

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/262378739>

ELS AMFIBIS DE CÒRSEGA I SARDENYA Amphibians of Corsica and Sardinia

Book · October 2007

DOI: 10.13140/2.1.4833.5680

CITATIONS

0

READS

233

1 author:



[Daniel Escoriza](#)

Universitat de Girona

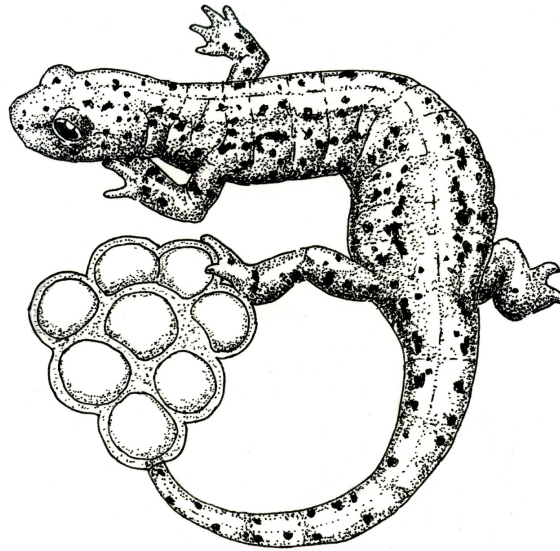
121 PUBLICATIONS 1,082 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Treballs de la Societat Catalana d'Herpetologia



ELS AMFIBIS DE CÒRSEGA I SARDENYA
Amphibians of Corsica and Sardinia



TREBALLS DE LA SOCIETAT CATALANA D'HERPETOLOGIA
núm. 4

per Daniel Escoriza



-Aquest llibre deu ser citat com/This book should be cited as:

Escoriza, D. 2007. Treballs de la Societat Catalana d'Herpetologia, núm. 4: Els Amfibis de Còrsega i Sardenya. Societat Catalana d'Herpetologia, Barcelona.

-El capítol El Clima i Vegetació de Còrsega i Sardenya deu ser citat com/ Climate and Vegetation of Corsica and Sardinia part should be cited as:

Espejo, D. 2007. El Clima i Vegetació de Còrsega i Sardenya. En: Treballs de la Societat Catalana d'Herpetologia, núm. 4 Els Amfibis de Còrsega i Sardenya. Societat Catalana d'Herpetologia, Barcelona.

© Texts i Il.lustracions Daniel Escoriza 2007, excepte apartat Clima i Vegetació

Contact e-mail: daniel_escoriza@hotmail.com

www.socatherp.org

-Capítol 1 'El Clima i la Vegetació de Còrsega i Sardenya', de Daniel Espejo es regeix sota una llicència Creative Commons, de Reconeixement/No comercial/Sense obres derivades, 2.5 Spain License. 

Depòsit legal B-7772-90

ISSN 02130165

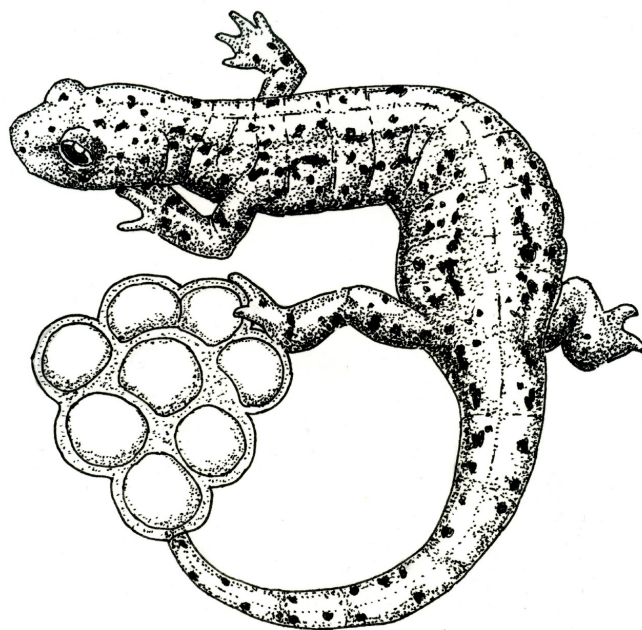
ISBN 84-404-644-4

Barcelona, 2007

Treballs de la Societat Catalana d'Herpetologia



ELS AMFIBIS DE CÒRSEGA I SARDENYA
Amphibians of Corsica and Sardinia



TREBALLS DE LA SOCIETAT CATALANA D'HERPETOLOGIA
núm. 4

per Daniel Escoriza

Treballs de la Societat Catalana d'Herpetologia



ELS AMFIBIS DE CÒRSEGA I SARDENYA

per Daniel Escoriza

Col.laboració: Daniel Espejo (capítol Clima i Vegetació)

**Societat Catalana d'Herpetologia
Barcelona, 2007**



Index

1.-El Clima i la Vegetació	4
• Estatge Termomediterrani	
• Estatge Mesomediterrani	
• Estatge Supra-mediterrani i Submediterrani	
• Estatge Oro-submediterrani i Sub-alpí	
2.-Els Amfibis de les Illes Tirrèniques.....	12
3.-Descripció de les Espècies.....	17
A.-Urodela:	
• <i>Salamandridae</i>	17
• <i>Plethodontidae</i>	24
B.-Anura:	
• <i>Alytidae</i>	31
• <i>Bufo</i> nidae.....	34
• <i>Hylidae</i>	36
• <i>Ranidae</i>	38
4-Referències.....	50
5.-Il.lustracions de les espècies.....	54



1.-El Clima i la Vegetació de Còrsega i Sardenya/Climate and Vegetation of Corsica and Sardinia per Daniel Espejo

Marc biogeogràfic

Les illes de Còrsega i Sardenya s'engloben biogeogràficament en la Regió Mediterrània formant part de la província Italo-Tirrenica.

Ambues illes es caracteritzen per l'abrupte dels seus relleus: d'aquesta forma Còrsega està constituïda per un conjunt de 8 massisos, majoritàriament de natura esquistosa o granítica, dels quals 4 sobrepassen els 2000 metres; estant el màxim altitudinal en els 2710 m del Monte Cintu (Córcega). A Sardenya, l'orografia és originada en un sòcol hercinià tallat per nombroses falles, que dona peu a muntanyes de relleu tabular erosionat i depressions amb planures d'origen fluvial; destaquen els Monts del Gennargentum (1834 m), els monts Ultana (1743 m), i la depressió de Campidanu.

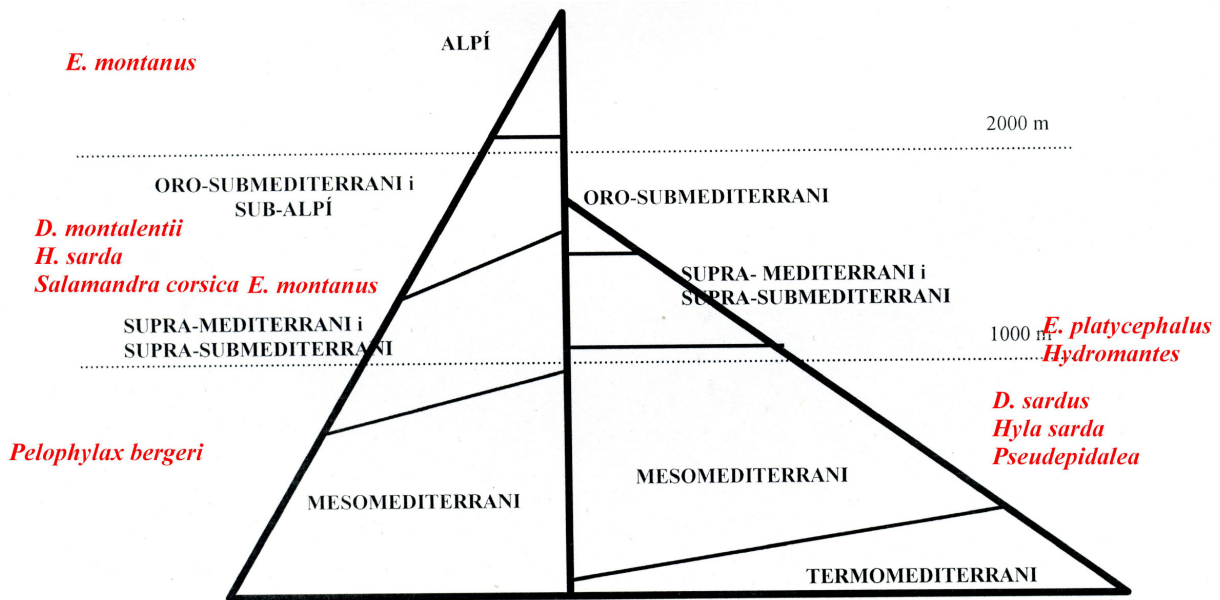
Aquesta complexitat orogràfica, tant a prop del mar, propicia en les illes un gradient altitudinal bioclimàtic molt divers, passant d'un clima de tipus Mediterrani pluvial oceànic en cotes baixes, fins un clima culminal de tipus Temperat oceànic submediterrani. Sota aquest darrer clima, es produeixen importants precipitacions a l'alta muntanya (especialment a Còrsega), que afavoreixen la presència de nombrosos rius de caudal permanent, també petits llacs de muntanya (Massís del Rotondo, Córcega) i nombroses fonts. Aquest fet permet igualment que en la terra baixa mediterrània es formin importants albuferes d'origen fluvial (especialment a Sardenya).

Com a conseqüència d'aquestes condicions surgeix un amplíssim espectre d'estatges bioclimàtics, en progressió des del litoral amb l'estatge Termomediterrani, passant pels Mesomediterrani de terrabaixa, i la muntanya mitjana diversificada, de caràcter Supramediterrani, fins a un estatge Oro-submediterrani i Alpí, a les parts culminals.



CÒRSEGA

SARDENYA



Espectre altitudinal dels estats bioclimàtics de les illes tirrèniques.

a.-L'estatge Termomediterrani

Apareix gairebé exclusivament al litoral de l'illa de Sardenya, es caracteritza per tenir Temperatures Mitges Anuals (TMA) de 16-18 °C, amb Temperatures Mitjanes del mes més Fred (TMF) rondant l'interval de 8 a 12°C, i les Temperatures Mitjanes del mes més Càlid (TMC) de 24 a 26 °C, amb absència de gelades al litoral sud de Sardenya. Les precipitacions es troben compreses entre 400 i 600 mm.

El domini de vegetació correspon a formacions termomediterrànies de màquies escleròfil·les del mediterrani mitjà, de caràcter xerofític dominades per olivera silvestre *Olea europaea*, garrofer *Ceratonia siliqua*, acompanyats per *Pistacia lentiscus* i, de vegades, la palmàcia *Chamaerops humilis* (Al. *Oleo Ceratonion* Br.-Bl. 1936). Aquest paisatge vegetal es similar al que apareix al Sud-est de la Península Ibèrica (Alacant, Murcia, Almeria), i a les Illes Balears; normalment apareix en fases de degradació formant matollars i brolles, degut al sobrepastoreig.

Dintre d'aquest estatge apareixen les pinedes de pi blanc *Pinus halepensis* del sud-oest de Sardenya, com per exemple les pinedes de Isola di San Pietro i la costa de la comarca del Sulcis Iglesiente; també aquesta província apareixen pinedes de pi pinyoner *Pinus pinea* sobre dunes costaneres, però que probablement no siguin natives.

Els boscos riparis termomediterranis Cl. *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. Et O.Bolòs



(1956)1957 tenen com espècies dominants el baladre *Nerium oleander*, *Tamarix sp.*, *Vitex agnus-castus*, acompanyats de *Inula viscosa*, *Arundo donax* i *Rubus ulmifolius* com per ex. al curs baix dels rius Mannu, Tirso, Cixerri i Flumendosa. En aquells rius amb trams d'aigües lentes superficials, podem trobar gatelles *Salix atrocinerea*; a les torrenteres de terra baixa, surgeixen formacions de salzes arbustius meridionals *Salix pedicellata*.

En les desembocadures del riu, especialment a les àries dels golfs de Cagliari (sud-est de l'illa) i d'Oristano (oest de l'illa), es localitzen diversos sistemes naturals lacustres-litorals, entorn a albuferes on es desenvolupa un complex mosaïc de vegetació helòfita/higrofitica (Cl. *Phragmitetea* R. Tx. Et Preisg. 1942), halòfila (Cl. *Puccinellio-Salicornietea* Topa 1939) i arenícola (Cl. *Ammophiletea*, Br.-Bl. Et R.Tx. 1934).

En aquest estatge, però el paisatge vegetal actual és troba degradat per efecte de l'agricultura, les pastures i els poblaments humans, trobant-se la vegetació en diversos estadis de la seva successió climàtica.

b.-L'estatge Mesomediterrani

L'estatge mesomediterrani apareix a Còrsega desde el mateix nivell del mar mentre que a Sardenya es troba a partir dels 350 m.n.m.. Aquest estatge es caracteritza per TMA de 14-16 °C, TMF de 6 a 8°C, i TMC 22 a 24 °C. Les precipitacions estant al voltant dels 600 i 900 mm anuals.

A l'illa de Còrsega, a terra baixa i sobre sòls àcids i profunds es desenvolupen les suredes turrèniques (Al. *Quercion suberis*) on *Quercus suber* és acompanyat per un estrat arbustiu d'*Erica arborea* i *Lavandula stoechas*. Aquestes suredes es donen majoritàriament al SE de l'illa, sense ser grans extensions i trobant-se parcialment alterades, però millor preservades respecte a les del continent. A Sardenya trobem les formacions de suredes més madures i millor preservades del Mediterrani Central, extenent-se sobre les muntanyes que no siguin de natura calcària, sempre per sota dels 900 m.s.n.m.

A les terres baixes corses i sardes també trobem formacions d'alzinars litorals (Al. *Quercion ilicis*), on *Q. ilex* és acompanyada per espècies coriològicament afins com: *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Lonicera implexa*, *Phyllyrea angustifolia*, *Clematis flammula*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Arbutus unedo*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*, *Rhamus alaternus*,... A Còrsega, aquestes formacions estan generalment degradades, mentre que a l'illa de Sardenya es troben millor preservades, tals com les de les terres interiors del Golf d'Orosei, als voltants del Mont Gennargentu, també a Barbagia, Iglesias, Sarrabus i al Monte Arbus.

A Còrsega, també trobem entre els 500 i 1200 metres, especialment a vessants amb forta pendent, alzinars montans de composició menys termòfila, on *Quercus ilex* s'acompanya d'*Ilex aquifolium*, *Daphne laureola*, *Teucrium scorodonia*, *Helleborus*



lividus, *Cyclamen repandum*, *Sanicula europaea* i *Melica uniflora*.

A Còrsega, les formacions mesomediterrànies de *P. halepensis* són molt localitzades i rares a pesar de tenir un possible origen natural, estant restringides només a la costa. Les formacions natives de *Pinus pinea* es localitzen sobre sistemes dunars vells del litoral est de l'illa de Còrsega. A Sardenya destaquen algunes pinedes de *P. pinea* natives als voltants del Monte Linas. En les cotes més altes d'aquest estatge també es troben formacions de *Pinus pinaster*, que es desenvolupen sobre substrat granític acompanyat d'*Arbutus unedo*, *Q. ilex*, *Rosmarinus officinalis* i *Genista corsica*.

Als boscos riparis hi dominen les alberedes i pollancredes cyrno-sardes, on *Populus alba* i *P. nigra*, són acompanyats de *Fraxinus ornus*, *Fraxinus angustifolia*, *Alnus glutinosa*, *Alnus cordata* i salzes arborescents.

c.-L'estatge Supra-mediterrani/submediterrani

Es tracta d'un estatge de caràcter transicional, ubicat a la muntanya mitjana, on es produeix un escurçament del període d'aridesa estival. TMA 10 i 12 °C, TMF 2 i 5 °C, TMC de 18 a 22 °C, amb un mínim de 10 dies de gelades a l'any (fins 40 dies). Les precipitacions són més elevades, sent a Còrsega de 900-2000 mm. i a Sardenya 900 i 1250 mm.

