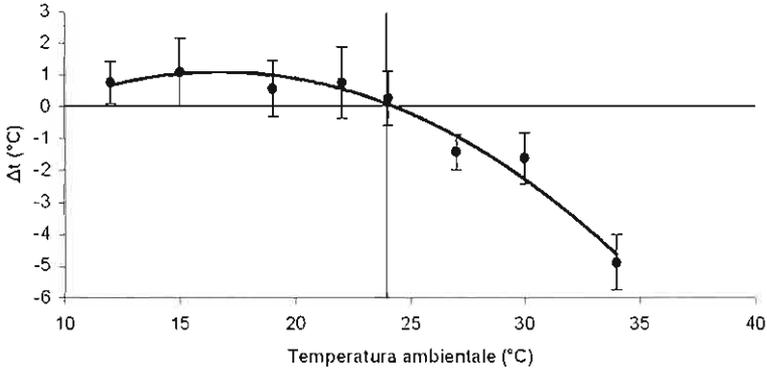


Fig. 3: differenziale termico degli animali rispetto alla temperatura ambientale; il punto di isotermia è a circa 24 gradi.

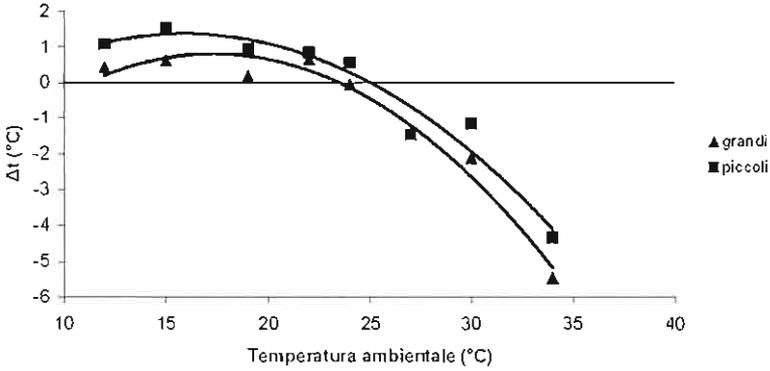


Fig. 4: differenziale termico dei due gruppi di animali (grandi e piccoli) animali rispetto alla temperatura ambientale.

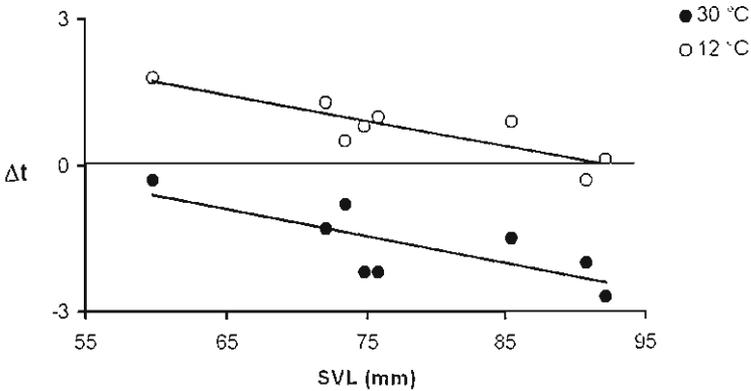


Fig. 5: regressioni lineari tra il Δt e la SVL: le correlazioni sono entrambe significative ($P < 0.001$); alle basse temperature è negativa, e a quelle alte è positiva.

ture (30°C) è negativo ed aumenta significativamente con l'aumentare della taglia (n=8; R=-0.753; F=7.842; P=0.031). A temperature intermedie la relazione è negativa ma non è risultata significativa.

Conclusioni

Gli animali non mantengono una condizione d'isotermia con l'ambiente, ma mostrano sempre un gradiente tra temperatura ambientale e corporea. Questo gradiente è positivo alle basse temperature (t. corpo > t. aria) e negativo (t. corpo < t. aria) a quelle alte. Inoltre la taglia influenza sia la temperatura di equilibrio sia la velocità con cui questa è raggiunta: gli animali più grossi sono risultati essere più freddi di quelli piccoli.

Bibliografia

ARMITAGE P., 1975 - *Statistica medica*, Feltrinelli, Milano.

CASTELLANO S. *et al.*, 1999 - Body size and calling variation in the green toad (*Bufo viridis*), *J. Zool., London*, 248: 83-90.

Frogs as prey of tawny owls (*Strix aluco*) in central Italy

Alberto MANGANARO¹, Leonardo PUCCI², Lamberto RANAZZI³, Luca SALVATI⁴

¹ Via di Donna Olimpia 152, I-00152 Roma.

² Via S. Domenico Savio 7, I-00044 Frascati.

³ Via Livorno 85, I-00162 Roma.

⁴ Piazza F. Morosini 12, I-00136 Roma.

Riassunto

Abbiamo determinato la presenza di rane nella dieta dell'alocco in vari ambienti dell'Italia centrale. Sono state analizzate borre raccolte in 30 territori. Le borre raccolte in 15 territori urbani e 15 territori di bosco hanno permesso di ottenere rispettivamente 5449 e 1963 prede. Nessuna rana è stata predata dagli allocchi in ambienti urbani. Nelle aree boscate la predazione su rane è stata osservata solo in cinque siti (0.6% delle borre analizzate). Sono stati rinvenuti unicamente resti di "rane rosse" (i.e. *Rana italica* e *Rana dalmatina*). Il maggior numero di predazioni su rane è stato osservato in boschi di querce in zone di pianura nei pressi di Roma (9.0%, n = 67 prede), meno frequente la predazione su rane nei boschi umidi costieri (2.5%, n = 141). La percentuale di rane nella dieta degli allocchi di ambienti boschivi è risultata correlata con la superficie dei corpi idrici e non correlata con l'estensione del territorio, la copertura vegetale, il tipo di vegetazione o il tipo di governo del bosco.

Introduction

The tawny owl is a common rodent-eating predator throughout Europe. Alternative prey (i.e. birds, amphibians, insects) may replace small mammals in tawny owl diet during low-rodent years or in habitats with low rodent availability (e.g. SOUTHERN 1954; HERRERA & HIRALDO 1976; MANGANARO *et al.* 1999, 2000; PETTY 1999). Frogs represent an alternative food source in different habitats of central Europe, including mixed deciduous forests, where tawny owls generally occur at their highest densities (e.g. SOUTHERN 1954; WENDLAND 1984; BAUDVIN 1990; WASILEWSKI 1990). Despite considerable interest in tawny owl ecology, few data on its trophic niche are available from mediterranean areas (GALEOTTI *et al.* 1991; MANGANARO *et al.* 2000 and references therein). In this paper, we assess the occurrence of frogs in tawny owl diet from different habitats in central Italy.

Methods

The diets of tawny owls were assessed by the analysis of pellets collected from 1996 to 1999 around nest and perch sites in 30 breeding territories. A total of 5,449

and 1.963 prey were collected throughout the year from 15 urban and 15 woodland territories, respectively. Urban territories were located in the centre of Rome, woodland ones in coastal deciduous woods along the Tyrrhenian Sea near Rome, in oak woods of Monti Ernici (Frosinone province), and in beechwoods of the National Park Gran Sasso and Monti della Laga. Materials collected were treated as described by MANGANARO *et al.* (1999).

In all woodland stations the following parameters were recorded: tawny owl territory size, wood cover, elevation, vegetation type, wood management, and surface of water bodies. Territory size was studied by standard protocols (RANAZZI *et al.* 2000). Vegetation types were defined using four vegetation classes (dry coastal woodlands, wet-flat coastal woodlands, hilly oak woods, and mountain beech woods). Concerning forest management, each wood was classified as coppiced or high forest.

Results and discussion

On a total of 5449 prey, no frogs were taken by tawny owls in urban Rome. In woodlands, predation upon frogs was extremely low (0.6% by number, $n = 1963$), occurring in five territories on 15 sampled. Only brown frogs (i.e. *Rana italica* and *Rana dalmatina*) were found in pellets, as already observed by SMEENK (1972). The highest predation occurred in a lowland oak wood near Rome (9.0%, $n = 67$ prey), decreasing in a wet-flat coastal woodland (2.5%, $n = 141$). The lowest values occurred in Apennine beech woods (0.4% and 0.25%, respectively with $n = 241$ and $n = 395$). The percentage of frogs in diets of woodland tawny owls was correlated with the surface of water bodies ($r_s = 0.75$, $P = 0.001$, $n = 15$), and not with territory size ($r_s = 0.07$, $P = 0.81$, $n = 15$), wood cover ($r_s = -0.38$, $P = 0.89$, $n = 15$), elevation ($r_s = 0.29$, $P = 0.30$, $n = 15$), vegetation type ($H = 4.44$, $P = 0.22$, $n = 15$), and wood management ($U = 22$, $P = 0.49$, $n = 15$).

Pellet analysis could represent an indirect sampling method to detect the occurrence of brown frogs (as already observed for small mammals, e.g. CONTOLI *et al.* 1991). However, difficulties in discriminating frog species from pellets seem to be a relevant problem in developing sampling protocols based on pellet analysis.

References

- BAUDVIN H., 1990 - Bilan de 10 années d'étude sur la chouette hulotte *Strix aluco* en Bourgogne (France), *Uccelli Ital.*, 15: 30-38.
- CONTOLI L. *et al.*, 1991 - Sull'uso dei predatori nel censimento dei micromammiferi terragnoli, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 449-463.
- GALEOTTI P. *et al.*, 1991 - Feeding ecology of the tawny owls (*Strix aluco*) in urban habitats, *Boll. Zool.*, 58: 143-150.
- HERRERA C.M. & HIRALDO F., 1976 - Food-niche and trophic relationships among European owls, *Ornis Scand.*, 7: 29-41.
- MANGANARO A. *et al.*, 1999 - Predation on geckos by urban tawny owls (*Strix aluco*), *Avocetta*, 23: 73-75.
- MANGANARO A. *et al.*, 2000 - The diet of tawny owls (*Strix aluco*) breeding in different woodlands of central Italy, *Buteo*, 11: 115-124.
- PETTY S.J., 1999 - Diet of tawny owls (*Strix aluco*) in relation to field vole (*Microtus agrestis*) abundance in a conifer forest in northern England, *J. Zool., London*, 248: 451-465.

- RANAZZI L. *et al.*, 2000 - Density, territory size, breeding success, and diet of a tawny owl *Strix aluco* population in a mediterranean urban area, *Alauda*, 68: 133-143.
- SMEENEK C., 1972 - Ökologische Vergleiche zwischen Waldkauz *Strix aluco* und Waldohreule *Asio otus*, *Ardea*, 60: 1-71.
- SOUTHERN H.N., 1954 - Tawny owls and their prey, *Ibis*, 96: 384-410.
- WASILEWSKI J., 1990 - Dynamics of the abundance and consumption of birds of prey in the Niepolomice Forest, *Acta zool. cracov.*, 33: 173-213.
- WENDLAND V., 1984 - The influence of prey fluctuations on the breeding success of the tawny owl *Strix aluco*, *Ibis*, 126: 284-295.

Predazione di *Podarcis sicula* su *Discoglossus pictus*

Alessandra SICILIA¹, Carlo VIOLANI², Bruno ZAVA¹

¹ "Gruppo Anfibi", Wilderness - Studi ambientali, Via Cruillas 27, I-90146 Palermo.

² Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

Abstract

Predation on juveniles of *Discoglossus pictus* by *Podarcis sicula* has been recorded for the first time in Sicily with photographic report.

Il comportamento alimentare di *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1810) è stato ampiamente studiato da OUBOTER 1981; SORCI 1990; CAPULA, LUISELLI & RUGIERO 1993; PÉREZ-MELLADO & CORTI 1993; RUGIERO 1994. Questi autori hanno dimostrato che lo spettro alimentare può subire sensibili variazioni col variare del contesto ambientale nel quale vivono gli animali. La dieta si basa principalmente su prede quali ragni, crostacei isopodi, larve di insetti, ditteri, coleotteri, eterotteri, imenotteri, lepidotteri, ortotteri, gasteropodi oltre a sostanze vegetali. I precedenti autori non riportano la predazione su vertebrati ad esclusione di SORCI (1990) che analizzando 31 resti fecali di *Podarcis sicula* siciliane riporta la presenza seppur esigua (1,7%) di "vertebrata"(!) non meglio identificati. La presente nota riporta due osservazioni in natura della predazione da parte di *P. sicula* su giovani di *Discoglossus pictus* Otth, 1837 di circa un centimetro di lunghezza. La prima è avvenuta nel luglio 1989 in Contrada Morgifuto sull'alveo del torrente Roccella (Campofelice di Roccella, Palermo). La seconda è stata osservata, nel luglio del 1999, ai margini di una vasca per vegetazione acquatica dell'Orto botanico di Palermo. La lucertola dopo aver individuato il giovane discoglossa sul bordo della vasca lo ha inseguito per alcuni metri, e cercato anche sotto uno strato di foglie morte sotto le quali la preda si nascondeva, fino a catturarlo e a ingerirlo (Foto 1 e 2).

Bibliografia

- CAPULA M., LUISELLI L. & RUGIERO L., 1993 - Comparative ecology in sympatric *Podarcis muralis* and *P. sicula* (*Reptilia: Lacertidae*) from the historical centre of Rome : what about competition and niche segregation in an urban habitat?, *Boll. Zool.*, 60: 287-291.
- OUBOTER P.E., 1981 - The ecology of the island-lizard *Podarcis sicula salfii* : correlation of microdistribution with vegetation coverage, thermal environment and food-size, *Ampbib.-Reptil.*, 2: 243-257.
- PÉREZ-MELLADO V. & CORTI C., 1993 - Dietary adaptations and herbivory in Lacertid lizards of the genus *Podarcis* from western Mediterranean islands (*Reptilia: Sauria*), *Bonn. zool. Beitr.*, 44 (3-4): 193-220.

RUGIERO L., 1994 - Food habits of the ruin lizard, *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1810), from a coastal dune in Central Italy, *Herpetozoa*, 7 (1-2): 71-73.

SORCI G., 1990 - Nicchia trofica di quattro specie di *Lacertidae* in Sicilia, *Nat. sicil.*, ser.4, suppl.: 3-93.

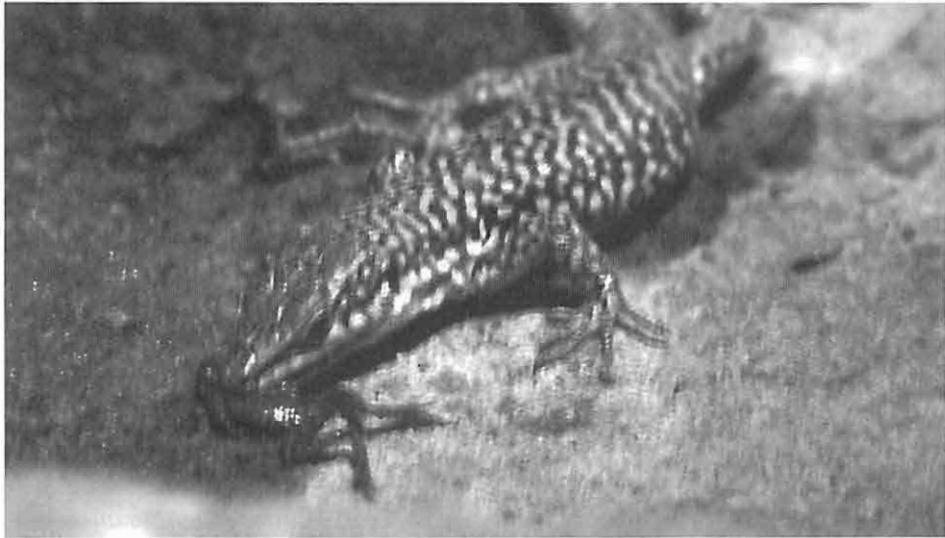


Foto 1 e 2: *Podarcis sicula* che cattura un giovane discoglossa, Orto botanico di Palermo, luglio 1999 (foto A. Sicilia).

Predazione di *Podarcis filfolensis laurentiimuelleri* da parte di *Passer hispaniolensis maltae* sull'isola di Linosa

Lorenzo FORNASARI¹, Bruno ZAVA²

¹ Università di Milano Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano. E-mail: faunaw@staff.it

² Wilderness - Studi ambientali, Via Cruillas 27, I-90146 Palermo. E-mail: wildbz@gestelnet.it

Abstract

Within a project funded by the Regional Administration of Sicily the authors performed a survey on terrestrial vertebrates on Linosa Island (Agrigento, Sicily) on July-August 1993. They paid attention particularly to the endemic lizard *Podarcis filfolensis laurentiimuelleri*. During the fieldwork they observed events of predation on this species by the sparrow *Passer hispaniolensis maltae*. This lizard could be a regular part of the sparrow's diet due to its high density and to the paucity of alternative animal food items. Lizards are known to be an occasional prey of other European *Passer* species.

Introduzione

Durante l'estate del 1993, nei mesi di luglio e agosto, abbiamo avuto modo di condurre una campagna di rilevamento sui vertebrati terrestri dell'isola di Linosa, nell'ambito del progetto "Biogeografia delle isole Pelagie" per conto dall'Assessorato ai beni culturali e ambientali della Regione Sicilia, Soprintendenza di Agrigento. Linosa, insieme a Lampedusa e Lampione, appartiene all'arcipelago delle isole Pelagie (Agrigento) e si trova nel Canale di Sicilia, a poca distanza dalle coste della Tunisia. In ragione della sua insularità è presente un basso numero di *taxa*, tra cui sono però compresi endemismi a livello di sottospecie, condivisi con l'arcipelago maltese. Tali sono la lucertola *Podarcis filfolensis laurentiimuelleri* e il passero *Passer hispaniolensis maltae*. Le altre specie di rettili presenti sull'isola sono la tarantola muraiola (*Tarentola mauritanica*), il gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*) e il gongilo (*Chalcides ocellatus*).

Materiali e metodi

La campagna di rilevamento è stata condotta con osservazioni sistematiche secondo una griglia di 0,5 km di lato, che suddivideva i 5,4 kmq dell'isola in 28 quadrati. Ciascun quadrato è stato visitato più volte con tecniche di rilevamento diverse. In questo lavoro si fa riferimento ad osservazioni visuali sul comportamento effettuate con un binocolo 7x42.

Risultati e commento

Abbiamo potuto osservare casi di predazione di lucertola di Malta (*Podarcis filfolensis*, sottospecie *laurentiimuelleri*) da parte di tre individui di passero di Malta (*Passer*

bispaniolensis mallae). Il primo episodio si è verificato il giorno 26 luglio, alle ore 15.10: un maschio di passero era posato su un filo elettrico nella via principale dell'abitato di Linosa; era possibile osservare distintamente una giovane lucertola, di circa 5 cm di lunghezza, tenuta trasversalmente nel becco. Gli esemplari di lucertola adulti raggiungono dimensioni di oltre 15 cm (Fornasari & Zava dati inediti).

La predazione sulla classe giovanile di *Podarcis filfolensis laurentimuelleri* è probabilmente abituale; infatti alla prima osservazione ne sono seguite altre due; in entrambe una femmina tentava ripetutamente la cattura di lucertole di piccole dimensioni. Le osservazioni si sono verificate la prima il 29 luglio alle ore 10.30 sul versante est del monte Vulcano, all'interno di una vigna, e la seconda il 10 agosto alle ore 14.20 in prossimità della località Scalo Vecchio, su una strada asfaltata che attraversa un tratto di vegetazione alofila rupestre (*Limonietum albusae*, sensu BRULLO & PICCIONE 1985).

Quelle descritte sembrano essere le prime osservazioni di predazione su rettili da parte di Passero di Malta. Sono noti invece numerosi casi di predazione operati dall'affine *Passer italiae* su *Podarcis muralis* (GALLELLI 1948; MOLTONI 1954, 1962; GIUSTETTI 1980; TRUFFI 1985; MOSTINI 1988) e da *Passer d. domesticus* su *Hemidactylus turcicus* (ANGELICI 1993). I due taxa di passero hanno alimentazione granivora, integrata occasionalmente con insetti e altri animali durante il periodo riproduttivo (SUMMERS-SMITH 1988). Per quanto riguarda *Passer bispaniolensis*, un recente contributo di KLEIN & RISS (1990) ha messo peraltro in evidenza come negli ambienti aridi marocchini gli alimenti di origine animale (principalmente larve di insetti) rappresentino la parte fondamentale della dieta dei nidiacci nei primi giorni dopo la schiusa. Tale aspetto delle scelte alimentari potrebbe condurre questa specie opportunistica alla predazione su Lucertole a Linosa, dove la densità di *Podarcis filfolensis* risulta particolarmente elevata (fino a valori superiori ai 50 individui per 100 mq; DI PALMA 1991; Fornasari & Zava dati inediti).

Bibliografia

- ANGELICI F.M., 1993 - House sparrow (*Passer domesticus domesticus*) as predator of Turkish gecko (*Hemidactylus turcicus*), *Ökol. Vogel*, 15: 119-120.
- BRULLO S. & PICCIONE V., 1985 - *Carta della vegetazione di Linosa - Sicilia*, Consiglio nazionale delle ricerche, Roma.
- DI PALMA M.G., 1991 - Censimento sulla popolazione di lucertole dell'isola di Linosa (Agrigento), *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 207-209.
- GALLELLI G., 1948 - Anormale zoofagia in un passero (*P. italiae*) in Milano, *Riv. Ital. Ornitol.*, 18: 194-196.
- GIUSTETTI G., 1980 - Sul nutrimento dei passerini, *Riv. ital. Ornitol.*, 50: 169-170.
- KLEIN R. von & RISS B., 1990 - Die Nestlingsnahrung von Weidensperling (*Passer hispaniolensis* Temm.) und Goldsperling (*Passer luteus* Licht.) : ein Vergleich, *Ökol. Vogel*, 12: 53-61.
- MOLTONI E., 1954 - Ulteriore notizia di passero (*Passer italiae*) divoratore di lucertole, *Riv. ital. Ornitol.*, 24: 217-218.
- MOLTONI E., 1962 - Ancora sull'abitudine dei passerini di nutrirsi di lucertole, *Riv. ital. Ornitol.*, 32: 58.
- MOSTINI L., 1988 - Predazione su *Podarcis muralis* (Reptilia), *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 129: 367-368.
- SUMMERS-SMITH J.D., 1988 - *The sparrows : a study of the genus Passer*, Poyser-Calton, London.
- TRUFFI G., 1985 - Nuove segnalazioni di passera d'Italia *Passer domesticus italiae* che si nutre di lucertole, *Riv. ital. Ornitol.*, 55: 98.

Attività notturna comparata di *Natrix maura* e *Natrix tessellata*

Stefano SCALI¹, Giovanna DIMITOLO², Simone MONTONATI³

¹ Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, I-20121 Milano. E-mail: scaliste@iol.it

² Via Gramsci 71, I-43036 Fidenza (PR).

³ Via Mezzanotte 1, I-20141 Milano.

Abstract

Nocturnal activity is quite rare in European snakes. The Authors report about a field study on syntopic *Natrix maura* and *N. tessellata* in North-Western Italy, where night activity is very important for both species. *N. maura* is more nocturnal than *N. tessellata*, in particular during summer. Juveniles of both species are less active than adults in the night, particularly those of *N. maura*. Significant differences were observed comparing microhabitats of the two species in the morning and in the afternoon, but not in the night; in particular, *N. maura* uses shallow and warmer water than *N. tessellata* that often swims in running and deep water. The observed ecological differences could reduce the competition between these two species that usually live in similar habitats and feed on the same prey.

Introduzione

L'attività notturna dei serpenti è stata spesso considerata occasionale, ma negli ultimi anni ne è stata evidenziata l'importanza in climi sia tropicali sia temperati (LANZA 1983; CHEYLAN 1986; HAILEY & DAVIES 1987; PEÑA & MELLADO 1989; WAREHAM 1998; TOBIN *et al.* 1999). Molte segnalazioni di serpenti attivi di notte sono state effettuate anche in Italia per *Natrix natrix*, *Elaphe longissima* (S. Scali, dati non pubbl.), *Coronella austriaca* e *Coluber viridiflavus* (A. Gentilli, com. pers.). Per alcune specie termofile l'attività crepuscolare o notturna è da considerare probabilmente occasionale. Altre specie potrebbero effettuare scelte precise, soprattutto nelle stagioni climaticamente favorevoli, per ridurre il rischio di predazione e aumentare le possibilità di cattura delle prede. Durante una ricerca sull'ecologia comparata di *Natrix maura* e *N. tessellata* in una zona di sintopia, sono state effettuate numerose catture di notte. Scopo di questo lavoro è il confronto della loro attività giornaliera, con particolare attenzione per quella notturna, in relazione all'habitat, alla stagione, al sesso e all'età degli individui.

Materiali e metodi

La ricerca si è svolta da maggio a settembre nel 1994 e nel 1995, a Ponte Organasco (PV) sul fiume Trebbia a 375 m s.l.m. I sopralluoghi hanno avuto luogo in orari compresi tra le 8.30 e l'1.30. Sono stati catturati 59 individui di *N. maura* e 51 di *N. tes-*

sellata. Ad ogni cattura è stata registrata la data, l'ora solare di cattura, l'habitat di reperimento, il sesso e l'età. Le date sono state raggruppate in due stagioni: primavera (maggio-giugno) ed estate (luglio, agosto e settembre); le fasce orarie codificate come segue: mattino (8.30-14.00), pomeriggio (14.00-19.00) e notte (19.00-1.30). L'età è stata indicata raggruppando gli individui in giovani (<35 cm) e adulti (>35 cm). Abbiamo suddiviso gli habitat in 5 categorie: a) a terra (indicato con "terra"), b) sotto sassi in acqua ("sasso"), c) in acqua vicino a riva ("riva"), 4) in pozze sul greto ("pozza") e 5) in acqua profonda ("acqua"). L'analisi è stata effettuata mediante tabelle di contingenza con il test del chi-quadrato per il confronto delle frequenze di osservazione.

Risultati

Dei 59 esemplari di *N. maura*, 17 (28.8%) sono stati catturati al mattino, 16 (27.1%) al pomeriggio e 26 (44.1%) di notte; dei 51 individui di *N. tessellata*, 12 (23.5%) sono stati catturati al mattino, 26 (51%) al pomeriggio e 13 (25.5%) di notte. Il numero di individui di ciascuna specie osservato nelle diverse fasce orarie è risultato differente ($\chi^2=7.03$; g.d.l.=2; $p<0.05$).

Per ogni specie è stata effettuata un'analisi per valutare le differenze in relazione alla stagione, al sesso e all'età. *N. maura* è più attiva al mattino in primavera, ma il numero di individui di notte cresce con l'avanzare della stagione ($\chi^2=21.19$; g.d.l.=2; $p<0.001$) (Tab. 1). Per *N. tessellata* non sono state osservate differenze significative ed essa è risultata più attiva nelle ore pomeridiane, sebbene il numero di individui catturati di notte in estate aumenti progressivamente e diminuiscano quelli attivi al mattino. Nessuna differenza è stata osservata per entrambe le specie confrontando le frequenze di cattura per sesso in base alla fascia oraria. Gli adulti di natrice viperina sono più attivi nelle ore notturne dei giovani, che sono contattabili solo al mattino e al pomeriggio ($\chi^2=10.63$; g.d.l.=2; $p<0.001$); nessuna differenza è stata rilevata per la natrice tassellata, i cui giovani sono contattabili anche di notte.

fascia oraria	<i>Natrix maura</i>		<i>Natrix tessellata</i>	
	primavera	estate	primavera	estate
mattino	13	4	9	3
pomeriggio	7	9	11	15
notte	2	24	4	9

Tab. 1: numero di individui delle due specie catturati nelle diverse fasce orarie in relazione alla stagione.

