



## The Cholevidae (Coleoptera) of Sardinia\*

ACHILLE CASALE<sup>1</sup>, GIUSEPPE GRAFITTI<sup>2</sup> & LEONARDO LATELLA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica, Università di Sassari, via Muroni 25, I-07100 Sassari, Italy. E-mail: casale@uniss.it

<sup>2</sup>Gruppo Speleologico Sassaese, Via dei Navigatori 7, I-07100 Sassari, Italy. E-mail: giuseppe.grafitti@tiscali.it

<sup>3</sup>Museo Civico di Storia Naturale, Lungadige Porta Vittoria 9, I-37129 Verona, Italy. E-mail: leonardo.latella@comune.verona.it

\*In: Cerretti, P., Mason, F., Minelli, A., Nardi, G. & Whitmore, D. (Eds), *Research on the Terrestrial Arthropods of Sardinia (Italy)*. Zootaxa, 2318, 1–602.

### Abstract

We present a synthesis of the knowledge on the cholevid fauna of Sardinia, with an annotated checklist and an updated list of both published and unpublished collecting localities.

The Cholevidae (Coleoptera, Staphylinoidea) are a group of small to medium-sized beetles, most of which are saprophagous; a significant percentage of Cholevidae are cave-dwellers, and some are highly specialized troglobitic elements. In Sardinia, twenty-five species have been recorded so far. More than half of them are endemic to the island, while some are sub-endemic (i.e. present also in Corsica or in Sicily and/or the Balearic Islands); nine species, belonging to the genera *Ovobathysciola* and *Patriziella*, are specialized hypogean elements. Four more species, belonging to the genus *Bathysciola*, are soil-inhabiting or cave-dwellers.

The authors stress the high biogeographic and biospeleological interest of Sardinian cholevids. In particular, the colonization processes appear to be in good agreement with the current hypotheses about the origin and composition of the existing fauna of Sardinia. The hypogean species of the genera *Ovobathysciola*, *Patriziella* and species of *Speonomus* of the subgenus *Batinoscelis* are currently accepted as being related to the Baetic and Pyrenean lineages of *Anillochlamys* and *Speonomus*, respectively; therefore, they should belong to the most ancient stock of elements, originated during the Miocene drift of the Corso-Sardinian massif in the western Mediterranean. Some other endemic or sub-endemic taxa, with W-Mediterranean affinities, are probably derived from more recent colonizers as a consequence of the several connection/isolation phases which existed between Sardinia, Corsica, and other Mediterranean areas during the late Miocene (Messinian) salinity crisis, and during the Plio-Pleistocene ice-phase-related strong variations in the sea level. Finally, some widespread taxa, all epigeal and winged, reached the island in more recent times, through active and passive dispersal.

**Key words:** Coleoptera, Cholevidae, Sardinia, research history, taxonomy, zoogeography

### Introduction

The Cholevidae are a group of Coleoptera which has undergone several changes in taxonomy and nomenclature. Cholevidae were related, during the XIX<sup>th</sup> century, to the families Scaphidiidae or Anisotomidae; a single genus (*Leptodirus* Schmidt, 1832) was also related to the Scydmaenidae. From the beginning of the last century they were included in the Silphidae when Jeannel, in a series of works culminating in a monograph (Jeannel 1936), separated the family Catopidae (and other families) from the Silphidae. In accordance with the principle of priority, the name Catopidae was recently changed to Cholevidae by Zwick (1979); this taxon is currently widely treated as a subfamily (Cholevinae) of the family

Leiodidae, and is divided into several tribes and subtribes (see Newton 1998; Perreau 2000, 2008). In this paper, we still prefer to treat the Cholevidae as a distinct family (see Giachino & Peck 1998), represented in Italy by five subfamilies (Ptomaphaginae, Anemadinae, Nemadinae, Cholevinae and Leptodirinae); we consider Anemadina and Nemadina as subtribes of the single tribe Anemadini of the subfamily Cholevinae, following Perreau (2000).

The Cholevidae are a species-rich taxon of the Coleoptera Staphylinoidea; cholevid beetles live in all continents, Antarctic excluded, and are represented by small and medium-sized species (from 0.8 to 9 mm) which can be saprophagous, necrophagous, guanophilous, and are usually hygrophilous and light-avoiding, sometimes strictly pholeophilous in micromammal dens, often specialized hypogean (Jeannel 1924, 1936). In particular, regarding the Euro-Mediterranean fauna, the subfamily Leptodirinae is the one with the highest number of species; it is distributed, with very few exceptions, in the W-Palaeartic Region. Members of this subfamily are often hypogean, with scarce dispersal ability, and have undergone strong differentiation through isolation, which has resulted in a high endemism rate. Moreover, the subfamily includes some of the species most adapted to life in subterranean habitats: *Leptodirus hohenwarti* Schmidt, 1832 is very famous, often being cited in biospeleology as the first troglobitic species ever to have been discovered and named.

The Italian cholevid fauna is one of the most diversified and species-rich, second only to the fauna of the Balkan Peninsula. Forty-eight genera are recorded for Italy; the richest area for species and genera is the Alps, particularly the Central and Eastern pre-Alps (Sbordoni *et al.* 1982; Zoia 1998; Giachino & Vailati 2005; Zoia & Latella 2006), whereas in the peninsula and on the main islands less species are recorded, many of them epigean, and some with a relatively wide distribution.

## Material and methods

Data presented in this paper were for the most part obtained by a careful consultation of the specialized literature. Particular attention was given to speleological magazines and publications, which are usually scarcely known and rarely available to entomologists. All the caves are listed with the updated codes of the regional speleological cadastre register; the code is given in brackets after the name of each cave.

Concerning the distributions of taxa, literature data were mostly provided by original contributions and monographs, with detailed information on localities. Ancient papers and compilative catalogues such as those by Bargagli (1871), Luigioni (1929), Porta (1926, 1934, 1949), Winkler (1924), or recent checklists such as Angelini *et al.* (1995) and Alonso-Zarazaga (2004), reporting generic information like “Sardinia”, were cited only in necessary cases. Ancient, erroneous citations of species never confirmed in Sardinia, like *Choleva cisteloides* (Frölich, 1799) and *Catops morio* (Fabricius, 1792) (Bargagli 1871), were omitted.

Original material was provided by friends and colleagues (see: Acknowledgements). Unpublished data – cited separately from published data under each species – regards material recently collected and identified by the authors, and in some cases (particularly for critical species of the subfamilies Ptomaphaginae, Anemadinae, Cholevinae) by Dr. P. M. Giachino (Settore Fitosanitario Regionale, Turin). Part of the unpublished data was collected by members of speleological groups and personnel of the Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale “Bosco Fontana” (Verona) (CNBFVR) (*cf.* Mason *et al.* 2006).

The nomenclature used is the one adopted by Zoia *in* Angelini *et al.* (1995) (Italian checklist), Zoia and Latella (2005, 2006) and Perreau (2000, 2008). The name *Catopomorphus* Schaum, 1851 (of authors) has been changed to *Catopsimorphus* Aubé, 1850, according to Newton (1998) and Perreau (2000, 2008).

Chorotypes refer to Vigna Taglianti *et al.* (1993, 1999), and are derived from the distributions specified in Perreau (2000, 2008) and several authors cited in the text.

The administrative provinces listed in the checklist are those historically investigated (Sassari, Nuoro, Oristano, Cagliari), in conformity with the data included in the CKmap project (Zoia & Latella 2005, 2006), in the Regional Speleological Cadaster, and in the cartography of the Italian Touring Club. Therefore, the

names of the provinces (Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio) recently instituted in Sardinia were not used. The provinces are listed in geographical sequence (north-south).

Possible remarks by the Authors are given in square brackets.

## Abbreviations

### Depositories

CNBFVR = Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale “Bosco Fontana”, Verona; MSNG = Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”, Genoa; MSNV = Museo Civico di Storia Naturale, Verona; ACC = A. Casale collection; ADC = Augusto Degiovanni collection (Bubano di Mordano, Italy); DSC = D. Sechi collection (Cagliari, Italy); GGC = G. Grafitti collection (as general collection of the Gruppo Speleologico Sassarese, Sassari); LFC = L. Fancello collection (Cagliari, Italy); LLC = L. Latella collection (Verona, Italy); MPC = Michel Perreau collection (Paris, France); PLC = P. Leo collection (Cagliari, Italy); PGC = Pier Mauro Giachino collection (Turin, Italy).

### Collectors

AC = A. Casale; AD = A. Degiovanni; AM = A. Molinu; AV = A. Virgilio; CC = C. Conca; CO = C. Onnis; DB = D. Birtele; DD = D. Deidda; DS = D. Sechi; DP = D. Pala; DS = D. Spano; DW = D. Whitmore; FC = F. Camboni; GC = G. Chessa; GG = G. Grafitti; GM = G. Marini; GN = G. Nardi; GU = G. Murittu; JD = J. De Waele; IM = I. Manca; LF = L. Fancello; LM = L. Montanaro; LS = L. Sanna; MB = M. Bardiani; MM = M. Mucedda; MP = M. Pappacoda; MZ = M. Zapparoli; PA = Paolo Magrini; PC = P. Cornacchia; PL = P. Leo; PM = P. Marcia; RS = R. Spiga; SA = A. Sale; SP = S. Papinuto.

### Other abbreviations and commonly used Italian terms

Chiesa = Church; ex = specimen/s; Foresta di = Forest of; Grotta = cave; Isola = Island; dint. = surroundings of; loc. typ. = type locality; Monte/i = Mount/s; Rio = torrent, small river; Valle = Valley; prov. = province.

## Coleoptera Cholevidae and biospeleological research in Sardinia

It is not surprising that research on this group of insects has often been conducted by biospeleologists: in fact, biospeleology as a science officially began with the description of the above-mentioned *Leptodirus hochenwarti*, and biospeleological research in Sardinia began with the discovery of a cholevid species. Raffaello Gestro, director of the Museo Civico di Storia Naturale di Genova, discovered the cholevid today known as *Ovobathysciola gestroi* (Fairmaire, 1872) (Fig. 1) (attributed, in the original description, to the genus *Adelops* Tellkampf, 1844) in a cave in Ogliastra, the Su Marmori cave near Ulassai, in 1871 (Fairmaire 1872; Gestro 1904). A second cave cholevid, *Speonomus (Batinoscelis) lostiai* (Doderò, 1904), was described a few years later (as *Bathyscia* Schiødte, 1848) by Agostino Doderò, who shared with Gestro a passion for entomological research in Sardinia.

Other Cholevidae of great interest were described in the same period by well known German-speaking specialists, including the epigean (sometimes troglophile) species *Ptomaphagus (Ptomaphagus) sardus* Seidlitz, 1887, *Choleva (Choleva) doderoi* Breit, 1903, *Catops speluncarum* Reitter, 1885 and, among hypogean species, *Ovobathysciola majori* (Reitter, 1885). The latter species was dedicated to the paleontologist and biogeographer Forsyth Major, who discovered it during a digging campaign in caves of the Orosei Gulf (most likely in the “grotta dell’Arciprete”, which corresponds to the Toddeitto Cave: Reitter (1885); Gestro (1904)). In the following years, the fundamental monographic revisions by Jeannel (1924) provided the correct taxonomic position for this species.

The first systematic biospeleological research conducted in Sardinian caves were organized by Saverio Patrizi and Marcello Cerruti in the ‘50s: from 1952 to 1956, they conducted four expeditions on the island,

and discovered highly specialized endemic species (in some cases belonging to new genera) of various animal groups, which were described by themselves or by other specialists (Latella 2007). Such research led to an updated catalogue of the hypogean arthropods of the island (Cerruti 1964, 1968).