La vegetació es caracteritza per un complex mosaïc de vegetació escleròfil·la i planifolis de fulla caduca. A nivells més baixos, podem trobar les últimes formacions forestals de planifolis escleròfils sempre verds. En aquests últims bastions d'alzinars muntanyenc, *Quercus ilex* es troba pràcticament desprovista dels elements mesomediterranis que en cotes més baixes l'acompanyen i apareix vinculat amb espècies més higrofiles com: *Quercus pubescens*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Acer monspessulanum*, *Ostrya carpinifolia* i *Amelanchier ovalis*.

A Còrsega, l'alzina comença a solapar-se amb el pi cors *Pinus nigra laricio*, a partir dels 1000 m d'altitud i a partir d'aquestes cotes el pi cors es cobreix en una de les formacions dominants (fins als 1800 m), especialment sobre sòls granítics i evitant els calcàris i els que es saturen d'aigua, acompanyat per *Erica arborea* i *E. scoparia*.

Sobre altres substrats l'alzinar muntanyenc deixa pas a les rouredes marcescents i les castanyedes, a mesura que les condicions es tornen més mèsiques, com per ex. les rouredes cyrno-sardes supramediterrànies (Al. *Lathyrion veneti*), en les que domina *Quercus pubescens*. També, tant a Còrsega com a Sardenya, s'observen formacions de *Taxus baccata*, acompanyat de *Ilex aquifolium* i *Buxus sempervirens*, en aquelles vessants pedregoses i humides de clima submediterrani (Còrsega: Serra de Tenda, de San Pedrone i Cap de Còrsega; a Sardenya: Serra del Marghine i del Mont Limbara)

Quan desapareix totalment l'aridesa estival i sota condicions propies d'un clima temperat oceànic, apareixen diversos tipus de fagedes i avetoses meridionals. Unes serien les fagedes de caràcter acidòfil, on *Fagus sylvatica* és acompanyat de *Abies alba*,



Pinus nigra laricio, *Galium rotundifolium*, *Luzula pedemontana* i l'endemisme *Helleborus lividus* (Ass. *Helleboro lividi-Fagetum*, *Poo-Fagetum abietetosum*). Les altres serien les fagedes apeníiques de caràcter neutròfil, on el faig i l'abet són acompanyats per *Geranium nodosum* (Ass. *Geranio nodosi-Fagetum*). En sòls profunds i humids, ubicades en pendents pronunciades, els boscos d'*Alnus cordata* substitueixen els de *Castanea sativa*, a les serres de Castaniccia i de San Petrone.

Als nivells més elevats de l'estatge, dominen les formacions culminals de *Pinus nigra laricio*, acompanyat per *Betula pendula*, arbre pioner, propi de llocs erosionats i de transició, fins al límit altitudinal del bosc.

d.-L'estatge Oro-submediterrani i el Sub-alpí

Pis culminant present a ambdues illes. TMA 3 i 7 °C. TMF -2 i 2 °C, TMC 16 a 18 °C, amb més de 75 dies de gelades anuals. Les precipitacions mitjanes anuals són a Còrsega, de l'ordre dels 1400-2000 mm. i a Sardenya de 1250 i 1500 mm.

La vegetació característica d'aquest estatge són formacions d'arbustos baixos, encoixinats i espinosos "pozzines" caracteritzades per *Anthyllis hermanniae* i *Astragalus sirinicus*, acompanyats de *Doronicum grandiflorum*, *Oxyria digyna* i *Sibbaldia procumbens*.

En les vessants nord apareixen formacions de caràcter alpí d'*Alnus viridis*.

e.-L'estatge Alpí

Únicament present a l'illa de Còrsega, als cims més elevats, on es dona una persistència de la neu al llarg de l'any excepte als mesos estivals; apareix per sobre del límit del bosc, a partir dels 2100-2200 m d'alçada, segons la orientació de la vessant, arribant fins als 2700 metres.

TMA -3 i 1 °C. En aquest estatge, només es desenvolupen prats alpins, on dominen diverses gramínies i hemicriptòfits.

The Biogeographic background

Corsica and Sardinia are included in the Mediterranean region belonging to the Italo-Tyrrhenian province. Both islands are characterized by their very mountainous orography, as Corsica has 8 mountain massifs, mostly of squistous and granitic nature, and 4 of them surpassed the 2000 m, being the maximum altitude the Monte Cintu (2710 m). In Sardinia the orography arises from a Hercinian platform cut by numerous faults, originating mountains of tabular and eroded relieves and plains of fluvial origin, being the most outstanding the Gennargentum massif (1834 m), Ultana massif (1743 m) and the Campidanu plain.

This complex orography favours a diverse bioclimate gradient, from a Mediterranean pluvisesonal oceanic climate in the lowlands to the Temperate oceanic submediterranean in



the culminant stages; under this climate conditions (with high rainfall values) the presence of permanent river courses, alpine lakes (Rotondo massif, Corsica) and springs and brooks are favoured in the mountains as well marshes in the lowlands. Subsequently a wide range of bioclimate appear in the Tyrrhenian islands, from the Thermomediterranean and Mesomediterranean in the lowlands, to the Supramediterranean in the montane areas and Oro-submediterranean and Alpine in the highest zone.

a.-The Thermomediterranean stage

It appears almost exclusively in the coastal Sardinia and is characterized by the high Average Annual Temperatures (AAT) 16-18°C, with the Average values in the Coldest Month ranging (ACM) between 8-12°C and in the Warmest Month (AWM) 24-26° C. It is remarkable that there is not frost days in the southern coastal Sardinia. The rainfall varies between 400-600 mm/per year.

These warm climate conditions determine vegetation domains of thermomediterranean formations of sclerophilous middle-mediterranean *maquia*, of xerophitic character dominated by wild olive tree *Olea europaea*, carob tree *Ceratonia siliqua*, associated with *Pistacia lentiscus* and sometimes by the palm-tree *Chamaerops humilis* (Al. Oleo Ceratonion Br.-Bl. 1936). This vegetation landscape is related with similar formations in Southeastern Iberia (Alicante, Murcia, Almeria) and in the Balearic islands; in the same way it could appear in degraded phases as bushes and thickets. In Sardinia there are also the thermomediterranean pinewoods of the Aleppo pine *Pinus halepensis*, specially in the Isola di san Pietro and in the coast of the Sulcis Iglesiente province, all located in the SW, and of stone pine *Pinus pinea* on the dunes of the coast of the Sulcis Iglesiente, but probably of non natural origin.

The riparian vegetation is formed by gallery groves, of thermophilous character at that stage, Cl. Nerio-Tamaricetea Br.-Bl. Et O.Bolòs (1956)1957. The dominating species are *Nerium oleander*, *Tamarix sp.* and *Vitex agnus-castus*, associated with *Inula viscosa*, *Arundo donax* and *Rubus ulmifolius*, as it happens in the rivers Mannu, Tirso, Cixerri and Flumendosa. In the those rivers with slower flow is possible to observe willow groves of *Salix atrocinerea* while the pedicellated willow scrub *Salix pedicellata* are more linked to lowland seasonal creeks. In the deltas, specially in the Cagliari gulf and Oristano gulf, and around the coastal lagoons are located a diverse mosaic of lacustrine-coastal ecosystems formed by helophyte/higrophytic(Cl. Phragmitetea R. Tx. Et Preisg. 1942), halophilous (Cl. Puccinellio-Salicornietea Topa 1939) and psammophilous vegetation (Cl. Ammophiletea, Br.-Bl. Et R.Tx. 1934). This stage is heavily affected by human interference and the vegetation is usually found at the different stages of the climatic succession.

b.-Mesomediterranean stage

Both islands have Mesomediterranean regions but with some slightly peculiarities conditioned by the different latitude (in Corsica appears at sea level while in Sardinia is present above 350 m a.s.l). This stage is characterized by AAT ranging between 14-16°C, with ACM around 6-8°C and AWM 22-24°C, this makes Corsica to a colder climate and with more frost days than Sardinia. The rainfall values vary around 600-800 mm/py.



A wide diversity of mesomediterranean vegetation domains occur in the archipelago. In Corsica, in the lowlands and on deep acidic soils appear one type of cork oak forest (Al. Quercion suberis) where *Quercus suber* is associated with by a bush community make up by *Erica arborea* and *Lavandula stoechas*. These forests occur mainly in the SE of the island, and they are not of great extension but well preserved. In Sardinia there are the most mature formations and the best preserved of the Central Mediterranean region, appearing on non-calcareous soils and below the 900 m.

In the Sardinian and Corsican lowlands also appears the olm oak coastal forest (Al. Quercion ilicis), where *Q. ilex* is associated by species that share similar ecological requeriments as *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Lonicera implexa*, *Phyllyrea angustifolia*, *Clematis flammula*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Arbutus unedo*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*, *Rhamus alaternus*,... In Corsica this type of communities are generally degraded while in Sardinia there exists still mature and well preserved formations, as for i.e. in the inland near the Orosei gulf, Gennargentu massif, Barbagia, Iglesiente, Sarrabus and Mount Arbus. In Corsica, between the 500 and 1200 m, specially where the slopes are highly steep, occurs an olm oak montane forest not so thermophilous, where *Quercus ilex* is associated with *Ilex aquifolium*, *Daphne laureola*, *Teucrium scorodonia*, *Helleborus lividus*, *Cyclamen repandum*, *Sanicula europaea* and *Melica uniflora*.

In the mesomediterranean belt it also exists conifer forests of Aleppo and stone pine. In Corsica the mesomediterranean formations of *P. halepensis* are rare and those we can find are very located, instead of their natural origin, restricted to the coastal region; the corsican formations of stone pine, also of natural origin, are restricted to the ancient dune systems of the coastal E. There are also some native *P. pinea* groves in Sardinia, around the Mount Linas. At higher altitude, appear formations of mesogean pine *Pinus pinaster* on granite soils associated with *Arbutus unedo*, *Q. ilex*, *Rosmarinus officinalis* and *Genista corsica*.

The mesomediterranean riparian vegetation are dominated by species as *Populus alba* and *P. nigra*, associated with *Fraxinus ornus*, *Fraxinus angustifolia*, *Alnus glutinosa*, *Alnus cordata* and some species of willows.

c.-The Supramediterranean/submediterranean stage

In the Supramediterranean stage, located in montane areas, occurs the transition to the climates without arid seasonal period. The AAT range between 10-12°C, with the ACM 2-5°C and the AWC 18-22°C, with at least 10 (to 40) frost days/py. The rainfall is higher that in previous climates reaching 2000 mm/py in Corsica and the 1250 mm/py (minimum 900).

The vegetation is formed by a complex mosaic of sclerophilous and deciduous species. In low altitudes it is possible to find the last sclerophilous-ever green forests (olm oak montane forest): *Quercus ilex* is no longer associated with mesomediterranean flora and now it occurs with more higrophilous species as *Quercus pubescens*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Acer monspessulanum*, *Ostrya carpinifolia* and *Amelanchier ovalis*. In Corsica the olm oak even overlaps the montane corsican pine *Pinus nigra laricio* at altitudes over the 1000 m., that dominates the corsican mountain landscape up to 1800 m., on granite soils (avoiding calcareous and over-saturate ones). In these formations, the corsican pine is associated with



Erica arborea and *E.scoparia*. Also at these altitudes the oak montane forest is replaced by the deciduous oak and non-native chestnut groves, following the decreasing of the temperatures and of the rainfall seasonality as for i.e. the cyrno-sardinian supramediterranean deciduous oak groves (Al. Lathyrion veneti) dominated by *Quercus pubescens*. Also, as well in Corsica as Sardinia, there are formations of *Taxus baccata*, associated with *Ilex aquifolium* and *Buxus sempervirens*, mainly in cool and stony slopes with submediterranean climate (Mount Limbara and Serra del Marghine in Sardinia or Serra de Tenda and San pedrone in Corsica).

At higher altitude and following the increasing of the total amount of the rainfall, and under oceanic temperate climate conditions, the beech and southern fir forest appear. In Corsica occur the acidophilous beech forest, where *Fagus sylvatica* is associated with *Abies alba*, *Pinus nigra laricio*, *Galium rotundifolium*, *Luzula pedemontana* and *Helleborus lividus* (Ass. *Helleboro lividi-Fagetum*, *Poo-Fagetum abietetosum*) and the neutrophilous apeninian beech forest, where the beech and the fir are mainly associated with *Geranium nodosum* (Ass. *Geranio nodosi-Fagetum*). Other types of forest also occur in this climate belt, as the *Alnus cordata* forest replaces the *Castanea sativa* groves, in Castaniccia and San Petrone mountains (Corsica).

In the upper levels of this stage, only the culminal formations of *Pinus nigra laricio* still persists, now associated with pioneer tree *Betula pendula*, colonizing transitional soils, up to the altitudinal tree-limit.

d.-Oro-submediterranean and Subalpine stage

This is the culminal stage, shared by both islands. The AAT range between 3-7°C, ACM -2-2°C and AWM 16-18°C, with more than 75 frost days/py. The rainfall reaches 2000 mm in Corsica and 1500 mm in Sardinia.

The characteristic vegetation of this stage are the corsican *pozzines* (thorn-cushion communities) formed by *Anthyllis hermanniae* and *Astragalus sirinicus*, associated with *Doronicum grandiflorum*, *Oxyria digyna* and *Sibbaldia procumbens*. In some protected slopes, green alder groves *Alnus viridis* appear.

e.-The alpine stage

In the Corsican summits, where the snow persists almost year round, appear the last culminal stage. This stage is above the tree limit, at 2100-2200 m, depending of the orientation, up to the 2700 m. The AAT ranges between -3-1°C, with an annual rainfall of 2000 mm. Only during the summer season, after the snow melt, the vegetation is exposed. The vegetation is formed by alpine meadows dominated by gramineans and hemicriptophytes.



2.-Els amfibis de les illes tirrèniques. Tyrrhenian Islands amphibians.

Les illes tirrèniques contenen la major diversitat d'amfibis de les illes mediterrànies, amb 13 espècies descrites, de les quals el 84% són estrictament endèmiques o es distribueixen de forma predominant en aquestes illes. Les espècies actualment presents pertanyen a successives onades de migració de formes continentals, que aprofitant la formació de ponts terrestres temporals, van colonitzar les illes tirrèniques. La primera d'aquestes invasions va tenir lloc fa aproximadament uns 10 milions d'anys, quan els ancestres del gènere *Euproctus*, de les salamandres cavernícoles de l'Iglesiente (subgènere *Atylodes*) i de *Discoglossus montalentii* van colonitzar les illes. Posteriorment, fa uns 5,5 milions d'anys, degut a la col·lisió de la microplaca Ibèrica amb la placa africana es va produir una temporal dessecació del Mediterrani, i com a conseqüència una nova onada d'espècies continentals va penetrar a les illes tirrèniques: *Salamandra corsica*, les salamandres cavernícoles del subgènere *Speleomantes*, *D. sardus* i possiblement l'ancestre de *H. sarda*. Posteriorment durant el període Pliocè, possiblement mitjançant una colonització transmarina, els bufònids del grup *Pseudepidalea* van arribar a aquestes illes. Les granotes verdes són els únics amfibis no nadius i han estat introduïdes de forma recent.