Le due specie frequentano microhabitat diversi (Tab. 2) ($\chi^2=14.74$; g.d.l.=4; $p<0.001$): entrambe prediligono le zone di acqua bassa presso le rive, ma *N. maura* si nasconde spesso sotto i sassi e frequenta le pozze sul greto del fiume, mentre *N. tessellata* frequenta le rive e le zone di acque più profonde, dove la corrente è più forte. Analizzando separatamente gli ambienti frequentati nelle diverse fasce orarie si notano differenze significative al mattino ($\chi^2=11.41$; g.d.l.=4; $p<0.05$) e al pomeriggio ($\chi^2=10.57$; g.d.l.=4; $p<0.05$), ma non di notte.

	<i>Natrix maura</i>	<i>Natrix tessellata</i>
terra	4	10
sasso	9	2
riva	29	28
pozza	8	0
acqua	9	11

Tab. 2: numero di individui delle due specie catturati nei diversi microhabitat.

Discussione

L'attività notturna è molto importante nella biologia dei natricini, ma si evidenziano differenze nel comportamento delle due specie. Infatti *N. maura* modifica l'orario di attività giornaliera con l'avanzare delle stagioni, diventando sempre più notturna, mentre *N. tessellata*, pur essendo attiva anche di notte, soprattutto nei mesi estivi, è osservabile durante l'intera giornata per tutto l'anno, con un picco nelle ore pomeridiane. I giovani di entrambe le specie sono meno osservabili per le piccole dimensioni, ma si notano differenze nel loro comportamento: quelli di *N. maura* non sono attivi durante la notte, mentre quelli di *N. tessellata* seguono l'andamento giornaliero tipico degli adulti e sono contattabili durante l'intera giornata.

Vi sono differenze anche nella frequentazione degli habitat: la natrice viperina predilige ambienti con acque più calde e ferme, presso le rive o nelle pozze isolate sul greto del fiume, dove sono presenti pesci intrappolati o girini di *Bufo bufo*. La natrice tassellata, pur frequentando spesso gli ambienti ripariali, si spinge anche in acque più profonde e correnti, ed è spesso osservabile sulla terraferma; evita, però, le pozze sul greto.

Queste differenze si spiegano in gran parte con le esigenze termiche delle due specie: *N. maura* è una specie mediterranea, al limite del suo areale di distribuzione. In queste aree essa si sovrappone con *N. tessellata*, con cui condivide l'habitat acquatico e buona parte della nicchia trofica (LANZA 1983). Le due specie sono in condizioni di competizione, parzialmente limitate dall'utilizzo di microambienti diversi e dallo sfasamento dei periodi di attività giornaliera.

L'attività notturna, che riduce le probabilità di predazione e facilita la cattura dei pesci addormentati, sembra essere più congeniale alla natrice viperina. D'altra parte la sua termofilia non le consente di frequentare ambienti caratterizzati da forti escursioni termiche o da temperature troppo basse. Al contrario, la natrice tassellata, specie euriterma, riesce ad essere attiva anche in condizioni più estreme.

Bibliografia

- CHEYLAN M., 1986 - Mise en évidence d'une activité nocturne chez le serpent méditerranéen *Elaphe scalaris* (Ophidia, Colubridae), *Amphib.-Reptil.*, 7: 181-186.
- HAILEY A. & DAVIES P.M.C., 1987 - Activity and thermoregulation of the snake *Natrix maura*. I. r and K thermoregulation, *J. Zool., London*, 213: 71-80.
- LANZA B., 1983 - *Anfibi, Rettili* (Amphibia, Reptilia), "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane" 27, Consiglio nazionale delle ricerche.

- PEÑA M.J.J. & MELLADO V.P., 1989 - Temperaturas corporales y ritmos de actividad en una población de *Natrix maura* (L.) del Sistema Central, *Doñana Acta Vertebrata*, 16 (2): 203-217.
- TOBIN M.E. *et al.*, 1999 - Nightly and seasonal movements of *Boiga irregularis* on Guam, *J. Herpetol.*, 33 (2): 281-291.
- WAREHAM D.C., 1998 - Notes on the nocturnal activities of the northern viper *Vipera berus* in southern England, *Br. Herp. Soc. Bull.*, 61: 27-31.

Dati preliminari sulla biologia riproduttiva della lucertola ocellata *Timon lepidus* in cattività

Donatella ROSILICI¹, Fulvio FRATICELLI²

¹ Università "La Sapienza", Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Viale dell'Università 32, I-00185 Roma. E-mail: drosilici@caltanet.it

² Bioparco, Viale del Giardino Zoologico 20, I-00185 Roma. E-mail: fulvio.fraticelli@bioparco.it

Abstract

The general sequence of the reproductive cycle and time intervals of different phases are described together with courting and mating behaviour patterns. Courtship includes head-body contacts and little headers, made by the male on the female; female is almost completely passive during the nuptial parade. Sexual activity, including copulation, begins soon after the winter latency and goes on for about two months. Clutches were laid from this interval of time. Mean clutch size was 9.75 (range 7-16 eggs).

Introduzione

La lucertola ocellata, *Timon lepidus*, nel nostro Paese è limitata alla Liguria occidentale e attualmente presenta un areale puntiforme e una popolazione probabilmente estremamente ridotta ma nel passato era comune e diffusa (FERRI, DELL'ACQUA & SALMIDIO 1991). Questa specie è inoltre considerata, sempre per l'Italia, una specie in pericolo (*Libro rosso ...* 1998). Lo scopo del nostro studio è presentare i primi dati sul ciclo riproduttivo, sul corteggiamento e sull'accoppiamento in cattività, come elementi di base per una più approfondita conoscenza della biologia di questa specie.

Materiali e metodi

Due coppie adulte, nate in cattività nel luglio del 1997 e appartenenti alla terza generazione di un gruppo d'individui provenienti da una popolazione di Nizza, sono state osservate quotidianamente dalla metà di aprile alla fine di giugno 2000, dalle ore 7.00 alle 19.00. Le femmine avevano una lunghezza testa-cloaca di 150 mm e i maschi di 170 mm. Le due coppie sono state collocate rispettivamente in due teche di 120x50x50 cm e 95x50x40 cm, con temperatura media giornaliera compresa tra i 28°C e i 30°C e un periodo d'illuminazione di 12 ore.

Quando la femmina era in evidenti condizioni pregne, il maschio veniva spostato in un altro terrario per arrecare alla femmina il minor disturbo possibile. Per la deposizione delle uova è stata messa a disposizione una piccola cassetta contenente vermiculite, torba e sabbia, mantenute costantemente umide.

Gli animali sono stati alimentati principalmente con insetti e piccoli topi da labora-

torio, ma anche con verdura e frutta, il tutto integrato con vitanine e calcio. L'inizio dell'attività sessuale è stato determinato attraverso l'evidenziarsi dei pori femorali, l'osservazione dei comportamenti di fregola (codificati in contatto, testate e morsi) e la copula. La durata del corteggiamento e dell'accoppiamento è stata registrata con osservazioni dirette.

La gestazione è stata determinata attraverso l'osservazione dell'evidente gonfiore dell'addome della femmina, ma soprattutto dal fatto che quest'ultima rifiutava gli approcci del maschio.

Per l'analisi dei dati è stato utilizzato il test *t* di Student, dopo aver testato la normalità della distribuzione dei dati.

Risultati

L'attività sessuale è cominciata circa 11 giorni dopo la latenza invernale. I pori femorali del maschio hanno subito un evidente sviluppo e hanno prodotto delle secrezioni biancastre. Entrambe le coppie hanno avuto due cicli di copula, seguiti entrambi da due deposizioni. Avevano iniziato anche un terzo ciclo, ma questo gli è stato impedito per non stressare troppo gli animali. Entrambe le coppie hanno avuto lo stesso numero di giorni di accoppiamenti in ambedue i cicli (11 il primo ciclo e 5 il secondo), ma il campione è troppo piccolo per trarre conclusioni. La deposizione delle uova è avvenuta dopo una media di 13.5 giorni dall'ultima copula, in entrambi i cicli. Abbiamo registrato 51 accoppiamenti. Le sequenze del corteggiamento e dell'accoppiamento, riportate nella figura 1, sono: (1) il maschio si avvicina alla femmina e rimane col muso a contatto del corpo di questa; (2) periodicamente le dà delle testate; (3) la morde sul collo, sul costato o su altre parti del corpo; (4) ruota il corpo, piazzando la sua regione pelvica su quella della femmina, tenendola immobilizzata con un morso sul costato; (5) inserisce uno dei due emipeni nella cloaca della femmina, sempre tenendola immobilizzata. La femmina,

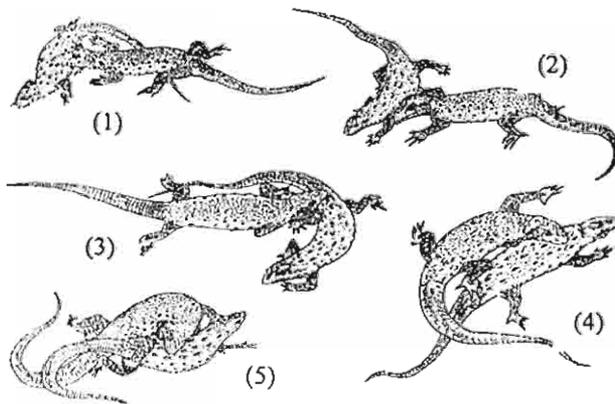


Fig. 1: sequenze del corteggiamento e dell'accoppiamento nella lucertola ocellata.

durante questi comportamenti, il più delle volte rimaneva passiva. Dopo ogni copula è stato osservato il maschio muoversi in modo sincopato andando verso la femmina, che lo respingeva scappando. In entrambe le coppie è stato inoltre osservato che l'uso degli emipeni avveniva regolarmente alternando il destro con il sinistro. Il numero dei comportamenti osservati e la loro durata sono riportati nella tabella 1.

	COPPIA "A"	COPPIA "B"	
N. medio contatti prima di ogni copula			
media	3,09	3,61	t=0,7; g.l.=44; n.s.
d.s.	± 2,17	± 2,79	
range	0-8	0-9	
n	23	23	
tempo medio di contatto			
media	0h01'58"	0h02'34"	t=1,4; g.l.=152; n.s.
d.s.	± 0h02'14"	± 0h03'03"	
range	0h00'07"-0h10'44"	0h00'06"-0h13'26"	
n	71	83	
tempo medio tra il primo contatto e la copula			
media	02h10'25"	2h37'32"	t=0,4; g.l.=38; n.s.
d.s.	± 01h11'27"	± 2h11'30"	
range	0h11'43"-04h31'38"	0h10'28"-7h30'18"	
n	21	19	
N. medio testate prima di ogni copula			
media	2,09	0,83	t=2,2; g.l.=44; P<0,05
d.s.	± 2,54	± 1,19	
range	0-9	0-5	
n	23	23	
N. medio morsi prima di ogni copula			
media	2,39	2,39	t=0; g.l.=44; n.s.
d.s.	± 1,23	± 1,64	
range	1-5	1-7	
n	23	23	
tempo medio di ogni morso			
media	0h00'38"	0h00'29"	t=0,62; g.l.=117; n.s.
d.s.	± 0h01'27"	± 0h01'05"	
range	0h00'02"-0h09'20"	0h00'02"-0h06'33"	
n	59	60	
tempo medio tra il primo morso e la copula			
media	0h20'32"	0h12'07"	t=0,77; g.l.=44; n.s.
d.s.	± 0h38'54"	± 0h34'57"	
range	0h00'02"-03h05'41"	0h00'06"-2h49'22"	
n	23	23	
tempo medio tra il morso finale e la copula			
media	0h00'13"	0h00'16"	t=0,24; g.l.=49; n.s.
d.s.	± 0h00'21"	± 0h00'44"	
range	0h00'02"-0h01'25"	0h00'02"-0h03'50"	
n	25	26	
tempo medio della copula			
media	0h14'43"	0h13'06"	t=0,66; g.l.=49; n.s.
d.s.	± 0h08'32"	± 0h08'45"	
range	0h02'06"-0h30'46"	0h02'46"-0h30'55"	
n	25	26	
tempo medio del "dopo copula"			
media	0h08'30"	0h09'33"	t=0,84; g.l.=38; n.s.
d.s.	± 0h03'55"	± 0h03'52"	
range	0h02'00"-0h20'00"	0h02'00"-0h20'00"	
n	18	22	

Tab. 1: comportamenti osservati nella lucertola ocellata e loro durata.

Discussione

CASTILLA & BAUWENS (1989) riportano, per individui in natura, un'età minima di maturità sessuale di 32-33 mesi, mentre MATEO & CASTANET (1994), in una popolazione della Spagna nordoccidentale, hanno riscontrato riproduzioni anche al secondo anno di vita. I nostri esemplari si sono riprodotti a 23 mesi. Sempre MATEO & CASTANET (1994) hanno evidenziato che in natura questa specie può variare il numero di deposizioni in funzione delle caratteristiche ambientali dell'area frequentata. BUSACK & VISNAW (1989) avevano riscontrato invece una sola riproduzione. Dai dati raccolti risulta che il ciclo riproduttivo delle nostre lucertole ocellate non si discosta da quello generale conosciuto per i generi *Lacerta* e *Podarcis* (FIGHT 1970). Analizzando nello specifico i singoli comportamenti risulta che il numero medio dei contatti e dei morsi prima di ogni copula non presenta differenze tra una coppia e l'altra, mentre il numero medio delle testate risulta statisticamente differente. I tempi medi di ogni singolo comportamento e i tempi medi tra un comportamento e la copula hanno presentato un'estrema variabilità, anche se non è stata riscontrata nessuna differenza significativa tra una coppia e l'altra.

Bibliografia

- BUSACK S.D. & VISNAW J.A., 1989 - Observations on the natural history of *Lacerta lepida* in Cádiz Province, Spain, *Amphib.-Reptil.*, 10: 201-213.
- CASTILLA A.M. & BAUWENS D., 1989 - Reproductive characteristics of the lacertid lizard *Lacerta lepida*, *Amphib.-Reptil.*, 10: 445-452.
- FERRI V., DEL'ACQUA A. & SALVIDIO S., 1991 - Distribuzione dei rettili nella fascia costiera della Liguria occidentale: *Lacerta l. lepida* e *Malpolon m. monspessulanus*, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 217-230.
- FIGHT H.S., 1970 - Reproductive cycles in lizards and snakes, *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Misc. Publ.*, 52: 1-247.
- Libro rosso degli animali d'Italia: vertebrati*, 1998, a cura di F. Bulgarini et al., WWF Italia, Roma.
- MATEO J.A. & CASTANET J., 1994 - Reproductive strategies in three Spanish populations of the ocellated lizard, *Lacerta lepida* (Sauria, Lacertidae), *Acta Oecologica*, 15 (2): 215-229.

Risultati dell'introduzione di *Trachemys scripta elegans* in un parco urbano di Torino (*Testudines: Emydidae*)

Chiara PETTERINO, Tiziana SCOCOZZA, Susanna PIOVANO, Cristina GIACOMA

Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina 17, I-10125 Torino.

Abstract

The red-eared slider, *Trachemys scripta elegans*, is now widely spread in Italy. The present study is an analysis of the presence of *Trachemys* in Torino, where a large number of specimens is present in the urban park of Pellerina. The female adult percentage shows a trend to increase from one year to the other.

Introduzione

L'attenzione dello studio è stata rivolta ad un nucleo composto da esemplari di testuggine palustre della sottospecie *Trachemys scripta elegans*, meglio conosciuta in Italia come tartaruga dalle orecchie rosse. L'eccessiva diffusione nei nostri ambienti naturali e la possibilità che questa specie alloctona possa influire negativamente sugli ecosistemi naturali, ha portato alla regolamentazione del commercio. Nel 1997 la sottospecie *T. s. elegans* è stata inclusa nella lista CITES delle specie da sottoporre a controllo e, con il regolamento comunitario 2551/97, l'Unione Europea ne ha sospeso l'importazione.

Lo scopo dello studio è stato quello di censire annualmente le *Trachemys* presenti nei due laghi del Parco urbano della Pellerina di Torino al fine di verificare l'ipotesi di invecchiamento del gruppo.

Materiali e metodi

La ricerca è iniziata con un censimento di testuggini nel lago più grande nel 1997 (PIOVANO & GIACOMA 1999) e si è protratta per i due anni successivi, estendendosi anche al lago più piccolo. Per la descrizione dell'area di studio si veda PIOVANO & GIACOMA (1999). Ogni anno lo studio è durato per tutto il periodo di attività degli animali, da marzo ad ottobre. Nel lago piccolo le catture sono state continuative con la frequenza di un giorno a settimana. Nel lago grande la raccolta dei dati è iniziata nella primavera del 1999 e le catture sono state effettuate per 3 giorni consecutivi ogni 40 giorni, in accordo con quanto effettuato nel 1997. Le modalità di cattura, marcatura e riconoscimento specifico degli esemplari sono state le stesse già utilizzate nel 1997 (PIOVANO & GIACOMA 1999). L'attribuzione del sesso si è basata sulla presenza/assenza dei caratteri sessuali secondari, la lunghezza del piastrone e il peso (CAGLE 1944, 1948a, 1948b; GIBBONS *et al.* 1981; GIBBONS 1982; GIBBONS, GREENE

& PATTERSON 1982; CONGDON & GIBBONS 1983; *Turtles* 1989; GIBBONS & GREENE 1990; GIBBONS & LOVICH 1990; OBST 1995; KELLER, ANDREU & RAMO 1998), tenendo conto che il raggiungimento della maturità sessuale non dipende dall'età, ma dalle dimensioni (CONGDON & GIBBONS 1983). In considerazione delle tre fasi di maturità sessuale attraversate da ciascun individuo nel corso dello sviluppo ontogenetico e della suddivisione proposta da OBST (1995), si sono distinte:

- Fase giovanile: comprende i giovani con carapace rotondo e corazza cedevole al tatto, detti "sgusciati", e i giovani con corazza già dura di forma ellittica; gli individui non manifestano i caratteri sessuali secondari necessari per la determinazione del sesso in campo.
- Fase subadulta: in questa fase iniziano a manifestarsi i caratteri sessuali secondari; tra i soggetti subadulti è possibile osservare comportamenti legati all'attività riproduttiva.
- Fase adulta: in questa fase i caratteri sessuali secondari sono ben manifesti e permettono quindi una determinazione certa del sesso.

Per determinare le dimensioni massime e minime dei subadulti sono stati adottati criteri diversi. Le dimensioni massime della lunghezza del piastrone dei subadulti sono state definite in 150 mm per le femmine e in 90 mm per i maschi. Infatti dalla letteratura (CAGLE 1944, 1948b, 1950; CONGDON & GIBBONS 1983; LINDEMAN 1996) si apprende che, alle nostre latitudini, gli individui sono sicuramente riproduttivi da quando raggiungono queste lunghezze. Le dimensioni minime sono state definite in 70 mm sia per le femmine che per i maschi. Tale valore è stato scelto sulla base della lunghezza del piastrone del più piccolo esemplare identificabile come maschio. Il rapporto "altezza del carapace/lunghezza del piastrone" (OBST 1995) nei giovani ellittici (media 0,461, DS 0,041; min=0,404; max=0,531) è significativamente maggiore che nei subadulti (0,387±0,005; min=0,283; max=0,503) (Mann-Whitney U=69, p<0,001). In conseguenza all'individuazione delle dimensioni degli individui subadulti sono stati determinati anche i valori delle altre categorie. Sono stati identificati come giovani gli esemplari di dimensioni inferiori ai 70 mm di lunghezza del piastrone e come adulti femmine e maschi gli esemplari di dimensioni superiori, rispettivamente, ai 150 e ai 90 mm di lunghezza del piastrone. I maschi tendono a raggiungere la maturità sessuale a dimensioni inferiori rispetto alle femmine e questo comporta una crescita annua più limitata negli adulti; infatti, mentre le femmine adulte, in questo studio, hanno la lunghezza del piastrone compresa tra i 150 e 203 mm, i maschi adulti non superano i 176 mm.

Risultati

Struttura di popolazione - Complessivamente sono stati marcati 781 esemplari (Tab. 1). In entrambi i laghi le femmine sono risultate più numerose.

	FEMMINE				MASCHI				GIOVANI			
	subadulte		adulte		subadulti		adulti		ellittici		rotondi	
LAGO GRANDE '97	77	50%	20	13%	7	4%	38	24%	9	6%	5	3%
LAGO GRANDE '99	137	45,5%	72	24%	1	0,5%	78	26%	6	2%	6	2%
LAGO PICCOLO '98-'99	186	56%	64	20%	2	1%	61	19%	7	2%	6	2%

Tab. 1: frequenze assolute e percentuali degli individui catturati per la prima volta appartenenti ad ogni singola categoria; i censimenti nel lago grande sono riportati separatamente in modo da escludere il conteggio doppio dello stesso animale. Nel lago piccolo i dati relativi ai due anni di cattura sono stati cumulati in quanto non differivano significativamente fra loro.

Focalizzando l'attenzione sulle percentuali della sola categoria delle femmine adulte emerge che nel lago grande, a distanza di due anni, le femmine adulte sono aumentate passando dal 13% del 1997 al 24% del 1999. Questa variazione potrebbe essere attribuita all'invecchiamento della popolazione per un minore numero di abbandoni e al raggiungimento della fase adulta da parte di esemplari che nel 1997 erano stati inclusi nelle categorie "femmine subadulte" e "giovani"; la percentuale dei giovani cala infatti dal 9% del 1997 al 4% del 1999.

Un'ulteriore prova a sostegno dell'ipotesi dell'invecchiamento della popolazione viene fornita dai valori che si ottengono calcolando le lunghezze medie del piastrone degli esemplari appartenenti alle diverse categorie, ripartite nei tre anni di studio. Dai dati emerge che la dimensione media delle testuggini aumenta da un anno all'altro (Tab. 2).

	Femmine subadulte	Femmine adulte	Maschi adulti	Giovani
LAGO GRANDE '97	115±30,8; N=79	162±11,4; N=19	109±16,9; N=44	50±32,00; N=14
LAGO GRANDE '99	113±32,1; N=138	168±11,9; N=71	116±16,0; N=78	59±8,7; N=12
Confronto tra i due anni	t=0,43; p=0,671	t=1,99; p=0,049	t=2,46; p=0,015	U=55; p=0,128
LAGO PICCOLO '98	115±21,8; N=131	163±10,5; N=45	109±12,9; N=41	56±7,5; N=10
LAGO PICCOLO '99	119±20,1; N=102	167±11,8; N=51	116±16,5; N=42	68±0,6; N=3
Confronto tra i due anni	t=1,307; p=0,193	t=1,39; p=0,169	t=2,18; p=0,032	

Tab. 2: lunghezze medie del piastrone (in mm) ± Deviazione Standard riferite alle testuggini della tabella 1. Sono riportati i valori del t di Student o di U (di Mann-Whitney) ottenuti confrontando i campioni misurati nei due anni. Data la scarsità dei maschi subadulti non vengono riportati i valori medi in tabella.

Discussione e conclusioni

Dal presente studio è emerso che in entrambi i laghi è presente un nucleo di *Trachemys* costituito prevalentemente da esemplari subadulti di sesso femminile,

con uno sbilanciamento del rapporto tra sessi presente anche in popolazioni naturali (CARR 1952; GIBBONS 1984). La difficoltà di trovare soggetti giovani può essere dovuta al fatto che le testuggini vengano liberate solo al raggiungimento di dimensioni tali da non poter più essere allevate nell'acquario acquistato inizialmente. Non si può escludere inoltre che i giovani essendo di dimensioni contenute siano maggiormente esposti al pericolo di predazione da parte di corvi e cornacchie. E' comunque possibile che gli interventi legislativi abbiano portato ad un minor numero di abbandoni e di conseguenza sia in atto un processo di invecchiamento della popolazione in quanto dal confronto tra le diverse annate emerge un aumento della percentuale relativa degli adulti rispetto ai subadulti, almeno nel lago grande e un incremento delle dimensioni medie.

Bibliografia

- CAGLE F.R., 1944 - Sexual maturity in the female of the turtle *Pseudemys scripta troostii*, *Copeia*, 3: 149-152.
- CAGLE F.R., 1948a - Sexual maturity in the male turtle, *Pseudemys scripta troostii*, *Copeia*, 2: 108-111.
- CAGLE F.R., 1948b - The growth of turtles in Lake Glendale, Illinois, *Copeia*, 3: 197-203.
- CAGLE F.R., 1950 - The life history of the slider turtle *Pseudemys scripta troosti* (Holbrook), *Ecol. Monogr.*, 20: 31-54.
- CARR A.F., 1952 - *Handbook of turtles : the turtles of the United States, Canada and Baja California*, Comstock Publishing Associates, Ithaca and London: 248-258.
- CONGDON J.D. & GIBBONS J.W., 1983 - Relationship of reproductive characteristics to body size in *Pseudemys scripta*, *Herpetologica*, 39 (2): 147-151.
- GIBBONS J.W., 1982 - Reproductive patterns in freshwater turtles, *Herpetologica*, 38 (1): 222-227.
- GIBBONS J.W., 1984 - Sex ratios and their significance among turtle populations, in: "Life history and ecology of the slider turtle", Smithsonian Institution Press, Washington D.C.; London: 171-182.
- GIBBONS J.W. & GREENE J.L., 1990 - Reproduction in the slider and other species of turtles, in: "Life history and ecology of the slider turtle", Smithsonian Institution Press, Washington D.C.; London: 124-134.
- GIBBONS J.W., GREENE J.L. & PATTERSON K.K., 1982 - Variation in reproductive characteristics of aquatic turtles, *Copeia*, 4: 776-784.
- GIBBONS J.W. & LOVICH J.E., 1990 - Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*), *Herpetol. Monogr.*, 4: 1-29.
- GIBBONS J.W. et al., 1981 - Variation in age and size at maturity of the slider turtle (*Pseudemys scripta*), *Am. Nat.*, 117: 841-845.
- KELLER C., ANDREU A.C. & RAMO C., 1998 - Aspects of the population structure of *Emys orbicularis hispanica* from southwestern Spain, *Mertensiella*, 10: 147-158.
- LINDEMAN P.V., 1996 - Comparative life history of painted turtles (*Cbrysemys picta*) in two habitats in the Inland Pacific Northwest, *Copeia*, 1: 114-130.
- OBST F.J., 1995 - *Schmuckschildkroten : Die Gattung Cbrysemys*, Die Neue Brehm-Bucherei, Magdeburg.
- PIOVANO S. & GIACOMA C., 1999 - Censimento di *Trachemys scripta elegans* presente in un parco urbano di Torino, *Riv. idrobiol.*, 38 (1-3): 499-508.
- Turtles : perspectives and research*, 1989, Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar (Florida).