Patrizi and Cerruti's research was continued by a long series of biospeleological explorations and studies of Sardinia, starting in the first half of the '60s, and conducted by local researchers and by researchers from other Italian and foreign regions (for a detailed chronicle regarding the entire island, or single parts of it, see Cassola (1982), Grafitti *et al.* (1999), Grafitti (2002a), Casale *et al.* (2006), Grafitti (2007a, 2009), Casale *et al.* (2008), Grafitti and Merella (2008)). This research is still in progress today, with very interesting results.

Specifically concerning the Coleoptera Cholevidae of Sardinia, the following events from the last decades are worthy of mention: 1. The discovery of *Ovobathysciola grafittii* Rampini & Sbordoni, 1980 and *Patriziella nuragica* Rampini & Zoia, 1990 in the north-west of the island by biospeleologists from Sassari (Giuseppe Grafitti and Mauro Mucedda, respectively): the two species belong to genera which had thus far been considered exclusive of Jurassic "Supramonte" massifs with older fauna, localized in central-eastern Sardinia; 2. The synthesis of the knowledge on cave Cholevidae of the Italian fauna by Sbordoni *et al.* (1982), with particular emphasis on the biogeography of the group; 3. The review by Giachino (1990) of those species of *Bathysciola* Jeannel, 1910 which are close to *B. damryi* (Abeille de Perrin, 1881) (with description of the new species *B. doderoi* Giachino, 1990); the genus is represented mostly by edaphic and endogean species, which are often troglophile in Sardinia; 4. The reviews by Giachino and Vailati (1993) of the subfamily Anemadinae and a synthesis by Zoia (1998) of Italian Cholevidae; 5. The publication of georeferenced distributional data for the Italian species by Zoia and Latella (2005, 2006), within the CKmap project (coordinated by the Natural History Museum of Verona and the Italian Ministry for the Environment); 6. The discovery by Mauro Mucedda of a further species belonging to the genus *Patriziella* Jeannel, 1956 (*P. muceddai* Casale, 2004) in Urzulei "Supramonte"; 7. Studies of the phylogenetic and phylogeographic relationships of some of the taxa conducted with a biochemical and biomolecular approach by Sbordoni *et al.* (1990) and Caccone and Sbordoni (2001), and with a morphological and cladistic approach by Fresneda *et al.* (2007); 8. Field investigations into specialized hypogean taxa of the genus *Ovobathysciola* Jeannel, 1924, and investigation into their distribution (Casale unpublished data).

## List of species

Eleven genera (23% of those present in Italy are known for Sardinia, with 26 described species. More than half of the taxa are endemic or sub-endemic (Corso-Sardinian), some species belonging to the genera *Speonomus* Jeannel, 1908a, *Ovobathysciola* and *Patriziella* (Fig. 2) are specialized hypogean (exclusively Sardinian).

### ***Ptomaphagus (Ptomaphagus) aritzensis* Jeannel, 1934**

Literature records. Nuoro prov.: Aritzo (loc. typ.) (Jeannel 1934, 1936); Monte Albo, 800 m (Zoia & Latella 2006); Dorgali, 450 m (Zoia & Latella 2006); Seui (Jeannel, 1936; Porta 1949); Gennargentu, southern slopes (Pisano *et al.* 2003).

Distribution. A Sardinian endemic known only from a few localities in the Nuoro province.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

### ***Ptomaphagus (Ptomaphagus) clavalis* Reitter, 1885**

Literature records. Sardinia (Luigioni 1929, Jeannel 1936, Porta 1949, Perreau 2008). Cagliari prov.: Giara di

Gesturi (Zoia & Latella 2006); Iglesias, Campo Pisano, Miniera di Campo Pisano (Grafitti 2005; Zoia & Latella 2006); Sarroch (Zoia & Latella 2006).

Unpublished data: Sassari prov.: Cossoine, Monte Castanza, Grotta Sa Ucca de Su Peltusu (1572 Sa/SS), 13.XI.1977, GG & MM leg., 2 ex, on the wall of the principal branch, P.M. Giachino det. (GGC, PGC).

Distribution. Sardinia, Sicily (Italy), Balearic Islands (Spain).

Chorotype. W-Mediterranean.

Remarks. Known in Sardinia from artificial and natural caves and outside.

### ***Ptomaphagus (Ptomaphagus) sardus* Seidlitz, 1887**

Literature records. “Sardinien” (Seidlitz 1887, as *Catops (Ptomaphagus) sardus*). Sardinia (Jeannel 1936, Porta 1949, Perreau 2008). Sassari prov.: Cossoine, Monte Castanza, Grotta Sa Ucca de Su Peltusu (1572 Sa/SS) (Grafitti 1999b; Mucedda *et al.* 2002); Cossoine, Valle Alchennero, Grotta di Sorigalza (289 Sa/SS) (Grafitti 1999b). Nuoro prov.: road Fonni – Desulo, Rio Aratu, 950 m (Zoia & Latella 2006); Desulo, 950 m (Zoia & Latella 2006); Gennargentu, Punta La Marmora, 1030 m (Zoia & Latella 2006). Cagliari prov.: Quartu Sant’ Elena (Zoia & Latella 2006).

Unpublished data. Nuoro prov.: Gennargentu, Punta La Marmora, 1836 m, 7.VI.1995, D. Sechi leg., 1 ex, P. Giachino det. (PGC).

Distribution. Sardinia and Corsica.

Chorotype. W-Mediterranean. Corso-Sardinian endemic.

### ***Anemadus acicularis* (Kraatz, 1852)**

Literature records. Sassari prov.: Monte Limbara, 1000 m (Zoia & Latella 2006); Cossoine, Iscala Accas, Grotta 1<sup>a</sup> di Iscala Accas or Su Tumbone ‘e Iscala Accas (244 Sa/SS) (Grafitti 1999b; Casale *et al.* 2000; Zoia & Latella 2006, as Grotta Major di Iscala Accas); Giave (Zoia 1990); Giave, provincial road to Giave, Grotta della Strada (261 Sa/SS) (Giachino & Vailati 1993). Nuoro prov.: Fonni, Arcu Correboi, Monte Bruttu, Grotta di Correboi (1999 Sa/NU) (Giachino & Vailati 1993).

Distribution. Species widespread in the Mediterranean area, from Southern France to the Anatolian peninsula.

Chorotype. Mediterranean.

Remarks. Recorded from localities of the northern and central parts of the island, mostly in caves.

### ***Nargus (Nargus) badius badius* (Sturm, 1839)**

Literature records. Nuoro prov.: Jerzu, road to Perdasefogu (Zoia & Latella 2006).

Distribution. Polytypic species, distributed in the whole of Europe, eastwards as far as the Caucasus and Anatolia. The nominal subspecies in Italy is distributed in the mainland and Sicily. It lives in the leaf litter of broad-leaved woodlands, and occasionally enters natural caves.

Chorotype. European.

Remarks. Known so far only from one site in Sardinia.

### ***Catopsimorphus (Catopsimorphus) orientalis orientalis* (Aubé, 1850)**

Literature records. Sassari prov.: Monti Limbara near Tempio [Pausania] (Bargagli 1871, as *Catopsimorphus*

*Dalmatinus* Kr.; Monte Limbara, 1000 m (Zoia & Latella 2006); Monte Limbara, western slope, 1100 m (Zoia & Latella 2006); Porto Torres (Zoia & Latella 2006); Benetutti (Zoia & Latella 2006); Laerru, Tanca Manna, Grotta Su Coloru (28 Sa/SS) (Zoia & Latella 2006); Sedinu, Valle di Conca Niedda, Grotta Conca Niedda (32 Sa/SS) (Mucedda *et al.* 2002); Thiesi, Monte Majore, Grotta di Monte Majore (60 Sa/SS) (Mucedda *et al.* 2002); Cossoine, Valle Alchennero, Grotta di Sorigalza (289 Sa/SS) (Grafitti 1999b; Zoia & Latella 2006); Cossoine, Iscala Accas, Grotta 1<sup>a</sup> di Iscala Accas or Su Tumbone ‘e Iscala Accas (244 Sa/SS) (Grafitti 1999b; Casale *et al.* 2000; Zoia & Latella 2006, as Grotta Major di Iscala Accas); Cossoine, Iscala Accas, Grotta 3<sup>a</sup> di Iscala Accas (246 Sa/SS) (Zoia & Latella 2006, as Grotta Minor di Iscala Accas). Nuoro prov.: road Fonni – Desulo, Rio Aratu, 950 m (Zoia & Latella 2006); Dorgali, Monte Coazza, Grotta Collettore di Coazza (905 Sa/NU) (Zoia & Latella 2006); Mamoiada (Zoia & Latella 2006); Fonni, Arcu Correboi, Monte Bruttu, Grotta di Correboi (1999 Sa/NU) (Zoia & Latella 2006); Laconi (Jeannel 1936); Ulassai, Lecorci, Grotta di Lecorci (660 Sa/NU) (Grafitti 2007a, 2009); Seui, Monte Tonneri, Grutta de sa Muragessa or Buco del Diavolo (35 Sa/NU) (Grafitti 2003). Cagliari prov.: Monastir (Zoia & Latella 2006); Santadi, Su Benatzu, Grotta Pirusu or “di Su Benatzu” (576 Sa/CA) (Puddu & Pirodda 1974); Gonnosfanadiga (Zoia & Latella 2006); Domusnovas, Perdu Carta, (Zoia & Latella 2006).

Unpublished data. Sassari prov.: Mores, Monte Lachesos, Grotta Su Bucu de Sos Ladros (96 Sa/SS), 8.VI.1991, MM leg., 2 ex, on animal remains, P. M. Giachino det. (GGC, PGC); Semestene, Valle di Androliga, Grotta Androliga or “di Tuvara” (93 Sa/SS), 26.IX.1993, MM leg., 3 ex, under stones in the terminal tunnel (GGC); same data, but 19.V.1996, MM leg., 1 ex, on the wall of a little tunnel 30 m from the entrance, P. M. Giachino det. (PGC).

Distribution. Mediterranean Europe, reaching Anatolia, Cyprus and Palestine eastwards.

Chorotype. Mediterranean.

Remarks. Known from surface habitats and from numerous caves.

### ***Choleva (Choleva) doderoi* Breit, 1903**

Literature records. Sassari prov.: Sassari (Jeannel 1923, 1936); Golfo Aranci (Zoia & Latella 2006); Monte Limbara (Zoia & Latella 2006); Sedinu, Valle di Conca Niedda, Grotta Conca Niedda (32 Sa/SS) (Grafitti 1998; Mucedda *et al.* 2002); Laerru, Tanca Manna, Grotta Su Coloru (28 Sa/SS) (Mucedda *et al.* 2002); Chiaramonti (Zoia & Latella 2006); Banari (Jeannel 1923, 1936); Thiesi, Monte Majore, Grotta di Monte Majore (60 Sa/SS) (Mucedda *et al.* 2002; Zoia & Latella 2006); Cossoine, Iscala Accas, Grotta 1<sup>a</sup> di Iscala Accas or Su Tumbone ‘e Iscala Accas (244 Sa/SS) (Grafitti 1999b; Casale *et al.* 2000; Zoia & Latella 2006, as Grotta Maior di Iscala Accas). Nuoro prov.: Macomer (Jeannel 1923, 1936; Zoia & Latella 2006); Macomer, Bara (Zoia & Latella 2006); Villanovatulo (Zoia & Latella 2006); Monte Albo (Zoia & Latella 2006); Dorgali (Jeannel 1923, 1936); Gairo (Jeannel 1936); Genoni (Jeannel 1923, 1936); Laconi (loc. typ.) (Breit 1903; Jeannel 1923, 1936; Zoia & Latella 2006); Aritzo (Jeannel 1923, 1936); Seui (Jeannel 1936; Zoia & Latella 2006); Perdasdefogu, Rutta ‘e Linus, Sa Rutta ‘e Linus (2097 Sa/NU) (Leo 1998). Oristano prov.: Monte Arci (Zoia & Latella 2006).