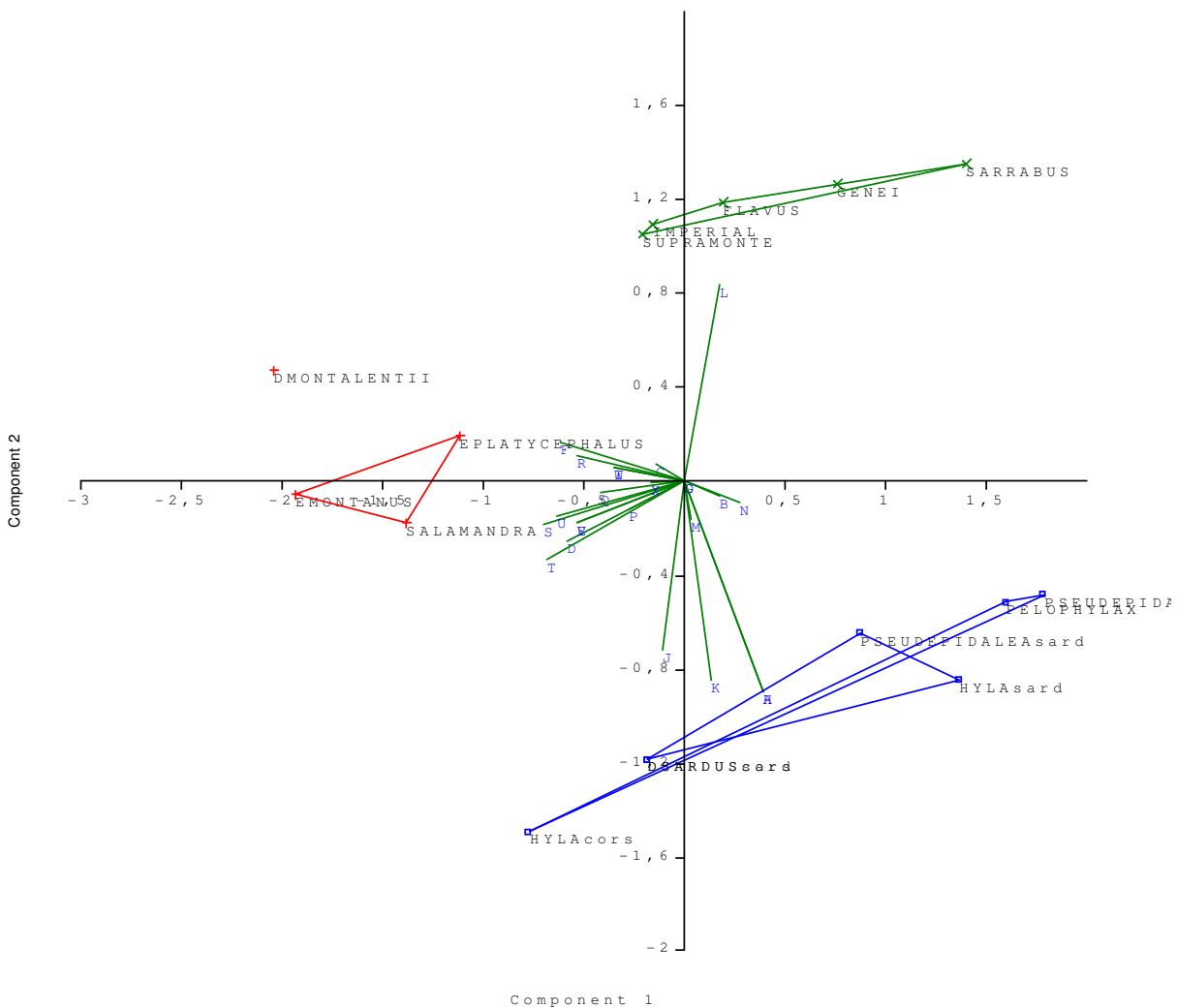
La complexa orografia d'ambdues illes origina una àmplia disponibilitat d'hàbitats i de gradients climàtics que afavoreix la permanència d'aquesta elevada diversitat d'espècies, a pesar de l'extinció d'alguns tàxons de requeriments ecològics relativament estrictes com *Salamandrina*. Aquestes espècies es segreguen ecològicament en funció del seus requeriments més termòfils o mesòfils, com es pot apreciar a la Figura 1a/1b.

The Tyrrhenian islands harbor the biggest amphibian diversity of the Mediterranean islands, with 13 recognised species, which 84% of them are strictly endemic or occur mainly in the Tyrrhenian islands. These species arrived as consequence of consecutive migrations of mainland forms, favoured by the formation of temporary terrestrial bridges. The most ancient of these invasions started 10 millions years ago, when the ancestors of the *Euproctus* genus, of the Iglesias cave salamanders (subgenus *Atylodes*) and the *Discoglossus montalentii* invaded the islands. Subsequently, 5,5 millions years ago, the collision of the Iberian microplaque with the african one, caused the dessication of the Mediterranean basin, and a new invasion of continental species occurred: *Salamandra corsica*, the cave salamanders of the subgenus *Speleomantes*, *D. sardus* and possibly the ancestor of *H. sarda* arrived to the islands at this time. During the Pliocene, and by means of a transmarine invasion, the group of the green toads *Pseudepidalea* colonized the islands. The green frogs are the only non native amphibian and they were recently introduced .



The complex orography of both islands favours a wide diversity of habitats and climate gradients that allow the permanence of this high number of species, in spite of the extinction of some taxa with restrictive ecological demands such as *Salamandrina*. The species that presently live in the Tyrrhenian islands are segregated depending on their need of more thermophilic or mesophilic conditions, as is showed in Figure 1a/1b.

Fig.1. Batracocenosis/Batrachocoenosis (a.-PCA, b.-Clustering)



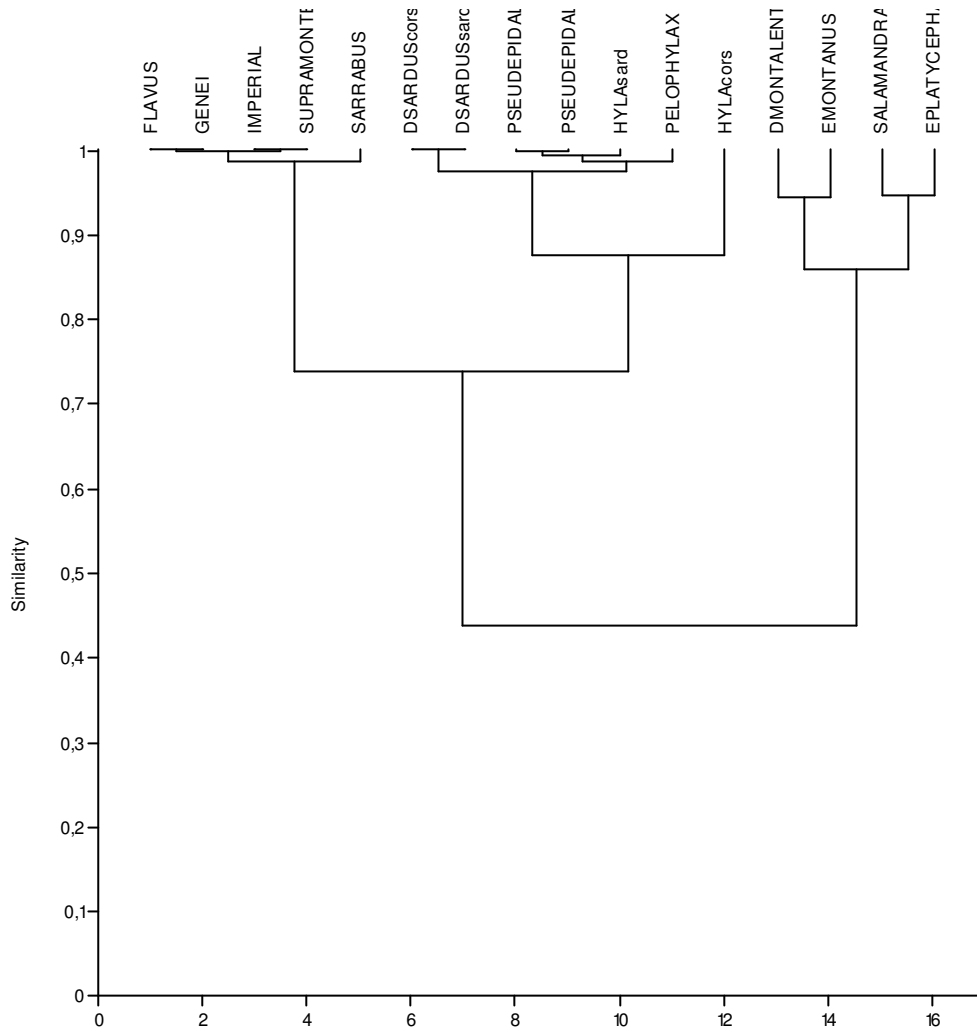




Fig. 1a-PCA scatterplot (variables expresades com vectors i espècies agrupades mitjançant convex hulls) de les preferències ecològiques de les 13 espècies d'amfibis tirrènics (localitats obtingudes de *Batraciens et Reptiles de la Corse/ Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*, veure Referències per mes detalls) en funció de 24 variables ambientals: (temperatura mitjana anual, precipitacions, hàbitat, i altitud). A l'eix de les abscisses els valors positius es relacionan amb condicions més mésiques. El segon component està principalment relacionat amb la selecció de l'hàbitat (ex. L: Cavernes). Les espècies presents a ambdues illes són introduïdes independentment per cada illa. *D. sardus*, *P. balearica*, *H. sarda* i *P. bergeri* formarien el grup de les espècies pròpies de planura i baixa muntanya i interessantment són l'únic grup que presenta les mateixes espècies a les dues illes. Les poblacions corses d'*Hyla sarda* es diferencien de la resta d'espècies d'aquest grup per causa de les poblacions que presenta en llacs alpins a Còrsega (fins als 1750 m d'altitud). Els salamàndrids i *D. montalentii* formarien un altre grup més vinculat a ambients montans i rars o absents de les planures; finalment les salamandres cavernícoles apareixen clarament definides per les seves preferències troglòfiliques.

Fig. 1b. Anàlisi jeràrquica d'agrupacions (clustering) mitjançant UPGMA algoritme i distància matricial mesurada per Raup-Crick índex per a absència-presència de les dades (procediment Monte Carlo de randomització).

Fig. 1a.-PCA scatterplot (variables show as vectors and species grouped using convex hulls) of the ecological preferences of the 13 species of Tyrrhenian amphibian species (localities obtained from *Batraciens et Reptiles de la Corse/ Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*, see references for further details) based on 24 environmental variables (average annual temperature, average annual rainfall, habitat selection and altitude). In the horizontal axis the increasing positive values are correlated with more mesic conditions. The second component is mainly correlated with habitat preferences (i.e. L: Cave environments). The species that occur in both islands are separately introduced for each island. *D. sardus*, *P. balearica*, *H. sarda* and *P. bergeri* form the group of the species characteristic of the coastal plains and low montane stages and interestingly are the only group that have the same species in both islands. The Corsican populations of *Hyla sarda* appear separated of the rest of the plain-dwelling species due to the presence of these tree frogs in the alpine lakes in Corsica at altitudes up to 1750 m. The brook newts and the fire salamander, with *D. montalentii* are more typically found in montane areas and are absent or very localized in coastal areas; at last the cave salamanders are clearly defined by their troglomorphic affinities.

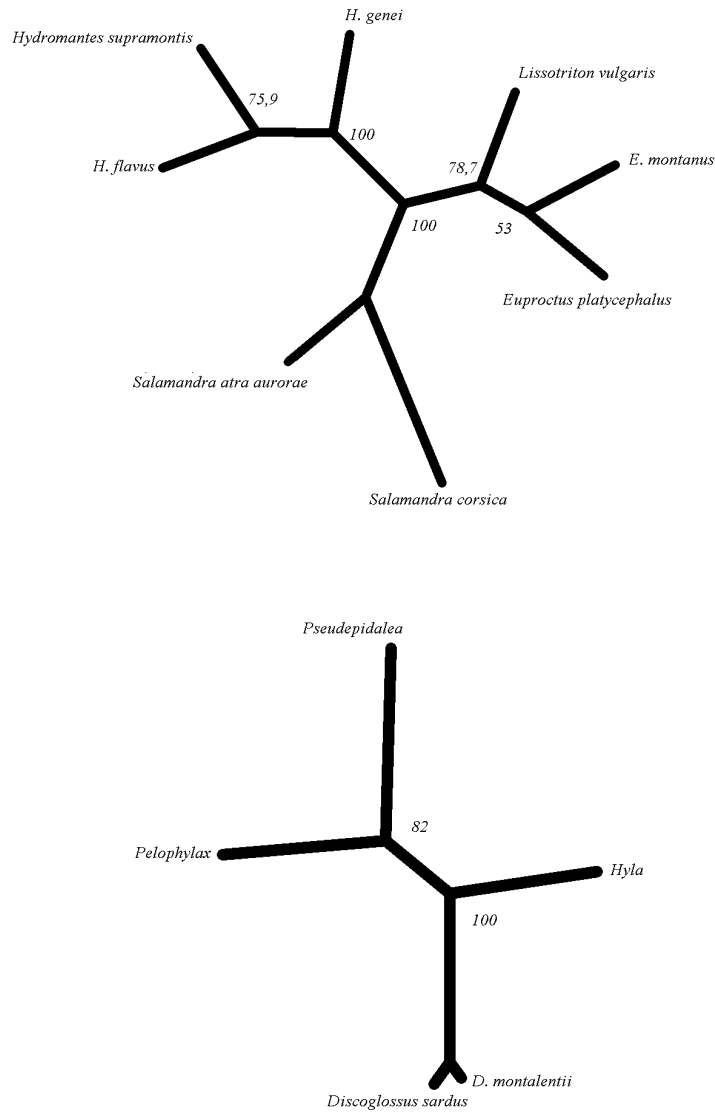
Fig 1b. Hierarchical clustering analysis amalgamated using UPGMA algorithm and distance matrix computed by Raup-Crick index for absence-presence data (Monte Carlo randomization procedure).

Fig.2. Arbre consensuat (algoritme més parsimoniós) de les diferents espècies i gèneres d'amfibis presents a l'àrea tirrènica comparant seqüències del citocrom B (GENBANK, 100 bp). Valors d'ocurrència assenyalats a la bifurcació de les branques.



Fig2. Maximun-parsimony consensus tree of the amphibian species and genera occurring in the Tyrrhenian area comparing the cytochrome b secuencias (GENBANK, 100 bp). Boostrap values indicated at the root of the branches.

Fig. 2. Relacions filogenètiques dels diferents gèneres i espècies d'amfibis turrènics.





3.-DESCRIPCIÓ DE LES ESPÈCIES

Ordre Urodela

FAMILIA SALAMANDRIDAE

Salamandridae és una família originària del Paleàrtic occidental i relacionada amb les famílies americanes *Ambystomtidae* i *Dicamptodontidae*. Aquesta família la componen unes 60 espècies que es distribueixen per la regió temperada-subtropical d'Euràsia amb unes poques espècies presents igualment a Amèrica del Nord i a l'extrem nord-oest d'Àfrica; a Europa apareix registre fòssil durant tot el Cenozoic, a Amèrica els fòssils més antics daten de l'Oligocè superior. Són urodels de talla moderada o petita, amb formes terrestres i aquàtiques, algunes de les quals han experimentat una involució dels pulmons, com és el cas de les dues espècies aquàtiques natives de les illes tirrèniques; els salamàndrids es caracteritzen osteològicament, entre altres caràcters, per presentar a la regió palatina 2 fileres de dents que s'extenen entre les òrbites. Moltes espècies d'aquesta família presenten acusat dimorfisme sexual (com per ex. el gènere *Triturus*) i els gèneres *Salamandra* i *Lyciasalamandra* pareixen larves formades. Les femelles del tritó de muntanya cors són els únics salamàndrids europeus que cuiden de les postes. El gènere *Euproctus* és endèmic de les illes de Còrsega i Sardenya mentre que *Salamandra* està estès per gran part de la regió Mediterrània i Centre Europa, existint formes troglòfiliques al Magrib.