La funzione delle vocalizzazioni durante il comportamento riproduttivo delle tartarughe

Mauro FASOLA¹, Paolo GALEOTTI¹, Federico PEDRAZZOLI¹, Donato BALLASINA²

¹ Università di Pavia, Dipartimento Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

² Centro Carapax, C.P. 34, I-58024 Massa Marittima (GR).

Riassunto

Il comportamento sessuale delle tartarughe è notoriamente elaborato ed è basato su segnali visivi, olfattivi ed acustici. Nulla invece si sa riguardo alla selezione sessuale. Particolarmente curiose sono le vocalizzazioni emesse dai maschi durante l'accoppiamento, poiché questa è la sola occasione nella quale le tartarughe vocalizzano. Per quanto è noto, queste vocalizzazioni si verificano nella maggior parte dei *Testudinidae* (nel 69% delle specie), che sono la sola famiglia a vita terrestre, e in poche specie delle semiacquatiche *Emydidae* e *Trionychidae*, mentre nessuna vocalizzazione è nota per alcuna specie delle altre 9 famiglie acquatiche o semiacquatiche.

Abbiamo iniziato un'analisi delle caratteristiche morfologiche (dimensioni) e comportamentali (durata e intensità del comportamento, vocalizzazioni) correlabili al successo nell'accoppiamento da parte dei maschi di *Testudo marginata*, *T. bernardi*, *T. graeca*. Finora lo studio si è svolto con modalità osservative, dal 1998 al 2000, su individui riproduttori in condizioni di semilibertà presso il Centro Carapax. I dati preliminari ci suggeriscono le seguenti ipotesi, in corso di verifica: il tipo di vocalizzazione del maschio influenza la probabilità di accettazione dell'accoppiamento da parte della femmina; le vocalizzazioni sono correlate alle condizioni individuali; i maschi con caratteri sessuali secondari (morfologici e comportamentali) fortemente espressi sono sessualmente selezionati dalle femmine.

La distribuzione dei rettili nella provincia di Reggio Calabria: dati preliminari

Emilio SPERONE, Elena GIARDINAZZO, Barbara CARELLI, Pietro SERRONI, Angela MORRO-NE, Elisa IORIANNI, Sara LA REGINA, Antonella BONACCI, Sandro TRIPEPI

Università della Calabria, Dipartimento di Ecologia, Via P. Bucci, I-87036 Arcavacata di Rende (CS).

Abstract

The Authors present the preliminary data about ecological preferences and zoogeographical composition of the community of reptiles in the province of Reggio Calabria (southern Italy).

Introduzione

La provincia di Reggio Calabria si estende per circa 3.180 kmq, occupati per il 52,95% da colline, per il 40,07% da montagne e per il restante 6,97% da pianure (LIA *et al.* 1997). La sua orografia è piuttosto articolata ed è determinata dal sistema montuoso delle Serre-Aspromonte che attraversa il territorio provinciale in direzione NESW ed individua due zone: una tirrenica, più umida, ed una ionica, più arida.

Materiali e metodi

Il lavoro di censimento ha avuto inizio nella primavera del 1998 e, a tutt'oggi, sono state individuate 295 stazioni (Fig. 1) per un totale di 533 osservazioni. Tutti i dati raccolti e registrati sul campo sono stati immagazzinati nel database erpetologico del Dipartimento di Ecologia (Sezione Zoologia) dell'Università della Calabria (Rossi *et al.* 1991). La successiva elaborazione dei dati è avvenuta mediante l'utilizzo di computer Apple Power Macintosh. Il riferimento cartografico di base utilizzato è quello I.G.M. in scala 1:25.000 e da esso sono stati ricavati i dati topografici relativi a ciascuna stazione e le coordinate geografiche, espresse in gradi, primi e secondi. Queste ultime sono state, poi, trasformate in gradi e centesimi di grado per essere utilizzate dal software cartografico MapInfo, un sistema GIS di tipo vettoriale.

Risultati e commento

Dalle 13 specie terrestri ritrovate (Tab. 1) si è cercato di ottenere un quadro generale degli habitat frequentati. Dal numero e dalle caratteristiche dei biotopi rilevati per ciascuna specie è stato possibile distinguere:

- specie euritope, presenti in tutti o quasi gli ambienti (*Natrix natrix*, *Hierophis viridiflavus*, *Lacerta bilineata* e *Podarcis sicula*);

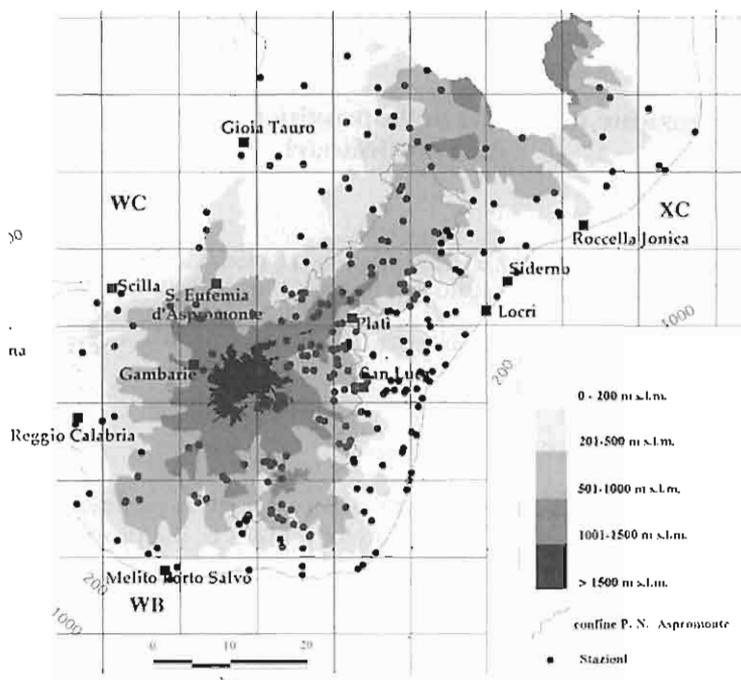


Fig. 1: localizzazione delle stazioni.

- specie stenotopiche e moderatamente stenotopiche, presenti solo in determinate tipologie ambientali (*Tarentola mauritanica*, *Podarcis muralis*, *Testudo bernardi*, *Coronella austriaca*, *Vipera aspis*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe longissima*, *Hemidactylus turcicus* e *Chalcides chalcides*).

Anche dal punto di vista altitudinale è stato possibile individuare delle categorie rappresentative delle preferenze ecologiche delle specie presenti. Sono da considerarsi specie eurietiche, non presentando nette preferenze altitudinali, *E. longissima*, *N. natrix*, *H. viridiflavus*, *L. bilineata* e *P. sicula*.

Tutte le altre specie sono stenoece ed in particolare distinguiamo:

- specie termofile e moderatamente termofile, più frequenti a basse quote (*T. bernardi*, *E. quatuorlineata*, *H. turcicus*, *T. mauritanica* e *C. chalcides*);
- specie mesofile, più frequenti a quote medio-alte (*P. muralis*, *C. austriaca* e *V. aspis*).

Per l'analisi zoogeografica sono stati presi in considerazione i corotipi fondamentali delineati da VIGNA TAGLIANTI *et al.* (1992), ottenendo i seguenti risultati: il corotipo Europeo (Europeo + Sud-Europeo = 53%) prevale su quello Mediterraneo (Est-Mediterraneo + Ovest-Mediterraneo + Mediterraneo = 32%) e su quello Palearctico (Centro-Asiatico-Europeo-Mediterraneo + Indiano-Mediterraneo = 15%).

Per analizzare in maniera sintetica e qualitativa lo status dei rettili nel territorio reggino (Fig. 2), è stato seguito il metodo proposto da DORIA & SALVIDIO (1994). Si è proceduto a calcolare la percentuale di celle in cui ciascuna specie è stata segnalata: la distribuzione è stata considerata "limitata" se c'era presenza in meno di 1/3 di celle, "media" se il numero di celle ricadeva tra 1/3 e 2/3 e ampia se superava i 2/3. Di

seguito è stato calcolato il numero medio di osservazioni per cella e si è suddiviso l'intervallo in tre parti uguali, considerando la specie "rara", "frequente" o "comune" in relazione al crescente numero medio di osservazioni.

Particolare attenzione meritano anche i due cheloni marini *Dermochelys coriacea* e *Caretta caretta*, quest'ultima ancora nidificante lungo il versante ionico reggino (WWF 1992) che presenta spiagge ben conservate e, a tratti, poco frequentate. Negli ultimi undici anni, infatti, la specie ha nidificato sicuramente almeno dieci volte.

Specie	n. stazioni	Copertura UTM		Altitudine minima	Altitudine massima
		n. celle	%		
<i>Testudo hermanni</i>	7	3	6,38	20	760
<i>Podarcis sicula</i>	124	41	87,23	2	1540
<i>Podarcis muralis</i>	51	19	40,42	360	1810
<i>Lacerta bilineata</i>	66	25	53,19	40	1540
<i>Tarentola mauritanica</i>	51	28	59,57	5	950
<i>Hemidactylus turcicus</i>	19	16	34,04	5	499
<i>Cbalcides cbalcides</i>	23	18	38,29	9	925
<i>Hierophis viridiflavus</i>	87	35	74,47	5	1330
<i>Natrix natrix</i>	47	25	53,19	2	1300
<i>Elaphe longissima</i>	18	14	29,78	60	1955
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	8	8	17,02	19	807
<i>Coronella austriaca</i>	15	12	25,53	307	1330
<i>Vipera aspis</i>	14	8	17,02	530	1335

Tab. 1: le specie ritrovate.

Bibliografia

- DORIA G. & SALVIDIO S., 1994 - *Atlante degli anfibi e rettili della Liguria*, Museo civico di Storia naturale Giacomo Doria; Regione Liguria, Aree protette, Genova.
- LIA C. *et al.*, 1997 - *Piano faunistico della provincia di Reggio Calabria*. Inedito.
- ROSSI F. *et al.*, 1991 - Banca dati dell'erpetofauna calabrese, *S.I.T.E. Atti*, 12: 977-981.
- VIGNA TAGLIANTI A. *et al.*, 1992 - Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-Palearctica ed in particolare italiana, *Biogeographia*, 16: 159-179.
- WWF, 1992 - *Notiziario regionale Calabria*, suppl. a *Panda*, 7 (luglio 1992).

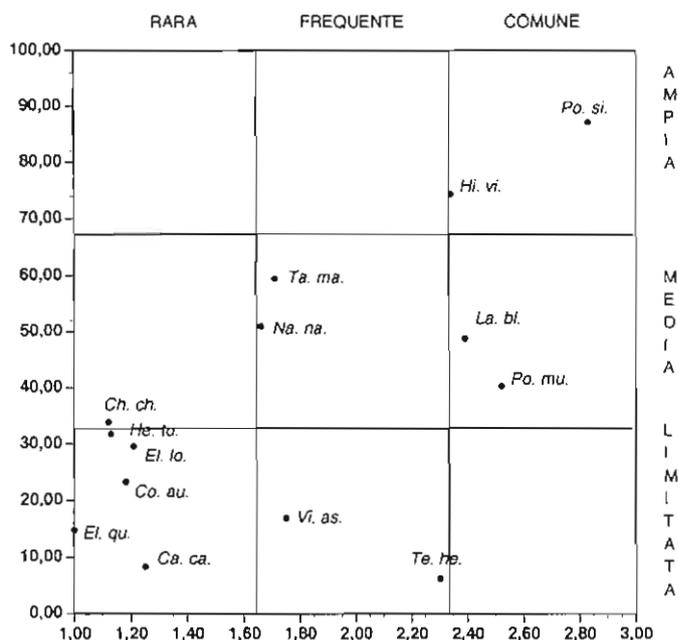


Fig. 2: grafico relativo allo status dei rettili della provincia di Reggio Calabria determinato secondo il metodo proposto da DORIA & SALVIDIO (1994).

(Ca. ca. = *Caretta caretta*; Ch. ch. = *Cbalcides cbalcides*; Co. au. = *Coronella austriaca*; Hi. vi. = *Hieropbis viridiflavus*; El. lo. = *Elapbe longissima*; El. qu. = *Elapbe quattuorlineata*; He. tu. = *Hemidactylus turcicus*; La. bi. = *Lacerta bilineata*; Na. na. = *Natrix natrix*; Po. mu. = *Podarcis muralis*; Po. si. = *Podarcis sicula*; Ta. ma. = *Tarentola mauritanica*; Te. he. = *Testudo bermanni*; Vi. as. = *Vipera aspis*.)

Cenni ecologici preliminari su una popolazione di *Salamandra lanzai* in ambiente montano boschivo

Stefano BOVERO, Enrico GAZZANIGA, Franco ANDREONE, Paolo BERGO', Stefano DOGLIO, Patrick STOCCO

Museo regionale di Scienze naturali, Via Giolitti 36, I-10123 Torino.

Abstract

Some populations of *Salamandra lanzai* are known living at high altitude, in alpine plains of upper Po Valley and upper Pellice Valley. Always in upper Pellice Valley, in 1998 a new population was found in a wood at lower altitude. Population analysis within capture-recapture data show a lower population density and a higher mobility of individuals of this population by comparison with others studied populations. We can advance the hypothesis that this situation can be due to a low availability of feeding resources and/or refugees.

Introduzione

Le popolazioni di *Salamandra lanzai* finora studiate, nell'alta Valle Po (ANDREONE *et al.* 1999) e nell'alta Val Pellice (DE MICHELIS *et al.* 1999), vivono in ambiente di piano subalpino o nella successiva fascia di transizione. Nel biennio 1998-1999, nell'ambito di un progetto INTERREG tra la Comunità montana Val Pellice e il Parc du Queyras è stato possibile effettuare uno studio su una popolazione di *Salamandra lanzai* in ambiente boschivo montano, in località Mirabucas, comune di Bobbio Pellice (TO) a circa 1400 m s.l.m. Questa popolazione vive in un piccolo pianoro con vegetazione mista arborea ed arbustiva, in posizione poco esposta lungo il corso medio alto del torrente Pellice.

Materiali e metodi

Sono state effettuate 28 giornate di rilevamento, nell'arco di due anni (da inizio giugno a fine settembre del 1998 e da fine maggio a metà agosto del 1999). Gli animali catturati sono stati numerati, pesati e marcati tramite *Toe Clipping*. In tutti gli adulti è stato inserito un chip passivo (TROVAN) nella cavità addominale, per poter valutare gli spostamenti. I dati di cattura-ricattura sono stati elaborati con il programma CAPTURE mentre l'analisi statistica è stata effettuata con l'ausilio del programma SYSTAT.

Risultati e commento

L'analisi dei dati di cattura-ricattura ha permesso di stimare una popolazione di 163

± 22.2 animali con una densità di 0.23 individui per 10 m². La *sex ratio* è risultata fortemente sbilanciata a favore dei maschi e la presenza di immaturi particolarmente bassa (Fig. 1). La densità di questa popolazione risulta inferiore rispetto a quella rilevata nelle popolazioni della Valle Po (0.3 individui per 10 m²) e ancor più rispetto a quella della popolazione dell'alta Val Pellice (0.55 individui per 10 m²). Dalla misura degli spostamenti degli animali ricatturati è emersa una forte mobilità degli individui di questa popolazione rispetto a quelli della popolazione della Valle Po (Tab. 1). Tale differenza è statisticamente significativa (Mann-Whitney U test = 235; P = 0.004). All'interno delle singole popolazioni la mobilità dei maschi non è statisticamente differente da quella delle femmine. In base a questi dati preliminari si può ipotizzare che la bassa densità di popolazione in concomitanza con la forte vagilità degli individui rifletta una carenza di risorse trofiche e/o di rifugi idonei in questo tipo di areale. Ambienti di questo tipo potrebbero rappresentare quelli tipici del limite altitudinale inferiore della distribuzione della specie.

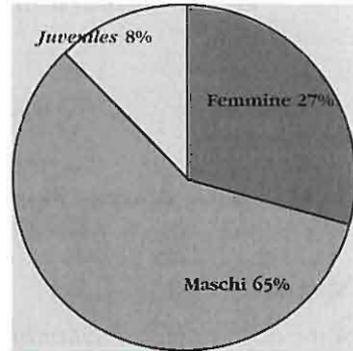


Fig. 1: struttura della popolazione di *Salamandra lanzai* in località Mirabucas.

	Valle Po, 2020 m s.l.m. (ANDREONE <i>et al.</i> 1999)	Località Mirabucas, 1400 m s.l.m.
Numero individui ricatturati	12	25
Spostamento medio (m)	7.267	22.08
Spostamento massimo (m)	21,6	64
Spostamento minimo (m)	1.44	2
Deviazione standard	6.370	17.616

Tab. 1: spostamenti degli individui nelle popolazioni dell'alta Valle Po e della località Mirabucas, comune di Bobbio Pellice (TO).

Bibliografia

- ANDREONE F. *et al.*, 1999 - On the ecology of *Salamandra lanzai* Nascetti, Andreone, Capula & Bullini, 1988 : number and movement of individuals and influence of climate on activity of a population of the upper Po Valley, *Herpetozoa*, 12 (1-2): 3-10.
- DE MICHELIS S. *et al.*, 1999 - Aspetti ecologici e struttura di una popolazione di *Salamandra lanzai* (Urodela: Salamandridae) in alta Val Pellice (prov. di Torino), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 20: 241-248.

V Sessione: Ecologia ed Etologia

Male parental care and communication in the midwife toads (*Alytes obstetricans* and *Alytes cisternasii*)

Rafael MÁRQUEZ

Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), José Gutiérrez Abascal 2, E-28006 Madrid. E-mail: rmarquez@mncn.csic.es

Riassunto

Si presenta una rassegna ragionata degli studi riguardanti la biologia riproduttiva e la comunicazione vocale in due specie del genere *Alytes*. Le cure parentali delle uova da parte del maschio non sono associate con l'inversione dei ruoli sessuali e neppure sono in relazione con l'investimento energetico o con la percentuale di successo riproduttivo per ciascun sesso. Test effettuati con richiami hanno dimostrato che le femmine si avvicinano di preferenza ai maschi che presentino canti a frequenza più bassa (maschi più grandi). Questi maschi sul campo riescono a riprodursi più volte rispetto ai maschi più piccoli. La selezione sessuale in entrambi i casi agisce tramite competizione acustica tra maschi e attraverso la scelta del canto da parte della femmina.

Introduction

My communication is a synthetic view of more than twelve years of field and laboratory studies on two species of midwife toads in Spain and published in a variety of scientific journals and book chapters. Midwife toads are a primitive group of anurans with an elaborate reproductive behaviour. Mating is terrestrial and males exhibit obligate parental care, carrying the egg strings twined around their hindlegs for several weeks on land, until tadpoles are fully functional and the eggs are released in the water (L'ISLE 1873; HÉRON-ROYER 1878; MÁRQUEZ & VERRELL 1991). The initial aim in the research was to determine whether sex role reversal was associated to male parental care in these species. A secondary goal was to investigate the communication of these toads. In contrast with the complex mating behaviour, *Alytes* have a highly simplified acoustic communication. Mating calls are short tonal calls - virtually pure tones - with no harmonic structure, and lacking elaborate amplitude modulation (HEINZMANN 1970; CRESPO *et al.* 1989; MÁRQUEZ & BOSCH 1995; BUSH 1997).

Materials and methods

We have studied several populations of *Alytes* in continental Spain since 1987. Populations were visited to score reproductive success and to obtain recordings. A few individuals were collected to determine caloric content of clutches (females)

and differences in energetic state before and after egg tending (males). In addition, playback tests were performed both *in situ* and *ex situ* with females of both species (see specific experimental methodologies in the references cited in the next section).

Results and discussion

The number of matings a male could obtain in a given season varied from 1–4 in both species. In the two populations that were more intensively studied, reproductive females produced a single clutch of eggs per season. In addition, the energetic cost of the female that produces a clutch of eggs far outweighs any potential energetic investment on the part of the male (MÁRQUEZ & BOSCH 2001). Physical combat between females or evidence any other form of female-female competition was never observed in the field. Thus, intensity of sexual selection is greater in males than in females. Therefore, despite the length of the paternal egg-tending period (about 30 days), and the obligate nature of it, from a sexual selection point of view, the mating system of the studied populations of midwife toads is not unlike other that of other anurans without paternal care (MÁRQUEZ 1993).

Quantitative bioacoustical studies established that call duration and call dominant frequency were static characteristics (*sensu* GERHARDT 1991) and call interval was much more variable. Significant correlations were found between the static call characteristics and other variables: call duration was highly correlated with temperature, and call frequency was correlated with male size. There was considerable overlap between populations distributions of advertisement call duration and frequency overlapped between different populations of *Alytes*, even if they belonged to different species. However, the covariance between temperature and call duration varied significantly between populations of different taxonomic groups (MÁRQUEZ & BOSCH 1995).

Larger males carried more eggs in several populations of both species and in several seasons (READING & CLARKE 1988; RAXWORTHY 1990; BÖLL & LINSENMAIER 1998). In the studied populations in Spain, this trend resulted primarily from the fact that larger males obtained more matings and hence carried larger egg masses from more females than smaller males (MÁRQUEZ 1993). Two types of two-speaker phonotaxis tests showed that calls with lower frequencies (emitted by larger males) were more attractive to females than calls with high frequencies (MÁRQUEZ 1995a, 1995b). Seven-speaker playback tests showed that the female preference function for call frequency was not open-ended in either species, and that it exerted only a slight selection towards lower frequencies, non-significant in *A. cisternasii* (MÁRQUEZ & BOSCH 1997a). In syntopic populations of the two species there was no sign of character displacement in the male calls, but female preference was different than in allopatric situations: female preference for low frequency calls (that could be emitted by males of the other species) disappeared in *A. cisternasii*, and female *A. obstetricans* did not exhibit preference for calls with longer duration (that could be emitted by heterospecific males (MÁRQUEZ & BOSCH 1997b). Acoustical interactions between competing males involved increase in calling effort as well as more complex timing adjustments (BOSCH & MÁRQUEZ 1996, 2001).

Many of the differences observed in the mating systems of the two species may be related with the differences in mating season length between the two populations (*A. cisternasii* is generally explosive and *A. obstetricans* has a more prolonged breeding

ding season), and with the differences in selective pressures that these two scenarios incorporate (MÁRQUEZ 1992). The resulting picture of the mating systems is one in which there is no sex-role reversal, male competition is strictly acoustical, and female choice is based in both dynamic and static characteristics of the male advertisement call.

References

- BÖLLI S. & LINSENMAIR K.E., 1998 - Size-dependent mating success and size assortative mating in the midwife toad *Alytes obstetricans*, *Amphib.-Reptil.*, 19: 75-90.
- BOSCH J. & MÁRQUEZ R., 1996 - Acoustic competition in male midwife toads *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii* (*Amphibia, Anura, Discoglossidae*): response to neighbor size and calling rate: implications for female choice, *Ethology*, 102: 841-855.
- BOSCH J. & MÁRQUEZ R., 2001 - Call timing in male-male acoustical interactions and female choice in the midwife toad *Alytes obstetricans*, *Copeia*: 169-177.
- BUSH S.L., 1997 - Vocal behavior of males and females in the Majorcan midwife toad, *J. Herpetol.*, 31: 251-257.
- CRESPO E.G. *et al.*, 1989 - Mating calls of the Iberian midwife toads *Alytes obstetricans boscai* and *Alytes cisternasii*, *Bioacoustics*, 2: 1-9.
- GERHARDT H.C., 1991 - Female mate choice in treefrogs: static and dynamic acoustic criteria, *Anim. behav.*, 42: 615-636.
- HEINZMANN U., 1970 - Untersuchungen zur Bio-Akustik und Ökologie der Geburtshelferkröte, *Oecologia*, 5: 19-55.
- HÉRON-ROYER, 1878 - Recherches sur la fécondité des batraciens anoures *Alytes obstetricans*, *Hyla viridis* et sur la fécondation des oeufs du *Bufo vulgaris* dans l'obscurité, *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 3: 278-285.
- L'ISLE A. DE, 1873 - Mémoire sur l'alyte accoucheur et son mode d'accouplement, *Ann. Sci. Nat. Zoologie et Paléontologie*, 5ème sér., 17: 1-12.
- MÁRQUEZ R., 1992 - Terrestrial paternal care and short breeding seasons: reproductive phenology of the midwife toads *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*, *Ecography*, 15: 279-288.
- MÁRQUEZ R., 1993 - Male reproductive success in two midwife toads (*Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*), *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 32: 283-291.
- MÁRQUEZ R., 1995a - Female choice in the midwife toads (*Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*), *Behaviour*, 132: 151-161.
- MÁRQUEZ R., 1995b - Preferencia de las hembras por cantos de frecuencia dominante baja en el sapo partero común *Alytes obstetricans* (*Anura, Discoglossidae*): experimentos *in situ*, *Rev. Esp. Herpetol.*, 9: 77-83.
- MÁRQUEZ R. & BOSCH J., 1995 - Advertisement calls of the midwife toads *Alytes* (*Amphibia, Anura, Discoglossidae*) in continental Spain, *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.*, 33: 185-192.
- MÁRQUEZ R. & BOSCH J., 1997a - Female preference in complex acoustical environments in the midwife toads *Alytes obstetricans* and *Alytes cisternasii*, *Behav. Ecol.*, 8: 588-594.
- MÁRQUEZ R. & BOSCH J., 1997b - Male advertisement call and female preference in sympatric and allopatric midwife toads (*Alytes obstetricans* and *Alytes cisternasii*), *Anim. behav.*, 54: 1333-1345.
- MÁRQUEZ R. & BOSCH J., 2001 - Communication and mating in the midwife toads *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*: ten years of studies, in: "Recent advances

in Anuran communication", Smithsonian Institution Press, Washington.

MÁRQUEZ R. & VERRELL P., 1991 - The courtship and mating of the Iberian midwife toad, *Alytes cisternasii* (Amphibia, Anura, Discoglossidae), *J. Zool., London*, 225: 125-139.

RAXWORTHY C.J., 1990 - Non-random mating by size in the midwife toad *Alytes obstetricans* : bigger males carry more eggs, *Amphib.-Reptil.*, 11: 247-252.

READING C.J. & CLARKE R.T., 1988 - Multiple clutches, egg mortality and mate choice in the mid-wife toad, *Alytes obstetricans*, *Amphib.-Reptil.*, 9: 357-364.

Ritmi di attività e scelte dell'habitat in *Pelobates fuscus insubricus* nell'alta pianura lombarda

Augusto GENTILLI¹, Stefano SCALI²

¹ Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia. E-mail: augusto.gentilli@unimib.it

² Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, I-20121 Milano. E-mail: scaliste@iol.it

Abstract

Pelobates fuscus insubricus is an endemic taxon of northern Italy and southern Switzerland. Its breeding ecology only is quite well known, while the post-reproductive one was not studied so much. Spring rain was important to end the wintering period, but it did not determine the following activity pattern. The epigeous presence of the spadefoot toads was not correlated to the environmental temperatures. Females were more active than males during the post-breeding period. Six damp zones were present in the study area; they had different morphological characteristics, but they were all used by *P. fuscus insubricus* as breeding sites. So this population did not show any particular habitat preference for reproduction. On the contrary, only sites characterized by sandy soils were used during the post-breeding activity.