Unpublished data. Sassari prov.: Ploaghe, 23.II.1992, AC leg., 1 ex (ACC); Borutta, San Pietro di Sorres, Grotta Sa Rocca Ulari (Sa/SS), 17.XI.1996, GG leg., 3 ex on the wall at 90–100 m from the entrance (GGC); Cossoine, Monte Castanza, Grotta Sa Ucca de Su Peltusu (1572 Sa/SS), 24. XI.1996, MM leg., on the wall at 80 m from the entrance of the spring, 1 ex, MM leg. (GGC); Pozzomaggiore, Badde, Grotta Badde or Su Guanu (143 Sa/SS), 22.X.1995, MM leg., 1 ex, in the left-hand tunnel before the big room at 80 m ca. from the entrance (GGC); Semestene, Valle di Androliga, Grotta Androliga or “di Tuvara” (93 Sa/SS), 21.IV.1996, on a wall of the cave, MM leg., 2 ex (GGC); same data but 19.V.1996, on the wall of the terminal tunnel at 30 m from the entrance, GG & SA leg., 5 ex, P.M. Giachino det. (GGC, PGC). Oristano prov.: Asuni, Sa Serradedda, Grotta Conca ‘e Su Bandidu (1851 Sa/OR), 20.II.1994, MM leg., 1 ex dead on the floor (GGC).

Distribution. Sardinia.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

Remarks. Common in surface habitats, in shallow subterranean habitats (probably related with micromammal dens), and in natural caves.

### ***Catops coracinus* Kellner, 1846**

Literature records. Sassari prov.: Isola di Caprera, Monte Teialone (Zoia & Latella 2006); Golfo Aranci (Gridelli 1926; Jeannel 1936); Monte Limbara (Zoia & Latella 2006); Tempio Pausania; Altopiano della Campeda (Zoia & Latella 2006). Nuoro prov.: Lula (Jeannel 1936); Lula, Monte Turuddò (Zoia & Latella 2006); Oliena, Su Cologone (Zoia & Latella 2006); Monte Spada (Zoia & Latella 2006); Belvì (Zoia & Latella 2006); Jerzu, Chiesa di S. Antonio (Zoia & Latella 2006); Laconi (Gridelli 1926; Jeannel 1936). Cagliari prov.: Barumini (Gridelli 1926; Jeannel 1936); Iglesias, Campo Pisano, Miniera di Campo Pisano (Grafitti 2005; Zoia & Latella 2006); Sarrabus region (Gridelli 1926).

Unpublished data. Cagliari prov.: Iglesias, Marganai, plot Conecofor. Sar 1, 700 m, 6.X-5.XI.2004, GC leg., 2 ex, pitfall trap (CNBFVR); same data but, 29.IV-20.V.2005 GC leg., 3 ex, pitfall trap (CNBFVR); Iglesias, dint. Colonia Beneck, 636 m, UTM WGS84 32 S 0462391 4355441, 4-8.IV.2006, GC leg., 4 ex, Malaise trap (CNBFVR); same data but 19-24.V.2006, GC leg., 1 ex, Malaise trap (CNBFVR); same data but 3-17.X.2006, GC leg., 2 ex, Malaise trap (CNBFVR); same data but 17-31.X.2006, GC leg., 4 ex, Malaise trap (CNBFVR); Villacidro, Rio Cannisoni, glade on the left bank, UTM WGS84 32S 468459 4362806, 19-24.V.2006, MB, PC, DB & DW leg., 1 ex, pitfall trap (CNBFVR).

Distribution. Species widespread in the Euro-Mediterranean area and in Asia as far as Mongolia.

Chorotype. Centralasiatic-European.

### ***Catops fuliginosus* Erichson, 1837**

Literature records. "Sardinia" (Alonso-Zarazaga 2004).

Distribution. Europe, Anatolia.

Chorotype. European.

### ***Catops fuscus fuscoides* Reitter, 1909**

Literature records. Sassari prov.: Golfo Aranci (Jeannel 1936); Tempio Pausania (Jeannel 1936); Ozieri (Jeannel 1936). Nuoro prov.: Urzulei, Su Mammuccone, Grotta Mammuccone II or Grotta di Su Cardu (385 Sa/NU) (Scema *et al.* 1993; Zoia & Latella 2006); Sorgono (Jeannel 1936; Zoia & Latella 2006); Aritzo (Jeannel 1936); Monti del Gennargentu (Jeannel 1936), Punta Marcusa (Zoia & Latella 2006); Seui (Jeannel 1936); Porto Torres (Bargagli 1871, as *C. sericeus* F.)

Unpublished data. Sassari prov.: Giave, Bosco di Monte Traessu, 11.IV.2002, PM leg., 1 ex (ACC); Cheremule, Bosco di Su Tippi, 20.XI.2002, PM leg., 1 ex (ACC).

Distribution. Europe, Maghreb and Asia, eastwards as far as Japan. The subspecies *fuscoides* lives in Southern Europe, Algeria, Tunisia and Afghanistan (Perreau 2008).

Chorotype. Palaearctic.

### ***Catops nigricans* (Spence, 1815)**

Literature records. Sardinia (Bargagli 1871). Nuoro prov.: Urzulei (Jeannel 1936); Urzulei, Grotta Sa Rutta e s'Edera (588 Sa/NU) (Zoia & Latella 2006); Aritzo (Jeannel 1936); road Fonni–Desulo, Rio Aratu (Zoia & Latella 2006).

Distribution. Western, Central and Southern Europe.

Chorotype. European.

### ***Catops speluncarum* Reitter, 1885**

Literature records. Sassari prov.: Sedini, Valle di Conca Niedda, Grotta Conca Niedda (32 Sa/SS) (Grafitti 1998; Mucedda *et al.* 2002); Muros, Monte Tudurighe, Grotta dell'Inferno or “del Diavolo” (48 Sa/SS) (Müller 1930; Jeannel 1936; Cerruti 1968; Puddu & Pirodda 1974); Romana, Santu Giagu, Sa Grutta de S'Ingultidolzu (953 Sa/SS) (Grafitti 1995; Mucedda *et al.* 2002; Zoia & Latella 2006); Thiesi, Grotta di Monte Majore (60 Sa/SS) (Grafitti 1984; Mucedda *et al.* 2002; Zoia & Latella 2006); Cossoine, near the town, Sa Ucca 'e Mammuscione (180 Sa/SS) (Zoia & Latella 2006); Bonorva, Rebeccu, Grotta di Rebeccu (774 Sa/SS) (Zoia & Latella 2006); Mara, Bonu Ighinu, [cave] Sa Ucca de Su Tintirriolu (177 Sa/SS) (Mucedda & Grafitti 2007), Bonu Ighinu, [cave] Sa Ucca de Sa Molina (178 Sa/SS) (Mucedda & Grafitti 2007). Nuoro prov.: Lula (Jeannel 1936; Cerruti 1968); Lula, Monte Albo, Punta Turuddò, Grotta Conca 'e Crapa (30 Sa/NU) (Cerruti 1968; Puddu & Pirodda 1974; Grafitti 1996a; Zoia & Latella 2006); Baunei, Tesulali, Grotta Risorgente di Tesulali (1108 Sa/NU) (Grafitti 2001b, 2002b); Baunei, Grotta Su Canale (Zoia & Latella 2006); Baunei, Su Canale, Grotta Tentinolé (Zoia & Latella 2006); Seulo, Foresta di Addoli, Grotta de is Gianas or “de Is Janas” (679 Sa/NU) (Dodero 1904, as “Grotta della quale non potei avere il nome, situata nel territorio comunale di Seulo” [= “cave of which I did not find the name, situated in the municipality of Seulo”]); Gestro 1904, as Grotta di Seulo; Müller 1930, as Grotta nei dintorni di Seulo; Jeannel 1936; Cerruti 1968; Puddu & Pirodda 1974); Ulassai, Taccu de Ulassai, Su Marmuri, Grotta di Su Marmori (55 Sa/NU) (Gestro 1904; Jeannel 1936; Cerruti 1968; Puddu & Pirodda 1974; Grafitti 1999a, 2007a, 2009); Jerzu, Chiesa di Sant'Antonio (Zoia & Latella 2006); Urzulei, Su Mammucione, Grotta di su Mammucione 1 (304 Sa/NU) (Scema *et al.* 1993; Grafitti 2007a); Urzulei, Sa Rutta 'e su Cardu or “Grotta n. 2 di su Mammucione” (385 Sa/NU) (Zoia & Latella 2006); Urzulei, Fennau, Sa Rutta 'e s'Edera (588 Sa/NU) (Zoia & Latella 2006). Cagliari prov.: Fluminimaggiore, Valle Su Mannau, Grotta di Su Mannau (97 Sa/CA) (Puddu & Pirodda 1974; Rivalta 1982), Valle Su Mannau, Grotta di San Pietro (605 Sa/CA) (Sanna *et al.* 1972; Puddu & Pirodda 1974; Rivalta 1982); Domusnovas, Monte Acqua - S. Giovanni, Grotta di San Giovanni (81 Sa/CA) (Puddu & Pirodda 1974; Rivalta 1982; Pisano *et al.* 2003); “Grotta di Tenàra” [this cave is still unknown unless it is Tamàra cave (85 Sa/CA), located in Nuxis municipality, which was cited by Cerruti (1968)].

Unpublished data. Sassari prov.: Mores, Monte Lachesos, Grotta Su Puttu Porchinu (77 Sa/SS), 21.XI.1976, on the vault of the room, at 20 m from the entrance, MM, AV & GG leg., P. Giachino det., 4 ex (GGC, PGC); Bessude, Leori, Grotta Sa Corona 'e Leori (2342 Sa/SS), 10.III.1996, MM leg., 2 ex (GGC, PGC); Pozzomaggiore, Badde, Grotta Badde or Su Guanu (143 Sa/SS), 29.I.1995, AM leg., 1 dead ex in the terminal room, P. Giachino det. (PGC). Nuoro prov.: Urzulei, Su Mammucione, Grotta di su Mammucione 1 (304 Sa/NU), AC, GG & PM leg., 3 ex (ACC); Ulassai, Taccu de Ulassai, Su Marmuri, Grotta di Su Marmori (55 Sa/NU), 5.II.1995, JD & DD leg., 2 ex and 1 larva on guano near a dead bat (GGC). Cagliari prov.: Domusnovas, sa Duchessa, WGS84 32S 464990 4358384, 371 m, 2-16.V.2006, GC leg., Malaise trap, 1 ex (CNBFVR); Iglesias, P.ta [= Punta] Serra Pirastu, 7.VI.2004, GN leg., on a piece of cork floating in a springwater trough just outside cave, 3 ex (CNBFVR).

Distribution. Sardinia and Corsica.

Chorotype. W-Mediterranean (Corso-Sardinian endemic).