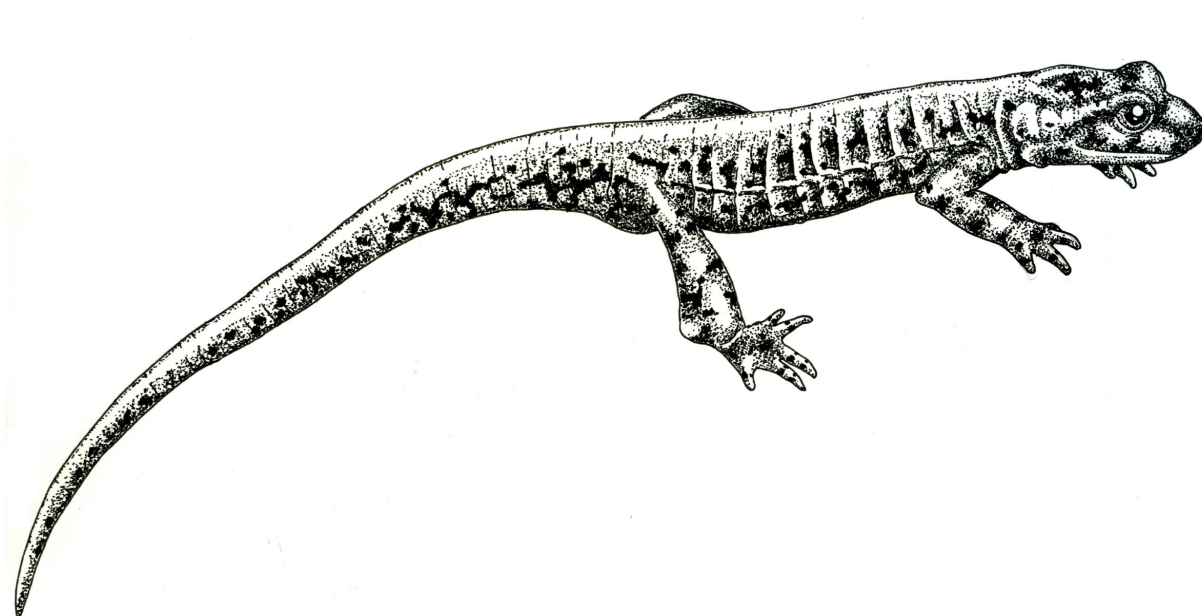
TRITONS DE MUNTAYA TIRRÈNICS, *EUPROCTUS*

Tritó de muntanya cors

Tarentella, Cane montile, U catellu funtaninu (Cors), Euprocte de corse (Fr.)

Euproctus montanus (Savi, 1838)

Etimologia: *Euproctus* del grec "part posterior veritable" en referència a la cloaca protuberant, *montanus* del llatí "propi de les muntanyes"



Tritó de muntanya cors. Mascle (Vezzani, Còrsega).

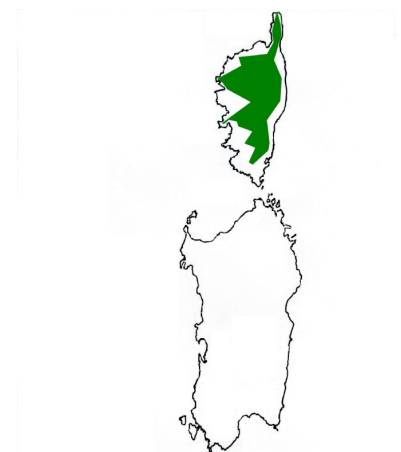
Diagnosi: Tritó de mida moderada, fins als 13 cm de llargaria total. Coloració dorsal marró, ocasionalment amb una línia dorsal taronja, ventre clar (groc-marronós) a vegades clapejat de blanc, glàndules paratoidees patents, pell finament granulada. Cloaca cònica els mascles i més arrodonida a les femelles. Els mascles tenen els caps més amples i esperó tarsal a les potes posteriors.

Hàbitat: El tritó de muntanya cors apareix en aigües estacionàries de petites i grans dimensions i torrents, preferentment trams amb una menor corrent. Es troba des d'ambients mesomediterranis fins als subalpins, però sembla ser més freqüent als boscos submediterranis (fagedes, rouredes i alzinars montans) de mitja muntanya. Altitudinalment es troba des d'el nivell del mar, si l'orografia és favorable, fins als llacs de muntanya (2260 m). Té certa capacitat de dispersió terrestre (però sense allunyar-se de les proximitats de l'aigua) a pesar d'estar desprovist de pulmons, i els adults fan la hibernació i l'estivació en terra.

Distribució: Es distribuïx per gran part de l'illa de Còrsega. La seva presència està lligada a els relleus muntanyosos i és absent de les planures al.luvials.



Comentaris: Els tritons de muntanya tirrènics formen un clade monofilètic proper a *Lissotriton*; l'ancestre d'aquests tritons es va separar de les formes continentals fa uns 13-12 milions d'anys, possiblement mitjançant un pont de terra que va connectar temporalment aquestes illes amb el continent. La separació entre l'espècie corsa i la sarda (*E. platycephalus*) es posterior, possiblement de finals del Miocè, quan la Mediterrània es va dessecar i va ser possible un intercanvi de fauna terrestre entre ambdues illes. Les similituds morfològiques i de comportament (el mascle transfereix l'espermatòfor directament a la cloaca de la femella) entre els tritons de muntanya tirrènics i les espècies del gènere *Calotriton*, que no estan properament emparentats, és conseqüència de l'evolució convergent al viure aquestes espècies en torrents de muntanya amb certa corrent en front d'altres espècies de tritons que viuen en aigües estacionàries. El tritó de muntanya cors es comú en ambients propicis, especialment a les muntanyes de l'interior de l'illa.



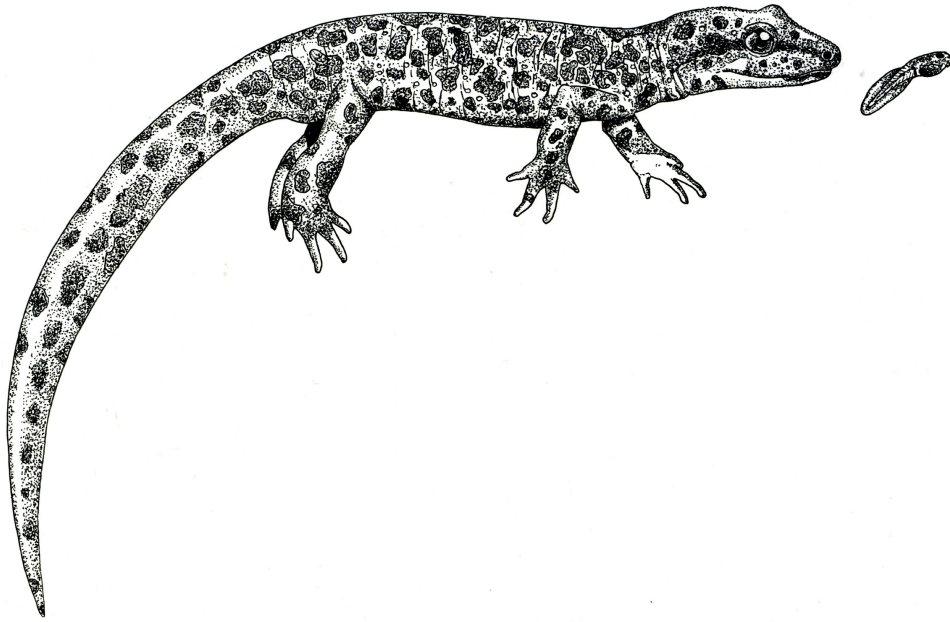


Tritó de muntanya sard

Tròta canina, Mamma acciàra, Tarántula de àbba, Tàrpa (Sard), Tritone sardo (It.)

Euproctus platycephalus (Gravenhorst, 1829)

Etimologia: *Euproctus* del grec "part posterior veritable" en referència a la cloaca protuberant, *platycephalus* del grec "amb el cap aplanat".



Tritó de muntanya sard. Femella (Genargentu, Sardenya).

Diagnosi: Tritó fins als 15 cm de llargaria. Coloració dorsal marró amb una conspícua línia dorsal taronja, ventre més clar, amb clapejat negre, cap més llarg i aplanat amb paròtides menys marcades que en l'espècie corsa i pell més patentment granulada. Cloaca cònica en ambdos sexes; esperó tarsal únicament als mascles.

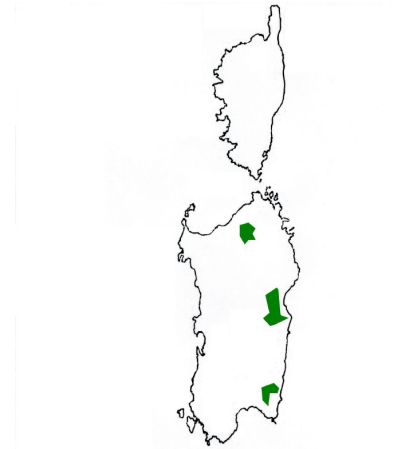
Hàbitat: El tritó de muntanya sard apareix en aigües estacionàries de petites i moderades dimensions i en rierols de corrent suau, afavorint aigües fredes i ben oxigenades amb escassa vegetació ripària, en entorns mesomediterranis i submediterranis. Altitudinalment es troba des dels 400 als 1700 m d'altitud, però és més freqüent a la mitja muntanya mediterrània.

Distribució: El tritó de muntanya sard es presenta en tres poblacions aïllades geogràficament (Mt. Limbara, Genargentu-Supramonte i a la regió de Sette Fratelli-Gerrei). S'ha evidenciat una desaparició recent d'altres localitats de l'illa com a l'Iglesiente, on era present fins a finals del segle passat.

Comentaris: Els tritons de muntanya sards estan diferenciats genèticament en dos



grups que probablement es van escindir com a conseqüència del deteriorament climàtic (condicions més xèriques i fredes) a inicis del Pleistocè. Més tardanament aquestes dues poblacions han tornat a entrar en contacte i en el moment actual individus d'ambdós grups es troben a les tres localitats on aquesta espècie encara existeix. La rarificació d'aquesta espècie és un fenomen recent i posiblement afavorit per una combinació de diversos factors com una progressiva disminució de les precipitacions i de la cobertura arbòria, ocasionant la pèrdua dels petits corredors fluvials que connectaven les diferents poblacions.





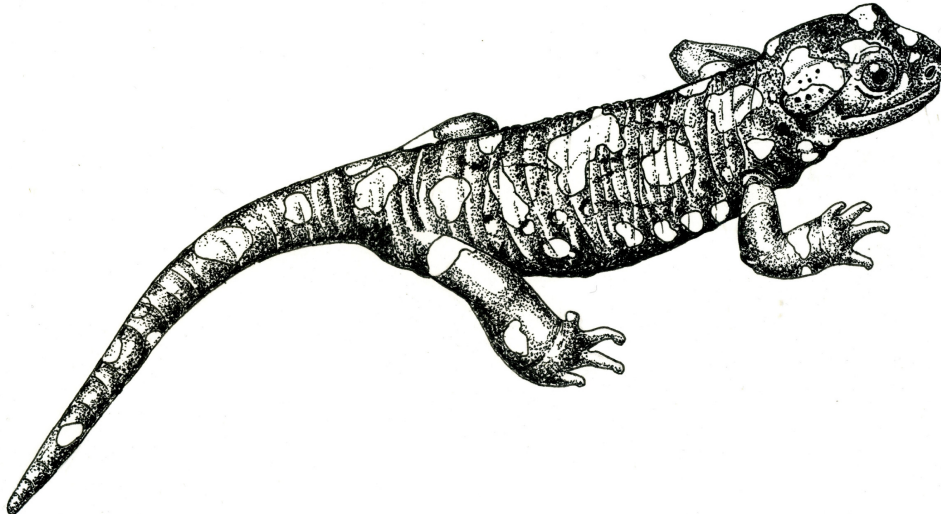
SALAMANDRES DE FOC, *SALAMANDRA*

Salamandra de Còrsega

U catellu muntaninu (Cors), Salamandre de Corse (Fr.)

Salamandra corsica (Savi, 1838)

Etimologia: *Salamandra* del grec "llangardaix de foc", *corsica* llatí, nativa de Còrsega.



Salamandra de Còrsega. Femella (Cascade des Anglais, Còrsega).

Diagnosi: Salamandra gran i molt robusta, fins als 25 cm de llargaria. Coloració de fons negre amb taques grogues més o menys extenses, amb forta variació individual, i no disposades en paral·lel a la línia sagital. Paròtides relativament petites. Dits petits.

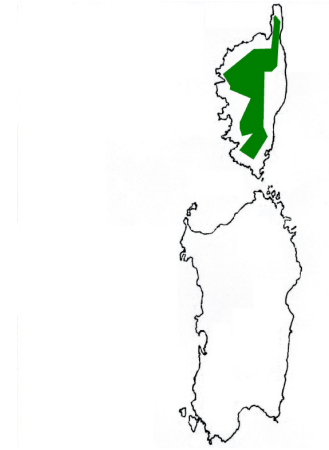
Hàbitat: La salamandra de Còrsega no presenta marcades preferències d'hàbitat ni de substrat. Apareix en medis forestals submediterranis i termotemperats (alzinars montans, rouredes, fagedes), moderadament càlids i amb precipitacions elevades i no estacionals; sota aquestes condicions favorables pot ser una espècie extremadament abundant però igualment es troba en ambients mesomediterranis i subalpins, ja en poblacions menys denses. Aquesta espècie pareix indistintament larves ja metamorfosades o bé larves que precisen de completar la fase aquàtica. Les larves no disposen de les secrecions cutànies tòxiques dels adults i poden ser depredades ocasionalment pels adults dels tritons de muntanya. Apareix entre els 50 i els 1750 m.

Distribució: La salamandra de Còrsega està extensament distribuïda per l'illa estant



la seva presència ben delimitada pels relleus muntanyosos. Les cites a altituds baixes estan localitzades i és absent a les planures.

Comentaris: La salamandra de Còrsega està properament relacionada amb *S. atra*, espècie present als Alps i que, al menys a la forma nominal, careix de taques grogues. La separació entre ambdós taxons probablement va coincidir amb la reinundació de la conca del Mediterrani després del Mesinià, fa uns 5 milions d'anys. La presència de taques grogues de la Salamandra de Còrsega així com la reducció o pèrdua de la coloració dorsal en altres formes de salamandres distantment relacionades suggereix que la coloració uniformement negra de les salamandres alpines és un caràcter derivat. L'atractiva coloració groga i negra de les salamandres pot tenir una doble funció, aposemàtica (donades les secrecions cutànies tòxiques) i homocròmica en condicions de baixa luminositat i sobre un substrat de fulles mortes.





FAMILIA PLETHODONTIDAE

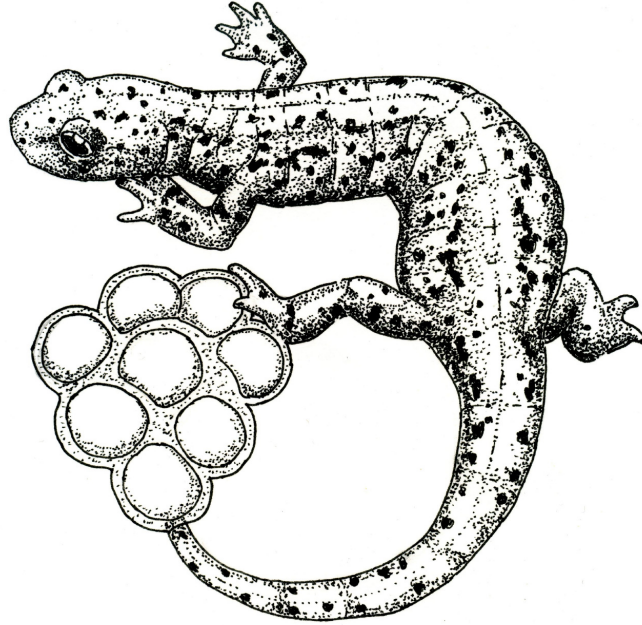
La família *Plethodontidae* possiblement es va diversificar a la regió dels Apalaches (est d'Amèrica del Nord). Aquesta família està relacionada amb els amfíums, unes salamandres aquàtiques de grans dimensions i aspecte serpentiforme. Els pletodòntids formen el grup més diversificat dintre dels urodels, amb més de 300 espècies, presents a les regions temperades i tropicals d'Amèrica però amb algunes espècies també presents a la conca Mediterrània i la península de Corea; Bolitoglossini, els pletodòntids neotropicals, contenen quasi un 40% de les espècies conegudes d'urodels. A pesar d'aquesta diversitat totes les espècies de pletodòntids es caracteritzen per tenir surcs nasolabials i l'absència de pulmons. Els surcs nasolabials s'encarreguen de transportar substàncies químiques hidrosolubles fins a l'òrgan vomeronasal i poden tenir una funció important en la detecció de preses o en els comportaments socials (els mascles disposen d'uns minúsculs tentacles vinculats als surcs nasolabials). Els pletodòntids autènticament troglobionts presenten una reducció progressiva de les extremitats mentre que les espècies trepadores tenen tendència a tenir cues prensils i dits rectangulars amb membranes interdigitals (sent aquest el cas de totes les formes europees).