Introduzione

L'ecologia di *Pelobates fuscus insubricus* non è molto nota. La maggior parte dei lavori tratta la distribuzione o gli aspetti legati alla conservazione di questo Anuro (CORBETT 1989; ANDREONE *et al.* 1993; LAPINI *et al.* 1993; GENTILLI *et al.* 1996; FORTINA & ANDREONE 1998). Gli studi ecologici riguardano soprattutto la riproduzione e l'alimentazione (ANDREONE & FERRI 1987; ANDREONE & PAVIGNANO 1988; ANDREONE & PIAZZA 1990; CHIMINELLO & GENERANI 1992; ANDREONE *et al.* 1993). Nel presente articolo sono trattati prevalentemente i ritmi di attività stagionali, le preferenze meteorologiche e quelle ambientali durante tutta la stagione di attività.

Materiali, metodi e area di studio

La ricerca è stata svolta dal 1994 al 1996 nel Parco lombardo della Valle del Ticino, in un'area di circa 200 ha tra i comuni di Somma Lombardo e Arsago Seprio (VA), a 280-330 m s.l.m. Lo sforzo maggiore di ricerca è avvenuto nel 1995. Si tratta di una zona morenica con numerosi avvallamenti e zone umide anche di discreta estensione. La vegetazione è costituita da boschi misti di latifoglie e pino silvestre e da radure con prati a sfalcio. Sono presenti 6 zone umide descritte di seguito: a) stagno con diametro di circa 80 m e profondità massima di pochi metri; sponde ricche di

vegetazione igrofila e parte centrale libera; b) sistema di canali in una radura con prati a sfalcio con sviluppo lineare di circa 250 m e acque ferme; profondità massima di 1 m con forti oscillazioni e larghezza massima 1.5 m; c) due pozze poco profonde di circa 12 m di diametro, quasi prive di vegetazione in acqua e sulle sponde; d) palude con saliceti e fragmiteti di forma ellittica (500x100 m) e profondità non superiore a 50 cm; e) sistema di canali in bosco con sviluppo lineare di circa 80 m e acque ferme; profondità massima di 1 m e frequenti disseccamenti; larghezza massima 1,5 m; f) sistema di canali in una radura con prati a sfalcio con sviluppo lineare di circa 500 m e acque debolmente correnti; profondità massima di 1,5 m e larghezza massima 3 m.

La ricerca è avvenuta prevalentemente di notte con diverse condizioni meteorologiche lungo un percorso standard.

Risultati e discussione

Sono stati contattati in totale 72 individui, di cui 42 femmine, 24 maschi e 6 di sesso non determinato perché solo avvistati. L'attività ha avuto inizio l'01/04 nel 1994 (T. aria=4.3°C; T. suolo=6.5°C), il 20/04 nel 1995 (T. aria=10.8°C; T. suolo=10.9°C) e l'11/04 nel 1996 (T. aria=10.9°C; T. suolo=11.9°C). Nel 1995 le ultime osservazioni sono avvenute il 04/10 (T. aria=14.8°C; T. suolo=14.5°C). I dati meteorologici ottenuti dall'Aeroporto di Malpensa 2000 per il 1995 e i dati sopra riportati suggeriscono che l'uscita dagli ibernacoli sia influenzata solo dalla piovosità (Fig. 1) e non dalla temperatura dell'aria (Fig. 2). In particolare, l'attività ha inizio con le prime abbondanti piogge di primavera, in accordo con altri autori (KOWALEWSKI 1974; ANDREONE & FERU 1987; ANDREONE & PAVIGNANO 1988).

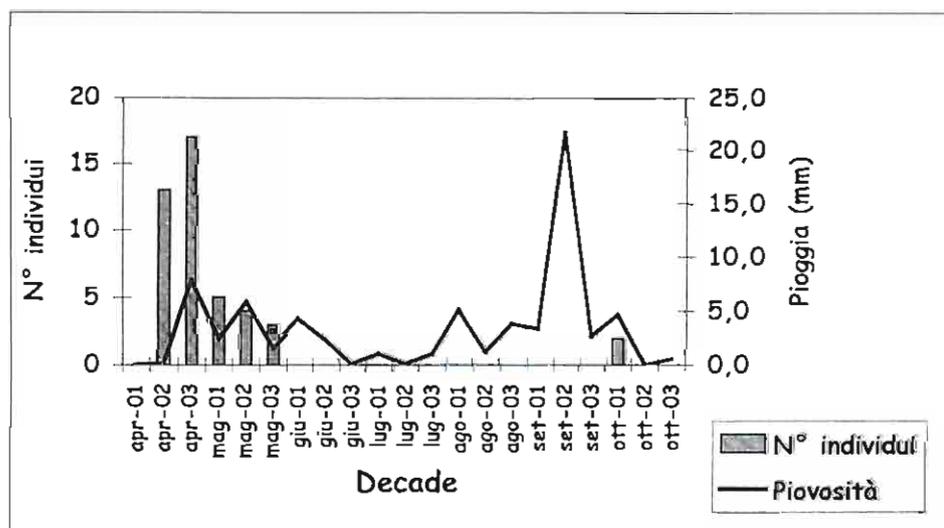


Fig. 1: andamento delle catture in relazione alle precipitazioni.

Maschi e femmine iniziano l'attività contemporaneamente, come già osservato altrove (ANDREONE & PAVIGNANO 1988), ma nel periodo post-riproduttivo i ritmi sono

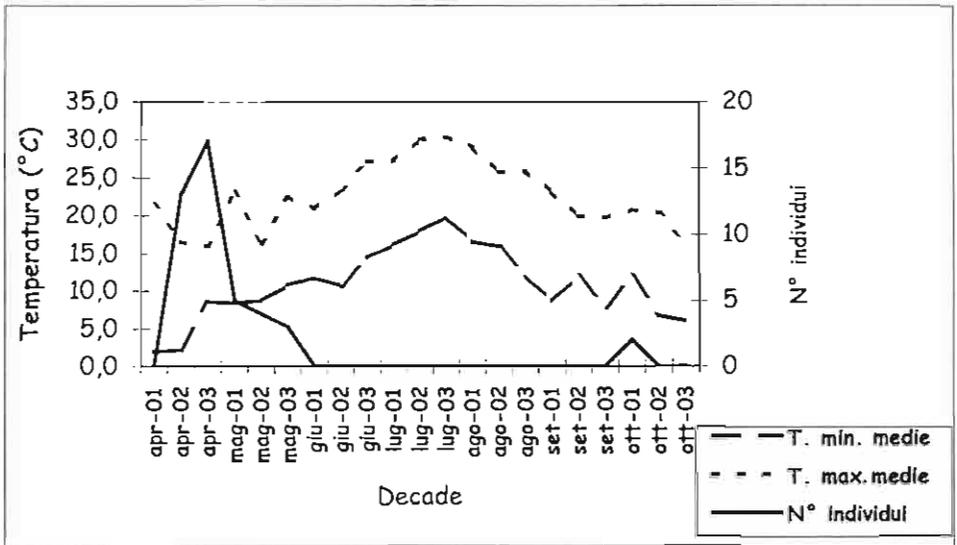


Fig. 2: andamento delle catture in relazione alle temperature.

significativamente differenti, con le seconde attive più a lungo (test di Kolmogorov-Smirnov per 2 campioni: $Z=0.7368$; $p<0.001$). Infatti, dalla fine di aprile in poi si trovano prevalentemente femmine (12 femmine e 3 maschi). Inoltre, le femmine mostrano una significativa preferenza per le notti piovose durante il periodo riproduttivo ($\chi^2=13.8509$; d.f.=3; $p<0.01$); anche per i maschi si osserva questa tendenza, ma in modo non significativo. La pioggia non ha, invece, particolare rilevanza per l'attività post-riproduttiva.

Per analizzare le preferenze ambientali nel periodo post-riproduttivo è stata utilizzata l'analisi discriminante, con le seguenti variabili: copertura vegetazionale (arboorea, arbustiva, erbacea), compattezza del suolo e orientamento. La discriminazione tra le aree di presenza e assenza della specie è risultata significativa sulla base di tali variabili (λ di Wilks=0.5333, $\chi^2=13.517$, g.d.l.=5, $p<0.02$). La classificazione è stata corretta nell'84.62% dei casi. Il metodo *stepwise* ha estratto come unica variabile positivamente correlata con la presenza della specie la compattezza del suolo. Ne consegue che i suoli sabbiosi sono determinanti per la presenza del pelobate fosco, in accordo con altri autori (LANZA 1983; ANDREONE *et al.* 1993).

La specie non mostra preferenze nella scelta dei siti riproduttivi, utilizzando tutte le aree umide presenti. Gli spostamenti massimi registrati dai siti riproduttivi sono stati di circa 400 m, simili a quelli rilevati in Danimarca e Francia (MUNK NIELSEN & DIGE 1995; CHEVALLIER *et al.* 1997).

Bibliografia

- ANDREONE E. & FERRI V., 1987 - Reproductive biology and distribution of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus insubricus* Cornalia), *Monit. zool. ital.*, n.s., 21: 171-172.
- ANDREONE E. & PAVIGNANO L., 1988 - Observations on the breeding migration of *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873 at a ditch in north western Italy (*Amphibia, Anura, Pelobatidae*), *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino*, 6 (1): 241-250.

- ANDREONE F. & PIAZZA R., 1990 - A bioacoustic study on *Pelobates fuscus insubricus* (*Amphibia, Pelobatidae*), *Boll. Zool.*, 57: 341-349.
- ANDREONE F. *et al.*, 1993 - Natural history, ecology and conservation of the Italian spadefoot toad, *Pelobates fuscus insubricus*, *Scientific reports*, Zoological Society "La Torbiera", Agrate Conturbia (NO), 2: 1-92.
- CHEVALIER H. *et al.*, 1997 - Étude d'une population de *Pelobates fuscus* (*Anoura* [sic!], *Pelobatidae*) dans le nord-est de la France : résultats préliminaires, *Bull. Soc. Herpetol. Fr.*, 82-83: 21-27.
- CHIMINELLO A. & GENERANI M., 1992 - *Hyla arborea* L., *Pelobates fuscus insubricus* C. and *Rana esculenta* "complex" feeding habits during the breeding period in some rice fields of the Po Plane (Piedmont, North Italy), in: "Proceedings of the VI SEH meeting (Budapest)": 115-120.
- CORBETT K. 1989 - *The conservation of European reptiles and amphibians*, Christopher Helm, London.
- FORTINA R. & ANDREONE, F., 1998 - *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873, in: "Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta : atlante degli anfibi e dei rettili", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 170-171.
- GENTILI A. *et al.*, 1996 - Conferma della presenza di *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873 in provincia di Varese (*Amphibia, Anura, Pelobatidae*), *Nat. bre-scia.*, 30 (1994): 259-262.
- KOWALEWSKI L., 1974 - Observations on the phenology and ecology of amphibia in the region of Czestochowa, *Acta zool. crac.*, 19 (18): 391-458.
- LANZA B., 1983 - *Anfibi, Rettili* (*Amphibia, Reptilia*), "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane" 27, Consiglio nazionale delle ricerche.
- LAPINI L. *et al.*, 1993 - *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873 (*Amphibia, Salientia, Pelobatidae*) in north-eastern Italy, *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 45: 159-162.
- MUNK NIELSEN S. & DIGE T., 1995 - A one season study of the common spadefoot, *Pelobates fuscus*, *Mem. Soc. Fauna Flora Fenn.*, 71: 106-108.

Prima osservazione sicura di riproduzione vivipara nel genere *Speleomantes* (Amphibia: Caudata: Plethodontidae)

Benedetto LANZA¹, Piero LEO²

¹ Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica e Museo di Storia naturale (Sezione di Zoologia "La Specola"), Via Romana 17, I-50125 Firenze.

² Via Tola 21, I-09128 Cagliari.

Abstract

Viviparity had been already observed three times in captive specimens of the genus *Speleomantes*: by BERG (1896, *Speleomantes strinatii* and/or *S. italicus*), PROCTER (1920, 1921, *Speleomantes* sp.) and CEI (1942a-b, *S. italicus*). The reliability of their observations has been considered questionable for different reasons, especially after the discovery of ♀♀ with their eggs both in the field (STEFANI & SERRA 1966, *S. genei*) and in captivity (cf. LANZA 1999, *S. imperialis*, *S. italicus*, *S. strinatii*). Anyhow, *Speleomantes* can reproduce by viviparity at least under certain conditions, as proved by *S. imperialis sarrabusensis*, a subspecies living in an arid, granitic, caveless area of SE Sardinia (Sàrrabus; LANZA & LEO 2000). Some subadults and adults, collected on 1.XII.1998, were placed in small plastic boxes provided with two layers of wet, white kitchen paper tightly pressed against their bottom (no hiding-place possible!); each box, containing 6-8 animals, was kept at 10-15°C and cleaned at first every 3-4 days, later every 7-10 days, as soon as the evacuations decreased. After ca. 2 ½ months a newborn was found, surely born between 10.II. and 20.II.1999. Although this case of viviparity has been observed in captivity, it must be considered as a natural event, as there is no doubt that the intraoviductal development of the embryo had already begun when its mother was captured.

Introduzione

BERG (1893) allevò, nel corso di alcuni anni, 123 *Speleomantes strinatii* e *S. italicus* in un terrario molto umido, ricco di piante, con vari nascondigli e fondo coperto da uno spesso strato di terra; temperatura fra 6°C in inverno e 20 in estate (BERG 1896; cfr. LANZA 1999). Il 28.III.1984 Berg (1896) trovò un esemplare lungo 36 mm, che ritenne un neonato, a cui seguirono altri 3 piccoli (15.IV) e, l'8.VII, un piccolo di 38 mm. Berg esclude che fossero sgusciati da uova deposte nel terreno. La PROCTER esibì (1920) e descrisse (1921) uno *Speleomantes* sp. natale l'8.V.1920, lungo 30 mm; essa (1921) non descrisse il suo terrario, ma dal contesto risulta che era ricco di vegetazione e forse anche abbastanza grande. CEI (1942a) studiò un piccolo "evidentemente generato da poco", lungo 30 mm, trovato il 9.III.1941 in un terrario dove venivano mantenute a temperatura un po' superiore a quella ambientale alcune ♀♀ di *S. italicus* catturate fra il XII.1940 e l'I.1941 e allevate "in terrari di vetro, abbastanza ampi, bene inumiditi, e provvisti di ripari" (CEI 1942b; cfr. LANZA 1999). L'attendibilità dei suddetti reperti fu però messa in dubbio dopo la scoperta in una

grotta presso Iglesias (Cagliari), il 19.V.1966, di uno *S. genei* ♀ che stava intorno a una massa di uova deposte sul fango umido (STEFANI & SERRA 1966); l'oviparità dei geotritoni fu poi riscontrata, in cattività, anche in *S. italicus*, *S. strinatii* e *S. imperialis* (cfr. LANZA 1999). S'ipotizzò pertanto che i supposti "neonati" fossero invece (1) piccoli presenti in incognito nei materiali di raccolta immessi nel terrario (fogliame, musco, ecc.) o (2) piccoli veramente nati in terrario, ma da uova passate inosservate (cfr. LANZA 1999). Che fossero davvero "neonati" contrastava poi con il fatto che erano lunghi 30-38 mm invece che, come i neonati certi, 22-24 mm (DURAND 1970, *S. italicus*, *S. strinatii*) o 26-28,2 mm (MUTZ 1998, *S. imperialis*). Per i reperti di Berg e Procter potrebbe valere l'ipotesi (1) o, data la durata dei loro allevamenti, la (2). Quanto al Cei è da escludere l'ipotesi (2), perché il "neonato" fu scoperto al massimo dopo circa 2 mesi d'allevamento, mentre si sa che lo sviluppo dall'uovo dura circa 6-11 mesi (cfr. LANZA 1999). Poco giustificata l'obiezione relativa alla taglia relativamente grande dei "neonati", in quanto è possibile che il neonato cresciuto nell'ovidotto sia più grande di quello da uovo; quest'ultimo, infatti (DURAND 1973), sguscia allo stadio di larva avanzata, ancora provvista di un accenno di branchie e di un vistoso residuo del sacco vitellino, il cui contenuto verrà riassorbito completamente in circa un mese e mezzo. LANZA (1999) preferì concludere la diatriba prospettando la possibilità che i geotritoni, pur se raramente, potessero riprodursi anche per ovoviviparità.

Risultati

Uno di noi (P. L.), l'1.XII.1998, raccolse vari adulti e subadulti di *S. imperialis sarrabusensis* (LANZA *et al.* 2001) nel gruppo completamente granitico del Monte dei Sette Fratelli (Sàrrabus, Sardegna SE). Essi furono mantenuti per circa due mesi e mezzo, senza nutrimento e a una temperatura di 10-15°C, in piccoli contenitori di plastica, sul cui fondo erano stati pressati due strati umidi di carta assorbente bianca. Le scatole, ognuna con l'indicazione del numero di esemplari contenuti (6-8), furono dapprima pulite ogni 3-4 giorni e in seguito, dopo che gli animali avevano quasi smesso di defecare, ogni 7-10. Poco prima che gli esemplari fossero inviati a Firenze, in un contenitore fu trovato un piccolo di sicuro partorito tra il 10.II e il 20.II.1999, senza tracce di branchie e sacco vitellino. Il 18.III.1999, a circa un mese di età, misurava 32 mm; è probabile che al momento della nascita avesse all'incirca la stessa taglia, dato che nel frattempo era rimasto a digiuno e che, a differenza dei piccoli nati da uova, non aveva a disposizione vitello residuo da riassorbire. Negli ovidotti di 10 ♀♀ adulte esaminate dopo fissazione non furono trovati né embrioni né uova.

Discussione

Riteniamo che questo caso d'ovoviviparità, benché non sia stato osservato in natura, debba ugualmente essere considerato come del tutto "naturale", poiché il periodo di cattività trascorso dalla madre è stato breve ed è pertanto da escludere che abbia potuto influire in maniera sostanziale sul processo di sviluppo dell'embrione. È possibile che la capacità dello *S. i. sarrabusensis* di riprodursi, almeno occasionalmente, per ovoviviparità sia da mettere in relazione alle particolari caratteristiche del biotopo in cui vive; tale fenomeno è già noto per altri Urodeli, quali *Salamandra salamandra* e *Mertensiella caucasica* (cfr. DUELLMAN & TRUEB 1986).

Addendum

Il signor Salvatore Spano di Cagliari ci ha gentilmente comunicato (*in litt.* 30.4.2001) di aver osservato, in cattività, altri due casi di ovoviviparità in *S. imperialis sarrabusensis* di Minniminni.

Bibliografia

- DUELLMAN W.E. & TRUEB L., 1986 - *Biology of amphibians*, McGraw-Hill Book Company, New York.
- LANZA B., 1999 - *Plethodontidae* - Lungenlose Salamander, in: "Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 4/1: Schwanzlurche (*Urodela*). 1", AULA Verlag, Wiebelsheim: 77-204.
- LANZA B. & LEO P., 2000 - Sul primo caso sicuro di riproduzione vivipara nel genere *Speleomantes*, in: "III Congr. naz. SHI (Pavia, 2000)", Riassunti, Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Pavia: 46.
- LANZA B. *et al.*, 2001 - Descrizione preliminare dello *Speleomantes imperialis sarrabusensis* subsp. n. (*Amphibia: Caudata: Plethodontidae*), *Pianura*, 13: 83-84. Per le altre citazioni si veda LANZA B., 1999.

**Prime osservazioni sulla modalità di riproduzione ovipara
di *Zootoca vivipara* Jaquin 1787, in Italia
(Squamata: Sauria: Lacertidae)**

Samuele GHIELMI¹, Roberta BERNASCONI², Andrea VIGANO¹

¹ LIPU - Riserva naturale regionale Oasi Palude Brabbia, Via Patrioti 22, I-21020 Inarzo (VA).

² Civico Museo Insubrico di Storia naturale, Piazza Giovanni XXIII, I-21056 Induno Olona (VA). E-mail: zootoca@yahoo.it

Abstract

Zootoca vivipara is an euroasiatic lizard. In the greatest part of its distribution range is viviparous. However in the south-west (Pyrénées, Cantabric mountains, Aquitain) and middle south of Europe (Slovenia) has some oviparous populations. The present study reports the first case of oviparity in Italy of this species.

Introduzione

Zootoca vivipara è un lacertide il cui areale si estende dalla Penisola Iberica nord-occidentale attraverso l'Europa centro-settentrionale e la Siberia, fino alle isole di Sakhalin e di Hokkaido sull'Oceano Pacifico (*Atlas of amphibians...* 1997). Nella quasi totalità del suo areale presenta una modalità di riproduzione vivipara. Le popolazioni dell'Europa sud-occidentale (Cordigliera Cantabrica e Paesi Baschi, Pirenei e Aquitania) e centro-meridionale (Slovenia) mostrano però una modalità di riproduzione esclusivamente ovipara (LANTZ 1927; BRAÑA 1986; HEULIN 1988; HEULIN & GUILLAUME 1989; HEULIN *et al.* 2000). All'atto della deposizione le uova presentano un guscio completamente calcificato ed embrioni ad uno stadio di sviluppo da 30 a 35 della tabella di DEFAURE & HUBERT (1961). In Italia la specie è ben diffusa sulle Alpi centro-orientali, mentre su quelle occidentali è molto più localizzata (SOCIETÀ HERPETOLOGICA ITALICA 1996; *Erpetologia del Piemonte...* 1998; SOCIETÀ HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE LOMBARDIA 2000). Alcune popolazioni a carattere relictivo s'incontrano nell'alta pianura lombarda occidentale (BARATELLI & GHIELMI 1994) e soprattutto in quella veneto-friulana (LAPINI 1983; SALMASO & OSELLA 1989; RICHARD & SEMENZATO 1992). Le popolazioni ovipare della Slovenia, dell'Austria meridionale (Carinzia) e delle Prealpi Giulie (Musi, Udine) sono state recentemente attribuite, in conformità a studi genetici sul DNA mitocondriale, ad una nuova sottospecie denominata *Zootoca vivipara carniolica* (MAYER *et al.* 2000). Il presente lavoro illustra le prime osservazioni sulla modalità di riproduzione ovipara di *Zootoca vivipara* in Italia, in una popolazione apparentemente disgiunta dalle popolazioni ovipare sino ad ora conosciute.

Materiali e metodi

Nell'agosto 1996 e nel luglio 1997 furono rinvenute in un cariceto all'interno della

Riserva naturale regionale Palude Brabbia (provincia di Varese; N 45°47'; E 8°42'; 240 m s.l.m.), due deposizioni rispettivamente di 5 e 6 uova caratterizzate da un guscio bianco e calcificato. L'attribuzione specifica fu possibile grazie alla stabulazione in ambiente controllato di un uovo da cui schiuse dopo 29 giorni di incubazione una piccola *Z. vivipara*. Durante la primavera 2000 si è proceduto alla cattura di 4 esemplari (2♂♂ e 2♀♀) e alla loro stabulazione in terrario per osservarne più dettagliatamente la modalità di riproduzione. Inoltre da un totale di 11 esemplari è stata prelevata una piccola porzione di coda (1-1.5 cm) per effettuare analisi genetiche. Le deposizioni ottenute in cattività sono state incubate a temperatura ambiente e umidità relativa costante prossima al 100%; da ognuna è stato prelevato e dissezionato un uovo entro 3 ore dalla deposizione, per determinare lo stadio di sviluppo dell'embrione secondo la nomenclatura di DEFAURE & HUBERT (1961). La temperatura di incubazione è stata monitorata quotidianamente, con un termometro "mini-maxi". Tutti gli esemplari, sia quelli catturati in natura che quelli nati in cattività, sono stati rilasciati nei luoghi di cattura.

Risultati e commento

Le osservazioni sugli esemplari stabulati sono riassunte nella tabella 1: entrambe le ♀♀ (cod. Pb1 e Pb2) hanno deposto uova con guscio bianco completamente calcificato, ben differente dalla sottile membrana trasparente che avvolge le uova della forma vivipara. Si è osservato che anche le ♀♀ della Palude Brabbia possono portare a termine 2 deposizioni annue (3 in caso di accoppiamenti precoci). Questa caratteristica, già segnalata da HEULIN *et al.* (1991), contrasta con l'unica gestazione annuale tipica di tutte le popolazioni vivipare (PANIGEL 1956; BAUWENS & VERHEYEN 1985).

Alla deposizione le uova avevano un peso medio di 226 mg, valore sovrapponibile a quelli noti per le popolazioni slovene e pirenaico-cantabriche (Heulin *et al.* 2000). Tutti gli embrioni delle uova dissezionate presentavano lo stadio di sviluppo 30 secondo la nomenclatura di DEFAURE & HUBERT (1961). Alla schiusa sui 19 neonati sono stati rilevati i seguenti dati biometrici: lunghezza media muso-cloaca 21,58±0,5 mm (range 20-23 mm; n=19), lunghezza media della coda 31,47±2 mm (range 27-34 mm; n=19), peso medio 267±25,8 mg (range 233-260 mg; n=19).

Studi filogenetici basati sul DNA mitocondriale (sequenze del gene del citocromo b) hanno mostrato che la popolazione ovipara della Palude Brabbia si raggruppa con le popolazioni ovipare della Slovenia. Questo gruppo oviparo italo-sloveno è

Cod.	lmc (mm)	dep	data dep	sse	nu (st)	pmu (mg)	inc	T med °C (Range)
Pb1	60	I°	20 mag	30	7 (1)	214	41	22,9±2 (15,95-25,3)
		II°	14 giu	30	6 (1)	250	37	23±1,4 (20,3-25,2)
		III°	06 lug	30	5 (2)	240	-	-
Pb2	58	I°	01 giu	30	4	200	35	23,51±0,7 (21,85-25,3)
		II°	21 giu	30	7	228	38	22,9±1,3 (20,3-25,2)

Tab. 1: caratteristiche riproduttive degli esemplari esaminati.

Leggenda: lmc = lunghezza muso-cloaca della ♀; dep = deposizione; data dep = data di deposizione; sse = stadio di sviluppo embrionale (DEFAURE & HUBERT 1961); nu (st) = numero di uova fertili (uova sterili) per deposizione; pmu = peso medio delle uova; inc = durata in giorni dell'incubazione; T med °C = temperatura media di incubazione.

distinto dal gruppo oviparo pirenaico-cantabrico, che a sua volta è distinto dal gruppo viviparo (Heulin & Surget-Groba, com. pers.), come confermato anche dai confronti del grado di sviluppo raggiunto dagli embrioni e i dati biometrici dei neonati (HEULIN *et al.* 2000).

Le analisi sulla divergenza nucleotidica netta tra i due gruppi, porrebbero la loro separazione tra 0,91 e 0,39 milioni di anni fa (HEULIN *et al.* 1999). Da ciò e in attesa dei risultati delle ricerche in corso, è realistico affermare che la popolazione in oggetto non può più essere considerata un relitto glaciale post-wurmiano (LAPINI 1983), ma un fenomeno di relittismo più antico.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento a Benoit Heulin e Yann Surget-Groba (Università di Rennes, Bretagna, Francia) per l'aiuto fornito nella ricerca bibliografica e genetica. Si ringrazia l'Amministrazione Provinciale di Varese per le autorizzazioni concesse.