### ***Sciodreporides watsoni watsoni* (Spence, 1815)**

Literature records. Sassari prov.: Golfo Aranci (Zoia & Latella 2006); Cossoine, Grotta Sa Ucca 'e Mammuscione (180 Sa/SS) (Giachino *et al.* 2006; Zoia & Latella 2006).

Distribution. The species, treated in the wider sense of Perreau (2000), is spread in North America, Europe and Asia. In Italy the species, with the subspecies *watsoni*, is spread in the whole mainland and in Sicily. It normally lives in the most superficial layers of the litter and at the entrance of caves.

Chorotype. Holarctic.

### ***Ovobathysciola gestroi* (Fairmaire, 1872)**

(Fig.1)

Literature records. Nuoro prov.: Ulassai, Su Marmuri, Grotta di Su Marmuri or Grutta de su Marmuri (55 Sa/NU) (loc. typ.) (Fairmaire 1872, as *Adelops Gestroi* n. sp.; Gestro 1904; Jeannel 1924; Müller 1930; Barajon 1955; Laneyrie 1967; Altara 1968; Cerruti 1968; Puddu & Pirodda 1974; Cassola 1982; Sbordoni *et al.* 1982; Puddu 1983; De Waele 1996; Grafitti 1999b; De Waele & Grafitti 2000; Grafitti 2001a; De Waele & Grafitti 2004; Zoia & Latella 2006; Grafitti 2007a, 2009); Ulassai, Grotta sa Foxi 'e s'Abba (728 Sa/NU) (Gestro 1904; Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Ulassai, Grutta de su Segretariu or "Reale" or "de is Quaddus" (661 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Lecorci, Grotta di Lecorci (660 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Taccu de Ulassai, Truculu, Grutta de Is Lianas or Grotta Truculu (193 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Ulassai, Monte Tisiddu, Grotta del Porcellino (692 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009), Monte Tisiddu, Grutta de is Janas (715 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009), Monte Tisiddu, Grutta de is Chillottis (727 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009). Gairo, Genna 'e Ua, Grotta di Genna 'e Ua (43 Sa/NU) (Gestro 1904; Jeannel 1911, 1924, as "Grotte près de la gare de Gairo"; Müller 1930; Cerruti 1968; Puddu 1970; Grafitti 2007a); Gairo, Taccu Arba, Taquisara, Grotta di Taquisara o del Marmo (86 Sa/NU) (Puddu 1970; Puddu & Pirodda 1974; Grafitti 2004; Zoia & Latella 2006; Grafitti 2007a); Gairo, Taquisara (Pisano *et al.* 2003); Gairo, Taccu de Ulassai, Serbissi, Grotta di Serbissi (669 Sa/NU, on the border with the municipality of Osini) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Serbissi, Grutta de su Coloru (670 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Serbissi, Grotta del Macigno or "degli Pseudoscorpioni" (2350 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Serbissi, Grotta delle Vaschette (2352 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009). Osini, Taccu de Ulassai, Serra di Orroli, Grotta di Orroli (70 Sa/NU) (Puddu & Pirodda 1974; Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Osini, Scala Su Istressi, Grotta su Lioni (222 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Osini, Bruncu S' Armidda-Serra 'e Orroli, Grotta S' Armidda (549 Sa/NU) (Puddu 1970; Puddu & Pirodda 1974; Grafitti 1999b, 2007a, 2009); Osini, Serbissi, Grutta 'e s'Orroli (671 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009); S' Armidda, Grutta su Puligi (1480 Sa/NU) (Grafitti 1999b, 2007a, 2009). Jerzu, Pizzu de Gedili, Voragine Sa Brecca Trisissi (553 Sa/NU) (Altara 1968; Puddu & Pirodda 1974; Grafitti 2007a); Perdasdefogu, Tacchixeddu di Perdasdefogu, Scala s'Uncargiu, Sa Brecca 'e sa Scala s'Uncargiu (1909 Sa/NU) (Leo 1998; Grafitti 2007a); Perdasdefogu, Tacchixeddu di Perdasdefogu, Fenugu, Grutta de su Fenugu (1935 Sa/NU) (Leo 1998; Grafitti 2007a); Seui, Monte Tonneri, Grutta de sa Muragessa or "Buco del Diavolo" (35 Sa/NU) (Puddu 1984; Grafitti 2003, 2007a); Seulo, Foresta di Addoli, Grotta de is Gianas o de Is Janas (679 Sa/NU) (Puddu & Pirodda 1974); Sadali, Tacco di Sadali, Addoli, Grutta de Is Janas (51 Sa/NU) (Doderò 1904; Gestro 1904; Jeannel 1924; Müller 1930; Cerruti 1968; Puddu 1982; Casale 1974; Puddu & Pirodda 1974; Cannas 1981; Zoia & Latella 2006, as Grotta di Sadali). Cagliari prov.: Villaputzu, Su Pranu, Grotta S' Angurtidorgiu Mannu (4 Sa/NU) (Puddu & Pirodda 1974; Puddu 1975, 1980).

Unpublished data. Nuoro prov.: Gairo, Taquisara-Genna 'e Ua, Grutta de S' Arena (673 Sa/NU), 26.XII.2004, JD, SP & CO leg., 2 ex, 1 larva (GGC); Ussassai, Serra Montarbu, Su Stampu 'e Marceddu o Su Stampu 'e Trulu (765 Sa/NU), 1.II.1998, JD leg., 5 ex, on trunks and rocks (GGC); Cagliari prov.: San Nicolò Gerrei, Valle del Rio Tolu, Grutta de Is Zurruneddus (1378 Sa/CA), 22.II.1992, GG & MM leg., 6 ex, 40 to

60 m from the entrance (GGC); same data but 14.XI.1999, CO leg., 1 larva (GGC); Monte Taccu, Grotta Risorgente di Sa Turre (2521 Sa/CA), 12.XI.2000, CO leg., 3 ex (GGC); same data but X.2003, CO leg., 1 ex (GG); Villaputzu, Monte del Castello di Quirra, "Grotta del Caprone" (not registered, Sa/CA), I.1999, GM leg., 8 ex (GGC).

Distribution. Central-Southern Sardinia, in caves.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).



FIGURE 1. *Ovobathysciola gestroi* (photo by P. Magrini).

#### ***Ovobathysciola grafittii* Rampini & Sbordonì, 1980**

Literature records. Sassari prov.: Pozzomaggiore, Badde, Grotta Badde or Su Guanù (143 Sa/SS) (Rampini & Sbordonì 1980; Sbordonì *et al.* 1982; Prota 1986; Grafitti 1987; Casale 1991, 1992; Grafitti 1996b, 2001a, 2002a; Mucedda *et al.* 2002; Pisano *et al.* 2003; De Waele & Grafitti 2004; Zoia & Latella 2006).

Distribution. North-West Sardinia, known only from the type locality.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

Remarks. For unclear reasons, given the unchanged conditions, this species has not been collected in the Grotta Badde cave in recent years (A. Casale, G. Grafitti and P. Marcia, several observations). On the other hand, some specimens were recently collected (13.VII.2007) in deep soil from oak and laurel woodlands outside the cave (P. Magrini pers. comm.).

## *Ovobathysciola majori* (Reitter, 1885)

Literature records. “in einer Grotte Sardiniens entdeckt” (Reitter 1885, as *Bathyscia Majori*). Nuoro prov.: Dorgali, Toddeitto, Grotta di Toddeitto or Grotta dell’Arciprete (89 Sa/NU) (loc. typ.) (Gestro 1904; Bertarelli 1918; Jeannel 1924; Müller 1930; Barajon 1955; Patrizi 1956; Cerruti 1968; Casale 1969; Rivalta 1971; Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974; Grafitti 2002a; Zoia & Latella 2006); Dorgali, Monte Gutturios, Pizzu Sant’Elene, Grotta de Su Idichinzu or Grotta Vitichinzu or Grotta Bilighingios (8 Sa/NU) (Barajon 1955); Dorgali, Cala Gonone, Grotta del Bue Marino (12 Sa/NU) (Patrizi 1956; Cerruti 1968; Casale 1969, 1972; Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974; De Waele & Grafitti 2000; Grafitti 2001a, 2002a; De Waele & Grafitti 2004; Zoia & Latella 2006); Dorgali, Codula Fuili, Grotta de S’Orcu or Sa Rutta Niedda (101 Sa/NU) (Jeannel 1924; Müller 1930; Cerruti 1968; Casale 1969; Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974; Fancello & Mucedda 1997; Pisano *et al.* 2003); Dorgali, Grotta Pisanu or “di Gurenoro” (215 Sa/NU) (Patrizi 1958; Cerruti 1968; Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974; Casale 1985; Magrini & Vomero 2003; Zoia & Latella 2006); Dorgali, Su Anzu, Grotta di San Giovanni Su Anzu (82 Sa/NU) (Patrizi 1956; Cerruti 1968; Puddu & Pirodda 1974); Chiesa di S. Giovanni Su Anzu, in upper hypogean zone (Casale & Giachino 1988); Dorgali, Su Anzu, Grotta di Sos Jocos or Scavi Taramelli or “di Su Anzu” (344 Sa/NU) (Patrizi 1956; Cerruti 1968; Casale 1969; Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974; Casale 1985; Grafitti 2002a); Dorgali, Su Anzu, Grotta X di Iscala de Su Anzu (2801 Sa/NU) (Puddu & Pirodda 1974, as “Inghiottitoio presso Scavi Taramelli”); Dorgali, Monte Corallinu, Grotta Corallinu or “di Monte Corallinu” (1821 Sa/NU) (Jeannel 1924; Müller 1930; Cerruti 1968, *ex 58 Sa/NU*; Casale 1969; Puddu & Pirodda 1974; Zoia & Latella 2006); Dorgali, Voragine di Orolittu (Puddu & Pirodda 1974; Zoia & Latella 2006); Dorgali, Grotta Collettore di Monte Coazza (Zoia & Latella 2006); Dorgali, Grotta Cumbida Prantas (Zoia & Latella 2006); Oliena, Valle di Lanaittu, Troccu de Corrojos, Voragine di Tiscali (88 Sa/NU) (Carta 1974); Oliena, Valle di Lanaittu, Grotta di Su Bentu (105 Sa/NU) (Cerruti 1968; Casale 1969, 1985; Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974); Oliena, Grotta di Sa Oche (104 Sa/NU) (Carta 1974); Oliena, Pala de Tinzosos, Grotta Eliches Artas (907 Sa/NU) (Carta 1974); Oliena, Lanaittu, Grotta Corbeddu (685 Sa/NU) (Carta 1974); Oliena, S’Istampu ‘e Sas Ballas (106 Sa/NU) (Grafitti 2001c); Oliena, Gonagosula, Grotta di Su Guanu (103 Sa/NU) (Patrizi 1958; Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974); Oliena, Punta Sos Nidos, Sos Ostis, Sa Nurra de Sas Palumbas (217 Sa/NU); Oliena, Punta Sos Nidos, Badu Icana, Grutta de s’Abba Medica (335 Sa/NU) (Patrizi 1958; Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974); Baunei, Bacu Istirzili, Grotta di Istirzili (50 Sa/NU) (De Waele *et al.* 1995; Grafitti 2007a); Baunei, Bacu Dolcolci, Nurra Genna s’Armentu (421 Sa/NU) (Grafitti 1989; De Waele *et al.* 1995; Zoia & Latella 2006; Grafitti 2007a); Baunei, Codula de Sisine, Su Tufu de Mangalistru (422 Sa/NU) (De Waele *et al.* 1995; Grafitti 2007a); Baunei, Dolimasio-Suerre, Nurra de su Lenzonargiu (447 Sa/NU) (Molinu 1988; Grafitti 1989; De Waele *et al.* 1995; Zoia & Latella 2006; Grafitti 2007a); Baunei, Su Canale, Grotta di su Canale (454 Sa/NU) (De Waele *et al.* 1995; Grafitti 2002b; Zoia & Latella 2006; Grafitti 2007a); Baunei, Su Canale, Grotta di Funtana Tentinolé (455 Sa/NU) (De Waele *et al.* 1995; Grafitti 2002b, 2007a); Baunei, Grotta della Croce (714 Sa/NU) (Grafitti 1989; De Waele *et al.* 1995; Grafitti 2007a); Baunei, Forrola, Grotta di s’Erriu Mortu (796 Sa/NU) (Grafitti 1992, 2007a); Baunei, Piano d’Otzio, Inghiottitoio di su Clovu (994 Sa/NU) (De Waele *et al.* 1995; Grafitti 2002b, 2007a); Baunei, Punta Letzò, Sa Rutta ‘e Letzò or Grotta di Punta Letzò (1875 Sa/NU) (Grafitti 2002b, 2007a); Baunei, Serra Carcargiones, Grotta Baccherutta (1008 Sa/NU) (De Waele *et al.* 1995; Grafitti 2007a); Baunei, Mesu ‘e Monte, Nurra de Mesu ‘e Monte (3063 Sa/NU) (Grafitti 2007a); Urzulei, Su Mammuccone, Grotta di su Mammuccone 1 (304 Sa/NU) (Scema *et al.* 1993; Grafitti 2001a, 2007a); Urzulei, Sa Rutta ‘e su Cardu or Grotta n. 2 di su Mammuccone (385 Sa/NU) (Scema *et al.* 1993; Grafitti 2007a); Urzulei, Valle del Flumineddu, Grotta Luigi Donini or Su Cunnu ‘e s’Ebba (424 Sa/NU) (Assorgia *et al.* 1973; Carta 1974; Grafitti 2007a); Urzulei, Valle del Flumineddu, Mandara ‘e s’Uru, Grotta di Mandara ‘e s’Uru Manna (2489 Sa/NU) (Marcia 2002); Urzulei, Fennau, Sa Rutta ‘e s’Edera (588 Sa/NU) (Longhetto *et al.* 1969; Grafitti 2007a); Urzulei, Costa Silana-Monte Su Nercone, Sa Rutta ‘e Monte su Nercone (1175 Sa/NU) (Casale 2004; Grafitti 2007a); Urzulei, Serra Oseli, Suttaterra de su Predargiu (1466 Sa/NU) (Grafitti 2007a); Urzulei, Codula Ilune, sistema carsico della Codula Ilune, Grotta di Su Palu e Grutta