El gènere *Hydromantes* es distribueix de forma extremament disjunta per Europa occidental i Califòrnia. Són salamandres trepadores, que viuen en ambients rocosos i humits, i que capturen les seves preses projectant la seva llengua (inclòs a distàncies fins un 80% de la mida corporal) mitjançant un mètode de projecció balística similar al dels camaleons. Les espècies americanes comparteixen les preferències ecològiques de les europees i tenen cicles d'activitat hivernals (*H. brunus*, *H. shastae*) o primaveral-estival, a les poblacions que habiten a més altitud (*H. platycephalus*, que arriba fins als 3660 m), retirant-se a fisures més profundes durant els períodes més secs de l'estiu, després del desglaç a l'estatge alpí.

Els mascles tenen una glàndula gular (sota la mandíbula inferior) i llargues dents monocúspides situades a la regió premaxil·lar, amb la funció d'estimular sexualment a la femella. Les femelles de les salamandres cavernícoles cuiden de les postes (que es depositen en terra) fins l'eclosió, quan neixen les cries, semblants als adults i que no requereixen de fase aquàtica.



SALAMANDRES CAVERNÍCOLES, *HYDROMANTES*



Femella de *Salamandra cavernícola* amb posta.

***Salamandra cavernícola* del Monte Albo**

Pistillòni, Argilèstru'è àbba (Sard), Geotritone del Monte Albo (It.)

Hydromantes flavus (Stefani, 1969)

Etimologia: *Hydromantes* del grec aigua i *Mantus*: déu etrusc dels inferns (en referència a les afinitats cavernícoles del gènere), *flavus* del llatí groc.

Diagnosi: Salamandra de constitució delicada, fins als 15 cm de llargaria total. Coloració dorsal variable: groc, marró o verd amb un clapejat més fosc més o menys patent. Ventre clar.

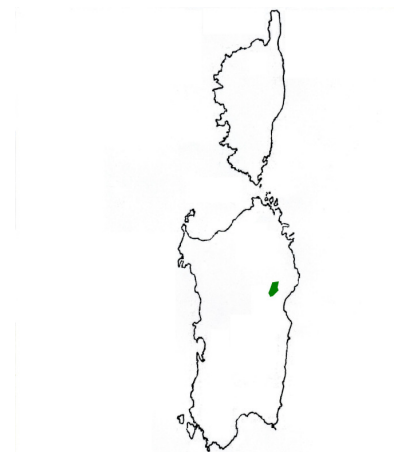
Hàbitat: La salamandra cavernícola del Monte Albo habita a l'entrada de caverne i roques fissurades en ambients mesomediterranis. Aquestes salamandres no són pròpiament habitants de medis cavernícoles i careixen de les adaptacions dels autèntics troglobionts (pèrdua de pigmentació, atrofia dels ulls). Amb temps humit i de nit presenten més activitat per la superfície. El mesos més càlids de l'any aquestes salamandres es refugien a les zones més profundes de les fisures on viuen. Altitudinalment es troba des dels 40 m fins als 1000 m.

Distribució: Endemisme estricte de la carena muntanyosa del Monte Albo, al nord-est de Sardenya.

Comentaris: Les salamandres cavernícoles europees del gènere *Hydromantes* son junt amb l'espècie coreana *Karsenia koreana* els únics representants de la família Plethodontidae a la regió Palaeàrtica. Les espècies europees estan properament



emparentades amb les salamandres cavernícoles americanes assignades al mateix gènere *Hydromantes* que viuen a la vessant oceànica de Sierra Nevada (Califòrnia), sota condicions climàtiques semblants. Donat que la família Plethodontidae està molt més irradiada a la regió Neàrtica, s'admet un origen americà per totes les espècies euroasiàtiques. *H. flavus* està més relacionada amb *H. supramontis* i aquest grup amb *H. imperialis* i el grup de les *Hydromantes* dels Apenins (formant el subgènere *Speleomantes*). Les *Hydromantes* del sud-oest de Sardenya (subgènere *Atylodes*) estan ben diferenciades de la resta de les *Hydromantes* europees i possiblement es van establir a Sardenya a mitjans del Miocè (al mateix moment que els tritons de muntanya) quan es va establir un pont de terra entre aquestes illes i el continent. El grup de les *Hydromantes* de Sardenya oriental serien resultat d'una invasió molt posterior per un ancestre del grup *italicus*, posiblement durant el Mesinià.



Salamandra cavernícola de l'Iglesiente

Pistillòni, Argilèstru'è àbba (Sard), Geotritone di Gené (It.)

Hydromantes genei (Temnick & Schlegel, 1838)

Etimologia: *Hydromantes* del grec aigua i *Mantus*: déu etrusc dels inferns (en referència a les afinitats cavernícoles del gènere), *genei* (n. pr.).

Diagnosi: Salamandra d'aparença delicada, fins als 12 cm de llargaria total. Coloració dorsal de fons gris-blavós o verd fosc, amb taques o disseny reticulat més clar. Ventre clar, a vegades amb un clapejat més fosc. Llengua més curta que altres espècies sardes.

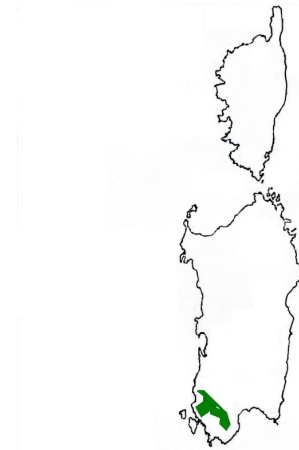
Hàbitat: La salamandra cavernícola de l'Iglesiente apareix a l'entrada de caverne i roques fisurades en ambients mesomediterranis. Es troba des dels 8 m als 650 m d'altitud.

Distribució: Endèmica del sud-oest de Sardenya (província de Sulcis-Iglesiente).

Comentaris: *H. genei* es tracta d'un taxó polítipic, amb una forma diferenciada a la



regió de Carbònia. Les salamandres del complex *genei* formen un grup a part de la resta de salamandres cavernícoles europees (subgènere *Speleomantes*) i s'han assignat a un subgènere independent *Atylodes*. Aquestes salamandres van evolucionar aïlladament a la regió de l'Iglesiente (sud-oest de Sardenya) que va ser una illa fins al Pliocè, quan va unir-se al conjunt de l'illa de Sardenya.



Salamandra cavernícola olorosa

Scrappòni de fogàia (Sard), Geotritone imperiale (It.)

Hydromantes imperialis (Stefani, 1969)

Etimologia: *Hydromantes* del grec aigua i *Mantus*: déu etrusc dels inferns (en referència a les afinitats cavernícoles del gènere), *imperialis* llatí: imperial

Diagnosi: Salamandra de aspecte gràcil, fins als 15 cm de llargària total. Color de fons marró-blavós amb un disseny reticular verd groguenc més o menys patent. Ventre clar. L'olor produïda per les secrecions cutànies es sovint apreciable en ser capturades.

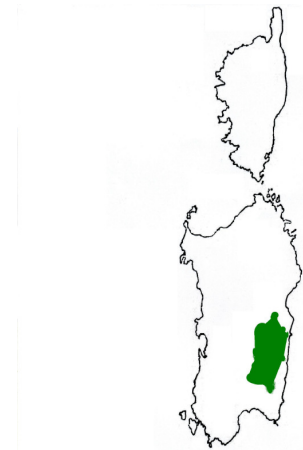
Hàbitat: La salamandra cavernícola olorosa apareix a l'entrada de caveres, galeries artificials i roques fissurades en ambients mesomediterranis i submediterranis. Viu entre els 7 m i els 1170 m d'altitud

Distribució: Salamandra cavernícola endèmica del Centre-est de Sardenya (Genargentu meridional).

Comentaris: Les salamandres cavernícoles al igual que moltes altres espècies d'amfibis disposen d'unes glàndules cutànies que segreguen diverses substàncies que poden ser tòxiques; especialment rica en glàndules exocrines es la base de la cua en el cas de les salamandres cavernícoles. Possiblement l'intens olor produïda per *Hydromantes imperialis* al ser manipulada sigui una comunicació d'advertència dirigida als possibles depredadors. L'única espècie d'hèrptil nativa de Sardenya que depreda habitualment sobre les salamandres cavernícoles és *N. natrix cetti*. Al continent s'ha comprovat que *N. maura* (introduïda a Sardenya) també pot depredar



sobre aquestes espècies de pletodòntids, però degut a les diferències en la selecció d'hàbitat possiblement aquesta predació es doni de forma casual. Igualment espècies de mida gran d'aràcnids troglòfiles i el vidriol s'han citat com a predadors ocasionals de les espècies presents a l'Itàlia continental.



Salamandra cavernícola vivípara

Pistillòni, Argilèstru'è àbba (Sard)

Hydromantes sarrabusensis (Lanza, Leo, Cimmaruta, Caputo & Nascetti, 2001)

Etimologia: *Hydromantes* del grec aigua i *Mantus*: déu etrusc dels inferns (en referència a les afinitats cavernícoles del gènere), *sarrabusensis*: Sàrrabus (n. pr.) regió de Sardenya.

Diagnosi: Salamandra de constitució gràcil, fins als 12,3 mm de llargària. Coloració dorsal verd-blavós amb un disseny reticular més clar. Parts superiors dels membres rogenques.

Hàbitat: La salamandra cavernícola vivípara apareix en medis rocallosos granítics en ambients mesomediterranis. Apareix entre els 240 m i els 530 m d'altitud.

Distribució: Espècie restringida al Monte Sette Fratelli (Sud-est de Sardenya).



Comentaris: *H. sarrabusensis* viu exclusivament en un substrat granític (la resta d'espècies sardes són més habituals en regions calcàries, però es troben ocasionalment en substrats granítics i volcànics) i és l'única salamandra cavernícola europea que presenta reproducció vivípara i que presenta capacitat d'autotomia de la cua.

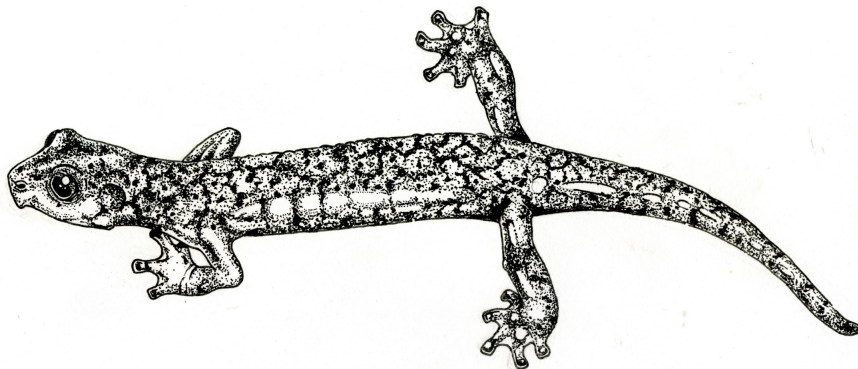


Salamandra cavernícola del Supramonte

Pistillòni, Argilèstru'e àbba (Sard), Geotritone del Supramonte (It.)

Hydromantes supramontis Lanza, Nascetti & Bullini, 1986

Etimologia: *Hydromantes* del grec aigua i *Mantus*: déu etrusc dels inferns (en referència a les afinitats cavernícoles del gènere), *supramontis*: Supramonte (n.pr.) regió de Sardenya.



Salamandra cavernícola del Supramonte. Mascle (Grotta de Su Bento, Sardenya).

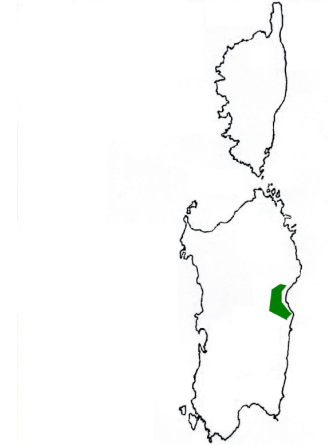


Diagnosi: Salamandra de constitució delicada, fins als 13,5 de longitud total. Coloració dorsal marronosa, verdosa o groguenca, a vegades amb matisos rosats, amb disseny reticulat negre. Ventre clar clapejat de negre.

Hàbitat: La salamandra cavernícola del Supramonte habita a l'entrada de caverne i roques fissurades en ambients mesomediterranis i submediterranis. Altitudinalment es troba entre els 106 m i els 1360 m.

Distribució: Endemisme de la regió centro-oriental de Sardenya, a les regions circumdants al Golf d'Orosei.

Comentaris: La salamandra cavernícola del Supramonte, com la resta de salamandres cavernícoles sardes, té una distribució molt limitada (menys de 1000 Km²). A pesar de ser localment abundants, algunes poblacions de les salamandres cavernícoles sardes han declinat per l'activitat humana en algunes caverne (a vegades molt perjudicial per ex. la construcció d'una carretera a l'interior de la gruta de S. Giovanni a la localitat Domusnovas, Iglesiasiente on existia una població de *H. genei*). La conservació adequada de les caverne, de les aigües i del bosc que les circumden ha de ser la mesura prioritària en la preservació d'aquests vulnerables endemismes insulars.





Ordre Anura

FAMILIA ALYTIDAE

GRANOTES PINTADES, *DISCOGLOSSUS*

Alytidae es una família originària d'Europa i emparentada amb els gripaus de ventre de foc *Bombinatoridae*, de distribució euroasiàtica. La península Ibèrica és la regió on aquesta família apareix més diversificada, sent el Magrib i les illes tirrèniques altres àrees d'especiació. Actualment es reconeixen 12 espècies agrupades en dos gèneres *Alytes* i *Discoglossus*, però una d'elles potser estigui extingida (*Discoglossus nigriventer*). Es tracta d'anurs de tamany mitjà i petit, d'hàbits terrestres (excepte la granota pintada corsa) però que es troben a prop de cursos d'aigua. Els mascles dels gripaus del gènere *Alytes* cuiden de les postes fins l'eclosió de les larves, que dipositen en petites masses d'aigua. La gran majoria de les espècies del gènere *Discoglossus* viuen en localitats mediterrànies amb cicles precipitacions irregulars i crien de forma oportunista en qualsevol massa d'aigua (algunes espècies inclòs són tolerants a certs nivells de salinitat), assolint mides de metamorfosi molt petites.

Granota pintada corsa

Discoglosse corse (Fr.)

Discoglossus montalentii Lanza, Nascetti, Capulla & Bullini, 1984

Etimologia: *Discoglossus* del grec disc i llengua: la llengua està inserida mitjançant un disc, *montalentii* (n. pr.).



Granota pintada corsa. Mascle amb disseny líqueniforme. S'observa la sangonera *Batrachobdella algira* adherida a un costat (Cascade des Anglais, Còrsega).



Diagnosi: Granota pintada fins als 6,5 cm de longitud total. Coloració marró uniforme amb disseny dorsal més fosc liqueniforme, a vegades amb taques dorsals més o menys patents. Es diferencia de la granota pintada sarda pels següents caràcters: la granota pintada corsa té les potes posteriors més llargues, dits més gruixuts amb una patent membrana interdigital i el musell més quadrangular vist de perfil (més triangular en la granota pintada sarda).

Hàbitat: La granota pintada corsa és l'única espècie del gènere que habita en torrents d'aigües ràpides i que apareix preferentment en ambients temperats-submediterranis, típicament ocupats per les granotes pardes (gen. *Rana*) al continent. Altres espècies del gènere (com *D. sardus* o les espècies presents a Ibèria) poden estar presents en ambients temperats, però de forma més marginal.

Distribució: Remarcable endemisme de les regions muntanyoses de l'interior de Còrsega. Apareix entre els 300 i els 1900 m d'altitud.

Comentaris: Els discoglòssids són una família d'anurs relativament primitiva i actualment relegada a la part occidental de la Mediterrània, no obstant existeix registre fòssil del gènere *Discoglossus* de finals del Neogen a la Mediterrània oriental i Centreuropa i una espècie *D. nigriventer* podria haver-se extingit a mitjans del segle passat de la regió sud-oriental (Síria, Palestina i Israel). L'ancestre de *D. montalentii* possiblement va colonitzar l'illa de Còrsega a mitjans del Miocè (aprox. fa 10 milions d'anys), mitjançant la presència d'un pont de terra que va connectar aquesta illa amb el continent. La posició basal de *D. montalentii* a les anàlisis filogenètiques indica que aquesta espècie es va separar aviat de l'ancestre comú de la resta de les espècies del gènere.





