

Che colori quella rana!

Testo e Foto di FRANCO ANDREONE



*Le livree di avvertimento:
dalla difesa dai predatori
a motivo di prelievo
per il mercato amatoriale*



*Le specie più colorate
sono in genere anche
quelle maggiormente velenose
Le sostanze che secernono sono
spesso ottenute dalla predazione
di insetti a loro volta tossici*

Da quando mi occupo di anfi-
bi, vale a dire da quasi tutta
una vita: questi animali a
sangue freddo mi hanno
sempre appassionato e conquistato, in
particolare per il loro stile di vita, mi-
sterioso, schivo e, in fin dei conti, “al-
ternativo”. Se poi consideriamo che
oramai rane, rospi, salamandre e trito-
ni (questi i principali anfi-
bi) conosciuti dai più hanno conquistato le prime
pagine di molti giornali, per via della
loro rarefazione e - talora - estinzione
a livello mondiale, il gioco è fatto.
Più o meno a tutti è noto che il termi-
ne anfibio significa “dalla doppia vi-
ta”, in virtù della sua vita larvale in
acqua (come girino) e adulta a terra o
in ambiente subaereo, nonché del fat-
to che molte specie (soprattutto quel-
le europee) vivono in una zona di
confine, fra terra e acqua. Di meno si
conosce in dettaglio quali sono le pe-
culiarità di questi vertebrati, fra i più
diversificati per quanto riguarda le
strategie riproduttive e con un vero e
proprio armamentario chimico. Che
però viene usato solo per difesa, e non
per offesa. Infatti, gli anfi-
bi - a diffe-
renza di altri animali - non hanno den-
ti o zanne, artigli o aculei, e quindi,
per sopravvivere all’enorme pletora
di predatori che li perseguitano sin
da quando escono dall’uovo, si sono
inventati mille strategie di difesa.

Sopra, *Hyla meridionalis*
In basso, *Boophis brachykir*



Poi, possiamo anche considerare il fatto che mentre per riprodursi una buona parte di anfibii, gli Anuri (rane e affini), intonano canti primaverili, per difendersi utilizzano un altro canale sensoriale, quello della vista. Insomma, i colori e i disegni del corpo di un anfibio divengono un modo per comunicare all'altro che la sua epidermide è tossica, e che quindi - alla fin fine - non è così appetibile. Molti anfibii hanno infatti colorazioni che, nel gergo scientifico, vengono definite aposematiche, o di avvertimento. Questa livrea utilizza varianti "fluo" di colori vivaci per antonomasia, come rosso e nero, giallo o nero, talora il giallo o il verde brillanti. Macchie, strie, iridescenze rappresentano un linguaggio del colore e di colori che affascina e conquista.

La chiave di lettura di tale "scelta", che privilegia la vista, è da ricercare in un fatto assai importante: la necessità cioè di operare un dialogo fra specie (interspecifico) piuttosto che un dialogo all'interno della specie (intraspecifico). Insomma, i colori vivaci e le tinte contrastate sono soprattutto indirizzate ai predatori, in modo che questi si rendano conto che l'animale che tentavano di mangiare è velenoso. Qualcosa che riguarda addirittura una specie di "educazione" del predatore, affinché abbandoni l'intenzione a predare e si ricordi nel corso della propria vita dell'esperienza negativa.