de Monte Longos (1988 Sa/NU) (Casale & Giachino 1988; Grafitti 1990; Zoia & Latella 2006; Grafitti 2007a); Urzulei, Codula Ilune, Risorgente di Su Pressiu (2525 Sa/NU) (De Waele 2000); Urzulei, Valle del Flumineddu, Punta su Zippiri, S'Orale 'e su Mudrecu or VPF (2777 Sa/NU) (Grafitti 2007a); "grotte senza nome presso Orosei, Urzulei e Monte Tuttavista" [= unnamed caves near Orosei, Urzulei and Monte Tuttavista] (Cerruti 1968); "Grotta presso Orosei" (Müller 1930); "Grotta presso Urzulei" (Müller 1930; Casale 1969); "grotte près d'Ursulei" [= cave near Urzulei] [sic!] (Jeannel 1924).

The populations from the northernmost localities listed hereafter are under revision (Casale unpublished data): Nuoro prov.: Orosei, Monte Tuttavista, Punta Fraigada, Grotta Sa Conca Ruja (33 Sa/NU) (Grafitti 2001a); Galtelli, Monte Tuttavista-Sa Versana, Sa Pentuma 'e Mammuccone (1149 Sa/NU) (Cossu & Simula 1992); Dorgali, Su Anzu, Grotta di S. Giovanni Su Anzu (82 Sa/NU) (Patrizi 1956; Carta 1974); Su Anzu, Grotta de Sos Jocos or "Scavi Taramelli" (344 Sa/NU) (Zoia & Latella 2006); Dorgali, Grotta X di Iscala de Su Anzu (2801 Sa/NU) (Puddu & Pirodda 1974); Dorgali, Monte S'Ospile, Ispinigoli, Voragine di Ispinigoli (212 Sa/NU) (Carta 1974); Dorgali, Orolitto, Voragine di Orolitto (- Sa/NU) (Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974; Zoia & Latella 2006); Dorgali, Monte Coazza, Grotta Pisanu or "di Gurenoro" (215 Sa/NU) (Carta 1974; Puddu & Pirodda 1974) (LLC); Dorgali, Monte Corallinu, Grotta Corallinu or Grotta di Monte Corallinu (1821 Sa/NU) (Puddu & Pirodda 1974).

Unpublished data. Nuoro: Galtelli, Monte Tuttavista-Tres Puntas, Pozzo 1° di Tres Puntas (1150 Sa/NU) 16.III.2008, PM leg. 5 ex (ACC); Galtelli, Monte Tuttavista 750 m 5.III.2004 AD leg., 2 ex (LLC); Oliena, Lanaittu, Grotta Corbeddu (685 Sa/NU), III.1999, CO & JD leg., 1 ex (GGC); Pala de Tinzosos, Grotta Eliches Artas (907 Sa/NU), 4.VI.2006, MM leg., 2 ex (GGC); Urzulei, Codula Orbisi, Inghiottoio di Orbisi (398 Sa/NU), 27.VII.1996, RS leg., 1 ex, on organic deposits 40 m from the entrance (GGC); Urzulei, Valle del Flumineddu, Mandara 'e s'Uru, Grotta di Mandara 'e s'Uru Manna (2489 Sa/NU), 6.I.2000, MM leg., 2 ex, in the pit at -15 m, G. Grafitti det. (GGC); Urzulei, Valle del Flumineddu, Su Colostrargiu, Nurra 'e Su Colostrargiu (2623 Sa/NU), 26.VIII.2007, LS leg., 1 ex, G. Grafitti det. (GGC); Urzulei, Valle del Flumineddu, Punta Su Zippiri de Susu, Grotta sotto Punta Su Zippiri (2649 Sa/NU), 4.I.2001, CO leg., 2 ex (GGC); Urzulei, Costa 'e Monte, Nurra de Su Neulaccoro or de Niulagoro (401 Sa/NU), 2.III.1997, MM leg., 2 ex (GGC); same data but 11.V.1997, FC leg., 2 ex, at -20 m of depth, G. Grafitti det. (GGC); Baunei: Bacu Orrolossi-Iscale 'e Fustes, Sa Rutta 'e sos Cincideddos (2310 SA/NU), 23.VI.1996, MM leg., 3 ex, at 70 m from the entrance (GGC); Ludalbu, Grotta di Genna Ludalbu (2676 Sa/NU), 4.I.2003, JD leg., 1 ex (GGC); Tesulali, Grotta della Dispensa (995 Sa/NU), 22.V.2005 and 19.III.2006, 2 ex AC & GG leg. (GGC); Baunei, Costa del Bue Marino, Grotta del Fico (208 Sa/NU), 18.VIII.2002, MP leg., 2 ex (GGC); Baunei, Codula Ilune, Iscala 'e Su Molente, Grotta di Su Molente (not registered, Sa/NU), 8.IV.2007, MM leg., 5 ex (GGC). Distribution. Central-Eastern Sardinia, in caves, found only once in the MSS (upper hypogean zone) near Chiesa di S. Giovanni Su Anzu (Casale & Giachino 1988).

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

Remarks. Some specimens collected in the previously unrecorded localities have been attributed to *O. majori* according to the authors' interpretation, but need further investigation. The larval morphology of the species was described by Casale (1976).

### ***Ovobathysciola* sp. nov. Casale, *in litteris***

Literature records. Oristano prov.: caves near Asuni (Grafitti 1996b; Caccone & Sbordonni 2001; Grafitti 2001a; De Waele & Grafitti 2004; Magrini & Fancello 2005).

Distribution. Central Sardinia.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

### ***Patriziella nuragica* Rampini & Zoia, 1990**

Literature records. Sassari prov.: Cossoine, near the town, Grotta Sa Ucca 'e Mammuscone (180 Sa/SS) (Rampini & Zoia 1990; Casale 1991; Casale & Giachino 1994; Cobolli Sbordoni *et al.* 1994; Grafitti 1996b, 1999b, 2001a, 2002a; Mucedda *et al.* 2002; De Waele & Grafitti 2004; Zoia & Latella 2006).

Distribution. N-W Sardinia, known only from the type locality.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

### ***Patriziella sardoa* Jeannel, 1956**

(Fig. 2)

Literature records. Nuoro prov.: Oliena, Punta Sos Nidos, Sos Ostis, Sa Nurra de Sas Palumbas (217 Sa/NU) (Jeannel 1956; Furreddu & Maxia 1964; Cerruti 1968; Casale 1969; Assorgia *et al.* 1974; Puddu & Pirodda 1974; Cassola 1982; Sbordoni *et al.* 1982; Buschettu *et al.* 1994; Grafitti 2001a, 2002a; Pisano *et al.* 2003; De Waele & Grafitti 2004; Zoia & Latella 2006); Oliena, Monte Cusidore, Orgoi, Grotta Orgoi or "di Cusidore" (34 Sa/NU) (Cerruti 1968).

Unpublished data. Nuoro prov.: Oliena, Sos Ostis, Nurra 'e Prados (not registered, Sa/NU) (P. Marcia, pers. comm.).

Distribution. Central-Eastern Sardinia, in caves of the Corrasi massif, Supramonte di Oliena.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

Remarks. Citations of this species for localities outside Oliena Supramonte (such as Donini Cave in Urzulei Supramonte and Ispinigoli, San Giovanni, Pisanu and Bue Marino caves, in Dorgali area) reported by Carta (1974) and Pisano *et al.* (2003) have never been confirmed by numerous subsequent researches in these caves.

### ***Patriziella muceddai* Casale, 2004**

Literature records. Nuoro prov.: Urzulei, Costa Silana - Monte Su Nercone, Sa Rutta 'e Monte su Nercone (1175 Sa/NU) (Casale 2004; De Waele & Grafitti 2004; Lana *et al.* 2004; Zoia & Latella 2006; Grafitti 2007a).

Distribution. Central-Eastern Sardinia, known only from the type locality.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

### ***Speonomus (Batinoscelis) aritzensis* (Jeannel, 1911)**

Literature records. Nuoro prov.: Aritzo, "dans les feuilles mortes de la forêt d'Aritzo (terrains non calcaires) [= non calcareous terrains] (Dodero [legit])" (Jeannel 1911); Aritzo (Jeannel 1924; Sbordoni *et al.* 1982; Zoia & Latella 2006).