Granota pintada tirrènica

Arrana/Ràna 'e àcqua/de àbba (Sard), Granòtta (Cat-Algher), Discoglosse sarde (Fr.), Discoglossus sardo (It.)

Discoglossus sardus Tschudi, 1837

Etimologia: *Discoglossus* del grec disc i llengua: la llengua està inserida mitjançant un disc, *sardus* llatí: natiu de Sardenya.



Granota pintada tirrènica. Mascle en cel (Venaco, Còrsega).

Diagnòsis: Granota pintada fins als 7 cm de longitud total. Coloració dorsal de fons clar amb taques dorsals més fosques disseminades o marró uniforme amb taques fosques reticulars, a vegades amb tonalitats rosades o taronges intenses. Morfològicament similar als *Discoglossus* nord-africans, però a diferència d'aquest no existeix la varietat de color rallada en *D. sardus*.

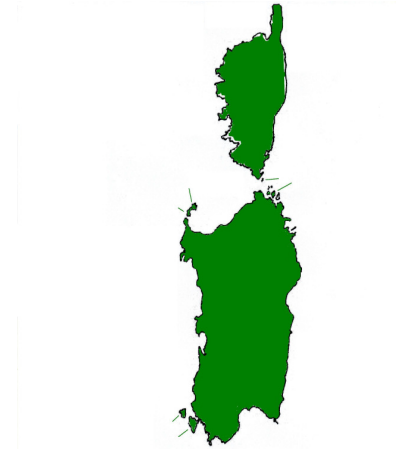
Hàbitat: La granota pintada tirrènica es presenta en ambients mesomediterranis i submediterranis. Pot aparèixer en simpatria amb *D. montalentii*, però aquest últim sol ser més criòfil i aparèixer més lligat a torrents i rierols, mentre que *D. sardus* es més terrestre i es vincula a aigües més estacionàries, com fonts, basses, etc. Apareix entre els 0 i els 1300 m d'altitud a Còrsega i entre els 0 i els 1350 m a Sardenya.

Distribució: *D. sardus* apareix uniformement distribuït per l'illa de Còrsega, on és abundant. A Sardenya sembla estar ben distribuït per tota l'illa. Està present igualment a nombroses illes de l'entorn de Còrsega i Sardenya, així com a l'arxipèlag toscà (Giglio i Montecristo), a les illes Hyeres i existeix una població localitzada al Monte Argentario, a la Toscana (noroest d'Italia).

Comentaris: La granota pintada tirrènica forma part d'una segona invasió per part del gènere *Discoglossus* a les illes tirrèniques, durant el Mesinià (fa uns 5,5 milions d'anys). Afavorit per la dessecació del Mediterrani l'ancestre del grup *D. sardus* i *D. pictus* va colonitzar aquest arxipèlag, separant-se els dos llinatges després de la



reinundació de la conca mediterrània. Les poblacions actuals de la granota pintada tirrènica a Sardenya, Còrsega i a les illes de l'arxipèlag toscà presenten escassa deriva genètica i poden representar colonitzacions relativament recents. L'única població aïllada al continent apareix en el Monte Argentario, una illa fòssil, on igualment apareix una altra espècie de distribució principalment tirrènica *Euleptes europaea*, que manté altres poblacions relictas al continent.



FAMILIA BUFONIDAE

GRIPAUS VERDS, *PSEUDEPIDALEA*

Els gripaus típics *Bufo* formen una família amb unes 400 espècies reconegudes i molt extensament distribuïda, únicament absent de forma natural d' Austràlia i l'Antàrtida, estant relacionat amb altres famílies neotropicals com *Dendrobatidae*. Es tracta de gripaus de mida petita a gran, principalment terrestres. El gènere *Pseudepidalea* es distribueix per les regions temperades d'Àsia, Europa i nord d'Àfrica. Existeixen espècies a Àsia Central que presenten duplicacions del genoma (tetraploides i triploides). Aquestes formes poliploides poden no estar genèticament relacionades i sembla que han evolucionat independentment dintre del grup dels gripaus verds en diverses ocasions. Les espècies europees són totes diploides.

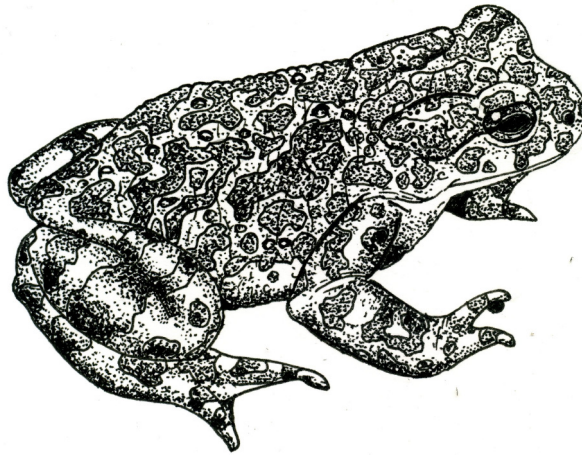


Gripau verd tirrènic

Arràna, Ràna, Arrànu, Ròipu, Ròspu, Rùspu, Irrùspu (Sard), Crapaud vert (Fr.), Rosposmeraldino (It.)

Pseudepidalea balearica (Boettger, 1880)

Etimologia: *Pseudepidalea* similar a *Epidalea*, en referència a la semblança morfològica dels gripaus verds amb *Epidalea calamita*, el gripau corredor, *balearica* natiu de les illes Balears.



Gripau verd tirrènic. Femella (Supramonte, Sardenya).

Diagnosi: Gripau de tamany moderat, fins als 8 cm de longitud total. Coloració dorsal de fons clar amb un disseny de taques verdes molt contrastades (sobre tot a les femelles), amb taques taronges a les verrugues i de forma més difusa al cap. Iris verd esmeralda. Paròtides patents i disposades en paral·lel.

Hàbitat: El gripau verd tirrènic, té un caràcter aparentment termofil, donat que habita de forma selectiva en ambients termomediterranis i mesomediterranis de planura i mitja muntanya. A Corsèga és absent de les regions submediterrànies mentres que a Sardenya apareix esporàdicament a aquestes regions. A Còrsega està present entre el nivell del mar i els 300 m, mentre que a Sardenya es pot trobar fins als 1600 m.

Distribució: Endemisme de la regió tirrènica i de les illes balears. Absent de l'interior de Còrsega. Present a algunes illes satèl·lits i possiblement a l'arxipèlag toscà.



Comentaris: El grup dels gripaus verds es va originar a Àsia i possiblement va envair Europa a principis del Miocè. El gripau verd tirrènic es va separar de les formes continentals (les més properament emparentades són les del sud d'Itàlia i Sicília) a mitjans del Pliocè, sense existir cap connexió terrestre amb el continent, per la qual cosa és possible que es tractés d'una colonització transmarina, relativament inusual en amfibis (aquesta forma de colonització podria haver estat afavorida per la elevada tolerància a la salinitat que presenten els gripaus verds). La presència d'un haplotipus diferenciat a les illes Balears suggereix una colonització natural també d'aquest arxipèlag.



FAMILIA HYLIDAE

REINETES, *HYLA*

Les reinetes, família *Hylidae*, constitueixen un grup d'amfibis molt ben diversificat, amb més de 800 espècies, repartides per les regions càlides i temperades de quasi tots els continents, excepte a l'Àfrica subsahariana, el sud-est asiàtic i algunes illes. Aquesta família està constituïda per 3 subfamílies ben diferenciades: *Phyllomedusinae* (granotes arborícoles neotropicals), *Pelodyadinae* (espècies excavadores, arborícoles i aquàtiques d'Oceania) i *Hylinae* (reinetes típiques). Les reinetes típiques són propiament espècies trepadores, usualment de petit tamany. El gènere *Hyla* es distribueix per la regió Holàrtica, estàn molt ben representada a les àrees amb climes oceànics d'Àsia, Europa i Amèrica. Totes les espècies europees presenten discs adhesius als extrems dels dits i certa capacitat de canviar de color en funció de la lluminositat i de l'entorn. Són predadores àgils i actives, que usualment es troben en la vegetació densa que circumda petits tolls i cursos d'aigües lentes.

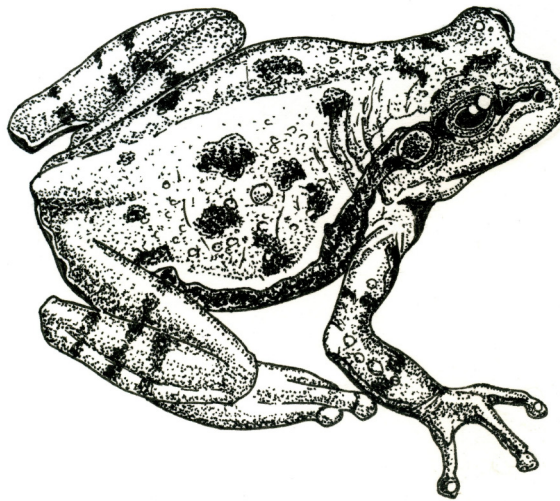


Reineta tirrènica

Arràna, Ràna, Ràna minori, Arranèdda, Raniscèdda, Ranucchjèdda, Irde (Sard), Reinette verte de Sardaigne (Fr.), Raganella tirrenica (It.)

Hyla sarda (De Betta, 1857)

Etimologia: *Hyla* grec per bordar (en referència al cant de l'espècie), *sarda* nativa de l'illa de Sardenya.



Reineta tirrènica. Mascle (Orroli, Sardenya).

Diagnosi: Reineta de mida menor que les espècies continentals, fins als 5 cm de longitud total, però habitualment menys de 4 cm. Coloració dorsal sovint verda però variable segons la temperatura i els colors del medi (poden ser grises o marronoses) amb taques més fosques intercalades. Banda lateral fins a la regió inguinal sense prolongar-se cap els costats com en *H. arborea*. Pell dorsal relativament granulada (mes llisa en *H. arborea* i *H. intermedia*). Extrems dels dits amb discos adhesius.

Hàbitat: A l'illa de Còrsega la reineta tirrènica apareix principalment en ambients mesomediterranis prop de la costa i de muntanya baixa (fins als 800 m) i de forma local en els submediterranis-subalpins (als llacs de muntanya, on arriba fins els 1743 m), però sembla molt rara o absent en altituds intermitges (entre els 800-1200 m). A Sardenya igualment es tracta d'una espècie pròpia de altituds baixes però que pot trobar-se ocasionalment per sobre dels 1000 m. És més aquàtica que altres membres europeus del gènere.

Distribució: Espècie endèmica de l'arxiepèlag tirrènic. A Còrsega es distribueix



extensament per tota l'illa, però falta de gran part de la regió interior. A Sardenya està també ben distribuïda. Present també a alguns illots de l'entorn de les illes principals com l'illa Cavallo (Còrsega) i La Maddalena, Caprera, Spargi i altres (Sardenya) així com a l'illa d'Elba i Capraia de l'arxipèlag toscà.

Comentaris: Les reinetes possiblement van envair Europa desde l'Àsia oriental; les reinetes del grup *arborea* (*H. arborea*, *H. intermedia*, *H. sarda*) estan estretament relacionades amb l'espècie nativa del sudoest asiàtic *H. savignyi* però més distantment amb *H. meridionalis*, que es tracta d'una escisió primària del llinatge del que van evolucionar la resta de les espècies del gènere presents a la conca Mediterrànea.



FAMILIA RANIDAE

GRANOTES VERDES, *PELOPHYLAX*

Les granotes típiques de la família *Ranidae* són un grup format per més de 1000 espècies, repartides per la quasi totalitat del món, però absents de la major part d'Àustràlia, on es troba de forma natural únicament una espècie. Les granotes típiques estan emparentades amb les famílies *Nyctibatrachidae*, *Mantellidae* i *Rhacophoridae* fonamentalment Paleotropicals. Es tracta de granotes aquàtiques i terrestres de petites i moderades dimensions, que habiten en gran varietat d'ambients, com boscos humits, maresmes, estanys o torrents de muntanya. El gènere *Pelophylax* es distribueix per la regió Euroasiàtica i el nord d'Àfrica. Existeixen formes híbridogenètiques, on dues espècies tenen descendència fèrtil (kleptons), que poden reproduir-se novament amb les espècies parentals o entre si mateixes. Durant la gametogènesis una de les sèries de cromosomes parentals és eliminat i el genoma es transmet hemiclonalment. A les illes tirrèniques únicament es troben formes híbridogenètiques a algunes poblacions de granotes verdes introduïdes molt recentment a Sardenya.

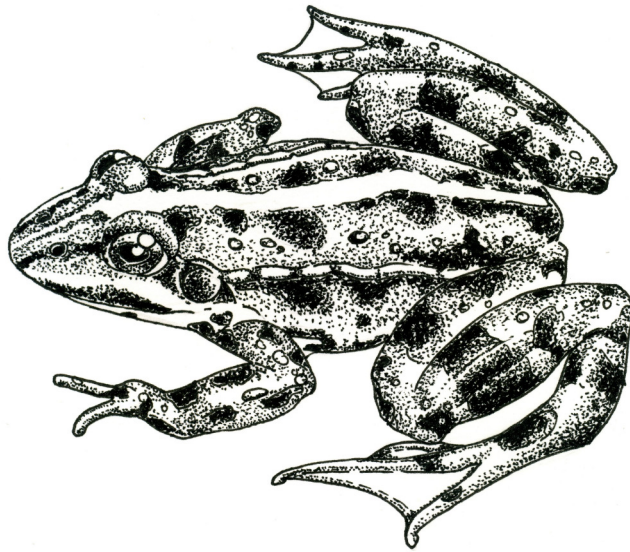


Granota verda italiana

Grenouille verte (Fr.), Rana di Berger (It.)

Pelophylax bergeri (Günther, 1985)

Etimologia: *Pelophylax* del grec "vigila desde el llot", *bergeri* (n.pr.).



Granota verda italiana. Femella (Etang de Biguglia, Còrsega)

Diagnosi: Granota verda fins als 8 cm de longitud total. Coloració dorsal verd o marró amb taques negres i una línia vertebral més clara. Sacs bucals blancs. Potes posteriors relativament llargues, amb la part posterior de les cuixes amb taques grogues o taronges i el tubercle metatarsal llarg.

Hàbitat: La granota verda italiana es troba en medis mesomediterranis, en aigües estacionàries com maresmes, embassaments i petits tolls. Altitudinalment a Còrsega es troba per sota dels 500 m.

Distribució: Espècie nativa de la Península Itàlica, al sud de la vall del riu Po. A les illes tirrèniques es tracta d'una espècie introduïda. A Còrsega és absent de gran part de les localitats de l'interior de l'illa. A Sardenya es troba molt localitzada al nord i sud de l'illa.



Comentaris: La presència de *P. bergeri* a Sardenya és molt recent, datant les primeres introduccions possiblement de finals del segle XIX.



Order Urodela

FAMILIA SALAMANDRIDAE

Salamandridae is a family possibly originated from the Western Palaearctic region and related with other American families (*Ambystomidae*, *Dicamptodontidae*). *Salamandridae* family has almost 60 species distributed over the Eurasian Temperate-Subtropical region with a few species occurring in Northamerica and the mediterranean tip of Africa. In Europe have been described fossil forms during the whole Caenozic, and in America in the earliest fossils assigned to this family are from the Upper Oligocene. *Salamandridae* are urodela of moderate-short sizes with both terrestrial and aquatic species, some of them have suffered lungs involution, as i.e. the two aquatic species native from the Tyrrhenian islands; all the salamandridae show 2 rows of teeth that extend between the orbits. Several species of this family show pronounced sexual dimorphism (as the i.e genus *Triturus*) and the genera *Salamandra* and *Lyciasalamandra* give birth to completely formed larvae. The females of the Corsican brook newt are the only european salamandridae that show parental care. The genus *Euproctus* is endemic from the Corsica and Sardinia islands while *Salamandra* is widespread around the Mediterranean basin and Central Europe.