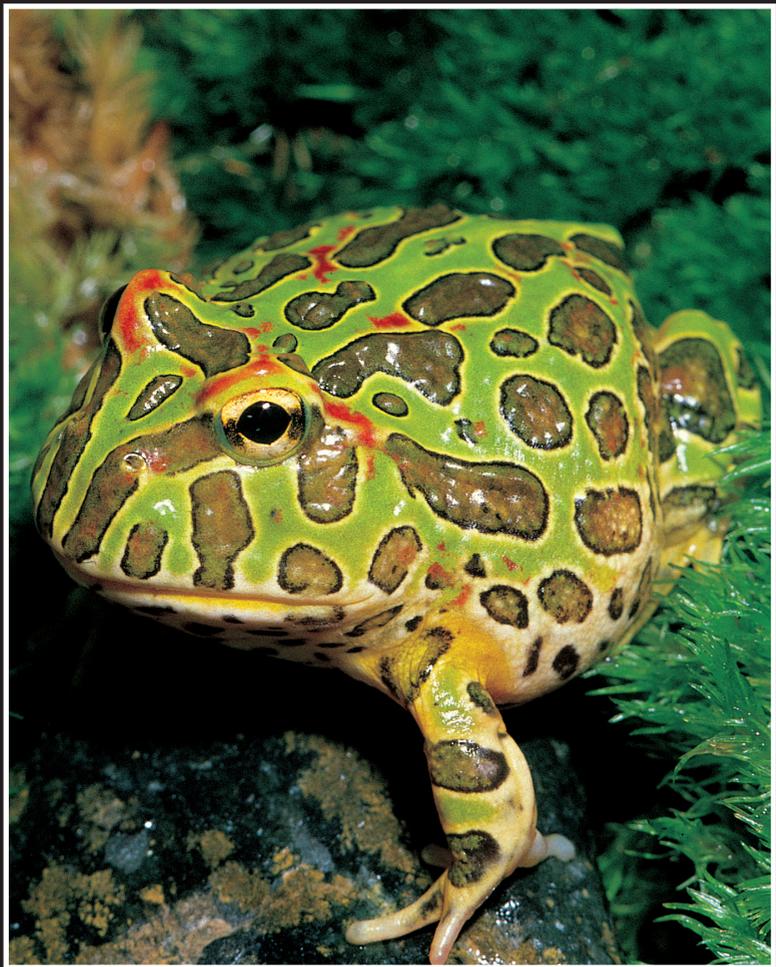
Come spesso capita, la soluzione per garantire la sopravvivenza passa comunque attraverso fasi e strategie differenti.

lo sapevi che...?

Gli anfibii respirano anche senza polmoni

La respirazione degli anfibii avviene non solo attraverso i polmoni, ma anche con branchie (soprattutto nella fase larvale) e l'epidermide. Alcuni Urodeli sono totalmente sprovvisti di polmoni e necessitano per respirare di ambienti particolarmente umidi, come le foreste pluviali o le grotte. Esempi di questo adattamento sono i geotritoni, piccole salamandre cavernicole del genere *Speleomantes*, presenti in Europa meridionale (Italia, Francia e Sardegna).

In molte specie arboricole gli occhi hanno colorazioni particolarmente vivaci, non esibite quando l'animale è a riposo



Dall'alto: *Dendrobates histrionicus* e *Ceratophrys ornata*

*Oltre al veleno,
alcune rane secernono
una sorta di colla che blocca
le mandibole dei predatori,
suscitando un forte disgusto*



Dall'alto: *Hyla meridionalis*, *Dyscophus antongili* e *Ceratophrys cranvelli*

Fra gli anfibî non sono poche le specie che si guadagnano la sopravvivenza semplicemente fuggendo o... saltando. Si tratta in buona sostanza di molti Anuri, per la precisione di quelle che noi, europei, conosciamo come rane. Animali pronti a saltare in acqua o lontano, sulla terra, senza troppo preoccuparsi di nascondersi, anche se - indubbiamente - hanno colorazioni che le aiutano a mimetizzarsi negli stagni e nelle paludi in cui vivono. La distanza di fuga di alcune specie è poi particolarmente elevata; già

a decine di metri, se disturbate, scappano. Penso per esempio alla rana toro, un animale imponente (lungo una quarantina di centimetri con le zampe stese), importato alcuni decenni or sono in Europa dagli Stati Uniti. Ebbene, questa grande rana è molto acquatica, con un colore grigio verdastro, ed è spesso pronta a fuggire in men che non si dica. I giovani metamorfosati (che sono di dimensioni paragonabili a quelle di animali indigeni) quando sono allarmati si tuffano in acqua, fra l'altro emettendo un canto "frullato" caratteristico, direi

di allarme. Molte altre specie del genere *Rana* confidano nella fuga, anche se abbinano momenti in cui si mimetizzano con l'ambiente circostante. E' quanto fanno molte rane rosse, come (per quanto riguarda la fauna italiana) la *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, *Rana latastei* e tante altre. Il loro colore dorsale è solitamente bruno rossastro, davvero quanto di meglio per celarsi nel sottobosco delle foreste boreali dove vivono. Il colore che imita il substrato è il classico tipo di mimetismo, definito "criptico", ed è condiviso da molte specie di animali, ognuna delle quali cerca un sistema più innovativo e personale. Molti anfibî usano il mimetismo criptico per nascondersi, e sopravvivere. Altre usano

la stessa strategia per divenire efficienti predatori. Penso per esempio alle bizzarre ranerospo del genere *Ceratophrys*, dalla forma frastagliata e dall'enorme bocca. Il colore di questi Anuri è vario, a seconda delle specie, tuttavia fa assumere

al corpo una parvenza di "tuta mimetica", in tutto e per tutto simile alla lettiera della foresta in cui si infossano in attesa delle proprie prede (in pratica di tutto ciò che si muove).

lo sapevi che...?