Bibliografia

- Atlas of amphibians and reptiles in Europe*, 1997, Societas Europaea Herpetologica & Muséum national d'Histoire naturelle (IEGB/SPN), Paris.
- BARATELLI D. & GHIELMI S., 1994 - Conferma della presenza di *Lacerta (Zootoca) vivipara* Jaquin nella Palude Brabbia (Lombardia, Varese), *Boll. Soc. ticin. Sci. nat.*, 82 (1): 121-126.
- BAUWENS D. & VERHEYEN R.F., 1985 - The timing of reproduction in the lizard *Lacerta vivipara* : differences between individual females, *J. Herpetol.*, 19 (3): 353-364.
- BRAÑA F., 1986 - Ciclo reproductor y oviparismo de *Lacerta vivipara* en la Cordillera Cantabrica, *Rev. Esp. Herpetol.*, 1: 273-291.
- DEFAURE J. P. & HUBERT J., 1961 - Table de développement du lézard *Lacerta vivipara*, *Arch. Anat. Microsc. Morphol. Exp.*, 50: 309-328.
- Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta : atlante degli anfibi e dei rettili*, 1998, Museo regionale di Scienze naturali, Torino.
- HEULIN B., 1988 - Données nouvelles sur les populations ovipares de *Lacerta vivipara*, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 306: 63-68.
- HEULIN B. & GUILLAUME C., 1989 - Extension géographique des populations ovipares de *Lacerta vivipara*, *Rev. Ecol. Terre Vie*, 44: 39-45.
- HEULIN B. *et al.*, 1991 - Timing of embryonic development and birth dates in oviparous and viviparous strains of *Lacerta vivipara* : testing the predictions of an evolutionary hypothesis, *Acta Oecologica, Oecol. Gen.*, 12: 517-528.
- HEULIN B. *et al.*, 1999 - Comparison of mtDNA sequences (16s rRNA Gene) between oviparous and viviparous strains of *Lacerta vivipara* : a preliminary study, *Mol. Ecol.*, 8: 1627-1631.
- HEULIN B. *et al.*, 2000 - Further evidence of the existence of oviparous populations of *Lacerta (Zootoca) vivipara* in the NW of Balcan Peninsula, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 323: 461-468.
- LANTZ L., 1927 - Quelques observations nouvelles sur l'herpétologie des Pyrénées centrales, *Bull. Hist. nat. appl.*, 8: 54-61.
- LAPINI L., 1983 - *Anfibi e rettili*, Lorenzini, Tricesimo (UD).
- MAYER W. *et al.*, 2000 - On oviparous populations of *Zootoca vivipara* (Jaquin, 1787) in south-eastern central Europe and their phylogenetic relationship to

- neighbouring viviparous and south-west European oviparous populations, *Herpetozoa*, 13 (1-2): 59-69.
- PANIGEL M., 1956 - Contribution à l'étude de l'ovoviviparité chez les reptiles : gestation et parturition chez le lézard vivipare *Zootoca vivipara*, *Ann. Sci. nat. Zool. Biol. anim.*, 18: 569-668.
- RICHARD J. & SEMENZATO M., 1992 - Nuovi rinvenimenti di *Bombina variegata* (Linneus 1758) e *Lacerta (Zootoca) vivipara* Jacquin, 1787 nella pianura veneta, *Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 132 (15): 181-191.
- SALMASO R. & OSELLA G., 1989 - Studi sulla Palude del Busatello (Veneto-Lombardia). 27: L'erpetofauna, *Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona. Biologica*, ser. 2, 7: 237-257.
- SOCIETAS HERPEOLOGICA ITALICA, 1996 - Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 91: 160.
- SOCIETAS HERPEOLOGICA ITALICA SEZIONE LOMBARDIA, 2000 - *Progetto Atlante erpetologico lombardo*. <http://www.unipv.it/webbio/shi/atlas.htm> (25 febbraio 2000).

Spostamenti fra stagni, estivazione e note sull'ovideposizione di *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) nella tenuta di Castelporziano (Roma)

Carlo UTZERI, Barbara SERRA

Università "La Sapienza", Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Viale dell'Università 32, I-00185 Roma.

Abstract

About a quarter of the turtle sample (N = 172: 105 F e 67 M) shifted between ponds, with no significant difference between sexes, either in the total number of shift or in the shift distances. Larger individuals of both sexes shifted more than smaller ones. Shifting occurred during all seasons. In particular, the turtles moved toward temporary ponds during fall and toward permanent ponds in late spring. Turtles inhabiting temporary ponds, when these become dry either moved to permanent ponds or underwent aestivation. Males aestivated in a larger proportion than females. About 40% of females oviposited in 1997, but two did it twice and one oviposited once in each of two successive years.

Introduzione

Le capacità di spostamento delle testuggini palustri (*Emydidae*) sono ben note (PEARSE 1923; CAGLE 1944; GIBBONS 1968; PERILLO 1997; SERVAN 1987; LEBBORONI & CIELAZZI 1991; ROVERO & CIELAZZI 1996). Gli spostamenti fra stagni permettono un'utilizzazione ottimale dell'habitat e contribuiscono a mantenere un flusso genico intrapopolazionale, aspetti ambedue legati al benessere della popolazione. Pertanto nell'ambito di un'indagine sulla popolazione di *E. orbicularis* della tenuta di Castelporziano (UTZERI *et al.* 1996), abbiamo posto l'attenzione anche sull'attività di spostamento fra stagni.

Materiali e metodi

L'indagine si è svolta dall'agosto 1996 al settembre 1998 presso una ventina di stagni distanti fra loro 90-1090 m. Delle testuggini catturate o avvistate periodicamente (N = 172: 105 F e 67 M) sono stati registrati il numero di marcatura (targhette incollate al carapace) e la localizzazione, oltre a lunghezza, peso, temperatura cloacale e, se femminile, presenza di uova, tramite palpazione dell'addome. Per le stime dei popolamenti degli stagni abbiamo seguito BAILEY (1951, 1952).

Risultati e commento

Spostamenti fra stagni: quarantacinque testuggini (26.2% del campione totale; 18 M

e 27 F - rispettivamente il 26.9% e il 25.7% dei campioni dei rispettivi sessi - differenza non significativa al test del χ^2) hanno effettuato 90 spostamenti fra stagni diversi. Questi hanno avuto luogo in autunno (39%, verso stagni temporanei), in primavera (30.8%, verso stagni permanenti), in estate (22.6%, tra stagni permanenti) e in inverno (7.7%, tra stagni allagati). La popolazione, come altre della medesima e di altre specie (MCAULIFFE 1978; CAGLE 1944; GRAHAM 1995; SERVAN 1987), appare dilatarsi e contrarsi seguendo l'abbondanza stagionale dei corpi d'acqua, utilizzando per l'ibernazione e l'alimentazione primaverile gli stagni temporanei e rifugiandosi d'estate negli stagni permanenti.

Secondo MCAULIFFE (1978) e GIBBONS (1967) le testuggini acquatiche si spostano sul terreno solo in periodi di pioggia e LEBBORONI & CHELAZZI (1991) registrano spostamenti di *E. orbicularis* solo in periodi temporaleschi. Le nostre testuggini si sono spostate in tutti i mesi dell'anno tranne febbraio, sia in periodi piovosi che asciutti, mostrando una buona resistenza sul terreno (anche PRITCHARD 1979). La frazione del campione che si è spostata fra stagni (26.2%) è intermedia fra quelle riportate per altre specie (15-40% - ERNST 1982; PEARSE 1923; GIBBONS 1967).

Il 66.7% degli spostamenti è stato compiuto fra 90 e 200 m, il 23.3% fra 201 e 500 m e il 10% oltre 500 m. Nei confronti fra le quantità di spostamenti effettuati dai due sessi sia globalmente che sulle diverse distanze non emergono differenze significative, come accade anche per altre specie (per es.: MCAULIFFE 1978; BENNET *et al.* 1970). I due sessi, quindi, contribuiscono in uguale misura al rimescolamento della popolazione.

Al contrario di altre specie (MCAULIFFE 1978; BENNET *et al.* 1970), gli individui che si sono spostati presentavano lunghezza del carapace e peso mediamente più grandi degli individui che non si sono spostati, anche se le differenze sono significative solo per le femmine (lunghezza: $t = 2.29$; $P < 0.5$; peso: $t = 2.43$; $P < 0.02$). La maggiore propensione a spostarsi degli individui più grandi suggerisce sia che essi siano più resistenti alla disidratazione, e forse al digiuno, che il viaggio sulla terraferma comporta, sia che possano avere una migliore conoscenza topografica dell'area, forse correlata alla maggiore anzianità.

Estivazione: alcune testuggini hanno estivato in buche all'asciutto, quasi tutte entro 40 m di distanza dal loro stagno, ad eccezione di due, rispettivamente a 640 e 440 m di distanza, forse disidratatesi durante la ricerca di uno stagno permanente. NAULLEAU (1992) riporta pure distanze dei siti di estivazione da 30 a oltre 600 m.

In periodo di estivazione (1997), il numero delle testuggini censite in acqua è diminuito del 52%, con un'assenza di maschi (42 di 67) significativamente maggiore dell'assenza di femmine (47 di 105) ($\chi^2 = 5.22$; $P < 0.05$). La proporzione maggiore di maschi estivanti suggerisce che i maschi siano soggetti a un maggiore stress ambientale, forse per le dimensioni minori (UTZERI *et al.* 1996). Inoltre le stime delle popolazioni di due stagni permanenti, effettuate a luglio e a settembre, hanno dato valori non significativamente inferiori nella seconda data, mentre la popolazione di uno stagno che si è quasi totalmente prosciugato è diminuita da 44 a 2 individui. Sembra quindi probabile che le testuggini di stagni permanenti siano meno soggette a estivare di quelle di stagni temporanei (anche CAGLE 1944). L'estivazione di *E. orbicularis* in Italia non era stata ancora accertata. La durata dell'estivazione di 5 testuggini dotate di radiotrasmettente è stata di 53.6 ± 14.1 giorni ($i = 23-84$).

Ovideposizione: fra il 27/5 e il 25/6/1997 abbiamo riscontrato la presenza di uova nell'addome di 13 femmine (39.4% di quelle esaminate), percentuale più bassa che

in una popolazione toscana (ZUFFI & ODETTI 1998) e forse dovuta alla generale scarsità di acqua dell'area, che verosimilmente comporta scarsità di alimenti e quindi difficoltà di produrre uova. Tuttavia due femmine hanno prodotto due ovature nella stessa stagione e almeno una ha prodotto uova in due anni successivi, palesando migliori capacità individuali di approvvigionamento alimentare. Almeno due femmine hanno ovideposto presso stagni prosciugati distanti rispettivamente 460 e 170 m dal loro stagno, ritornando a casa dopo 9 e 5 giorni. L'ovideposizione presso tali stagni facilita la dispersione dei giovani, e con essa il flusso genico intrapopolazionale, e ne riduce l'affollamento e la competizione; inoltre è in qualche misura protettiva nei confronti dei predatori, che nella stagione arida, si affollano presso gli stagni permanenti. Una migrazione riproduttiva fra stagni distanti 150-600 m è riportata da ROVERO & CHELAZZI (1996).

Bibliografia

- BAILEY N.T.J., 1951 - On estimating the size of mobile populations from recapture data, *Biometrika*, 38: 293-305.
- BAILEY N.T.J., 1952 - Improvements in the interpretation of recapture data, *J. Animal Ecol.*, 21: 120-127.
- BENNETT D.H. *et al.*, 1970 - Terrestrial activity in aquatic turtles, *Ecology*, 51: 738-740.
- CAGLE F.R., 1944 - Home range, homing behavior, and migration in turtles, *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.*, 61: 5-34.
- ERNST C.H., 1982 - Environmental temperatures and activities in wild spotted turtles, *Clemmys guttata*, *J. Herpetol.*, 16: 112-120.
- GIBBONS J.W., 1967 - Reproductive potential, activity, and cycles in the painted turtle, *Chrysemys picta*, *Ecology*, 49: 399-409.
- GIBBONS J.W., 1968 - Observations on the ecology and population dynamics of the blanding's turtle, *Emidoidea blandingi*, *Can. J. Zool.*, 46: 288-290.
- GRAHAM T.E., 1995 - Habitat use and population parameters of the spotted turtle *Clemmys guttata*, a species of special concern in Massachusetts, *Chel. Cons. Biol.*, 1: 207-214.
- LEBBORONI M. & CHELAZZI G., 1991 - Activity patterns of *Emys orbicularis* L. (*Chelonia Emydidae*) in central Italy, *Ethol. Ecol. Evol.*, 3: 257-268.
- MC AULIFFE J.R., 1978 - Seasonal migrational movements of a population of the western painted turtle, *Chrysemis picta belli* (*Reptilia, Testudines, Emydidae*), *J. Herpetol.*, 12: 143-149.
- NAULLEAU G., 1992 - Study of terrestrial activity and aestivation in *Emys orbicularis* (*Reptilia: Chelonia*) using telemetry, in: "Proceedings VI Ordinary general meeting SEH (Budapest)": 343-346.
- PEARSE A.S., 1923 - The abundance and migration of turtles, *Ecology*, 4: 24-28.
- PERILLO K.M., 1997 - Seasonal movements and habitat preferences of spotted turtles (*Clemmys guttata*) in north central Connecticut, *Chel. Cons. Biol.*, 2: 445-447.
- PRITCHARD P., 1979 - *Encyclopedia of turtles*, T.F.H. Publ., Neptune (N.J.).
- ROVERO F. & CHELAZZI G., 1996 - Nesting migrations in a population of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) (*Chelonia Emydidae*) from central Italy, *Ethol. Ecol. Evol.*, 8: 297-304.
- SERVAN J., 1987 - Use of radiotelemetry in an ecological study of *Emys orbicularis* in France, in: "Proceedings IV Ordinary general meeting SEH (Nijmegen)": 357-361.

- UTZERI C. *et al.*, 1996 - La popolazione di testuggine palustre *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) della tenuta presidenziale di Castel Porziano (Roma). I: Microdistribuzione, stima e aspetti demografici, in: "Relazione III seminario Progetto di monitoraggio ambientale della tenuta presidenziale di Castel Porziano".
- ZUFFI M.A.L. & ODETTI F., 1998 - Double egg-deposition in the European pond turtle, *Emys orbicularis*, from central Italy, *Ital. J. Zool.*, 65: 187-189.

Uso dello spazio in una popolazione di *Testudo hermanni* Gmelin nel Parco naturale della Maremma (GR)

Paola BOSSUTO, Cristina GIACOMA, Emilio BALLEITO

Università di Torino, Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Via Accademia Albertina, 17, I-10123 Torino. E-mail: giacoma@dba.unito.it

Abstract

The activity patterns and spatial behaviour of 12 adult specimens of *Testudo hermanni hermanni* have been studied for 3 years by radio-tracking techniques, in a coastal area of southern Tuscany. Every tortoise was located 3-4 times every day, throughout the spring, summer and autumn. We have separately analysed the relative occurrence of specimens of the two sexes in each of the four vegetational formations occurring in the study area. Ordered by levels of relative abundance these formations are i) *Pinus*-dominated woodland with a shrubby undergrowth, ii) grassy areas, iii) Mediterranean shrub formations (maquis), iv) mature *Pinus*-dominated woodland with no undergrowth. Results demonstrate that maquis is the most important vegetation for these tortoises, during the whole yearly cycle.

Introduzione

Ricerche sulla biologia ed ecologia di *Testudo hermanni hermanni* sono state condotte nella Francia meridionale (CHEYLAN 1981; STUBBS & SWINGLAND 1985), in Toscana (CARBONE & PAGLIONE 1989; PAGLIONE & CARBONE 1990; CALZOLAI & CHELAZZI 1991), in Macedonia (ex Jugoslavia; MEEK & INSKEEP 1981) e nella Grecia settentrionale (HAILEY 1989). L'attività spaziale ed i cicli di attività sono stati descritti in popolazioni della Toscana (CHELAZZI & FRANCISCI 1979; CHELAZZI & CALZOLAI 1986; CHELAZZI & CARLÀ 1986; CHELAZZI & DELFINO 1986; CALZOLAI & CHELAZZI 1991), della Francia meridionale (STUBBS & SWINGLAND 1985) e della Grecia (SWINGLAND *et al.* 1986; HAILEY 1989). Alcuni studi hanno dimostrato che la copertura vegetazionale esercita una forte influenza sul comportamento delle testuggini (STUBBS & SWINGLAND 1985; SWINGLAND *et al.* 1986; WRIGHT, STEER & HAILEY 1988), di conseguenza si possono riscontrare importanti differenze tra popolazioni di aree geografiche diverse nell'uso dell'ambiente.

In questo lavoro esponiamo i dati riguardanti il comportamento spaziale in funzione della vegetazione delle testuggini presenti nel Parco naturale della Maremma, in modo da fornire alcuni fra gli elementi necessari a permettere una efficace programmazione del piano di gestione.

Materiali e metodi

La popolazione di *Testudo hermanni hermanni* oggetto di questa ricerca vive nel Parco naturale della Maremma (Grosseto), istituito dalla Regione Toscana lungo la

costa tirrenica, al centro del litorale della provincia di Grosseto. Il clima è di tipo mediterraneo, caratterizzato da piogge invernali e da scarse precipitazioni nel periodo estivo. In particolare, l'area della ricerca si può considerare mesotermica, mentre il basso regime pluviometrico la colloca al limite tra il clima subumido-secco e quello semiarido. All'interno del Parco emergono due grandi unità paesaggistiche e geomorfologiche: i tomboli e le paludi della piana litoranea e i rilievi collinari, che occupano la parte centrale e meridionale del Parco. L'area di studio occupa una superficie di circa 42 ettari, caratterizzata dall'alternanza di tomboli, oggetto di rimboschimento a pineta, e di depressioni interdunali. Le aree umide interdunali ospitano giunchi (*Juncus acutus* L.) in associazione con specie di carici e graminacee moderatamente igrofile e alotolleranti, come *Schoenus nigricans* L., *Carex extensa* Good. e *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel. Il rilevamento vegetazionale è stato eseguito in primavera, valutando la copertura percentuale delle formazioni vegetali presenti ogni 100 mq. Sono state individuate quattro categorie vegetazionali in base al rilevamento floristico eseguito (ARRICIONI, NARDI & RAFFAELLI 1985).

La densità media di *Testudo hermanni* è di 4 individui/ha (Bossuto *et al.* 2000). I dati necessari per descrivere la distribuzione delle testuggini in funzione della vegetazione sono stati raccolti equipaggiando 12 adulti (7 maschi e 5 femmine) con radio trasmettenti BW4 del peso di 25 g (per ulteriori dettagli metodologici vedere Bossuto *et al.* 2000). Il lavoro in campo si è svolto da aprile 1992 a novembre 1993, per un totale di 133 giorni di ricerca. I *fixes*, rilevati 3-4 volte al giorno in primavera, estate ed autunno, venivano riportati su una mappa a scala 1:1000. Durante l'inverno l'indagine si è limitata al controllo della presenza degli animali nei siti di ibernazione.

Risultati e commento

Nell'area di studio sono ben rappresentate la pineta con sottobosco arbustivo, la copertura erbosa e la macchia mediterranea (Tab. 1).

Formazione vegetale	Specie guida	Copertura %
Pineta con sottobosco arbustivo	pino domestico (<i>Pinus pinea</i> L.), pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> Aiton), il sottobosco è costituito da erica a fiori rosa (<i>Erica multiflora</i> L.), fillirea a foglie strette (<i>Phyllirea angustifolia</i> L.), mirto (<i>Myrtus communis</i> L.), ginepro coccolone (<i>Juniperus oxycedrus</i> L.) e lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.), rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	35
Copertura erbosa	cisti (<i>Cistus monspeliensis</i> L., <i>Cistus salviifolius</i> L.), giunchi (<i>Juncus acutus</i> L.) in associazione con <i>Schoenus nigricans</i> L., <i>Carex extensa</i> Good., <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel.	30
Macchia mediterranea	Fillirea a foglie strette (<i>Phyllirea angustifolia</i> L.), mirto (<i>Myrtus communis</i> L.) e lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)	25
Pineta matura	pino domestico (<i>Pinus pinea</i> L.), pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> Aiton), assenza di sottobosco.	10

Tab. 1: sono riportate le specie botaniche caratterizzanti le quattro formazioni vegetali individuate e le percentuali di copertura rilevate per ciascuna di esse nella zona di studio.

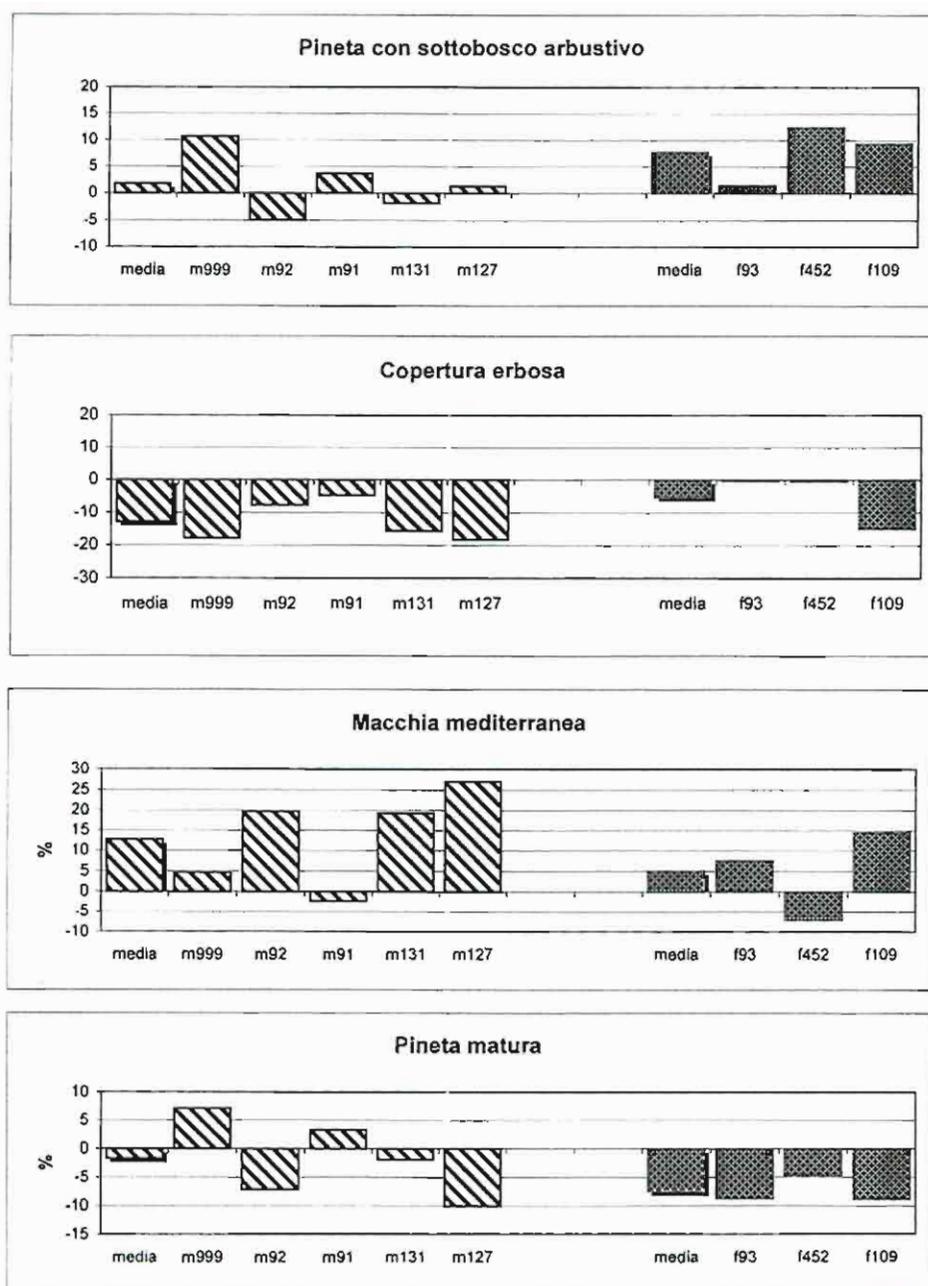


Fig. 1: in figura sono riportate le differenze tra la percentuale di ritrovamento di ciascun individuo all'interno di una determinata vegetazione e la percentuale di copertura riscontrata nell'area di studio. I valori corrispondenti ai singoli maschi sono rappresentati da colonne a tratteggio mentre quelli delle femmine sono rappresentati dalle colonne retinate. La prima colonna ombreggiata rappresenta i valori medi rispettivamente dei maschi e delle femmine.

Le osservazioni dirette di tartarughe che si alimentavano sono state limitate, per cui non è possibile descriverne quantitativamente la dieta. Si può però affermare che nell'area di studio le testuggini si cibano di Leguminose (*Vicia*, *Medicago*), Composite, Graminacee, Crucifere, Cupressacee (bacche di *Juniperus oxycedrus*) ed occasionalmente di funghi o coleotteri.

Nella figura 1 è riportata la differenza tra la percentuale di ritrovamento all'interno delle quattro categorie vegetazionali individuate e la % di copertura presente nell'area di studio. Di conseguenza, un valore pari a 0 indica che la tartaruga è stata trovata all'interno di una formazione vegetale con frequenza uguale a quella con cui la formazione è rappresentata nell'area di studio; se ne deduce che quella data vegetazione non influisce sugli spostamenti della tartaruga. Un valore negativo indica una presenza minore dell'atteso, cioè che quella vegetazione è evitata dalle tartarughe, ed un valore positivo un valore superiore all'atteso.

La pineta con sottobosco arbustivo costituisce la formazione vegetale più frequente. È frequentata da tartarughe di entrambi i sessi, anche se in misura minore rispetto alla macchia mediterranea. I valori medi per i maschi (vedi prima colonna ombreggiata) sono meno elevati di quelli ottenuti per le femmine; inoltre due maschi (n° 92 e n° 131) rappresentano un'eccezione alla tendenza generale. Le testuggini frequentano poco le zone aperte dei settori interdunali; infatti i ritrovamenti nelle zone a copertura erbosa sono stati inferiori a quelli attesi nel caso in cui la distribuzione fosse casuale. In media i maschi sembrano frequentare le zone a copertura erbosa ancor meno delle femmine. Le zone di macchia mediterranea, costituita di arbusti sclerofilli, sono spesso situate al limite tra la pineta e le depressioni interdunali. È il tipo di vegetazione più frequentato dalle testuggini, anche se le osservazioni relative al maschio n° 91 e alla femmina n° 452 fanno eccezione. Mediamente i valori calcolati per i maschi sono superiori a quelli calcolati per le femmine. La pineta matura priva di sottobosco è scarsamente frequentata (soprattutto dalle femmine), probabilmente perché non offre molte possibilità di riparo. Tuttavia, talvolta sono stati osservati esemplari infossati alla base di un pino, in zone della pineta prive di ginepri, rosmarino o altri arbusti e, di conseguenza, piuttosto aperte. Questi risultati concordano con le osservazioni di WRIGHT, STEER & HALEY (1988), i quali avevano osservato che in Grecia rifugge gli habitat poco ombreggiati delle dune costiere e, tendenzialmente, anche le "brughiere" costiere a *Crataegus*, *Ruscus* ed *Artemisia*. Questa leggera sciafilia deve quindi essere vista come una caratteristica della specie e non come una conseguenza di processi di segregazione dell'habitat legati alla co-presenza di *Testudo graeca*.