TYRRHENIAN BROOK NEWTS, *EUPROCTUS*

Corsican brook newt

Tarentella, Cane montile, U catellu funtaninu (Cors), Euprocte de corse (Fr.)

Euproctus montanus (Savi, 1838)

Etymology: *Euproctus* greek for "right back side" in reference to the protuberant vent, *montanus* latin relative to the mountains.



Diagnosis: Newt of moderate size, up to about 13 cm of total length. Dorsal coloration brown, occasionally with a dorsal orange stripe, belly whitish or light grey, sometimes white speckled. Patent paratoid glands, skin slightly granulated. Conic vent in males and more rounded in females. Males with wider heads and tarsal spur in the hind legs.

Habitat: The Corsican brook newt lives in stagnant waters as well as brooks, favouring slow current stretches. This newt appears in mesomediterranean to the subalpine bioclimates, but it seems to be more common in streams of the submediterranean forest (beech, oak and montane holm oak forest) in the basal-medium montane stages. The Corsican brook newt is recorded from close to the sea level, in favourable localities, to the mountain lakes (2260 m). It has capacity of terrestrial dispersion (but without going very far away from water) in spite of the fact that this species lacks lungs, and the adults hibernated and aestivated outside the water.

Range: This newt is distributed over the most of the Corsica island. Its presence is related to the mountain reliefs and it is absent from the river plains.

Remarks: The Tyrrhenian brook newts form a monophyletic clade close to *Lissotriton*; the separation between the continental species and the *Euproctus* common ancestor has been estimated to happen 13-12 millions years ago, when the common ancestor of the Tyrrhenian *Euproctus* crossed the seaway possibly through a land bridge that temporarily connected these islands with the continent. The divergence between the Corsican and the Sardinian species is posterior, and it possibly dates from the Mesinian salinity crisis, when the Mediterranean sea desiccates, and favours an exchange of terrestrial faunas between both islands. The morphological and behavioural resemblances (the male transfers the spermatophores directly to the female vent) between the Tyrrhenian brook newts and the *Calotriton* newts is consequence of convergent evolution as they live in similar environments.

Sardinian brook newt

Tròta canina, Mamma acciàra, Tarántula de àbba, Tàrpa (Sard), Tritone sardo (It.)

Euproctus platycephalus (Gravenhorst, 1829)

Etymology: *Euproctus*: "right back side" in reference to the protuberant vent, *platycephalus*: with the flat head.

Diagnosis: Newt up to 15 cm of total length. Dorsal coloration brown with a vertebral orange stripe, belly light coloured and black speckled. Head flatter and longer, with less patent paratoids, than the Corsican species. Conical vent in both sexes; tarsal spur only in males.

Habitat: The Sardinian brook newt lives in stagnant water bodies and in brooks of slow current, favouring cold and oxygenated waters with scarce riparian vegetation, located in the mesomediterranean and submediterranean bioclimate region. This species is recorded from the 400 m to the 1700 m but is more common in the medium montane stages.

Range: The Sardinian brook newt is presently restricted to three isolated populations (Mt. Limbara, Genargentu-Supramonte and the region of Sette Fratelli-Gerrei). This species has disappeared from other localities as the Iglesiente where it was still present until the last decades of the past century.



Remarks: The Sardinian brook newts are well differentiated in two groups that probably diverged as consequence of climate deterioration (more xeric and cold conditions) in the beginning of the Pleistocene period. Subsequently these populations have contacted again and at the present time specimens from both clades are found at the three remaining localities where this species still survives. The recent decline of the Sardinian brook newt probably is caused by the progressive decreasing of the rainfall in Sardinia in the latter decades and by the loss of the arboreal covering, both favouring the disappearance of the little fluvial corridors that connected the different populations.

FIRE SALAMANDERS, *SALAMANDRA*

Corsican fire salamander

U catellu muntaninu (Cors), Salamandre de Corse (Fr.)

Salamandra corsica (Savi, 1838)

Etymology: *Salamandra* greek "fire lizard", *corsica*: native from Corsica.

Diagnosis: Big and robust salamander, up to 25 cm of total length. Ground colouration jet black with more or less wide yellow blotches. Paratoid glands relatively small. Small fingers and toes.

Habitat: The Corsican fire salamander does not show any remarkable habitat or substrate preferences, thus it occurs in the submediterranean and thermotemperate forest, moderately warm and with high and non-seasonal rainfall, where it can be an extremely common species, but it is also present in the mesomediterranean and the subalpine region, in lower densities. The Corsican fire salamander is not a selective breeder and it chooses stagnant waters as well as fountains or brooks with gentle current. The females can also give birth fully metamorphosed larvae. The larvae lack the cutaneous toxic secretion of the adults and they are occasionally preyed by the Corsican brook newts. This species are recorded between 50 m and 1750 m.

Range: The Corsican fire salamander is broadly spread over the Corsica island and similarly to the *Euproctus montanus* its presence is well defined by the orography. It is absent from the coastal river plains.

Remarks: *Salamandra corsica* is related with the alpine species *S. atra*, that, at least in the case the nominotypical subspecies, lacks the yellow blotches. The divergence of both taxa probably coincides with the Mediterranean reflooding after the Messinian salinity crisis approx. 5 millions years ago. The presence of yellow blotches in the Corsican species as well their reduction in other not directly related species suggests that the uniformly black colouration of *S. atra* is a derived character. This striking colouration may have a double function, aposematic (as this species has cutaneous toxic secretions) and mimetic in low luminosity conditions and over dead leaves background.



FAMILY PLETHODONTIDAE

CAVE SALAMANDERS, *HYDROMANTES*

The family *Plethodontidae* possibly has evolved in the Apalachian mountains (eastern Northamerica). This family is related with *Amphiumidae*, a strictly aquatic and snalike salamanders of great size restricted to the Southeastern Neartic region. *Plethodontidae* form the most diversified group of Urodela, with more than 300 species, and they are found in the temperate and tropical region of America, with also with a few species occurring in the Western Mediterranean basin and the southern Korea Peninsula. Bolitoglossini, neotropical Plethodontidae, have almost 40% of the described species of Urodela. In spite of such diversity all the species of the family are characterized by the lack of lungs and the presence of nasolabial grooves. The nasolabial grooves are used to carry on water-soluble chemical substances to the vomeronasal organ and they could have an important function in order to detect the preys and in the social behaviours (as the males have tiny tentacles associated with the nasolabial grooves). The true troglobitic Plethodontidae show a progressive reduction of limbs while the climber species tend to have prehensile tails and square toes with interdigital membranes.

The *Hydromantes* genus occurs in an extremely separated range in Western Europe and California. They are climbing species, that favour damp and rocky habitats, and capture their prey projecting their tongue (even in distances up to 80% of the body length) using a method of ballistic muscular projection similar to the chameleons. The American species share the same ecological preferences as the European and they have winter activity periods (*H. brunus*, *H. shastae*) or spring-summer, in the populations that occur at higher altitudes (*H. platycephalus*, up to 3660 m), retreating into deep cracks with the incoming of the dry season, after the snow melting at the alpine stage. Males have a gland under the chin, oval shaped, tiny tentacles on the tip of the upper jaw and long monocuspid teeth located on the premaxillae, with the function to stimulate sexually the female. The females of the cave salamanders take care of the eggs (deposited in land) up to until the birth of the adult-like juveniles that not need to pass by an aquatic phase.

Monte Albo cave salamander

Pistillòni, Argilèstru'e àbba (Sard), Geotritone del Monte Albo (It.)

Hydromantes flavus (Stefani, 1969)

Etymology: *Hydromantes* greek water and *Mantus*: Etruscan god from the underworld (in reference to the troglophilous habits of the genus), *flavus* latin for yellow.

Diagnosis: Salamander of graceful proportions, up to 15 cm of total length. Dorsal colouration variable: yellow, brown or green with a marble-like pattern of darkish speckles more or less patent. Belly whitish.

Habitat: Monte Albo cave salamander lives close to the entrance of caves and crevices in the mesomediterranean bioclimate region. These salamanders are not really strict cave dwellers



and they lack the adaptations of the true troglobionts (loss of pigmentation, eye atrophy). They show more surface activity with wet weather and during the night. During the warmer and dry of summer months these salamanders take refuge in deeper fissures. *H. flavus* has been recorded from 40 m to the 1000 m.

Range: Strictly endemic species from the Monte Albo massif, northeastern Sardinia.

Remarks: The European cave salamanders of the genus *Hydromantes*, together with the Korean species *Karsenia koreana*, are the only members of the family *Plethodontidae* occurring in the Palaearctic region. The European species are closely related with the American cave salamanders (also grouped in the genus *Hydromantes*) that appear in the oceanic side of Sierra Nevada (California), under similar climate conditions. Given that the family *Plethodontidae* is more diverse in the Nearctic region, a American origin is supposed for all the eurosianic species.

H. flavus is more related with *H. supramontis* and this group with *H. imperialis* and the Apennine *Hydromantes* (all together forming the subgenus *Speleomantes*). The cave salamanders from southwestern Sardinia (subgenus *Atylodes*) are well differentiated from the rest of the European species and possibly their ancestor invaded Sardinia in the Middle Miocene, through a land bridge, at the same period that the ancestor of the Tyrrhenian brook newts. The *Speleomantes* clade colonized eastern Sardinia later, probably during the Messinian salinity crisis.

Gene's cave salamander

Pistillòni, Argilèstru'e àbba (Sard), Geotritone di Gené (It.)

Hydromantes genei (Temmick & Schlegel, 1838)

Etymology: *Hydromantes* greek water and *Mantus*: Etruscan god from the underworld (in reference to the troglomorphic habits of the genus), *genei* (pr. n.).

Diagnosis: Salamander of delicate appearance, up to 12 cm. Dorsal colouration grey-bluish or greenish, with whitish spots or a marble-like pattern. Belly light coloured, sometimes black speckled. Tongue shorter than the other Sardinian species.

Habitat: Gene's cave salamander lives close to the entrance of caves and crevices in the mesomediterranean bioclimate region. *H. genei* has been recorded from 8 m to the 650 m.

Range: Endemic from southwestern Sardinia (Sulcis-Iglesiente province).

Remarks: *H. genei* is a polytypic species, with a unnamed form in the Carbonia region. The cave salamanders of the *genei* complex evolved independently in the Iglesias region, an island until the Pliocene.

Scented cave salamander

Scrappòni de fogàia (Sard), Geotritone imperiale (It.)

Hydromantes imperialis (Stefani, 1969)

Etymology: *Hydromantes* greek water and *Mantus*: Etruscan god from the underworld (in reference to the troglomorphic habits of the genus), *imperialis* latin imperial

Diagnosis: Salamander gracefully proportioned, up to 15 cm. Dorsal colouration brown-



bluish ground colour with a yellowish marble-like pattern. Belly light coloured. The smell caused by the skin secretions often is noticeable when they are captured.

Habitat: Scented cave salamander lives close to the entrance of caves and crevices in the mesomediterranean and submediterranean bioclimate region. *H. genei* has been recorded from 7 m to the 1170 m.

Range: Scented cave salamander is endemic from central and eastern Sardinia (southern Genargentu).

Remarks: The cave salamanders as other amphibians have active skin secretions than can be toxic for the predators, specially the located in the tail base in the case of the cave salamanders. Possibly the intense scent emitted by *Hydromantes imperialis* when it is handled means a warning for the potential predators. The only native herptile species that feeds on cave salamanders is *N. natrix cetti*, besides a sporadic cannibalism of the juveniles by the adults. In the mainland *N. maura* (introduced in Sardinia) might predate on these plethodontid species also, but due to the different habitat preferences probably this predation is very casual. Big troglophilous spiders and the slowworm may also capture cave salamanders occasionally in mainland Italy.

Viviparous cave salamander

Pistillòni, Argilèstru'e àbba (Sard)

Hydromantes sarrabusensis (Lanza, Leo, Cimmaruta, Caputo & Nascetti, 2001)

Etymology: *Hydromantes* greek water and *Mantus*: Etruscan god from the underworld (in reference to the troglophilous habits of the genus), *sarrabusensis*: Sàrrabus (pr.n.) region from Sardinia.

Diagnosis: Salamander of delicate proportions, up to 12,3 mm. Dorsal colouration green-bluish with a lighter marble-like pattern. Upper sides from the limbs reddish.

Habitat: Viviparous cave salamander occurs in granite outcrops in mesomediterranean bioclimates. It has been found at heights between 240 m and 530 m.

Range: Species restricted to the Monte Sette Fratelli area (Southeastern Sardinia).

Remarks: The viviparous cave salamander lives exclusively in granite areas whereas the rest of the sardinian cave salamanders mainly occur in limestone areas (but they occasionally also appear in granite and volcanic soils). Also this species is the only viviparous european cave salamander and it has also capacity to break its tail if it is captured.

Supramonte cave salamander

Pistillòni, Argilèstru'e àbba (Sard), Geotritone del Supramonte (It.)

Hydromantes supramontis Lanza, Nascetti & Bullini, 1986

Etymology: *Hydromantes* greek water and *Mantus*: Etruscan god from the underworld (in reference to the troglophilous habits of the genus), *supramontis*: Supramonte (pr. n.) region from Sardinia.

Diagnosis: Delicate built salamander, up to 13,5 cm. Ground colouration brownish green or yellow sometimes with pinkish shades and lichen-like black pattern. Belly lighter and black



speckled.

Habitat: : Supramonte cave salamander lives close to the entrance of caves and crevices in the mesomediterranean and submediterranean bioclimate region. *H. supramontis* has been recorded from 106 m to the 1360 m.

Range: Endemic species from the central-eastern Sardinia, around the Orosei Gulf.

Remarks: The Supramonte cave salamander, as the other sardinian species, has a very restricted range (less than 1000 Km²). In spite of being locally common, some populations have declined by the human activities (sometimes very intrusive as for i.e. the building of a road inside a cavern in Domusnovas has a negative effect in a population of *H. genei*). The appropriate preservation of the caves and the surrounding aquatic environments and forests has to be the priority in the conservation of these interesting insular salamanders.

Order Anura

FAMILY ALYTIDAE

PAINTED FROGS, *DISCOGLOSSUS*

Alytidae is family that probably has evolved in Europe and is related with the fire-bellied toads *Bombinatoridae*, a widespread family of Eurasian range. Iberian peninsula is where the *Alytidae* family is more diversified with the Northwestern Africa and the Tyrrhenian islands as other speciation areas. Presently 12 species are recognized and grouped in two genus *Alytes* and *Discoglossus*, but the only eastern Mediterranean species could become extinct. *Alytidae* are Anura of moderate to little size, mainly ground-dwellers (but the Corsican painted frog) that occur close to streams or stagnant waters. The males of the *Alytes* species take care of the eggs until the birth of the larvae, that complete their development in pools or brooks. The majority of the species of the genus *Discoglossus* appear in relatively dry Mediterranean localities with irregular rainfall cycles and they are an opportunist breeders laying the eggs in any water body (even some species can tolerate low salinity levels), completing the metamorphosis with very little sizes.

Corsican painted frog

Discoglosse corse (Fr.)

Discoglossus montalentii Lanza, Nascetti, Capulla & Bullini, 1984

Etymology: *Discoglossus* greek for disc and tongue: the tongue is attached by means of a disc, *montalentii* (pr. n.).

Diagnosis: Painted frog up to 6,5 cm of total length. Colouration uniform brown with a lichen-like pattern, sometimes with more or less patent dark spots. This species is distinguished from the Tyrrhenian painted frog by the following traits: the former has longer hind legs, thicker toes with webbed feet and more rectangular muzzle in profile (triangular in profile in *D. sardus*).

Habitat: The Corsican painted frog is the only species of the genus *Discoglossus* that occurs in fast flowing streams and show preference for temperate-submediterranean environments,



typically occupied by the brown frogs (genus *Rana*) in the mainland. Others species of painted frogs may occur in temperate bioclimates but more marginally.

Range: Notorious endemism strictly restricted to the mountain ranges of the inland Corsica. This species is recorded at heights between the 300 and 1900 m.