Un arto riesce a rigenerarsi

Alcune specie di anfibi possono vantare una notevole capacità di rigenerazione degli arti. Sono soprattutto gli Urodeli acquatici ad esibire questa caratteristica, mentre le specie terrestri sono meno versatili in tal senso. Alcune specie di tritoni (genere *Triturus*) riescono a rigenerare parti mancanti del corpo nell'arco di poche settimane, mentre esemplari di Anuri o di Urodeli terrestri hanno una capacità più ridotta.

Adottando una paziente strategia di attesa rimangono immobili, fino a quando una sprovveduta preda non passa loro accanto. E' questione di un attimo: e questa viene rapidamente ingollata. Ma, per tornare alle strategie difensive, vale la pena ricordare che anche alcuni Urodeli sfuggono ai predatori utilizzando la fuga. Ma sono solitamente le specie che divengono acquatiche durante la fase riproduttiva. Curiosamente, per esempio, i tritoni del vecchio mondo (genere *Triturus*) hanno una colorazione criptica del dorso, mentre il ventre presenta colori vivaci, solitamente rosso aranciato con macchie e macchiette scure. Indubbiamente anche questa è una livrea aposematica di avvertimento, che però viene esibita durante la fase terrestre, quando altre vie di fuga sono meno efficaci, per non dire impossibili. La fuga avviene comunque in acqua, quando la velocità del nuoto pinnato garantisce una salvezza immediata nel fondo dello stagno. Qualora i tritoni vengano sorpresi a terra, soprattutto durante il periodo invernale, si esibiscono invece in pose particolari, comunque sempre volte a mostrare la parte inferiore del corpo e a produrre essudati velenosi. Questo tipo di comportamento è stato genericamente definito come "unkenreflex", ed è stato osservato per la prima volta nel genere *Bombina*, a cui appartengono gli ululoni ("unken" in tedesco vuol proprio dire ululone). Anche questi piccoli rospetti, di cui due specie (*Bombina variegata* e *Bombina pachypus*) vivono in Italia, hanno una livrea double-face: mimetica sul dorso, gialla aranciata sul ventre. Quando sono spaventati o toccati, in breve sollevano tutti e quattro gli arti, inarcano il dorso e mostrano le parti colorate del ventre.



I colori vivaci hanno reso alcune specie esotiche molto richieste dai collezionisti: per questo ora sono sull'orlo dell'estinzione



Dall'alto: *Mantella expectata*, *Scaphiophryne gottlebei* e *Boophis anjanamaribeensis*



*Alcuni anfi
bri utilizzano la
loro colorazione
per ingannare
le prede*



*Nella foto a tutta pagina, **Boophis mandraka**
Nel riquadro in alto, **Ceratophrys ornata**
Nel riquadro della pagina a lato, **Scaphiophryne boribory***

Dimenticavo: nel contempo emettono anche un essudato tossico, che li rende pressoché indigesti per molti predatori. Questi animali, con ventre di un colore e dorso di un altro, hanno quindi, per così dire, adottato una doppia strategia ed esibiscono ora l'una ora l'altra a seconda della situazione. Curiosamente, alcune specie di rane mostrano l'unkenreflex anche se sono sprovviste di una livrea vivace. Ho potuto per esempio scoprire questo fenomeno in una raganella dalle labbra bianche del Madagascar, *Boophis albilabris*. L'animale era infatti in posizione di riposo su un albero: toccato, ha rapidamente inarcato il dorso e ha emesso un'acuta vocalizzazione di allarme.