I dati ottenuti durante questo studio sulla distribuzione di *Testudo hermanni* autotone in relazione alle formazioni vegetali potranno essere utili per la preparazione di un piano di gestione della popolazione presente nel Parco della Maremma.

Bibliografia

- ARRIGONI P.V., NARDI E. & RAFFAELLI M., 1985 - *La vegetazione del Parco naturale della Maremma (Toscana)*, Università di Firenze, Dip. Biol. Veg., Firenze.
- BOSSUTO P. *et al.*, 2000 - Caratteristiche delle aree familiari in una popolazione di *Testudo hermanni* Gmelin del Parco naturale della Maremma, in: "Atti I Congr. naz. SHI (Torino, 1996)", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 543-551.
- CALZOLAI R. & CHELAZZI G., 1991 - Habitat use in a central Italy population of *Testudo hermanni* Gmelin (*Reptilia Testudinidae*), *Ethol. Ecol. Evol.*, 3: 153-166.

- CARBONE M. & PAGLIONE G., 1989 - Metodi di censimento e di studio delle popolazioni di *Testudinidae*, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 149-156.
- CHELAZZI G. & CAIZOLAI R., 1986 - Thermal benefits from familiarity with the environment in a reptile, *Oecologia*, 68: 557-558.
- CHELAZZI G. & CARLÀ M., 1986 - Mechanism allowing home range stability in *Testudo bermanni* Gmelin (*Reptilia Testudinidae*): field study and simulation, *Monit. zool. ital.*, 20: 349-370.
- CHELAZZI G. & DELFINO G., 1986 - A field test on the use of olfaction in homing by *Testudo bermanni* Gmelin (*Reptilia Testudinidae*), *J. Herpetol.*, 20: 451-455.
- CHELAZZI G. & FRANCISCI F., 1979 - Movement patterns and homing behaviour of *Testudo bermanni* Gmelin (*Reptilia Testudinidae*), *Monit. zool. ital.*, 13: 105-127.
- CHEYLAN M., 1984 - True status and future of Hermann's tortoise *Testudo bermanni robertmertensi* Wermuth 1952 in western Europe, *Amphib.-Reptil.*, 5: 17-26.
- HAILEY A., 1989 - How far do animals move? Routine movements in a tortoise, *Can. J. Zool.*, 67: 208-215.
- MEEK R. & INSKEEP R., 1981 - Aspects of field biology of a population of Hermann's tortoises (*Testudo bermanni*) in south Yugoslavia, *Brit. J. Herpetol.*, 6: 159-164.
- PAGLIONE G. & CARBONE M., 1990 - Biologia di popolazione di *Testudo bermanni* nel Parco della Maremma, in: "Atti VI Convegno naz. Associazione A. Ghigi", Museo regionale di Scienze naturali, Torino: 197-199.
- STUBBS D. & SWINGLAND I.R., 1985 - The ecology of a Mediterranean tortoise (*Testudo bermanni*): a declining population, *Can. J. Zool.*, 63: 169-180.
- SWINGLAND I.R. *et al.*, 1986 - Movement patterns in *Testudo bermanni* and implications for management, in: "Studies in herpetology: proceedings of the European Herpetology Symposium (Prague, 1985)", Charles University Press, Prague: 573-578.
- WRIGHT J., STEER E. & HAILEY A., 1988 - Habitat separation in tortoises and the consequences for activity and thermoregulation, *Can. J. Zool.*, 66: 1537-1544.

Distribuzione altitudinale di anfibi e rettili sul monte Etna (Sicilia orientale)

Giuseppe Fabrizio TURRISI¹, Angelo VACCARO²

¹ Via Nociazzi 57, I-95030 Tremestieri Etneo (CT).

² Vico Belvedere 10, I-95027 San Gregorio di Catania.

Abstract

The Authors, on the basis of bibliographic data and, mostly, of personal researches, made during a period of more of ten years (1988-2000), examine the altitudinal distribution of the herpetofauna on Mount Etna (E-Sicily), which includes 22 *taxa* (species and subspecies), 6 of amphibians and 16 of reptiles. The amphibians are mostly present below 1000 m, since only *Bufo bufo*, the most common amphibian on Etna, is found over this height. Several reptiles have a wide altitudinal distribution, i.e. *Podarcis s. sicula* which reaches the maximum height at near 2200 m. Some *taxa* are rare or very rare: *Salamandra salamandra*, *Discoglossus p. pictus*, *Bufo v. viridis*, *Hyla intermedia*, *Emys orbicularis*, *Testudo b. bermanni*, *Podarcis sicula ciclopica*, *Chalcides c. chalcides* and *Coronella austriaca*.

Introduzione

La fauna erpetologica del monte Etna (Fig. 1) comprende con certezza 22 *taxa* (specie e sottospecie), 6 di anfibi e 16 di rettili (Tab. 1; TURRISI & VACCARO in corso di stampa), che costituiscono nel complesso il 75% dell'erpetofauna siciliana, comprese le isole circumsiciliane, escluse le Maltesi (TURRISI & VACCARO 1998). La presente nota ha per oggetto l'analisi della distribuzione altitudinale di anfibi e rettili sul vulcano il quale offre condizioni ambientali piuttosto diversificate, date le peculiari caratteristiche geomorfologiche e vegetazionali.

Materiali e metodi

I risultati scaturiscono dai dati della letteratura e, soprattutto, da ricerche condotte personalmente nel corso di oltre un decennio (1988-2000) in 170 località del comprensorio etneo (Fig. 1) che ricadono in tutte le fasce altitudinali e rappresentano quindi le varie tipologie di ecosistemi presenti sul vulcano. Molte di queste località sono state visitate più volte nell'arco dell'anno, soprattutto nelle stagioni primaverile ed estiva, in coincidenza della massima attività delle varie specie.

Risultati e discussione

La distribuzione di anfibi e rettili nelle diverse fasce altitudinali evidenzia una prevalenza generalizzata di specie in quelle di bassa quota e medio-montane, dal livello del

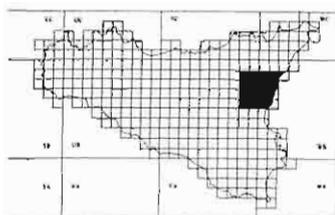
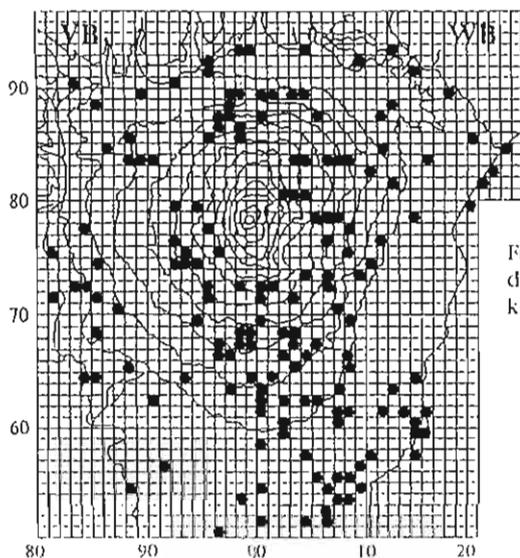


Fig. 1: inquadramento UTM della Sicilia e del monte Etna con i quadranti UTM (1 km di lato) visitati.

AMPHIBIA

Salamandra salamandra gigliolii Eiselt & Lanza 1956
Discoglossus pictus pictus Oth 1837
Bufo bufo spinosus Daudin 1803
Bufo viridis viridis Laurenti 1768
Hyla intermedia Boulenger 1882
Rana synkl. esculenta Linnaeus 1758

REPTILIA

Emys orbicularis (Linnaeus 1758)
Testudo hermanni hermanni Gmelin 1789
Hemidactylus turcicus (Linnaeus 1758)
Tarentola mauritanica mauritanica (Linnaeus 1758)
Lacerta bilineata Daudin 1802
Podarcis sicula sicula (Rafinesque 1810)
Podarcis sicula ciclopica Taddei 1949
Podarcis wagleriana wagleriana Gistel 1868
Chalcides chalcides chalcides (Linnaeus 1758)
Chalcides ocellatus tiligugu (Gmelin 1789)
Hierophis viridiflavus (Lacépède 1789)
Coronella austriaca Laurenti 1768
Elaphe lineata (Camerano 1891)
Elaphe situla (Linnaeus 1758)
Natrix natrix sicula (Cuvier 1829)
Viper aaspis bugyi Schinz 1833

mare fino a circa 1000 m (Fig. 2). Gli anfibi sono mediamente più frequenti dai 200 agli 800 m di quota, con un picco nel numero di specie fra i 200 ed i 400 m; una sola specie è presente a quote superiori ai 1000 m. I rettili, invece, mostrano un picco nel numero di specie fra il livello del mare ed i 200 m di quota; il numero di specie scende sensibilmente per quote superiori, mantenendosi relativamente costante nelle fasce altitudinali montane; oltre i 1400 m il numero scende considerevolmente ed una sola specie si spinge oltre i 2000 m. I limiti altitudinali massimi delle varie specie sul monte Etna sono riportati nella tabella 2, redatta quasi esclusivamente sulla base di dati personalmente verificati.

Per quanto concerne la distribuzione degli anfibi, i dati ottenuti permettono di rilevare che tutte le specie appaiono localizzate; la distribuzione del popolamento batracologico sul monte Etna risulta notevolmente influenzata dalla relativa scarsità dell'idrografia superficiale: infatti la natura lavica dei suoli che compongono il vulcano non permette, salvo rare eccezioni, la costituzione di laghi o di altri corpi d'acqua perenni,

Tab. 1: anfibi e rettili del monte Etna.

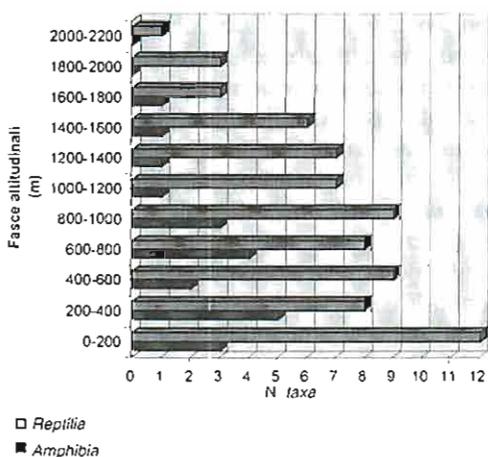


Fig. 2: distribuzione altitudinale di anfibi e rettili sul monte Etna.

siti idonei per la riproduzione di gran parte degli anfibi. Quanto esposto spiega il maggior numero di specie nella fascia altitudinale ove sono presenti i due grandi fiumi (Alcantara e Simeto); infatti l'unico anfibio dell'Etna che riesca a riprodursi a quote elevate è *Bufo b. spinosus*, capace, grazie anche alla sua ampia valenza ecologica, di utilizzare all'uopo ambienti talora molto precari, come pozze temporanee formatesi lungo i letti di torrenti

effimeri su substrato lavico compatto. La specie di anfibio certamente più rara e minacciata sul vulcano è *Hyla intermedia*, pre-

Specie	Altitudine (in m)	Versante	Località
<i>Salamandra salamandra</i>	?	?	?
<i>Discoglossus pictus</i>	1070	E	Zafferana Etnea: Val Calanna
<i>Bufo bufo</i>	1600	NE	Castiglione di Sicilia: Pineta Ragabo
<i>Bufo viridis</i>	350	SE	Tremestieri Etneo
<i>Hyla intermedia</i>	1000	NW	Maletto: Case Gravina
<i>Rana synkl. esculentata</i>	850	NW	Randazzo: Lago Gurridda
<i>Emys orbicularis</i>	60	SW	Fiume Simeto: Ponte Barca
<i>Testudo bermanni</i>	500	SW	Belpasso
<i>Hemidactylus turcicus</i>	550	NE	Linguaglossa: C. da Salice
<i>Tarentola mauritanica</i>	1250	SW	Ragalna: C. da Milia
<i>Lacerta bilineata</i>	1850	SW	Nicolosi: Schiena dell'Asino
<i>Podarcis sicula</i>	2150	NE	Linguaglossa: Vallone Quarantore
<i>Podarcis wagleriana</i>	1500 (BRUNO 1970)	?	?
<i>Chalcides chalcides</i>	1300	NW	Maletto: C. da Dagarrone
<i>Chalcides ocellatus</i>	1150	S	Belpasso: Monte Marzo
<i>Hieropbis viridiflavus</i>	1400	E	S. Alfio: C. da Giarrita
<i>Coronella austriaca</i>	1750	SW	Ragalna: Monte Denza
<i>Elaphe lineata</i>	1400	E	S. Alfio: C. da Giarrita
<i>Elaphe situla</i>	350	SE	Tremestieri Etneo
<i>Natrix natrix</i>	850	NW	Randazzo: Lago Gurridda
<i>Vipera aspis</i>	1850	S	Nicolosi: Crateri Silvestri

Tab. 2: limiti altitudinali massimi di anfibi e rettili sul monte Etna.

sente con poche popolazioni sul versante nord-occidentale. La citazione di *Salamandra s. gigliolii* (TURRISI & VACCARO 1998) si basa su un esemplare adulto recentemente raccolto in una località ignota del vulcano, conservato nella Collezione erpetologica Turrisi; per essa non si hanno quindi notizie precise sulla distribuzione altitudinale.

Per quanto concerne i rettili, è da evidenziare l'ampia diffusione di molti *taxa* anche all'interno dei centri abitati; ciò, ad esempio, è stato constatato per *Chalcides ocellatus tiligugu*, *Hierophis viridiflavus* e *Tarentola m. mauritanica*. Il rettile più diffuso sul vulcano è *Podarcis s. sicula*, presente con popolazioni abbondanti in moltissimi ambienti, dai centri abitati fino agli ambienti prossimi al deserto lavico, a quasi 2200 m di quota, attraverso tutte le fasce vegetazionali presenti. Altre specie, pur avendo una distribuzione limitata sul vulcano, soprattutto in senso altitudinale, risultano relativamente comuni in ambienti urbani, come ad esempio *Hemidactylus turcicus* ed *Elaphe situla*. Un certo numero di *taxa*, tuttavia, si rinviene quasi esclusivamente nella fascia montana, in ambienti relativamente integri da un punto di vista ecologico e caratterizzati da una limitata presenza umana, come *Lacerta bilineata*, *Chalcides c. chalcides*, *Coronella austriaca*, *Elaphe lineata* e *Vipera aspis hugyi*. *Natrix n. sicula*, prediligendo gli ambienti acquatici di una certa estensione, è presente soprattutto lungo i due grandi fiumi alle falde dell'Etna. La carenza di dati, invece, non consente di fare considerazioni sulla distribuzione altitudinale di *Emys orbicularis* sul vulcano; è tuttavia verosimile ritenere che anche la presenza di questa specie debba interessare quasi esclusivamente le due principali aste fluviali. Quanto a *Testudo b. bermanni*, è opportuno evidenziare la sua localizzazione in ambienti di bassa quota, che interessano la fascia di vegetazione più termofila del vulcano (fino a 600 m), ormai estremamente ridotta nella sua estensione e notevolmente minacciata dalle inolteplici attività antropiche. *Podarcis w. wagneriana* è indicata genericamente da BRUNO (1970) "fino a circa 1500 m"; la sua presenza non è stata confermata dalle ricerche personali.

Ricerca eseguita con il contributo finanziario dell'Università di Catania: fondo ricerca di Ateneo (ex 60% responsabile: prof. Giovanni Pilato).

Bibliografia

- BRUNO S., 1970 - Anfibi e rettili di Sicilia, *Atti Accad. Gioenia Sci. nat. Catania*, (7) 2: 185-326.
- TURRISI G.F. & VACCARO A., 1998 - Contributo alla conoscenza degli anfibi e dei rettili di Sicilia, *Boll. Accad. Gioenia Sci. nat.*, 30 (1997): 5-88.
- TURRISI G.F. & VACCARO A., in corso di stampa - Erpetofauna del monte Etna (Sicilia orientale) (*Ampibia, Reptilia*), *Boll. Accad. Gioenia Sci. nat.*, 34.

Importanza dell'erpeto fauna nella dieta degli Strigiformi italiani

Marco MASTRORILLI¹, Roberto SACCHI², Augusto GENTILI²

¹ Via Carducci 7, I-24040 Boltiere (BG).

² Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, I-27100 Pavia.

Abstract

We considered 266 papers on feeding ecology of Italian owls published from 1900 to 2000, in order to evaluate the importance of owl predation on reptiles and amphibians. These Vertebrates were listed in the owl diet in 51 cases (19.2%). Barn owl, tawny owl and little owl were the species that most frequently prey on reptiles and amphibians. Only four amphibian and seven reptile species were reported as prey. Therefore, their contribution to the diet of Italian owls is generally scarce and restricted to local adaptations.

Introduzione

La predazione degli Strigiformi su anfibi e rettili è sempre stata considerata un evento occasionale segnalato solo a carattere aneddotic. Nonostante le numerose citazioni riportate nella bibliografia italiana ed europea, il fenomeno non è mai stato indagato nella sua reale entità. Il presente lavoro ha lo scopo di colmare, almeno in parte, tale lacuna per il territorio italiano.

Materiali e metodi

È stata considerata la quasi totalità degli studi sull'alimentazione di barbagianni, assiolo, gufo reale, allocco, civetta nana, civetta, civetta capogrosso, gufo comune e gufo di palude effettuati in Italia tra il 1900 e il 2000. Complessivamente in tale periodo sono stati pubblicati 308 lavori di cui 266 (86.4%) sono stati utilizzati nella presente ricerca. Il numero e le percentuali dei lavori pubblicati e utilizzati per le singole specie è riportato nella tabella I. Per ciascun lavoro raccolto è stata rilevata la presenza/assenza di anfibi e/o rettili tra le prede e le specie catturate.

Risultati e commento

Il 19.2% (n=51) dei lavori riporta casi di cattura di anfibi e rettili da parte di Strigiformi. Tali prede sono presenti nella dieta con percentuali generalmente inferiori al 3%, anche se in alcuni casi tale valore può arrivare al 17.5%

Barbagianni (19 articoli su 119), allocco (17 su 47), civetta (11 su 27) sono le specie che si alimentano con più regolarità di anfibi e rettili. Le altre specie di Strigiformi hanno mostrato una predazione sporadica o nulla.

Su 776 casi di predazione documentati il 74.6% è a carico dei rettili mentre il 25.4% riguarda gli anfibi. Sono state identificate complessivamente 4 specie di anfibi e 7 specie di rettili; *Ranidae* (3 specie), *Gekkonidae* (2 specie) e *Lacertidae* (2 specie) rappresentano il 79.2% del totale degli anfibi e rettili predati.

In conclusione, l'erpetofauna non rappresenta di norma una componente rilevante della dieta degli Strigiformi. Tuttavia, nel caso della civetta l'apporto in biomassa alla dieta dovuto all'erpetofauna potrebbe essere rilevante considerando la dieta prevalentemente insettivora di questo rapace.

Specializzazioni individuali nella dieta dei rapaci, inoltre, possono incidere localmente sulle popolazioni di anfibi e rettili.

Specie	L.R./L.P.	%
Barbagianni	119/139	85.6
Assiolo	5/5	100
Gufo reale	17/19	89.4
Allocco	47/56	83.9
Civetta nana	3/4	75.0
Civetta	27/28	96.4
Civetta capogrosso	11/11	100
Gufo comune	35/43	81.4
Gufo di palude	3/3	100
Totale	266/308	86.4

Tab. 1: esito della ricerca bibliografica utilizzata per il presente lavoro (L.R.=Lavori raccolti; L.P.=Lavori pubblicati).

Bibliografia

Per motivi di spazio sono citati solo i lavori riportanti casi di predazione a carico di rettili e anfibi suddivisi specie per specie. Sono indicati anche autori di lavori non pubblicati che sono stati comunque utilizzati nel presente lavoro.

Barbagianni - *Tyto alba*

- BIGINI I. & TURINI R., 1993 - La micromammalofauna predata da *Tyto alba* (Scop., 1769) nella fascia costiera di S. Rossore (Pisa), *Atti Soc. toscana. Sci. nat. Resid. Pisa*, 99: 61-74.
- BOLDREGHINI P. *et al.*, 1988 - Variazioni stagionali nella dieta di *Tyto alba* nel Bosco della Mesola (Delta del Po), *Nat. sicil.*, ser. 4, 12, suppl.: 151-153.
- BON M. *et al.*, 1992 - Primi dati sui micromammiferi della gronda lagunare di Venezia mediante analisi delle borre di *Tyto alba* (Scopoli, 1769), *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 41: 265-273.
- BON M. *et al.*, 1997 - Ecologia trofica del barbagianni, *Tyto alba* (Scopoli, 1769), nella pianura veneta centro-orientale (*Aves, Strigiformes*), *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 47: 265-283.
- BUX M. *et al.*, 1999 - Dieta del barbagianni *Tyto alba* in Puglia, *Avocetta*, 23: 170.
- CAGNIN M. & ALOISE G., 1988 - Variazioni trofiche di *Tyto alba* in un'area sottoposta ad acuta antropizzazione, *Nat. sicil.*, ser. 4, 12, suppl.: 169-172.
- DEL GUASTA M., 1999 - La dieta del barbagianni (*Tyto alba*) nel Mugello (Firenze) in relazione ai fattori ambientali, *Boll. Mus. reg. Sci. nat.*, 16: 39-58.
- GOTTA A. & PIGOZZI G., 1997 - Trophic niche of the barn owl and little owl in a rice

- field habitat in northern Italy, *Ital. J. Zool.*, 64: 55-59.
- GUIDALI F. & PIGOZZI G., 1996 - Birds in the diet of the barn owl (*Tyto alba*) in an agricultural habitat of northern Italy, *Avocetta*, 20: 150-152.
- LOVARI S. *et al.*, 1976 - The predatory habits of the barn owl (*Tyto alba* Scopoli) in relation to the vegetation cover, *Boll. Zool.*, 43: 173-191.
- MANGANARO A. *et al.*, 1999 - The diet of four sympatric birds of prey in a Mediterranean urban area, *Avocetta*, 23: 190.
- MARTELLI C., 1980 - Alimentazione del barbagianni *Tyto alba* (Scopoli) nel Parco naturale della Maremma, *Avocetta*, 4: 75-81.
- MASSA B. & SARÀ M., 1982 - Dieta comparata del barbagianni *Tyto alba* (Scopoli) in ambienti boschivi, rurali e suburbani della Sicilia, *Nat. sicil.*, ser. 4, 6: 3-15.
- MONTANARI P., 1995 - Dieta di barbagianni, *Tyto alba*, e comparazione con allocco, *Strix aluco*, in un sito delle colline piacentine, *Riv. ital. Ornitol.*, 65: 21-28.
- PEZZO M. & MORIMANDO M., 1995 - Food habits of the barn owl, *Tyto alba*, in a Mediterranean rural area : comparison with the diet of two sympatric carnivores, *Boll. Zool.*, 62: 369-373.
- SARÀ M., 1990 - Aspetti della nicchia ecologica degli Strigiformi in Sicilia, *Nat. sicil.*, ser. 4, 14, suppl.: 109-122.
- SARÀ M. & MASSA B., 1985 - Considerazioni sulla nicchia trofica dell'allocco (*Strix aluco*) e del barbagianni (*Tyto alba*), *Riv. ital. Ornitol.*, 55: 61-73.
- SIRACUSA M. & CIACCIO A., 1985 - Dieta del barbagianni, *Tyto alba*, e sue variazioni stagionali in un'area della Sicilia sud-occidentale, *Riv. ital. Ornitol.*, 55: 151-160.
- TORRE A., 1987 - Variazioni stagionali dell'alimentazione del barbagianni (*Tyto alba*) in una zona rurale della Sardegna nord-occidentale, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 12: 265-279.

Allocco - *Strix aluco*

- BARBIERI FRANCESCO (dati non pubblicati)
- BON M. & BAZZANI A., 1999 - Dieta invernale dell'allocco *Strix aluco* nella pianura veneta (Ca' Tron, Treviso), *Avocetta*, 23: 31.
- DEBERNARDI P. & PATRIARCA E., 1988 - Dati preliminari sulla predazione dell'allocco *Strix aluco* nel Parco regionale La Mandria (TO) (*Aves, Strigidae*), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 9: 189-196.
- FRANCIELLI F., 1983 - Un caso di ornitofagia nell'allocco *Strix aluco*, *Avocetta*, 7: 123-128.
- GALEOTTI P., 1991 - Dati preliminari sull'alimentazione dell'allocco (*Strix aluco*) in ambiente urbano, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 17: 509-510.
- GALEOTTI P., MORIMANDO E. & VIOLANI C., 1991 - Feeding ecology of the tawny owls *Strix aluco* in urban habitats (Northern Italy), *Boll. Zool.*, 58: 143-150.
- GIOVIO SIMONE (dati non pubblicati)
- MANGANARO A. *et al.*, 1989 - Dati preliminari sull'alimentazione dell'allocco *Strix aluco* in un parco urbano di Roma, *Atti S.I.T.E.*, 7: 1045-1047.
- MANGANARO A. *et al.*, 1990 - La dieta dell'allocco, *Strix aluco*, nel Parco di Villa Doria Pamphili (Roma), *Riv. ital. Ornitol.*, 60: 37-52.
- MANGANARO A. *et al.*, 1999 - Predation on geckos (*Gekkonidae*) by urban tawny owls (*Strix aluco*), *Avocetta*, 23: 73-75.
- MICHELÌ ANDREA (dati non pubblicati)
- MOFFONI E., 1949 - Alcuni dati sul peso e sulla longevità degli uccelli rapaci italiani, *Riv. ital. Ornitol.*, 19: 95-122.
- MONTANARI P., 1995 - Dieta di barbagianni, *Tyto alba*, e comparazione con allocco, *Strix aluco*, in un sito delle colline piacentine, *Riv. ital. Ornitol.*, 65: 21-28.

- PINCHERA F., 1987 - Note sull'alimentazione dell'allocco, *Strix aluco*, nell'Appennino abruzzese, *Riv. Ital. Ornitol.*, 57: 141-144.
- RAVASINI M., 1995 - *L'avifauna nidificante nella provincia di Parma (1980-1995)*, Editoria Tipolitotecnica, Sala Baganza.
- SARÀ M., 1990 - Aspetti della nicchia ecologica degli Strigiformi in Sicilia, *Nat. sicil.*, ser. 4, 14, suppl.: 109-122.
- SARÀ M. & MASSA B., 1985 - Considerazioni sulla nicchia trofica dell'allocco (*Strix aluco*) e del barbagianni (*Tyto alba*), *Riv. ital. Ornitol.*, 55: 61-73.