Distribution. Central Sardinia, Gennargentu massif, known only from the type locality.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

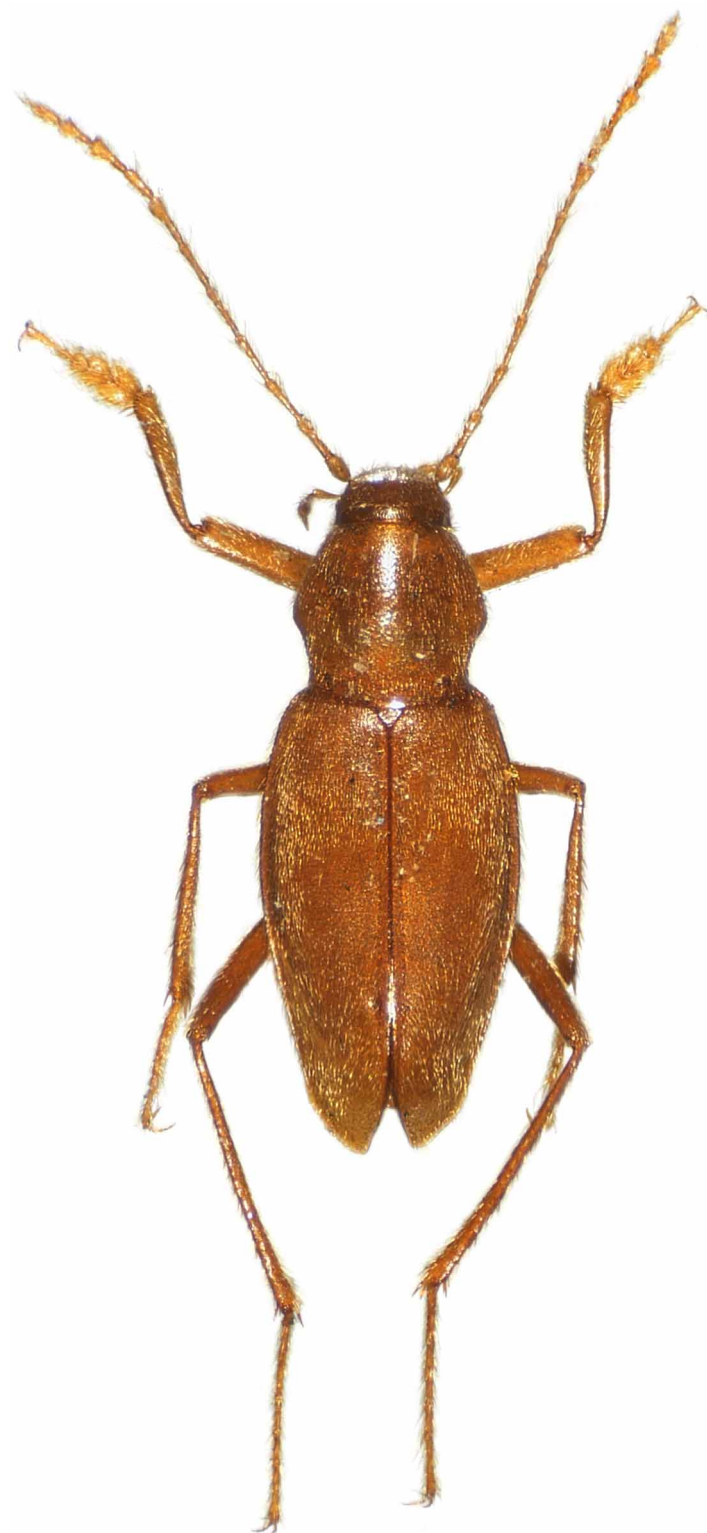
### ***Speonomus (Batinoscelis) diabolicus* (Jeannel, 1911)**

Literature records. Nuoro prov.: between Ussassai and Seui, Monte Arqueri, Grotta de is Diavulus (- Sa/NU) (Jeannel 1911, as *Bathysciola Lostiai* subsp. *diabolica*, 1924; Müller 1930; Cerruti 1968; Casale 1970, 1974;

Puddu & Pirodda 1974; Cassola 1982; Sbordoni *et al.* 1982; Baccetti 1983; Grafitti 2001a, 2002a; Pisano *et al.* 2003; De Waele & Grafitti 2004; Zoia & Latella 2006; Grafitti 2007a, 2009).

Distribution. Central-Southern Sardinia, known only from the type locality.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).



**FIGURE 2.** *Patriziella sardoa* (photo by D. Avesani).

Remarks. The above unregistered cave, very difficult to access, is definitely located on Mount Arqueri, where it was firstly mentioned by Gestro (1904) regarding the collection of a cholevid by the entomologists A. Dodero and U. Lostia di S. Sofia. The specimens were described by Jeannel (1911) as *Bathysciola Lostiai* subsp. *diabolica*, with the correct locality (see also Porta 1926, 1934; Wolf 1938). Later, Dodero (1916) described the carabid beetle *Reicheia elegans* (today *Typhloreicheia elegans*), collected at the entrance of the same cave “located in a forest”, and this information was used correctly in several later publications on Carabidae (see Magistretti 1965). A. Casale was the last biospeleologist who, in 1970 with the guidance of a shepherd, was able to locate and explore the cave (Casale 1974), where he collected one specimen of *S. diabolicus* and the spider *Tegenaria armigera* Simon, 1873 (Agelenidae) (see Brignoli 1971, 1972). Errors in the localization of this cave started with Jeannel (1924), who mentioned the cave as located on Mount Tricoli, a granitic-porphiric massif in the Gairo area; later citations by some other authors, such as Müller (1930), reported Jeannel’s wrong information.

### ***Speonomus (Batinoscelis) lostiai* (Dodero, 1904)**

Literature records. “Grotta de is Giannas, Sadali” (Dodero 1904, as *Bathyscia Lostiae* n. sp.). Nuoro prov.: Seulo, Foresta di Addoli, Grotta de is Gianas or “de Is Janas”(679 Sa/NU) (Gestro 1904, as Grotta di Seulo; Dodero 1904, as “Grotta della quale non potei avere il nome, situata nel territorio comunale di Seulo” [= “cave of which I could not find out the name, situated in the municipality of Seulo”]; Jeannel 1924, as “Grotte des environs de Seulo”; Cerruti 1968, as “Grotta senza nome dei dintorni di Seulo” [= “unnamed cave near Seulo”]; Puddu & Pirodda 1974; Grafitti 2001a); Seulo, Grotta di Stampu Erdi (Zoia & Latella 2006); Sadali, Tacco di Sadali, Addoli, Grutta de Is Janas (51 Sa/NU) (loc. typ. Dodero 1904; Gestro 1904; Bertarelli 1918; Jeannel 1924; Müller 1930, as “Grotta di Sadali”; Barajon 1955; Cerruti 1968; Casale 1974; Puddu & Pirodda 1974; Cannas 1981; Puddu 1982; De Waele & Grafitti 2000, 2004; Zoia & Latella 2006); Sadali, Tacco di Sadali, Addoli, Sa Grutta de Margiani Ghiani (681 Sa/NU) (Puddu & Pirodda 1974; Cannas 1981; Zoia & Latella 2006); Nurri, Crabarida, Grotta Asutta ‘e Scracca (5 Sa/NU) (Puddu & Pirodda 1974). Cagliari prov.: Villasalto, Monte Pardu, Sa Grutta ‘e Scusi (602 Sa/CA) (Puddu & Pirodda 1974).

Distribution. Central-Southern Sardinia, in caves.

Chorotype. W-Mediterranean. (Sardinian endemic).

### ***Bathysciola damryi* (Abeille de Perrin, 1881)**

Literature records. “Sardaigne” (loc. typ.) (Abeille de Perrin 1881, as *Bathyscia Damryi*). Sassari prov.: Sedini, Valle di Conca Niedda, Grotta Conca Niedda (32 Sa/SS) (Grafitti 1998; Zoia & Latella 2006); Ozieri (Jeannel 1924; Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Banari (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Romana, Santu Giagu, Sa Grutta de Santu Giagu (260 Sa/SS) (Giachino 1990; Grafitti 1995; Mucedda *et al.* 2002); Romana, San Lussorio, Grotta del Rospo o Verde di S. Lussurgiu (251 Sa/SS) (Giachino 1990; Grafitti 1995; Zoia & Latella 2006); Romana, Chiesa di Santu Lussurgiu, Grotta di Santu Lussurgiu or “di San Lussorio” (2531 Sa/SS) (Grafitti 1995); Cossioine, Valle del Rio Alchennero, Grotta di Su Anzu (280 Sa/SS) (Grafitti 1999b; Mucedda *et al.* 2002); Bonorva, Rebeccu, Grotta di Rebeccu (774 Sa/SS) (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Campeda (Jeannel 1924); Padria (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Mara, Bonu Ighinu, Sa Ucca de Sa Molina (178 Sa/SS) (Mucedda & Grafitti 2007). Nuoro prov.: Bortigali (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Macomer (Jeannel 1924; Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Macomer, Bara (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006), Macomer, Monte Sant’Antonio (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Macomer, Altipiano della Campeda (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Sorgono (Jeannel 1924); Silanus, surroundings of (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Laconi (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006), Laconi, in a cave (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006). Oristano prov.: Monte Ferru (Lostia di S. Sofia 1887); Torre

di Flumentorgiu (Jeannel 1924); Cuglieri, Tegas, Grotta di Cappas (181 Sa/OR) (Grafitti 2007b), Cuglieri, Monte Santo, Grotta di Monte Santo (206 Sa/OR) (Grafitti 2007b); Cuglieri 350 and 500 m (Zoia & Latella 2006); Bauladu (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Abbasanta (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Monte Arci (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Mogoro (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Paulilatino, 200 m (Zoia & Latella 2006); Sedilo, 300 m (Zoia & Latella 2006); Uras (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006). Cagliari prov.: Giara di Gesturi (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Villacidro, Foresta di Monte Mannu (Zoia & Latella 2006); Villacidro, Foresta Demaniale di Montimannu, 280 m (Fancello unpublished data.); Villacidro (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Villacidro, village, 260 m (Fancello *et al.* 2009); Villacidro, San Sisinnio, 250 m (Fancello *et al.* 2009); Domusnovas (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Domusnovas, Gutturu di Monte Nieddu, 290 m (Fancello *et al.* 2009); Fluminimaggiore (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Fluminimaggiore, Tempio di Antas (Zoia & Latella 2006); Villasalto, Monte Pardu, Sa Grutta 'e Scusi (602 Sa/CA) (Puddu & Pirodda 1974); Iglesias, Masua, Montecani (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Decimomannu (Zoia & Latella 2006); Iglesias, Fontanammare (Zoia & Latella 2006); Iglesias, Parco di Monte Marganai, Mamenga, 430 m (Magrini & Fancello 1997; Magrini *et al.* 2006; Fancello *et al.* 2009); Iglesias, Passo di Genna Bogai, 550 m (Magrini *et al.* 2006); Siliqua (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Gonnese (Giachino 1990); San Gregorio (Lostia di S. Sofia 1887); Sant'Antioco, Maladroxia (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Cagliari (Lostia di S. Sofia 1887; Zoia & Latella 2006); Carbonia, Tanì (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006); Carbonia, Valle di Riu Cannas - Su Niu 'e S'Acchili, Grotta della Campana 1 (757 Sa/CA) (Grafitti & Merella 2008); Monte Narcau, 300 m (Zoia & Latella 2006); Nuxis, Tattinu, Grotta Cava Romana or Sa Serra de Is Fossas (601 Sa/CA) (Puddu & Pirodda 1974; Giachino 1990; Zoia & Latella 2006; Grafitti & Merella 2008); Teulada (Jeannel 1924; Giachino 1990; Zoia & Latella 2006; Pisano *et al.* 2003); Teulada, Baccamelas, Grutta de Perdu Pippiu (633 Sa/CA) (Puddu & Pirodda 1974; Grafitti & Merella 2008); Domus de Maria: Monte Orbai, Grotta della Galleria Mazzini (not registered, Sa/CA) (Grafitti 2005; Grafitti & Merella 2008), Monte Orbai-S'Arridelaxiu, Grotta Bifida (1429 Sa/CA) (Grafitti & Merella 2008); "grotte presso Santadi" (Pisano *et al.* 2003).