Ma, indubbiamente, vi sono specie che non si accontentano di questa situazione "ambigua" e preferiscono esibire - in tutto e per tutto - un colore vivace diffuso in tutto il corpo. Sono rane e raganelle tossiche oppure salamandre totalmente immangiabili, che hanno "dipinto" il proprio corpo per trasmettere l'informazione circa la propria tossicità. Molte raganelle terricole e diurne, appartenenti alla grande famiglia centro e sudamericana dei Dendrobatidi, esibiscono proprio questo tipo di colorazioni vivaci. Queste piccole raganelle sono estremamente peculiari, in quanto accumulano a

livello dell'epidermide alcaloidi assai tossici che le rendono praticamente immangiabili, per non dire estremamente velenose. Una specie, come il *Phyllobates terribilis*, è assai tossica ed è caratterizzata da una livrea totalmente gialla. Altre specie, poi, hanno colori vivaci: neri e rossi, come *Dendrobates histrionicus* e *Dendrobates lehmanni*, azzurro come *Dendrobates azureus*. Ciò che, fra l'altro, è poi davvero interessante è che l'accumulo di alcaloidi è condiviso da altri gruppi di Anuri, come alcuni Mantellidi del Madagascar (*Mantella*) o i *Myobatrachidae* dell'Australia. Studi condotti dagli specialisti dell'American Museum of Natural History di New York J. Daly e C. Myers hanno mostrato che in realtà questi anfibi non possono sintetizzare gli alcaloidi. Sono infatti gli insetti di cui si nutrono a permetterne un accumulo. È quanto è stato appurato proprio con un confronto fra i Dendrobatidi del Sudamerica e i Mantellidi del Madagascar. Il genere *Dendrobates*, infatti, mostra estreme convergenze adattative morfologiche e cromatiche proprio con il genere *Mantella*. Addirittura, quando venne descritta una delle prime mantelle note (da parte del famoso erpetologo del XIX secolo G. A. Boulenger), essa venne proprio ascritta al genere *Dendrobates*.



A destra, *Salamandra salamandra*

**Non esistono anfi-
davvero adattati
all'ambiente marino,
anche se alcuni
possono sopravvivere
in acque salmastre**



Ed in effetti, a parte la colorazione molto simile e la forma tipica da predatore specialista, condivisi da entrambi, *Dendrobates* e *Mantella* mostrano anche altri tratti estremamente simili, come il fatto che si tratta di ragnelle diurne, con deambulazione camminatoria (e non a salti) e micro-faghe (si nutrono cioè solo di piccoli insetti). Alcune specie poi di *Dendrobates* e almeno una di *Mantella* nutrono i propri girini con uova non fecondate. Per molto tempo si era infatti ipotizzato che questa somiglianza ecologica e morfologica fosse dovuta proprio ad una vicinanza filogenetica. La cosa non era infatti così astrusa, se si tiene conto che alcune specie di iguane del Madagascar hanno chiari rapporti con iguane del Sudamerica, mentre i boa della Grande Isola (appartenenti ai generi *Acrantophis* e *Sanzinia*) sono davvero affini al grande boa costruttore dell'America latina. Ad ogni

buon conto, un'analisi del Dna ha dimostrato come in realtà mantelle e dendrobati sono davvero molto distanti filogeneticamente, con le prime che rientrano nel grande gruppo delle rane del vecchio mondo, mentre i secondi hanno rapporti con i bufondi (rospi e affini). La somiglianza di forme e costumi sarebbe dovuta quindi a quella che in gergo scientifico viene definita "omoplasia" o, più semplicemente, a convergenza. Un caso questo non così raro fra gli anfi- bi che, in più di un'occasione, hanno dimostrato di essere un gruppo di vertebrati molto "plastico", con forme e colorazioni che si ripetono anche a grande distanza.

Altri fenomeni di convergenza evolutiva e di colori sono stati proprio evidenziati nelle mantelle, un gruppo di cui mi occupo da alcuni anni, anche perché si tratta di specie spesso assai minacciate dall'alterazione ambientale e dal commercio amatoriale. Alcune di queste specie, come *Mantella baroni* e *Mantella pulchra*, hanno livree molto simili, con un dorso scuro e macchie colorate (di solito gialle o verdastre). Già alcuni anni fa ipotizzai che queste colorazioni potessero essere l'effetto di una sorta di mimetismo imitativo.