Civetta – *Athene noctua*

- FATTORINI S. *et al.*, 1999 - Variations in the winter little owl *Athene noctua* diet along an urbanized gradient : a preliminary study, *Avocetta*, 23: 189.
- FONTANELO D., 1997 - *Ecologia trofica della civetta (Athene noctua) in un agroecosistema lombardo*, Università di Milano. Tesi di laurea.
- GOTTA A. & PIGOZZI G., 1997 - Trophic niche of the barn owl and little owl in a rice field habitat in northern Italy, *Ital. J. Zool.*, 64: 55-59.
- MANGANARO A. *et al.*, 1999 - The diet of four sympatric birds of prey in a Mediterranean urban area, *Avocetta*, 23: 190.
- MOSCHETTI G. & MANCINI D., 1993 - Dieta della civetta *Athene noctua* (Scopoli) e sue variazioni stagionali in un parco urbano in ambiente mediterraneo, *Uccelli Ital.*, 18: 3-12.
- MOSCHETTI G. & MANCINI D., 1995 - Variazioni stagionali nella dieta della civetta (*Athene noctua*) in un parco urbano in ambiente mediterraneo, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 22: 261-262.
- MOSTINI L., 1998 - Comportamenti alimentari di alcune specie ornitiche, *Riv. ital. Ornitol.*, 68: 111-114.
- NATALINI R. *et al.*, 1997 - Spettro trofico del barbagianni *Tyto alba* (Scopoli, 1769) e della civetta *Athene noctua* (Scopoli, 1769) nella tenuta di Castelporziano (Roma), *Alula*, 4: 20-28.
- SARÀ M., 1990 - Aspetti della nicchia ecologica degli Strigiformi in Sicilia, *Nat. sicil.*, ser. 4, 14, suppl.: 109-122.
- TOMASSI R. *et al.*, 1999 - Primi dati su dieta e densità della civetta *Athene noctua* nella tenuta presidenziale di Castelporziano (Roma), *Avocetta*, 23: 159.
- ZERUNIAN S. *et al.*, 1982 - Little owls and their prey in a Mediterranean habitat, *Boll. Zool.*, 49: 195-206.

Gufo reale – *Bubo bubo*

- SASCOR R. & MAISTRI R. - *Il gufo reale : ecologia, status e dinamica di popolazione in Alto Adige*, Publitalia Arti Grafiche, Pergina Valsugana (TN).
- TOFFOLI R. *et al.*, 1999 - L'alimentazione di una coppia di gufo reale *Bubo bubo* sulle Alpi Marittime, *Avocetta*, 23: 102.

Gufo comune – *Asio otus*

- SAPONETTI S.S. & LIACI L. S., 1991 - Dati sulla predazione di gufo comune (*Asio otus*) svernanti in una dolina pugliese, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 17: 119-122.

Gufo di palude – *Asio flammeus*

- MOLETONI E., 1949 - Alcuni dati sul peso e sulla longevità degli uccelli rapaci italiani, *Riv. ital. Ornitol.*, 19: 95-122.

Ecologia degli anfibi nella foresta de l'Ospedale (sud della Corsica)

Sebastiano SALVIDIO¹, Roberto SINDACO², Livio EMANUELI³

¹ Università di Genova, DIPTE.RIS, Corso Europa 26, I-16132 Genova.

² Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Corso Casale 476, I-10132 Torino.

³ Acquario di Genova, Area Porto Antico - Ponte Spinola, I-16128 Genova.

Abstract

In the Ospedale *Pinus laricio* forest (Southern Corsica), seven amphibian species were found during a two-year research: *Euproctus montanus*, *Salamandrina corsica*, *Discoglossus sardus*, *D. montalentii*, *Rana synklepton esculenta*, *Hyla sarda* and *Bufo viridis*. *Discoglossus sardus* showed a broader niche breadth value in comparison to *D. montalentii* and *E. montanus*. Hydrology appeared to be the most important factor in amphibian breeding site choice. On the basis of these findings, guidelines for the correct conservation and management of the forest have been proposed.

Introduzione

Il presente studio si inquadra in un programma di ricerca sulla conservazione dei discoglossi, promosso dalla Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) della Corsica (EMANUELI *et al.* 1999). Gli scopi principali di questo lavoro erano quelli di censire i siti di riproduzione degli anfibi presenti nella foresta dell'Ospedale e di collaborare con l'ente gestore, l'Office National des Forêts (ONF), nell'elaborazione delle linee guida del piano di gestione naturalistica del sito.

Materiali e metodi

Le ricerche, condotte da marzo a giugno nel 1996 e nel 1997, sono state effettuate da due o tre ricercatori per un totale di 48 giornate di campo (28 nel 1996 e 20 nel 1997). Durante i sopralluoghi è stata verificata la riproduzione degli anfibi attraverso l'osservazione diretta di ovature, girini e neometamorfosati. I girini di *Discoglossus* sono stati determinati in laboratorio (SALVIDIO *et al.* 1999). Gli habitat riproduttivi sono stati classificati in quattro categorie sulla base del regime idrologico: torrenti a regime persistente, ruscelli a regime temporaneo, pozze persistenti e pozze temporanee. L'ampiezza di nicchia è stata valutata per mezzo dell'indice di Simpson standardizzato (BARBAULT 1981). Il confronto tra i parametri abiotici dei siti è stato effettuato tramite l'analisi della varianza (ANOVA) e l'analisi multivariata della varianza (MANOVA).

Risultati e commento

Nell'area di studio è stata confermata la riproduzione di sette specie di anfibi e sono stati censiti in totale 22 siti riproduttivi (Tab. 1). Per *H. sarda* e *B. viridis* si tratta della prima segnalazione nell'area di studio. L'anfibio più diffuso è *D. sardus* che possiede anche un indice di ampiezza di nicchia maggiore rispetto a quello delle altre due specie più frequenti *D. montalentii* ed *E. montanus*. Per queste tre specie non sono state osservate differenze tra siti riproduttivi e non riproduttivi per le sin-

Specie	Ambienti di riproduzione				Totale (%)	Λ_s
	Torrenti	Ruscelli	Pozze permanenti	Pozze temporanee		
<i>D. sardus</i>	4	10	0	3	17 (77)	0.44
<i>D. montalentii</i>	3	9	-	-	12 (55)	0.20
<i>E. montanus</i>	2	5	-	-	7 (32)	0.23
<i>R. "esculentus"</i>	-	2	-	1	3 (14)	-
<i>S. corsa</i>	-	1	1	-	2 (9)	-
<i>H. sarda</i>	-	-	-	2	2 (9)	-
<i>B. viridis</i>	-	-	-	1	1 (5)	-

Tab. 1: siti riproduttivi degli anfibi della foresta dell'Ospedale: Λ_s = indice standardizzato di ampiezza di nicchia.

gole variabili studiate (Tab. 2) o per il loro insieme (MANOVA: *D. montalentii*, 1 di Wilks = 0.912, F = 0.267, P = 0.893; *D. sardus*, 1 di Wilks = 0.858, F = 0.453, P = 0.768; *E. montanus*, 1 di Wilks = 0.495, F = 2.803, P = 0.079).

Riproduzione	Altitudine	Temperatura	pH	Conducibilità
<i>D. sardus</i>				
presente	784,6 ± 210,8	11,33 ± 4,04	6,82 ± 0,42	125,00 ± 40,11
assente	846,7 ± 147,4	9,69 ± 3,79	7,14 ± 0,32	133,00 ± 83,80
ANOVA	F = 0,23	F = 0,45	F = 2,12	F = 0,02
	P = 0,64	P = 0,51	P = 0,17	P = 0,88
<i>D. montalentii</i>				
presente	822,0 ± 196,5	8,60 ± 3,67	7,06 ± 0,37	139,82 ± 88,06
assente	784,5 ± 206,6	10,64 ± 3,80	7,13 ± 0,35	113,20 ± 43,76
ANOVA	F = 0,12	F = 1,01	F = 0,14	F = 0,40
	P = 0,74	P = 0,33	P = 0,71	P = 0,54
<i>E. montanus</i>				
presente	81,0 ± 24,8	7,25 ± 0,96	7,10 ± 0,40	81,00 ± 24,79
assente	148,33 ± 81,02	10,92 ± 3,92	7,02 ± 0,17	148,33 ± 81,02
ANOVA	F = 2,57	F = 3,29	F = 0,16	F = 2,57
	P = 0,13	P = 0,09	P = 0,69	P = 0,13

Tab. 2: confronto di alcuni parametri fisico-chimici tra siti riproduttivi e non riproduttivi degli anfibi della foresta dell'Ospedale.

Nella foresta dell'Ospedale si riproducono le specie che costituiscono l'intera batracofauna della Corsica; essa risulta pertanto una delle zone di maggior interesse conservazionistico ed ecologico dell'intera isola. I parametri fisico-chimici analizzati in questo studio non sembrano determinare la distribuzione e la scelta dell'habitat riproduttivo da parte degli anfibi. In questa prima analisi, il regime idrologico (persistenza dell'acqua, presenza/assenza di corrente) sembra essere il fattore più importante nella selezione dei siti da parte delle specie studiate. Dal punto di vista conservazionistico, è stato osservato che il mantenimento dei corsi d'acqua è necessario per garantire la sopravvivenza a lungo termine di *D. montalentii* ed *E. montanus*.

La foresta dell'Ospedale è stata proposta come Sito di Importanza Comunitaria (SIC) in adempimento alla Direttiva "Habitat" 92/43 e la gestione degli habitat naturali deve essere integrata con quella forestale. È stata quindi stabilita una stretta collaborazione con l'ONF che gestisce l'area. Il monitoraggio periodico dei siti riproduttivi rilevati nel presente studio e l'aggiornamento del personale dell'ONF tramite corsi di formazione per il riconoscimento degli anfibi sono stati perciò integrati nel piano di gestione della foresta.

Bibliografia

- BARBAULT R., 1981 - *Écologie des populations et des peuplements*, Masson, Paris.
- EMANUELI L. *et al.*, 1999 - Studies on the ecology and conservation of the Corsican endemic *Discoglossus montalentii* in the framework of the 92/43/CEE Habitats Directive, in: "Current Studies in Herpetology", SHE, Le Bourget du Lac (Francia): 99-103.
- SALVIDIO S. *et al.*, 1999 - The tadpole of the endemic Corsican painted frog *Discoglossus montalentii* (Anura, Discoglossidae), *It. J. Zool.*, 66: 63-69.

Struttura e fenologia di comunità di anfibi in pianura padana

Stefano MAZZOTTI¹, Silvia LUNARDI²

¹ Museo di Storia naturale, Via De Pisis 24, I-44100 Ferrara. E-mail: conszool@comune.fc.it

² Università di Padova, Dipartimento di Biologia, Via U. Bassi 58/B, I-35121 Padova.

Riassunto

Vengono presentati i risultati di uno studio condotto in due anni dal 1998 al 1999 con campionamenti mensili da febbraio a ottobre sulle comunità di anfibi presenti nella torbiera di Valle Brusà situata nei pressi di Cerea in provincia di Verona. Nell'area sono stati identificati 5 siti di campionamento che si differenziano per le caratteristiche dell'habitat (MAZZOTTI & PELLIZZARI in corso di stampa) nei quali sono stati posizionati altrettanti dispositivi costituiti da 10 trappole a caduta ciascuna collocata a 5 m di distanza l'una dall'altra e interconnesse da barriere di nylon dell'altezza di 60 cm. Lo scopo della ricerca è quello di definire la struttura e la fenologia delle comunità di anfibi presenti nell'area di studio, individuando eventuali differenziazioni di queste in relazione ai diversi habitat.

Le comunità di anfibi sono caratterizzate principalmente da 4 specie: *Triturus vulgaris*, *Bufo bufo*, *Rana latastei* e *Rana lessonae*; a queste vanno aggiunte *Bufo viridis* e *Hyla intermeda* che sono state campionate occasionalmente. Lo studio ha mostrato una differenziazione significativa delle ripartizioni delle abbondanze relative delle specie nei cinque siti ($\chi^2=344.53$; GDL=8; $P<0.01$). Ciò è correlabile in parte alle diverse cenosi vegetali che caratterizzano i siti, ma anche alle caratteristiche dei corpi d'acqua dove avviene la deposizione delle uova. I cicli fenologici hanno individuato una chiara alternanza fra *R. latastei* e *R. lessonae* ($\chi^2=287.34$; GDL=14; $P<0.01$). Ciò indica che le due specie occupano nicchie ecologiche relativamente distinte con una ripartizione spazio-temporale delle risorse dell'habitat.

**Studi preliminari sull'ecologia di *Speleomantes italicus*
(Dunn, 1923) nell'Appennino tosco-romagnolo
(Caudata: Plethodontidae)**

Christian PASTORELLI¹, Paolo LAGHI², Dino SCARAVELLI³

¹ Via Cerchia di S. Egidio 2205, I-47023 Cesena (FC).

² Via B. e C. Garibaldi 22, I-47100 Forlì. E-mail: spelerpes@libero.it

³ Riserva naturale e Museo di Onferno, Piazza Roma 1, I-47855 Gemmano (RN). E-mail: rnoonf@tin.it

Abstract

Environmental and autoecological analyses of *S. italicus* in tosco-romagnolo Appennino were carried out the last two years by the authors. *S. italicus* is present between 175 and 1200 m a.s.l., with 84% of observation between 600 and 1200 m. 44% of data come from natural cavities, 36% from wood litter and 20% on rocks. 50% of sites are located in mesophilous wood dominated by *Quercus cerris* and *Ostrya carpinifolia*, followed by *Fagus* woods (38%) and *Abies-Fagetum* (8%) and old *Castanea* woods (4%). The cave used for the autoecological studies open at 800 m a.s.l. with an annual mean internal temperature of 9,4°C. The data come from monthly survey between February 1999 to January 2000. The activity of the animals is higher in May and September and lower in January, February, July and August. 198 specimen were captured. The body length varied from 17 to 70 mm. The bigger male is 63 mm. Sex ratio isn't statistical different from 1:1 (test χ^2 : P = 0.01, n = 111). The smallest specimen fund was 24 mm of total length, probably a new-born. The animals mainly were concentrated in the first 7 m of the cave, where the light is still present, and no specimens were found after the 0 lux point. The distribution of body length classes probably indicate the presence of three group of ages and ongoing studies are starting on reproductive and trophic ecology. In addition the authors report the first observation on courtship behaviour of *Speleomantes* in a natural environment.

Introduzione

Nonostante l'interesse biogeografico ed evolutivo dei Pletodontidi europei, gli studi sull'ecologia del genere *Speleomantes* sono ancora scarsi. Per *S. italicus* gli Autori illustrano qui i primi risultati di un'indagine pluriennale nell'Appennino tosco-romagnolo.

Materiali e metodi

Per analizzare le preferenze ecologiche di *S. italicus* nell'Appennino tosco-romagnolo posto tra alto imolese e S. Marino, sono state indagate le stazioni conosciute da letteratura (LANZA 1946; LANZA *et al.* 1995; SCARAVELLI & TEDALDI 1996; TEDALDI &

LAGHI 1998) e mediante rilevamenti diretti di nuove località. Sono state analizzate tipologia di habitat, di copertura vegetale e substrato geologico oltre alla quota e alle caratteristiche generali dei siti.

L'indagine pluriennale si è svolta nella valle del fiume Savio nell'alto cesenate, a circa 800 m s.l.m., dove in un bosco mesofilo a *Quercus cerris* ed *Ostrya carpinifolia* si apre una cavità tettonica nella formazione "marnoso arenacea". Sono stati effettuati controlli mensili da febbraio 1999 a gennaio 2000 rilevando i parametri climatici e quelli relativi alla eco-etologia dei geotritoni. La temperatura media annua esterna è risultata di 13,6°C, mentre all'interno della cavità è di 9,4°C. L'umidità relativa interna è costantemente superiore all'85%. La quantità di luce, procedendo verso l'interno della cavità, diminuisce bruscamente già a 7 m dall'ingresso e raggiunge valore 0 lux a 21 m. Per ogni individuo di *S. italicus* catturato sono stati registrati: lunghezza del corpo dall'apice del muso al margine anteriore della cloaca e lunghezza della coda, sesso, peso corporeo, distanza dall'ingresso e distanza dal pavimento della cavità.

Risultati e commento

Nell'area appenninica indagata *S. italicus* risulta presente tra i 175 e i 1200 m s.l.m., con 84% delle osservazioni nella fascia tra i 600 e 1200 m. Sotto i 600 m i ritrovamenti appaiono sporadici (16% dei casi) e vincolati alla presenza congiunta di substrato geologico con diffuso sistema interstiziale, buona copertura arborea ed esposizione settentrionale (cfr. LANDI 2000).

La specie è stata rinvenuta in attività nel 44% dei casi osservati in cavità naturali, in lettiera per il 36% e direttamente sugli affioramenti marnoso-arenacei o calcarei nel rimanente 20% dei casi.

Dal punto di vista della copertura forestale *S. italicus* è stato ritrovato principalmente in boschi mesofili a dominanza di *Quercus cerris* od *Ostrya carpinifolia* (50% dei casi) ed in faggeta (38% dei casi). Seguono l'*Abies-Fagetum* (8% dei casi) ed i castagneti in abbandono (4% dei casi). I risultati ottenuti confermano quindi le osservazioni sulla rigofilia della specie in esame (LANZA 1946). Nella cavità dove sono stati eseguiti i rilievi autoecologici, l'attività stagionale di *S. italicus* presenta due distinti picchi, in maggio e settembre, e raggiunge i valori minimi durante i mesi di gennaio, febbraio, luglio e agosto. L'attività superficiale, osservata solo nel mese di dicembre, è limitata alle immediate vicinanze dell'ingresso della cavità (cfr. SALVIDIO 1991). Sono stati complessivamente catturati 198 esemplari. Le dimensioni degli animali catturati variano tra un minimo di 17 mm ed un massimo di 70 mm di lunghezza muso-cloaca.

Si puntualizza come il più piccolo esemplare catturato misurasse 24 mm di lunghezza totale, risultando essere il più piccolo *Speleomantes italicus* mai osservato, con dimensioni quindi probabilmente simili ai neonati di questa specie (cfr. LANZA *et al.* 1995, LANZA 1999).

La *sex ratio* osservata nella popolazione in esame non si discosta statisticamente dall'unità (test χ^2 : P = 0.01, n = 111). È probabile che, come avviene in *S. strinatii* (SALVIDIO 1993a), anche in *S. italicus* le femmine raggiungano la maturità sessuale a taglie maggiori dei maschi. In questa sede si sono considerati sessualmente maturi tutti gli individui la cui taglia eguaglia o supera quella del più piccolo maschio con corpo ghiandolare mentoniero visibile (BL = 42 mm) e quindi si può attendere una parziale sovrastima del numero di femmine mature. Negli adulti considerati la lun-

gliezza muso-cloaca osservata nelle femmine è compresa tra 42 e 70 mm, mentre per i maschi varia tra 42 e 63 mm (Fig. 1).

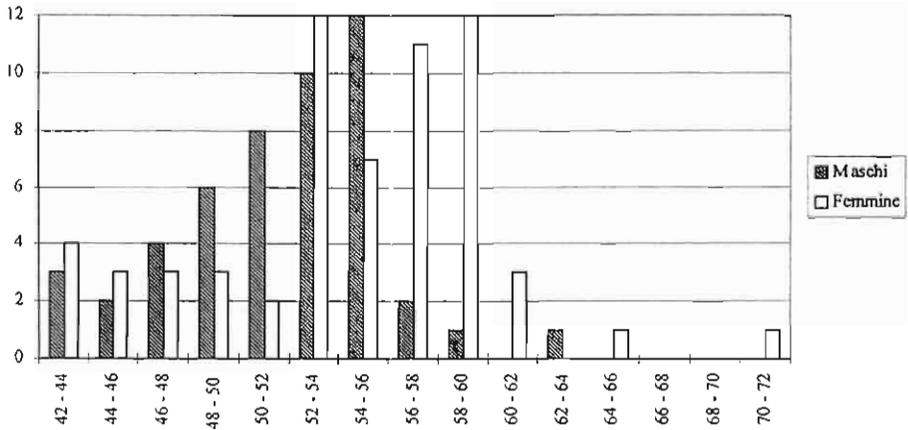
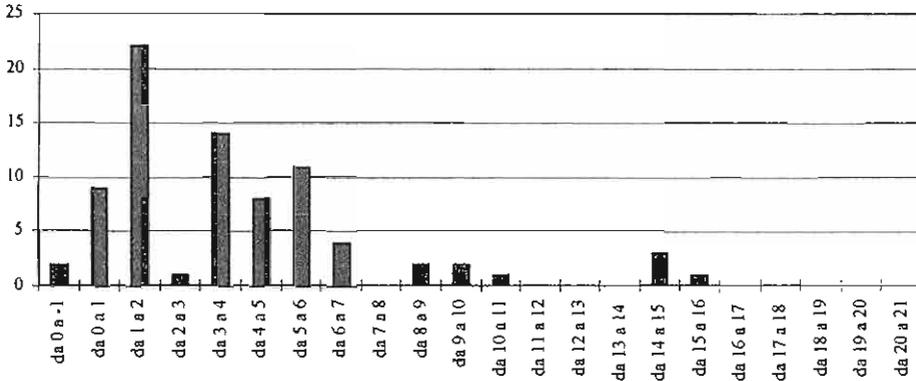


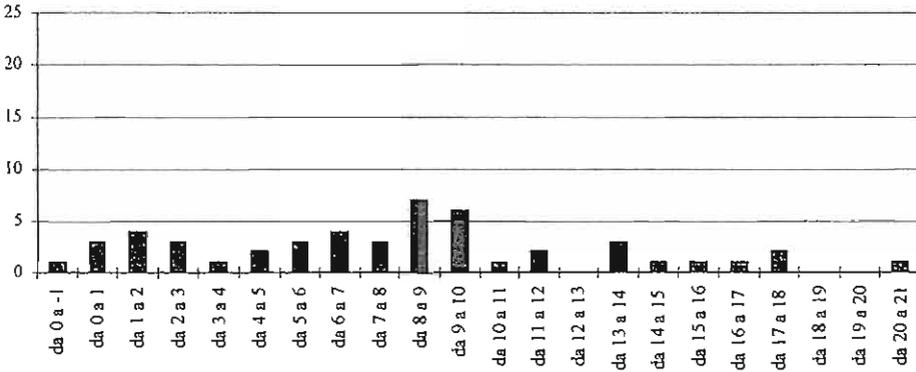
Fig. 1: distribuzione di frequenza della taglia corporea di maschi e femmine di *Speleomantes italicus* del campione.

Analizzando la distribuzione spaziale degli animali all'interno della cavità (Fig. 2), la zona con la frequenza più alta di osservazioni (63%) è quella compresa tra l'ingresso della cavità e i primi 7 m. In questa parte in particolare sono stati trovati l'88% degli immaturi. All'esterno sono stati trovati solo il 2% degli immaturi e un solo maschio adulto. Per contro il 65% degli individui maturi è stato catturato nel tratto compreso tra 4 e 12 m dall'ingresso. L'animale spintosi più in profondità è un maschio catturato a 20 m dall'imbocco. Non sono state rilevate differenze significative tra la distribuzione spaziale dei maschi e quella delle femmine. Gli animali appaiono frequentare di preferenza la zona con una certa luminosità della cavità e nessun esemplare è stato rintracciato oltre il punto di 0 lux (cfr. SALVIDIO *et al.* 1994). La distribuzione di frequenza della taglia corporea dei geotritoni, misurati nei mesi di maggio e di settembre grazie alla numerosità riscontrata, appare polimodale. In accordo con quanto osservato su *S. strinatii* (SALVIDIO 1993b) si può ipotizzare la presenza di tre componenti di taglia che mostrano diversi gradi di sovrapposizione reciproca, e che sarebbero riconducibili a classi di età. Questa ipotesi in *S. italicus* è in fase di verifica mediante osservazioni anatomiche e sono inoltre in fase di approfondimento l'ecologia riproduttiva e alimentare della popolazione in oggetto. L'accoppiamento nel genere *Speleomantes* appare caratterizzato da un complesso rituale amoroso che è stato osservato da diversi autori esclusivamente in cattività (cfr. LANZA 1999). Il 19 maggio 1999 gli autori hanno osservato e fotografato in natura parte del rituale di *Speleomantes italicus* nella cavità "Buca delle Fate", a 1190 m s.l.m., sita nei pressi di Badia Prataglia (AR). Il maschio, intento alla cosiddetta "vaccazione", cioè lo scalfire la pelle della femmina con i denti premaxillari e strusciarvi poi la ghiandola mentoniera (cfr. HOUEK & VERRELLI 1993), si trovava sul dorso della femmina con la propria testa apposta su quella della compagna e la coda avvolta a semi spirale attorno a quella di quest'ultima. I due esemplari, disturbati, hanno

Immaturi



Maschi



Femmine

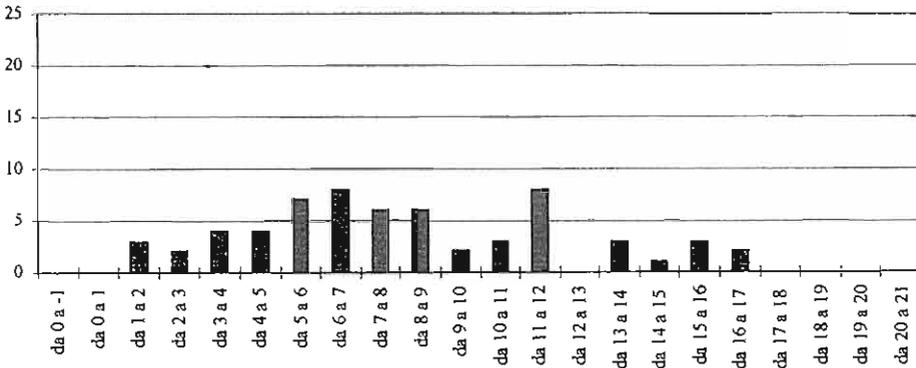


Fig. 2: distribuzione spaziale di immaturi ed adulti di *Speleomantes italicus* nella cavità.

abbandonato rapidamente la posizione non completando il comportamento. La presente risulta essere la prima osservazione certa, in ambiente naturale, di una fase dell'accoppiamento nel genere *Speleomantes* e la prima indicazione del periodo nel quale l'accoppiamento avviene in natura.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento al prof. B. Lanza per i suggerimenti, le pressioni e l'amicizia.

Bibliografia

- HOUEK L.D. & VERRELL P.A., 1993 - Studies of courtship behaviour in plethodontid salamander : a review, *Herpetologica*, 49 (2): 175-184.
- LANDI L., 2000 - Segnalazioni faunistiche n. 40: *Speleomantes italicus*, *Quad. Studi Nat. Romagna*, 13: 72.
- LANZA B., 1946 - L'*Hydromantes* Gistel in Toscana e notizie sui suoi costumi, *Archo Zool. Ital.*, 31: 219-237.
- LANZA B., 1999 - *Speleomantes ambrosii* (Lanza, 1955) - Ambrosius Höhlensalamander, in: "Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 4/1: Schwanzlurche (*Urodela*).1", AULA Verlag, Wiebelsheim: 91-135.
- LANZA B. et al., 1995 - *Morphologic and genetic studies of the European plethodontid salamanders : taxonomic inferences (genus Hydromantes)*, Museo regionale di Scienze naturali, Torino.
- SALVIDIO S., 1991 - Habitat ed attività stagionale delle popolazioni interstiziali di *Speleomantes ambrosii* nell'alta Val Bisagno (Liguria centrale), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 12: 69-74.
- SALVIDIO S., 1993a - Life history of the European plethodontid salamander *Speleomantes ambrosii* (*Amphibia, Caudata*), *Herpetol. J.*, 3: 55-59.
- SALVIDIO S., 1993b - Struttura di popolazione del geotritone *Speleomantes ambrosii*, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 21: 517-520.
- SALVIDIO S. et al., 1994 - Ecology of a *Speleomantes ambrosii* population inhabiting an artificial tunnel, *Amphib.-Reptil.*, 15: 35-45.
- SCARAVELLI D. & TEDALDI G., 1996 - L'erpetofauna del Parco nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona, Campigna : dati preliminari, *Stud. trentini Sci. nat. Acta biol.*, 71: 59-64.
- TEDALDI G. & LAGHI P., 1998 - L'atlante erpetologico della Provincia di Forlì-Cesena : risultati dopo 5 anni di attività (*Amphibia Urodela Anura*), *Quad. Studi Nat. Romagna*, 10: 33-45.