Unpublished data. Sassari prov.: Romana, Santu Giagu, Sa Grutta de S'Ingultidolzu (953 Sa/SS), 8.X.1989, GG leg., 4 larvae, P. Giachino det. (GGC); Villanova Monte Leone, 400 m, 10.XII.2005, AD leg., 1 ex (LLC). Cagliari: Iglesias, loc. Mamenga, 610 m, 1.III.2006, LF leg., 2 ex (LFC) (CNBFVR), L. Latella det.; Buggerru, near San Luigi mine, 347 m, 11.XI.2006, GN & MZ leg., 1 ex, [sieving] under *Quercus ilex* and *Pistacia lentiscus* (CNBFVR), L. Latella det.; Nuxis, Tattinu, Grotta Cava Romana or Sa Serra de Is Fossas (601 Sa/CA), 4.VII.1992, GU, DS, LM & MM leg., 5 ex, 10 larvae (GGC); same data but, 23.I.1994, MM leg., 1 ex (GGC); Teulada, Serra Sa Laccana, Sa Fossa de Lurdagu (1469 Sa/CA), 22.III.1998, JD leg., 1 ex, on the bottom of the 12 m deep shaft, G. Grafitti det. (GGC).

Distribution. Sardinia, in most of the western part of the island, prevalently an edaphic and endogean species, but common also in caves.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

### ***Bathysciola kraussei* (Melichar, 1912)**

Literature records. Oristano prov.: Asuni (Krausse 1911a, 1911b, in both cases as *Bathyscia Kraussei* Melichar n. sp. [*nomen nudum*]; Melichar 1912; Jeannel 1924; Sbordononi *et al.* 1982; Giachino 1990; Zoia & Latella 2006).

Distribution. Central-Southern Sardinia, known only from the type locality.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).



### ***Bathysciola doderoi* Giachino, 1990**

Literature records. Nuoro prov.: Sorgono; Aritzo; Seui; Sadali (loc. typ.) (Giachino 1990; Zoia & Latella 2006).

Unpublished data. Nuoro prov.: Sadali, Foresta di Addoli, 13.XII.1993, PL leg., 20 ex (ACC, LFC).

Distribution. Central-Southern Sardinia.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

### ***Bathysciola fortesculpta* Jeannel, 1914**

Literature records. Loc. typ.: “Sardaigne, Lula (A. Dodero, juin [= June] 1911); muscicole [= muscicolous]” (Jeannel 1914a). Nuoro prov.: Lula, “grotta senza nome sul Monte Albo” [= unnamed cave on Mount Albo] (Jeannel 1914b, 1924; Grafitti 1996a, 2001a, 2002a); Lula, Monte Albo, Punta Turuddò, Grotta Conca ‘e Crapa (30 Sa/NU) (Casale 1985; Grafitti 1991; Zoia & Latella 2006); Lula, Monte Albo, Sas Patatas, Grotta de Sos Omines Agrestes (68 Sa/NU) (Grafitti 1996a; Zoia & Latella 2006); Lula, Monte Albo, Cuile Juane Moro, Nurra Juane Moro (2441 Sa/NU) (Grafitti 1999c); Monte Albo (Pisano *et al.* 2003).

Unpublished data. Nuoro prov.: Lula, Monte Albo, Punta Su Enapru, Grotta degli Antenati (2650 Sa/NU), 31.III.1997, MM leg., 1 ex, G. Giachino det. (GGC); Siniscola, Monte Albo, Conca de Locoli, Grotta di Locoli (149 Sa/NU), 14.X.2001, AC & LF leg., 20 ex (ACC, LFC).

Distribution. Central-Eastern Sardinia, endemic to the Mount Albo massif.

Chorotype. W-Mediterranean (Sardinian endemic).

Remarks. *Bathysciola fortesculpta* is morphologically very isolated from the other Sardinian species of *Bathysciola* Jeannel, 1910, and its phylogenetic and biogeographical affinities still need elucidation (Giachino 1990).

### ***Bathysciola* sp.**

Literature records. Nuoro prov.: Isili, Sa Mandra, Sa Forrada de Su Cuaddu or Pozzo di Sa Mandra I (1334 Sa/NU) (De Waele & Pisano 1998); Sa Mandra, Pozzo II di Sa Mandra (2141 Sa/NU) (De Waele & Pisano 1998).

Remarks. This species still remains unidentified.

### **Zoogeographical remarks**

A wide amount of literature, in the last decades, has described the geological, geo-morphological, paleogeographic, and paleoclimatic events which related Sardinia, and more in general the Corso-Sardinian plate, with the evolution of the Western Mediterranean from the Oligocene to the present day (e.g., for a synthesis: Casale & Vigna Taglianti 1996, and for a paleogeographic reconstruction: Steininger & Rögl 1984). The great paleogeographic value of the area is reflected by its biogeographical value; it is not by chance, as underlined by Sbordoni *et al.* (2005), that three conferences of the “Società Italiana di Biogeografia” were dedicated to Sardinia. In those conferences, and in other instances, the specialists of each faunal group presented and discussed the history of the island’s fauna, and the shaping effect of the paleogeographic and paleoclimatic events which occurred in the area (see Baccetti 1964, 1983; La Greca 1990).

Cholevid beetles, as already mentioned in the introduction, unlike other small-sized insects, have attracted the attention of several specialists interested in their biogeography. Indeed, these beetles live in peculiar habitats, sometimes show extreme adaptations, and distributions that are either disjunct in limited areas, or punctiform (caves, islands, mountain massifs). Therefore a vast amount of literature (partly listed in the

previous paragraphs) is available concerning this group, dealing with taxonomic, phylogenetic, distributional, faunal, ecological, and biogeographical characteristics. Recently, Cholevidae were also mentioned in publications related to the conservation biology of Sardinian karst habitats (Casale *et al.* 2006).

Although the Cholevidae are not particularly abundant on the island, their distribution agrees with most of the hypotheses on the composition and distribution of the existing Sardinian fauna. In fact, for this taxon some very distinct heterochronic phases in the population process can be distinguished, which the ancient authors currently related to the concept of a static “Tyrrhenid”, not divided into dynamic microplates (Holdhaus 1923, 1924). This concept was thoroughly modified in more recent years, due to the dynamic reconstruction of the evolution of the Western Mediterranean, which includes: the migration and counter-clockwise rotation in the Western Paleo-Mediterranean of the Corso-Sardinian micro-plate which, starting from the Southern Iberic peninsula, reached its current position (Alvarez 1972; Cherchi & Montadert 1982; Boccaletti *et al.* 1990); the salinity crisis of the Mediterranean, which occurred during the Messinian (Hsu *et al.* 1977) and produced land bridges that lasted until 3.5 mya; the numerous marine regressions and transgressions (some reaching the level of 120 m) that occurred from the Pliocene to the Quaternary and were related to glacial and inter-glacial events (Ulzega 1988; La Greca 1990), which again allowed the connection between Sardinia and Corsica, and of the two islands with those of the Tuscan Archipelago and with some parts of the Italian peninsula.

In particular:

1. The affinities linking the most specialized hypogean species of the genera *Speonomus*, *Patriziella* and *Ovobathysciola* with congeneric taxa (albeit attributed to distinct subgenera: *Speonomus* [*sensu stricto*] and *Batinoscelis* Jeannel, 1924, respectively) or with closely related genera (phyletic lineage of *Anillochlamys* Jeannel, 1909) present today with many species in the Baetic-Pyrenaic area, appear to be plausible. Such species are today included in the most ancient assemblage of the island’s fauna, and originated during the Miocene drift (occurred from 29 to 20 mya, estimates varying according to authors) of the Corso-Sardinian microplate in the Western Paleo-Mediterranean.

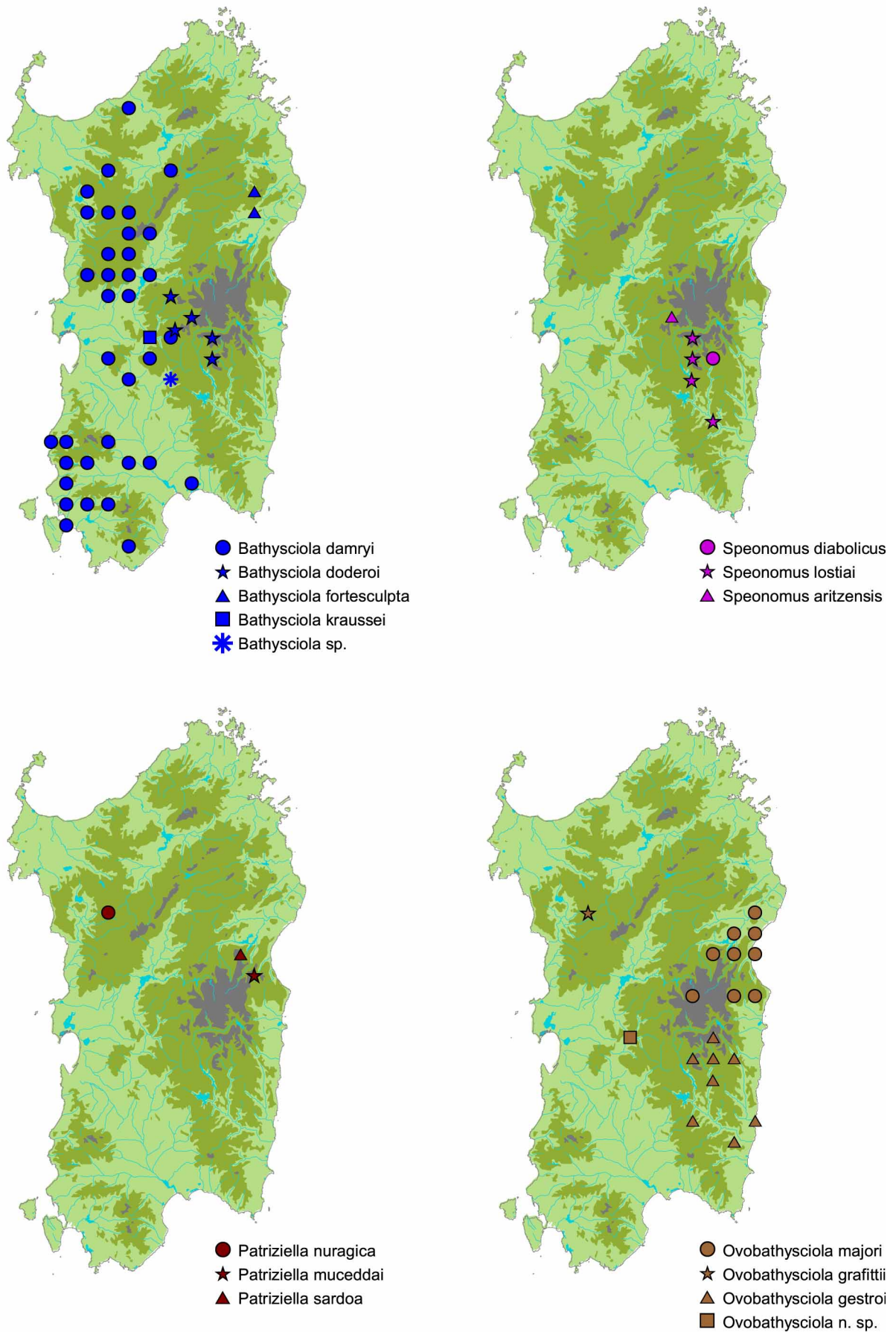
Besides the morphological features used by traditional taxonomy (Casale *et al.* 1991), biochemical and molecular reconstructions further corroborate this historical reconstruction (Sbordoni *et al.* 1999; Caccone & Sbordoni 2001), and give the opportunity to calibrate the chronology of the divergence rates between the species.