A sinistra: sopra, *Mantella madagascariensis*; in basso, *Megophrys nasuta*. Sotto, *Mantella nigricans*

A sinistra, *Pseudotriton ruber*

Tendiamo infatti a parlare di mimetismo come se fosse un fenomeno unico, ma già nell'Ottocento i naturalisti facevano distinzioni più sottili. Quindi c'è un mimetismo di tipo batesiano (da H. W. Bates, che lo definì nel 1862): cioè se una creatura innocua e commestibile si traveste da velenosa. O di tipo mülleriano (da F. Müller, 1870): se la creatura travestita è già lievemente tossica o ripugnante di per sé. Per le mantelle si tratterebbe di questa seconda ipotesi, in quanto sono tutte tossiche. L'imitazione o l'adeguamento ad un modello porterebbe ad un vantaggio selettivo comune per tutte le specie che condividono questo disegno.

Un altro anfibio del Madagascar che presenta una colorazione di avvertimento palese è la rana pomodoro o *Dyscophus antongili*. Nel suo caso però non si tratta di alcaloidi, bensì di altri composti egualmente tossici. Qualora questa specie venga predata, in breve tempo emette un essudato biancastro, molto coloso, che di fatto blocca le mascelle dell'aggressore e consente a lei di guadagnare la fuga. E molti altri potrebbero essere gli esempi dell'uso del colore, nonché delle strategie difensive degli anfibii,

animali poco noti ma assai interessanti per la varietà di forme e comportamenti. I colori vivaci e contrastati in questi animali sono stati premiati dalla selezione naturale nel corso della loro evoluzione, in quanto hanno loro permesso di sopravvivere alla predazione, e, quindi, di guadagnarsi un posto di tutto rispetto nel grande libro della natura. Ma (c'è sempre un "ma" nelle storie...), come spesso accade, la selezione naturale non ha messo in debito conto la comparsa di un animale anomalo, l'Uomo. La nostra specie, lo sappiamo, premia infatti gli aspetti culturali, ed ha sviluppato un occhio di riguardo, per tutte le manifestazioni che hanno utilizzato canali sensoriali visivi. I colori ci dicono qualcosa ed amiamo, alla fine, tutto quello che mostra contrasti ed accostamento di colori arditi.

lo sapevi che...?

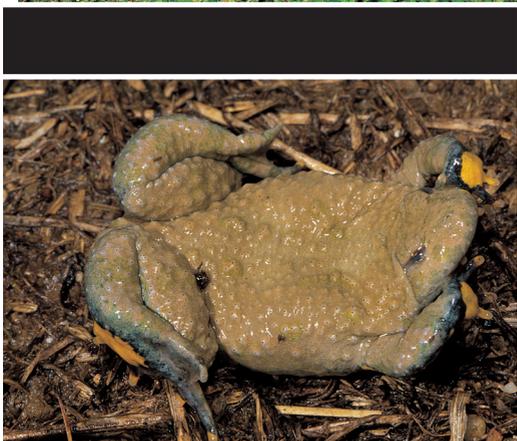
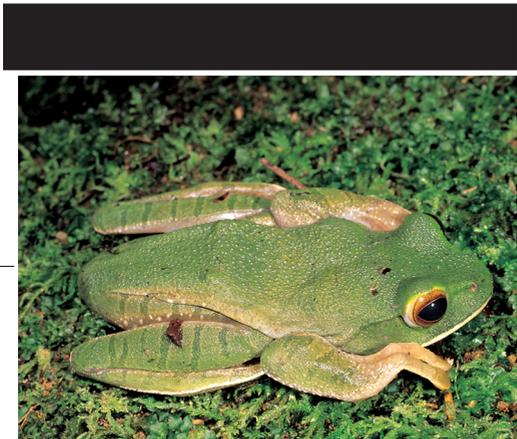
Gli anfibii hanno strategie diverse per la riproduzione

Gli anfibii sono i vertebrati terrestri con il maggior numero di strategie riproduttive. Si va dalla classica riproduzione e sviluppo in acqua, a specie con girini che non si nutrono (ma hanno grandi riserve vitelline), a specie con riproduzione mediante viviparità (piccoli partoriti già perfettamente sviluppati). Altre specie, soprattutto quelle che vivono ai Tropici o comunque in ambienti stabili (grotte), presentano uno sviluppo diretto: dalle uova deposte in ambiente subaereo si schiudono i piccoli già perfettamente sviluppati.



A destra: sopra, *Mantella madagascariensis*; in basso, *Bombina variegata*. Sotto, *Dendrobates histrionicus*





Dall'alto: *Hyla meridionalis*, due esemplari di *Boophis albilabris* con differenti colorazioni e *Bombina variegata*, nella tipica posizione di difesa con le zampe inarcate

Pertanto, ci troviamo ad apprezzare i colori vivi e netti delle raganelle tossiche e velenose, che per noi appaiono davvero piccoli gioielli della natura. Ma, invece di proteggerli, ci comportiamo spesso come veri e propri predatori e ricerchiamo, pur nell'ambito della nostra biofilia (un termine coniato dal grande biologo E. O. Wilson), di avvicinare e possedere queste piccole ranocchie.