Remarks: The Discoglossidae are a primitive family of Anura and presently relegated to the western Mediterranean basin, nevertheless there is fossil record of the genus during the Pliocene in the eastern Mediterranean and Central Europe, and one species, *D. nigriventer*, may be banished very recently from the southeastern area (Siria, Palestina and Israel). *D. montalentii* ancestor possibly colonized the island of Corsica in the Middle Miocene (aprox. 10 millions years ago), by means of a land bridge that connected this island with the continent. The basal position of *D. montalentii* in the phylogenetical analysis indicates that this species early diverged from the rest of the surviving species of the genus.

Tyrrhenian painted frog

Arrana/Ràna 'e àqua/de àbba (Sard), Granòtta (Cat-Algher), Discoglosse sarde (Fr.), Discoglossu sardu (It.)

Discoglossus sardus Tschudi, 1837

Etymology: *Discoglossus* greek for disc and tongue: the tongue is attached by means of a disc, *sardus*: from Sardinia.

Diagnosis: Painted frog up to 7 cm. Ground colouration brown with darker dorsal spots or uniform brown with a darker net pattern, sometimes with pinkish or intense orange colouration. Morphologically it is similar to the related *Discoglossus pictus* but without the striped phase.

Habitat: The Tyrrhenian painted frog occurs in mesomediterranean and submediterranean bioclimates, sometimes alongside with the Corsican painted frog. The latter is more cryophilous and appears close to fast flowing waters, while *D. sardus* is more terrestrial and favours stagnant or low flowing waters as fountains or ponds. This species is recorded at heights between the 0 and the 1300 m in Corsica and between 0 and 1350 m in Sardinia.

Range: *D. sardus* is widespread in the island of Corsica, where it is common. In Sardinia seems to occur over all the island. It also occurs in numerous offshore islands in the periphery of Corsica and Sardinia, as well in Tuscan archipelago (Giglio and Montecristo), Hyeres islands and there is a isolated population in the continent (Monte Argentario, Tuscany).

Remarks: The Tyrrhenian painted frog evolved after a second invasion of the Tyrrhenian islands by the *Discoglossus* genus, during the Messinian (5,5 millions years ago). Favoured by the Mediterranean dessication the common ancestor of the group *D. sardus* and *D. pictus* colonized the islands, subsequently diverging in two separate species as consequence of the reflooding of the Mediterranean basin. The presently isolated populations of *D. sardus* in Sardinia, Corsica and the Tuscan archipelago show little genetic divergence and they could mean recent colonization. The only continental population exists in Monte Argentario, a fossil island, where samely occurs other species with a main Tyrrhenian range *Euleptes europaea*, that maintains other residual populations in the mainland.



FAMILY BUFONIDAE

GREEN TOADS, *PSEUDOEPIDALEA*

The true toads *Bufo* form a widely extended family, with more of 400 species known, only naturally absent from Australia and Antarctica, and related with some Neotropical families as *Dendrobatidae*. They are toads of little up to big size, mainly terrestrial, and often are among the most common terrestrial amphibians where they occur. *Pseudepidalea* genus has an huge range, broadly extended in the almost all the temperate regions of the Western Palaearctic region. There are species in Central Asia that show genome duplications (tetraploids and triploids). These polyploid forms may be not genetically related and seems that this genomic plasticity has evolved separately in several occasions. All European species are diploid.

Tyrrhenian green toad

Arràna, Ràna, Arrànu, Ròipu, Ròspu, Rùspu, Irrùspu (Sard), Crapaud vert (Fr.), Rosposmeraldino (It.)

Pseudepidalea balearica (Boettger, 1880)

Etymology: *Pseudepidalea* similar to *Epidalea*, reference to the morphological resemblance between the green toads and the natterjack *Epidalea calamita*, *balearica* native from the Balearic islands.

Diagnosis: Toad of moderate size, up to 8 cm of total length. Ground colouration whitish with a striking pattern (specially in the females) of green blotches, with orange shades on the head or a dotted orange pattern in the skin tubercles. Irises emerald green. Patent gland paratoids, disposed in parallel.

Habitat: The Tyrrhenian green toad, is a thermophilous species, as it occurs in a relatively restricted habitats in thermo/mesomediterranean regions; it is absent from the submediterranean zone in Corsica and appear only occasionally in the montane stage in Sardinia. In Corsica is recorded between the sea level and the 300 m, while in Sardinia it lives up to 1600 m.

Range: Endemism from the Tyrrhenian region and the Balearic islands. Not recorded from inland Corsica; in Sardinia appear to be well widespread. Also found in some offshore islets and the Tuscan archipelago.

Remarks: The green toads group was originated in Asia and from there invaded Europe in the Lower Miocene. The Tyrrhenian species diverged from the mainland ones (the most closely related species are from southern Italy and Sicily) during the Middle Pliocene, when there is not any land mass connection, possibly by means of a transmarine colonization, relatively unusual in amphibians. The presence of a distinct haplotypus in the Balearic islands suggests a natural invasion of these islands too.



FAMILIA HYLIDAE

TREE FROGS, *HYLA*

The tree frogs, *Hylidae*, constitute a very well diversified amphibian group, with more than 800 species, spread over the temperate and warm regions of almost all continents, but from some islands, Africa southern to Sahara and southeastern Asia. This family is formed by 3 well differentiated subfamilies: *Phyllomedusinae* (neotropical arboreal frogs), *Pelodyadinae* (digger, arboreal and aquatic species from Oceania) and *Hylinae* (typical tree frogs). The genus *Hyla* occurs in the whole Holoartic region and it is very well represented in the oceanic climates areas of Asia, Europe and America. All the European species have adhesive pads in the tip of the toes and a relative capacity to change their colour depending of the environmental conditions. Tree frogs are agile and active predators, that usually are found on thick vegetation around pools and slow-current brooks.

Tyrrhenian tree frog

Arràna, Ràna, Ràna minori, Arranèdda, Raniscèdda, Ranucchjèdda, Irde (Sard), Reinette verte de Sardaigne (Fr.), Raganella tirrenica (It.)

Hyla sarda (De Betta, 1857)

Etymology: *Hyla* greek for bark (in reference to the mating call), *sarda* native from Sardinia.

Diagnosis: Tree frog of lesser length than the mainland species, up to 5 cm but usually less than 4 cm. Dorsal colouration green but variable according to the temperature and the surrounding colours (it could be grey or brown) with disseminated darker spots. Lateral stripe to the groin, without extend over the sides as in *H. arborea*. Dorsal skin slightly granulated (smoother in *H. arborea* and *H. intermedia*). Toes with adhesive discs in the tip.

Habitat: In Corsica the Tyrrhenian tree frog occurs mainly in mesomediterranean bioclimates at lower altitudes (up to 800 m) but there is some isolated records in the subalpine region (in mountain lakes, where this species has been found even at 1743 m), being very rare or absent in the intermediate heights (between 800-1200 m). In Sardinia this tree frog also appears at lower altitudes but occasionally it may be found above the 1000 m. It seems to be more aquatic than other European species of the genus *Hyla*.

Range: Endemic species from the Tyrrhenian islands. In Corsica is widely spread over the island, nevertheless is not found in the most of the inland. In Sardinia is well represented over the island. Also found in some offshore islets as the Cavallo islet (Corsica) and La Maddalena, Caprera, Spargi and others (Sardinia) and Elba and Capraia from the Tuscan archipelago.

Remarks: The tree frogs possibly come to Europe from eastern Asia. The tree frogs of clade *arborea* (*H. arborea*, *H. intermedia*, *H. sarda*) are closely related to southwestern Asia species *H. savignyi* and more distantly with the *H. meridionalis* that probably is an early off-shot that evolved separately in Northern Africa before the diversification of the main European evolutionary lineage.



FAMILY RANIDAE

GREEN WATER FROGS, *PELOPHYLAX*

The true frogs of the family *Ranidae* are a group formed by more than 1000 species, spread by almost the totality of the World, except the most Australia, where there is only one native species. The typical frogs are related with the *Nyctibatrachidae*, *Mantellidae* and *Rhacophoridae*, mainly Paleotropical families. They are aquatic and terrestrial species with little to moderate sizes, that appear in a wide variety of habitats, as damp forests, marshes, pools and mountain brooks. The *Pelophylax* genus occurs in the Eurasian region and Northern Africa. There are hybridogenetic forms, where two species have fertile offspring (kleptons), that may reproduce also with the parental species and with other kleptons. During the genesis of the sexual cells one set of the parental chromosomes are eliminated and the other are passed on hemiclonally. In the Tyrrhenian islands hybridogenetic forms are only recorded from some very recently introduced populations from Sardinia.

Italian pool frog

Grenouille verte (Fr.), Rana di Berger (It.)

Pelophylax bergeri (Günther, 1985)

Etymology: *Pelophylax* greek "guard on the mud", *bergeri* (pr. n.).

Diagnosis: Green frog up to 8 cm. Dorsal colouration green or brown with black spots and a lighter vertebral stripe. White vocal sacs. Hind legs moderately long with the back side of the thighs with yellow or orange spots and a long metatarsal tubercle.

Habitat: The Italian pool frog is found in mesomediterranean bioclimates, in stagnant waters as ponds, pools, marshes. It is recorded below the 500 m in Corsica.

Range: A native species from the Italian peninsula, being its northern limit the Po river valley. In the Tyrrhenian region is an introduced species. In Corsica is absent from the inland. A Sardinia is localized in a few areas from the north and the south of the island.

Remarks: The presence of *P. bergeri* in Sardinia is very recent, dating the first introductions probably of the end of XIX century.

L'autor agraeix a Maria del Mar Comas i a Aida Tarragó la revisió lingüística del text en català i les seves aportacions sobre diversos aspectes de la biologia dels amfibis. Salvador Carranza per les seves aportacions sobre les relacions evolutives entre les diferents espècies de salamandres cavernícoles. Xavier Rivera per aportar correccions als mapes i la diagnosi de les granotes pintades. Emma Espejo Fraga ha col·laborat amb la revisió dels textos en anglés. Eduard Filella ha aportat amablement la seva experiència a l'edició de l'obra.



5.-Referències/References

- Arnold N., Ovenden D., 2002. A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. HarperCollins Publishers, London.
- Batista V., Carranza S., Carretero M. A., Harris D.J., 2006. Genetic variation within *Bufo viridis* : evidence from mitochondrial 12S and 16S rRNA DNA sequences. Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia 17: 24-33.
- Bohn V., Katenina G.D., 2000. Karte der natürlichen Vegetation Europas. Dundesamt Fürnaturschutz, Bonn.
- Brunet R., Auriac F., Wieber J.C., 1995. Atlas de France. Milieux et ressources, vol.6. La documentation française. Reclus, Montpellier.
- Carranza S., Amat F., 2005. Taxonomy, biogeography and evolution of *Euproctus* (*Amphibia: Salamandridae*), with the resurrection of the genus *Calotriton* and the description of a new endemic species from the Iberian Peninsula. Zoological Journal of the Linnean Society 145: 555-582
- Corti C., Massetti M., Delfino M., Pérez Mellado V., 1999. Man and herpetofauna of the mediterranean islands. Rev. Esp. Herp. 13: 83-100
- Deban S.M., Dicke U., 2004. Activation patterns of the tongue-projector muscle during feeding in the imperial cave salamander *Hydromantes imperialis*. Journal of Experimental Biology 207: 2071-2081
- Delaugerre M., Cheylan M., 1992. Batraciens et Reptiles de Corse. Parc Naturel Regional de Corse, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Pampelune.
- Devillers P., Devillers-Terschuren J., Ledant J-P, 1991. CORINE Biotopes manual- Habitats of the European Community. Commission of the European communities. ECSC/EEC/EAEC, Luxembourg.
- Diversos autors, 1989. Atlante tematico d'Italia. Consiglio nazionale delle ricerche, Milano
- Escoriza D., Comas M.M., Donaire D., Carranza S., 2006. Rediscovery of *Salamandra algira* Bedriaga, 1833 from the Beni Snassen massif (Morocco) and phylogenetic relationships of North African *Salamandra*. Amphibia- Reptilia. 27 (3): 448-455.
- Frost D. R., Grant T., Faivovich J., Bain R.H., Haas A., Haddad C. F.B., De Sá R.O., Channing A., Wilkinson M., Donnellan S.C., Raxworthy C.J., Campbell J.A., Blotto B.L., Moler P., Drewes R.C., Nussbaum R.A., Lynch J.D., Green D.M., Wheeler
- W.C., 2006. The Amphibian tree of life. American Museum of Natural history.
- Greven H., Schubert-Jung M., Clemen G., 2004. The dentition of European *Speleomantes spp.* (*Urodela, Plethodontidae*) with special regard to sexual



- dimorphism. *Ann. Anat.* 186: 33-43
- Jeanmonod D., 2007. La Corse: présentation bioécographique, in *Le Project Flore de Corse*. Conservatoire e Jardin botaniques de la Ville de Genève, Suisse.
(<http://www.geneva-city.ch/cjb/fdc/fdc3.html>)
- Lacoste, Y., Adjadji J-P; 1990. *Atlas 2000: La France et le monde*. Nathan. Paris
- Lanza B., Leo P., Forti G., Cimmaruta R., Caputo V., Nascetti G., 2001. Descrizione preliminare dello *Speleomantes imperialis sarrabusensis* subsp. n. (*Amphibia: Caudata: Plethodontidae*). *Pianura - Scienze e storia dell' ambiente padano* 13: 83-84
- Lanza B., Leo P., 2001. Prima osservazione sicura di riproduzione vivipara nel genere *Speleomantes* (*Amphibia: Caudata: Plethodontidae*). *Pianura - Scienze e storia dell'ambiente padano* 13: 317-319
- Lecis R., Norris K., 2003. Habitat correlates of distribution and local population decline of the endemic Sardinian newt *Euproctus platycephalus*. *Biological Conservation* 115 : 303-317
- Lecis R., Norris K., 2004. Population genetic diversity of the endemic Sardinian newt *Euproctus platycephalus*: implications for conservation. *Biological Conservation* 119 : 263-270
- Nöllert A., Nöllert C., 1995. *Los Anfíbios de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.
- Petranka J.W., 1998. *Salamanders of the United States and Canada*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Puddu F., Viarengo M., Erminio C., 1988. *Animali di Sardegna. Gli anfibi e i rettili*. Ed. Della Torre, Cagliari.
- Raffaëlli J., 2007. *Les Urodèles du Monde*. Penclen Edition, Condé-sur-Noireau.
- Rivas-Martínez S., Penas, A., Díaz T.E., 2004 Bioclimatic Map of Europe, Bioclimates. Cartographic Service. University of León, Spain. In *Worldwide Bioclimatics Classification System*, Phytosociological Research Center: (<http://www.ucm.es/info/cif/form/maps.htm>)
- Rivas-Martínez S., Penas A., Díaz, T.E., 2004 Bioclimatic Map of Europe, Thermoclimatics belts. Cartographic Service. University of León, Spain. In *Worldwide Bioclimatics Classification System*, Phytosociological Research Center: (<http://www.ucm.es/info/cif/form/maps.htm>)
- Rivas-Martínez S., Penas A., Díaz, T.E., 2004 Biogeographic Map of Europe, Cartographic Service. University of León, Spain. In *Worldwide Bioclimatics Classification System*, Phytosociological Research Center: (<http://www.ucm.es/info/cif/form/maps.htm>)
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F., 2006. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Ed. Polistampa, Firenze.



- Stöck M., Moritz C., Hickerson M., Frynta D., Dujsebayaeva T., Eremchenko V., Robert Macey J., Papenfuss T.J., Wake D.B., 2006. Evolution of mitochondrial relationships on biogeography of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41: 663-689.
- Wake D.B., Salvador A., Alonso Zarazaga, 2005. Taxonomy of the plethodontid salamander genus *Hydromantes* (Caudata: Plethodontidae). *Amphibia-Reptilia* 26: 543-548
- Zangari F., Cimmaruta R., Nascetti G., 2006. Genetic relationships of the western Mediterranean painted frogs based on allozymes and mitochondrial markers: evolutionary and taxonomic inferences (*Amphibia, Anura, Discoglossidae*). *Biological Journal of the Linnean Society* 87: 515-536

Software estadística utilitzat: phylip3.67/PAST