**Nuovi dati sulla distribuzione
di *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839)
in Toscana (*Amphibia Caudata Salamandridae*)**

Stefano VANNI, Annamaria NISTRÌ, Benedetto LANZA

Università di Firenze, Dipartimento di Biologia animale e Genetica e Museo di Storia naturale (Sezione di Zoologia "La Specola"), Via Romana 17, I-50125, Firenze.

Riassunto

Nel corso delle ricerche effettuate negli ultimi anni nel territorio toscano, soprattutto nell'ambito di vari studi faunistici a livello regionale e provinciale (Atlante erpetologico, Progetto Bioitaly-Natura 2000, indagini sul campo in riserve e aree protette per conto di enti diversi), è stata accertata la presenza di *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839) in numerose nuove stazioni delle provincie di Massa-Carrara, Lucca, Pistoia, Firenze, Arezzo e Siena. I recenti ritrovamenti ampliano e completano il quadro fornito da VANNI & LANZA (1982) e VANNI *et al.* (1994) e, più recentemente, da TEDALDI *et al.* (1996), che citano alcune località inedite dell'Appennino tosco-romagnolo a cavallo fra le provincie di Forlì-Cesena e Arezzo. La specie, in Toscana, si conferma un'entità a distribuzione in prevalenza montana, seppure in alcune località, in particolari situazioni ambientali, possa spingersi anche a basse quote. I vari nuovi reperti nella parte settentrionale della provincia di Firenze e in quella nord-orientale della provincia di Arezzo sembrano mostrare che anche in queste aree, diversamente da quanto finora supposto, il tritone alpestre ha una distribuzione abbastanza regolare e continua.

Bibliografia

- TEDALDI G. *et al.*, 1996 - *Triturus alpestris apuanus* in provincia di Forlì-Cesena e considerazioni sulla sua presenza nell'Appennino tosco-romagnolo, *Quad. Studi Not. St. nat. Romagna*, 5: 49-54.
- VANNI S. & LANZA B., 1982 - Note di erpetologia italiana : *Salamandra, Triturus, Rana, Phyllodactylus, Podarcis, Coronella, Vipera, Natura*, 73: 3-22.
- VANNI S., NISTRÌ A.M. & CORTI C., 1994 - Note sull'erpetofauna dell'Appennino umbro-marchigiano fra il fiume Marecchia e il fiume Esino (*Amphibia, Reptilia*), *Biogeographia*, 17 (1993): 487-508.

Alimentazione comparata di tre specie di Anuri in relazione all'habitat

Mara ANTONELLI¹, Franca GUIDALI¹, Stefano SCALI²

¹ Università di Milano, Dipartimento di Biologia, Sez. Ecologia, Via Celoria 26, I-20133 Milano.
E-mail: franca.guidali@unimi.it

² Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, I-20121 Milano. E-mail: scaliste@iol.it

Abstract

The diet of three Anuran species was studied in relation to microhabitat, vegetation and prey availability. *Bufo bufo* preys preferentially *Formicidae* in each kind of habitat, *Rana dalmatina* mainly preys *Diptera*, *Arachnida* and *Orthoptera*, while *R. synklepton esculenta* prefers *Diptera* and *Hymenoptera*. The niche is wider in *Rana dalmatina* and *R. synklepton esculenta* than in *B. bufo*.

Introduzione

Gli studi sull'alimentazione degli anfibri hanno spesso sottolineato l'opportunità alimentare di questi vertebrati (DUELLMAN & TRUEB 1994; CORNISH *et al.* 1995). Questa convinzione, tuttavia, è stata recentemente messa in discussione da altri autori (GUIDALI *et al.* 2000), che hanno sottolineato la preferenza da parte di alcune specie nei confronti di certe categorie di prede. Nonostante esistano studi che hanno messo in relazione l'alimentazione degli anfibri alla disponibilità di prede (CORNISH *et al.* 1995), mancano, tuttavia, informazioni precise sulle scelte delle singole specie in relazione all'habitat di reperimento.

Scopi della presente ricerca sono il confronto dell'alimentazione di *Bufo bufo* (Bb), *Rana dalmatina* (Rd) e *R. synklepton esculenta* (Re) in relazione all'habitat e alla disponibilità alimentare e la verifica dell'esistenza di scelte trofiche da parte delle diverse specie.

Materiali e metodi

La ricerca è stata svolta nel Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate, tra le province di Como e Varese negli anni 1998 e 1999. Sono stati catturati 744 Anuri, (Bb: N=260; Rd: N=217; Re: N=267) da cui sono stati prelevati 205 contenuti stomacali (Bb: N=82; Rd: N=31; Re: N=92) mediante la tecnica dello *stomach-flushing* (LEGER & SULLIVAN 1979; GUIDALI *et al.* 2000); in contemporanea è stato effettuato un campionamento di invertebrati tramite *pitfall traps* per valutare le potenziali prede presenti. Le trappole, costituite da bicchierini della capacità di 200 ml, contenevano aceto, birra e sale, che servono ad attirare, uccidere e conservare gli invertebrati. Oltre alle trappole terrestri, ne sono state posizionate anche di aeree, sul tronco di

alcuni alberi, per aumentare le probabilità di cattura degli insetti volatori ed ottenere informazioni più dettagliate sulla fauna invertebrata. Sono state posizionate in totale 21 trappole in 4 tipologie vegetazionali diverse, identificate come brughiera (b), pineta (p), boschi di latifoglie (l) e impianti di piante alloctone (a). Inoltre sono stati registrati i microhabitat di reperimento, codificati come segue: prato (pr), bosco (bo), ecotono (ec), stagno (st), pozza temporanea (pt), ceppo (ce) e zona antropizzata (za). La dieta è stata posta in relazione al microhabitat e alla vegetazione.

Risultati e commento

I *taxa* rinvenuti nei contenuti stomacali delle tre specie sono riassunti nella tabella 1. L'ampiezza di nicchia, calcolata con l'indice di HURLBERT (1978) è risultata più ampia in *R. dalmatina* (B=0.324) e in *R. synklepton esculenta* (B=0.280) rispetto a *B. bufo* (B=0.163).

Bb	Rd	Re	
<i>Arachnida</i>	X	X	X
<i>Crustacea</i>	X	X	
<i>Diplopoda</i>	X	X	X
<i>Chilopoda</i>	X	X	X
<i>Collembola</i>	X	X	X
<i>Ephemeroptera</i>			X
<i>Orthoptera</i>	X	X	X
<i>Blattaria</i>	X		
<i>Psocoptera</i>			X
<i>Homoptera</i>	X	X	X
<i>Heteroptera</i>	X	X	X
<i>Planipennia</i>			X
<i>Lepidoptera</i>	X	X	X
<i>Diptera</i>	X	X	X
<i>Hymenoptera</i>	X	X	X
<i>Coleoptera</i>	X	X	X
<i>Trichoptera</i>			X
<i>Dermaptera</i>		X	
<i>Oligochaeta</i>	X	X	X
<i>Gastropoda</i>	X		X
<i>Amphibia</i>			X

Tab. 1: *taxa* predati dalle tre specie di Anuri.

Nelle analisi successive saranno tenuti in considerazione solo i *taxa* che costituiscono almeno il 5% delle prede catturate da ciascuna specie; i frammenti vegetali rinvenuti nei contenuti stomacali non sono stati considerati perché probabilmente ingeriti accidentalmente (GRIMMS 1987). L'analisi dei rigurgiti (Fig. 1) ha dimostrato la predazione preferenziale su alcuni *taxa* da parte di *B. bufo* e *R. dalmatina*: il

primo si concentra prevalentemente su Imenotteri (44.0%), Coleotteri (9.4%), Diplopodi (8.2%) e Aracnidi (7.5%), mentre la seconda predilige Ditteri (10.9%), Aracnidi (9.3%), Ortotteri (7.8%). La rana verde, pur predando molti Imenotteri (21.7%), Ditteri (17.0%), Coleotteri (6.3%) e Oligocheti (5.5%), mostra una maggiore ampiezza di nicchia. Queste differenze risultano evidenti anche dall'analisi della dieta in relazione ai diversi tipi di habitat e confermano quanto queste scelte siano precise da parte di queste specie. Il rospo comune, infatti, preda Imenotteri (quasi esclusivamente Formicidi) in qualsiasi ambiente si trovi, con percentuali variabili tra l'11 e il 100%; alcuni *taxa* risultano importanti solo in alcuni habitat, come gli Aracnidi nei prati (23.5%), i Diplopodi nei ceppi (66.7%) o i Coleotteri presso gli stagni (33.3%). La rana agile mostra una dieta molto diversificata nei boschi, mentre concentra la predazione soprattutto su Aracnidi (33.3%) e Ortotteri (33.3%) nei prati. La rana verde preda preferenzialmente Ditteri (4.3-55.5%) e Imenotteri (5.7-22.8%), ma alcuni *taxa* assumono particolare peso nelle zone umide, come i Coleotteri (18.9%) e gli Oligocheti (26.9%).

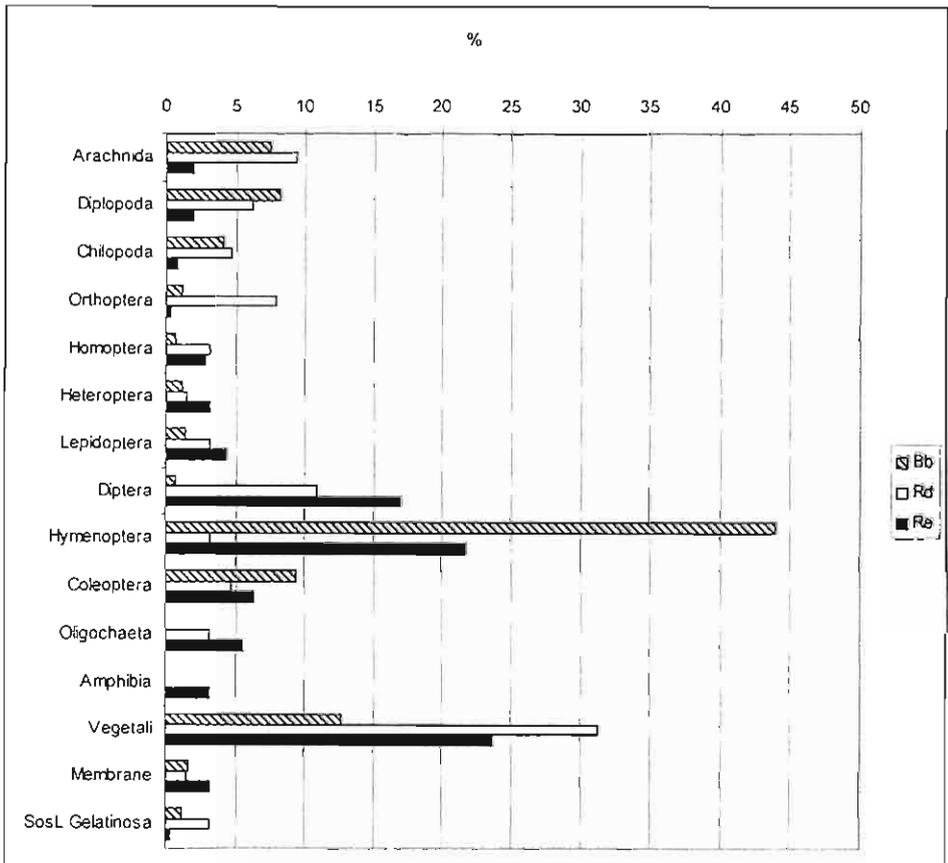


Fig. 1: analisi comparata dell'alimentazione di *Bufo bufo*, *Rana dalmatina* e *R. synklepton esculenta*.

Un'ulteriore conferma si ottiene dall'analisi dei contenuti stomacali in relazione alle tipologie vegetazionali considerate (Bb: Imenotteri=40.3-61.3%, Aracnidi=4.8-8.8%; Rd: Aracnidi=8.3-18.2%, Diplopodi=5.6-9.1%, Ortotteri=4.2-11.1%, Ditteri=0-29.2%; Re: Imenotteri=3.4-35.3%, Ditteri=10.3-19.3%, Lepidotteri=2.2-17.2%). I risultati del campionamento di invertebrati in relazione alle varie tipologie vegetazionali ha ulteriormente confermato i risultati precedenti, mostrando la netta preferenza per Imenotteri (*ingesta*: 49.4-69.2%; ambiente: 10.1-27.1%), Aracnidi (*ingesta*: 5.7-10.2%; ambiente: 0.5-2.1%) e Diplopodi (*ingesta*: 3.6-18.1%; ambiente: 0.3-4.7%) da parte di *B. bufo*. *R. dalmatina* mostra anche in questo caso un ampio specchio trofico, con numerosi *taxa* ben rappresentati, così come *R. synklepton esculenta* che, tuttavia, preda molto spesso Ditteri (*ingesta*: 15.8-35.4%; ambiente: 11.8-15.7%), Imenotteri (*ingesta*: 6.2-44.1%; ambiente: 10.1-27.1%) e Lepidotteri (*ingesta*: 2.7-26.3%; ambiente: 10.0-20.4%).

I risultati ottenuti evidenziano delle preferenze alimentari nelle specie studiate, in particolare per quanto riguarda il rospo comune, essenzialmente mirmecofago, a conferma di quanto osservato anche da CORNISH *et al.* (1995). I due ranidi hanno una dieta più varia, anche se alcune categorie sono predate in modo preferenziale in relazione alla disponibilità di prede nei singoli ambienti.

Bibliografia

- CORNISH C.A. *et al.*, 1995 - Comparison of the diet of adult toads (*Bufo bufo* L.) with pitfall trap catches, *Herpetol. f.*, 5: 236-238.
- DUELLMAN W.E. & TRUEB L., 1994 - *Biology of amphibians*, The John Hopkins University Press, Baltimore and London.
- GITTINS S.P., 1987 - The diet of the common toad (*Bufo bufo*) around a pond in Mid-Wales, *Amphib.-Reptil.*, 8: 13-17.
- GUIDALI F. *et al.*, 2000 - Diet and trophic niche overlap of two ranid species in northern Italy, *Ital. J. Zool.*, 67 (1): 67-79.
- HURLBERT S.H., 1978 - The measurement of niche overlap and some relatives, *Ecology*, 59: 67-77.
- LEGLER G.M. & SULLIVAN L.J., 1979 - The application of stomach-flushing to lizards and Anurans, *Herpetologica*, 35 (2): 107-110.

Giacoma C. (Editor), 2000 – Atti 1° Congresso nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Torino, 2-6 ottobre 1996), Museo regionale di Scienze naturali, Torino, 821 p.

È stato pubblicato dopo quattro anni questo importante volume di Atti molto atteso dai nostri specialisti e da quanti si interessano di erpetologia in Italia.

Come si ricorderà, l'evento si era aperto a Torino con un intervento dell'allora Presidente della *Societas Herpetologica Italica* (SHI), professor Benedetto Lanza, nel quale giustamente si osservava quanto fosse straordinariamente ricco e ben articolato sotto l'aspetto scientifico il programma di questo primo congresso, nonostante "i tre anni scarsi di età dell'associazione".

I lavori presentati si aprono con un *excursus* di Pietro Passerin d'Entrèves sulla storia dell'erpetologia piemontese in cui vengono rievocate personalità e opere dei grandi naturalisti del passato: F.A. Bonelli, G. Gené, F. De Filippi, M. Lessona, L. Camerano e soprattutto di G. Peracca, che si occuparono in maniera rilevante di anfibi e rettili.

Le cinque giornate del Congresso dense di comunicazioni scientifiche hanno avuto come temi dominanti, con oltre 50 contributi di autori italiani e stranieri: "Il ruolo dei musci scientifici nella ricerca erpetologica", "La morfologia: struttura e ultrastruttura", "L'organizzazione spaziale e temporale del comportamento" e "Sistematica e filogenesi".

Di particolare interesse per la loro attualità nel panorama delle conoscenze erpetologiche che si stanno delineando con sempre maggior vigore nel nostro Paese

sono gli ulteriori temi trattati nel Congresso, con una cinquantina di lavori: "Recenti sviluppi metodologici applicabili alla ricerca erpetologica", "La ricerca ecologica in rettili e anfibi" e "La conservazione degli anfibi e dei rettili". In quest'ultima sessione vengono delineate tra l'altro alcune strategie per il salvataggio degli anfibi in migrazione riproduttiva lungo tratti stradali, situazione della quale ci si sta occupando in Italia solo in questi ultimi anni seguendo gli esempi già collaudati all'estero.

Particolarmente rilevante è stata la sessione "Distribuzione degli anfibi e dei rettili: i progetti Atlante" che annovera sedici contributi riguardanti sinresi regionali sulla distribuzione e analisi di situazioni provinciali o di peculiari comprensori geografici; tali dati vanno ad arricchire quelli da poco comparsi nell'"Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani" edito dal Museo civico di Storia naturale di Genova, e insieme a questi costituiscono la base su cui poter costruire l'Atlante definitivo che ogni erpetologo si augura di vedere ben presto nella propria biblioteca.

Il volume degli Atti, edito in forma di monografia, può essere richiesto al prezzo di £ 90000 al Museo regionale di Scienze naturali di Torino (Via Giolitti 36, 10123 Torino - <http://www.regione.piemonte.it/muscoscienzeaturali>).

Carlo Violani

Tripepi S. (Editor), 1999 - Atti 2° Congresso nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Praia a Mare, 6-10 ottobre 1998), *Riv. Idrobiol.*, 38 (1-3), 508 p.

Un intero volume della ben nota *Rivista di Idrobiologia*, edita dall'Università degli studi di Perugia, raccoglie i contributi presentati al 2° Congresso nazionale della *Societas Herpetologica Italica*. Questo evento, tenutosi nella deliziosa cornice di Praia a Mare (CS), è stato sapientemente organizzato dal professor Sandro Tripepi e dai suoi entusiasti collaboratori.

Il volume presenta ben 50 lavori divisi in otto sessioni: "Aspetti morfo-funzionali", "Distribuzione e Atlanti", "Filogenesi molecolare", "Conservazione", "Etologia", "Ecologia" oltre a due sessioni dedicate al *Bufo viridis* e ai Lacertidi.

In particolare, il simposio sul rospo smeraldino, come avverte Cristina Giacoma nella sua introduzione ai lavori in tema, è nato con lo scopo di presentare "un quadro nuovo e stimolante per i problemi di grande interesse" che sono stati messi in luce dallo studio dei meccanismi evolutivi di questo *taxon* e dal fatto che numerosi erpetologi italiani stanno collaborando per approfondire diversi argomenti della biologia di *Bufo viridis*. Il simposio rappresenta quindi una revisione delle conoscenze attuali che sono messe a disposizione degli studiosi per ulteriori, fruttuose indagini: ecco dunque un

saggio sulla sistematica e filogenesi nei complessi di *B. viridis*, a cui fanno seguito lavori sull'anatomia topografica e morfo-funzionale, sullo sviluppo larvale, sull'etologia, sulla struttura di popolazione e sulla conservazione. Non mancano interessanti dati di distribuzione e di ecologia di questo Anuro in Calabria, la regione che ha ospitato il Congresso.

Ovvie ragioni di spazio ci impediscono di parlare diffusamente degli altri lavori presentati, tutti ugualmente interessanti; invitiamo però chi fosse interessato a leggerli nelle pagine degli "Atti".

Desideriamo solo far nostre le parole del curatore, Sandro Tripepi, quando afferma che i lavori del volume "se da una parte confermano l'ottimo livello qualitativo dei contributi delle strutture tradizionalmente deputate alla ricerca (università, musei), dall'altra testimoniano l'interesse e l'entusiasmo, ma anche la serietà con cui molti giovani iniziano ad avvicinarsi alla ricerca erpetologica e a concretizzarla in lavori di un certo rilievo".

Il volume è ottenibile facendone richiesta alla Segreteria della SHI (Dr. Franco Bernini, Dipartimento di Biologia animale, Piazza Botta 9, 27100 Pavia).

Carlo Violani

NORME PER GLI AUTORI

1. *Pianura* pubblica lavori riguardanti i vari campi d'interesse delle scienze naturali, relativi alla regione padana, nonché studi attinenti alla storia del suo ambiente naturale, privilegiando i saggi pertinenti la provincia di Cremona o i territori limitrofi.

2. I lavori inviati, che si intendono originali ed esclusivi, non devono eccedere, di norma, le 30 cartelle dattiloscritte, incluse tabelle, grafici e illustrazioni. Contributi di maggior ampiezza saranno tenuti in considerazione a giudizio del Comitato scientifico ed eventualmente proposti alla pubblicazione come monografie. *Pianura* pubblica anche brevi Segnalazioni, contenute entro le tre cartelle, tabelle e illustrazioni incluse.

3. I dattiloscritti completi di illustrazioni e tabelle devono nitidamente essere battuti su fogli bianchi formato Uni A/4, a doppia spaziatura, con ampi margini e su un solo lato del foglio. Ogni cartella si intende composta di circa 30 righe per 60 battute ciascuna. È ammesso l'uso dei caratteri tondo e corsivo (quest'ultimo limitato ai nomi scientifici, a parole in lingua diversa da quella del testo o come indicato di seguito per la bibliografia) mentre si prega di evitare il tutto maiuscolo e le sottolineature.

4. I dattiloscritti in triplice copia, completi di illustrazioni, tabelle e didascalie vanno inviati al seguente indirizzo: Redazione di *Pianura*, c/o Provincia di Cremona, Corso Vittorio Emanuele II n. 17, 26100 Cremona. Se i contributi sono redatti con l'uso di sistemi automatizzati, occorre trasmettere alla redazione anche copia del dischetto contenente il testo (preferibilmente in formato Word 95 o successivi).

5. I lavori devono essere preceduti da un riassunto in italiano e in inglese. Per le Segnalazioni si ritiene sufficiente la traduzione in inglese del titolo. La stesura del lavoro deve rispettare la seguente impostazione: Titolo, Riassunto, Summary, testo suddiviso in capitoli (es. Introduzione, Materiali e metodi, Risultati, Discussione, Conclusioni, Ringraziamenti, Bibliografia).

6. Gli articoli devono contenere, su un foglio allegato, il nome, l'indirizzo, il numero telefonico dell'autore (o autori). Le figure, i grafici, le tabelle e le fotografie che accompagnano gli articoli devono essere predisposti con particolare cura. Nel testo deve essere segnalato chiaramente il punto dove si desidera che vengano inseriti. Ogni illustrazione deve essere accompagnata da una didascalia di presentazione costituita da un numero progressivo, un titolo e una didascalia. Nel caso di immagini coperte da copyright è necessario trasmettere alla redazione l'autorizzazione alla riproduzione. Grafici e disegni vanno consegnati su carta lucida con dimensioni possibilmente maggiori rispetto a quelle che si desiderano in stampa. Si raccomanda cura particolare nell'indicazione:

- a) dei termini da riprodurre in corsivo
- b) dei titoli, dei capitolari e dei paragrafi
- c) delle parti dell'articolo che si vogliono stampate con corpo ridotto.

7. Note e riferimenti bibliografici (d'ora in poi). Il ricorso alle note di contenuto deve essere il più limitato possibile. Per le note di riferimento bibliografico all'interno del testo si adotta il sistema cognome dell'autore-data della pubblicazione tra parentesi tonde (Rossi 1987). Se all'interno dello stesso anno esiste la possibilità di confondere più autori con lo stesso cognome, si ricorre all'iniziale del nome puntata (Rossi A. 1987; Rossi P. 1987). Nel caso che lo stesso autore abbia pubblicato più opere nello stesso anno e ci si riferisca ad una in particolare, occorre aggiungere alla data la lettera dell'alfabeto che la identifica anche nell'indice bibliografico (Rossi

1987a; Rossi 1987b). Nel caso ci si voglia riferire ad una parte specifica dell'opera, si possono anche segnalare le pagine (Rossi 1987, p. 80-87).

Per le opere aventi più di due autori va citato il primo seguito dalla locuzione latina in forma abbreviata *et al.* (Rossi *et al.* 1987).

8. Bibliografia (d'ora in poi). Deve essere organizzata, alla fine dell'articolo, in stretto ordine alfabetico per autore o titolo. Le voci relative ad opere di più autori devono riportarne tutti i nomi, a differenza delle citazioni nel testo, e vanno ordinate con il primo che compare sul frontespizio della pubblicazione. L'ordine di citazione bibliografica è il seguente: cognome e iniziale puntata del nome dell'autore (o autori), virgola, l'anno della pubblicazione, trattino, titolo della pubblicazione (in corsivo), casa editrice e luogo dell'edizione separati da virgole.

Esempi:

BOLZON P., 1920 - *Flora della provincia di Parma e del confinante Appennino tosco-ligure-piacentino*, Stab. Tip. Ricci, Savona.

BRICHETTI P. & GARIBOLDI A., 1997 - *Manuale pratico di ornitologia*, Edagricole, Bologna.

FORGIARINI M.N., CASALI C. & RAGGI S., 1996 - *Botanica oggi*, Edagricole, Bologna.

Paesaggi e suoli della provincia di Cremona, 1997, «Monografie di Pianura» n. 2, Provincia di Cremona, Cremona.

Nella segnalazione di lavori pubblicati in periodici il titolo del contributo va riportato in tondo, seguito dal titolo della rivista in corsivo e per esteso (o in forma abbreviata se accreditata) e dalla numerazione separati da virgole; ultimo elemento da riportare l'estensione dell'articolo stesso preceduto dai due punti (:).

Esempi:

BONALI F., 1997 - Interessanti segnalazioni floristiche nel Cremonese : primo contributo, *Pianura*, 9: 5-26.

Infine, nella segnalazione di lavori pubblicati in monografie (quali ad esempio gli atti di congressi etc.) il titolo del contributo va riportato in tondo, come pure il titolo della monografia che va indicato tra virgolette e preceduto da in:

Esempi:

SCAZZOSI L., 1997 - Alle radici dei musei naturalistici all'aperto, in: "Stanze della meraviglia", CLUEB, Bologna: 91-134.

9. La redazione si riserva il diritto di uniformare le citazioni bibliografiche, la punteggiatura e l'uso delle iniziali maiuscole. Nel caso i signori Collaboratori provvedano di persona alla correzione delle bozze, queste debbono essere restituite entro i termini concordati con la redazione (di norma 15 giorni); trascorso detto termine si procederà alla correzione in redazione. Le modifiche devono limitarsi alla correzione di refusi tipografici. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte e modifiche al testo originario saranno interamente a carico dell'autore. Ogni autore riceverà gratuitamente 30 copie dell'estratto dell'articolo di sua pertinenza nella rivista.



Università degli Studi di Pavia
Dipartimento di Biologia Animale



SOMMARIO

Atti 3° Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica* (Pavia, 2000)