E' questa la triste storia della grande richiesta per il mercato amatoriale (quello che in gergo di addetti ai lavori si definisce "pet-trade") nei confronti di molte specie di raganelle terricole, in prima linea proprio le appartenenti al genere *Dendrobates*, nonché le mantelle del Madagascar. Insomma, il colore che dovrebbe proteggere le piccole raganelle dai propri predatori le ha di fatto rese assai più ambite per il ricco mercato terroristicco.

Ogni anno, infatti, migliaia di esemplari vengono catturati nel loro ambiente naturale e sono esportati nei ricchi Paesi del Primo Mondo, fra cui Stati Uniti, Giappone, Europa. Con un preoccupante effetto sulle popolazioni naturali, che possono essere pesantemente compromesse da questo prelievo.

Mi piace definire anche questo come un vero e proprio effetto-boomerang: nel senso che un colore o una forma conquistati nel corso dell'evoluzione, e premiati nel senso della sopravvivenza individuale, sono divenuti la ragione prima di un prelievo massiccio da parte di appassionati che sempre più spesso vogliono allevare e tenere presso di sé queste piccole rane diurne. Così, sono proprio queste

specie che anno dopo anno vengono studiate e monitorate, perché spesso vengono portate al limite della sopravvivenza da azioni combinate di deforestazione, alterazione ambientale e prelievo. Le modalità per garantire la loro tutela sono analizzate nell'ambito della Cites, la quale si preoccupa di stabilire le quote di esportazione per garantire uno sfruttamento sostenibile. Comunque sia, è una strada in salita per le povere specie aposematiche: di sicuro se la cavano molto meglio le specie che hanno adottato un mimetismo dell'ambiente circostante, nel complesso meno ambite dal mercato e meno in pericolo a causa del prelievo.

□ FRANCO ANDREONE

Conservatore alla Sezione Zoologia
e responsabile delle pubblicazioni
presso il Museo Regionale
di Scienze Naturali di Torino

RANE in RETE



<http://www.naturalmentenatura.it>
Oasis è sul Web su www.naturalmentenatura.it.
I naviganti potranno leggere altre curiosità,
vedere queste e altre fotografie, accedere a link
che propongono i migliori siti sugli anfibii.

Un progetto di studio delle specie di anfibii minacciate di estinzione del Madagascar

Mentre questo articolo andava in stampa ho continuato le mie attività di ricerca in Madagascar, andando a visitare un ambiente assai peculiare. Si tratta del massiccio dell'Isalo nella parte centro-meridionale della Grande Isola. Qui, in un paesaggio da favola che ricorda il West americano, vivono alcune delle specie più rare di anfibii. Si tratta di *Mantella expectata* e di *Scaphiophryne gottlebei*. Poiché l'ambiente è totalmente arido, questi due anfibii vivono solo in angusti e profondi canyon, dove la temperatura è molto più bassa che all'esterno (15-16 °C contro 30-40 °C) e l'umidità prossima alla saturazione. Questi due anfibii hanno anch'essi una colorazione vivacissima e sono pressoché sprovvisti di predatori nel loro ambiente naturale. Ma per questo sono anche catturati a migliaia ogni anno. Questo prelievo, insieme al fatto che il loro areale è estremamente ristretto e l'ambiente naturale è pesantemente sottoposto ad alterazione da parte di cercatori di zaffiri (di cui il sottosuolo dell'area è molto ricco), ha fatto sì che essi siano stati inseriti nel novero delle specie criticamente minacciate (Critically Endangered). La ricerca, finanziata dalla Nando Peretti Foundation (Roma e Ginevra), Dapf (Milton Keynes), Conservation International (Washington) e National Amphibian Conservation Center (Detroit), è stata condotta in collaborazione fra il Museo Regionale di Scienze Naturali (Torino) e l'Acquario di Genova, con la partecipazione, oltre che del sottoscritto, di F. Mattioli, V. Mercurio, studenti e ricercatori del Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza e dell'Università d'Antananarivo (Madagascar).

Franco Andreone