However, a recent, very accurate phylogenetic analysis (Fresneda *et al.* 2007) shows the polyphyletism of the genus *Speonomus*, and one clade (or “phyletic series”), *Anillochlamys* + *Paranyllochlamys* Zariquiey, 1940 + *Spelaeochlamys* Dieck, 1870, plus *Ovobathysciola* and *Patriziella*, weakly supported by the cladistic analysis, suggests a very early differentiation of *Patriziella*. The latter hypothesis could explain both the monophyletism (unexpected) of *Patriziella*, which emerged from the molecular (Caccone & Sbordoni 2001) and morphological (Casale 2004) analyses (which implies very diverse heterochronic phases in the colonization of the subterranean habitat by the ancestors of the extant species), and an isolated position of *Ovobathysciola gestroi* from the congeneric species. As a consequence, the phylogenetic reconstruction of these groups, which are taxonomically and geographically more isolated (Fig. 3), and their biogeographical history, are open to further investigations.

2. The affinities between the epigeal species which are endemic to Sardinia or sub-endemic (Corso-Sardinian, or present also in Sicily and the Balearic Islands), and the West-Mediterranean species, are now easier to explain.

The hypothesis according to which the ancestors of species of *Bathysciola* of the *damryi* group showing clear affinities with Apennine species colonized the Corso-Sardinian massif in the Messinian using the land connections existing during the Mediterranean salinity crisis (Sbordoni 1982; Giachino 1990), still holds.

As for the origin of the macropterous species widely distributed in Sardinia, in some cases troglophilic and/or guanophilic, but always with good dispersal abilities (such as *Ptomaphagus* (*Ptomaphagus*) *aritzensis*, *P. (P.) clavalis*, *Choleva* (*Choleva*) *doderoi* and *Catops speluncarum*), the most likely explanation appears to



**FIGURE 3.** Known distributions of Leptodirinae species in Sardinia.

be a colonization process followed by differentiation which occurred during the Plio-Pleistocene transgressions. Such theory is supported by genetic data provided by Sbordoni *et al.* (2005), who dated the differentiation of *Dolichopoda muceddai* Rampini & Di Russo in Casale *et al.* 2005 (Orthoptera, Raphidophoridae) (species endemic to Sardinia) and its congeners of Corsica from those of Tuscany back to the Pleistocene (based on a divergence time between species pairs of *Dolichopoda* Bolivar, 1880 between 2.4 and 0.6 mya).

3. Finally, the presence of species with a wider distribution (Holarctic, European, Mediterranean) is clearly due to recent active and/or passive immigrations, according to the classic colonization models of island biogeography.

However, some aspects of the distribution and affinities of Sardinian Cholevidae are still unclear, as happens with other animals, above all on islands. In particular: the unclear affinities of *Bathysciola fortesculpta*, an endemic hypogean species of the Mount Albo massif; the absence in Sardinia of species belonging to the genus *Parabathyscia* Jeannel, 1908b, which is present in Corsica instead; and the apparent absence of specialized hypogean Coleoptera (included Cholevidae) in South-Western Sardinia (Sulcis-Iglesiente), where numerous steno-endemic invertebrates live in the numerous caves of the area.

## Acknowledgements

We are particularly grateful to P.M. Giachino (Turin, Italy), M. Rampini (Rome, Italy), V. Sbordoni (Rome, Italy) and S. Zoia (Milan, Italy) for identifying part of the material over the years, and for the useful discussions and suggestions.

We thank with the greatest affection A. Degiovanni (Rome, Italy), J. De Waele (Bologna, Italy), E. Lana (Turin, Italy), P. Magrini (Florence, Italy), P. Marcia (Sassari, Italy), A. Molinu (Sassari, Italy), M. Mucedda (Sassari, Italy), C. Onnis (Cagliari, Italy), M. Pappacoda (Quartu Sant'Elena, Italy), A. Vigna Taglianti (Rome, Italy) for sharing numerous field trips, and for making their collections available.

A particular thanks to P. Magrini (Florence, Italy) for providing the picture of *Ovobathysciola gestroi*, D. Avesani (Verona, Italy) for the picture of *Patriziella sardoa* and N. Verdari (Verona, Italy) for the maps.

## References

- Abeille de Perrin, E. (1881) Diagnose de nouvelles espèces du genre *Bathyscia*. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 1881, viii–x.
- Alonso-Zarazaga, M.A. (2004) Fauna Europaea: Leiodidae Cholevinae Cholevini Catopina. In: Alonso-Zarazaga, M.A. (Ed.), *Fauna Europaea: Coleoptera 1*. Fauna Europaea version 1.1, available at <http://www.faunaeur.org> [accessed September 2009 as version 1.3 of April 19<sup>th</sup> 2007.]
- Altara, E. (1968) Ricerche biologiche in Sardegna. *Sottoterra, Rivista del Gruppo Speleologico Bolognese CAI e Speleo Club Bologna Esagono ENAL*, 7(21), 23–27.
- Alvarez, W. (1972) Rotation of the Corsica-Sardinia microplate. *Nature*, 235, 103–105.
- Angelini, F., Audisio, P., Castellini, G., Poggi, R., Vailati, D., Zanetti, A. & Zoia, S. (1995) Coleoptera Polyphaga II. (Staphylinoides escl. Staphylinidae). In: Minelli, A., Ruffo, S. & La Posta, S. (Eds), *Checklist delle specie della fauna italiana*, 47. Calderini, Bologna, pp. 1–39.
- Assorgia, A., Bentini, L. & Leoncavallo, G. (1974) Note geomorfologiche e fenomeni carsici del Supramonte di Urzulei, Orgosolo e Oliena (Nuoro, Sardegna centro-orientale). *Atti XI Congresso Nazionale di Speleologia (Genova 1972), Rassegna Speleologica Italiana, Memorie*, 11(II), 165–188.
- Assorgia, A., Biondi, P.P. & Morisi, A. (1973) Aspetti geomorfologici sul Supramonte di Urzulei (Nuoro, Sardegna centro-orientale). *Rassegna Speleologica Italiana*, 25(1–4), 140–167.
- Aubé, C. (1850) Description de quelques insectes coléoptères appartenant à l'Europe et à l'Algérie. *Annales de la Société Entomologique de France*, 19, 299–346.

- Baccetti, B. (1964) Considerazioni sulla costituzione e l'origine della fauna di Sardegna. *Archivio Botanico e Biogeografico Italiana* 40 (4<sup>a</sup> serie), 9, 217–283.
- Baccetti, B. (1983) Biogeografia sarda venti anni dopo. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n.s.)*, 8 [1980], 859–870.
- Barajon, M. (1955) L'interesse turistico e faunistico delle grotte della Sardegna. *Rassegna Speleologica Italiana*, 7(3), 161–163.
- Bargagli, P. (1871) Materiali per la fauna entomologica dell'Isola di Sardegna. Coleotteri. *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 3, 352–359.
- Bertarelli, L.V. (1918) *Guida d'Italia del Touring Club Italiano. Sardegna*. Touring Club Italiano, Milano, 1<sup>a</sup> edizione, 284 pp.
- Boccaletti, M., Ciaranfi, N. & Casentino, D. (1990) Palinspastic restoration and paleogeographic reconstruction of the peri-Tyrrhenian area during the Neogene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 77, 41–50.
- Bolivar, I. (1880) Note sur les locustiens cavernicoles d'Europe. *Annales de la Société Entomologique de France*, 10(5), 71–72.
- Breit, J. (1903) *Choleva doderoi* nov. spec. Eine neue Art aus Sardinien. *Societas Entomologica*, 17, 169.
- Brignoli, P.M. (1971) Contributo alla conoscenza degli Agelenidae italiani (Araneae). *Fragmenta Entomologica*, 8(2), 57–142.
- Brignoli, P.M. (1972) Catalogo dei Ragni cavernicoli italiani. *Quaderni di Speleologia, Circolo Speleologico Romano*, 1, 1–212.
- Buschetti, T., Grafitti, G., Montanaro, L. & Mucedda, M. (1994) Sa Nurra de sas Palumbas (Oliena). *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 3(5), 28–33.
- Caccone, A. & Sbordoni, V. (2001) Molecular biogeography of cave life: a study using mitochondrial DNA from bathysciine beetles. *Evolution*, 55(1), 122–130.
- Cannas, V.M. (1981) Attuali conoscenze speleologiche nel territorio di Sadali. *Speleologia Sarda, Rivista del Gruppo Speleologico "Pio XI"*, 39, 3–39.
- Carta, C. (1974) La vita in grotta. Parte prima: introduzione alla biospeleologia. Elenco sistematico specie e distribuzione. *Gruttas e Nurras, Rivista del Gruppo Grotte Nuorese*, 1(1), 22–26.
- Casale, A. (1969) Sardegna 1969: risultati biospeleologici. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 12(40), 15–16.
- Casale, A. (1970) Sardegna 1970: ricerche biospeleologiche. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 13(42), 29–31.
- Casale, A. (1974) Sistematica e corologia di alcuni Bathysciinae (II Nota sui Coleoptera Catopidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 106(3–4), 79–86.
- Casale, A. (1972) Visione d'insieme del complesso ecologico e faunistico della Grotta del Bue Marino (Cala Gonone, Dorgali, NU). *Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali*, 6(10), 111–136.
- Casale, A. (1976) Morfologia larvale di *Ovobathysciola majori* (Reitter), specie cavernicola di un genere endemico sardo (III Nota sui Coleoptera Catopidae). *Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali*, 9(15) [1975], 193–202.
- Casale, A. (1985) Ricerche biospeleologiche 1985. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 89, 32–34.
- Casale, A. (1991) Attività biospeleologica 1991. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 107, 43–46.
- Casale, A. (1992) Attività biospeleologica 1992. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 110, 43–47.
- Casale, A. (2004) Due nuovi Coleotteri ipogei di Sardegna, *Sardaphaenops adelphus* n. sp. (Coleoptera Carabidae) e *Patriziella muceddai* n. sp. (Coleoptera Cholevidae), e loro significato biogeografico. *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 136(1), 3–31.
- Casale, A. & Giachino, P.M. (1988) Note su *Sardaphaenops supramontanus* Cerruti & Henrot, 1956 (Col. Carabidae), e descrizione di *S. supramontanus grafittii* n. subsp. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino*, 6(2), 585–601.
- Casale, A. & Giachino, P.M. (1994) Attività biospeleologica 1994. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 116, 36–39.
- Casale, A., Giachino, P.M. & Lana, E. (2000) Relazione biospeleologica 1999. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 132, 38–44.
- Casale, A., Giachino P.M. & Vailati, D. (1991) Brevi considerazioni per una sistematica filogenetica dei Bathysciinae (Coleoptera: Cholevidae). *Atti XVI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Bari – Martina Franca (TA)*, 857–865.
- Casale, A., Grafitti, G., Lana, E., Marcia, P., Molinu, A., Mucedda, M., Onnis, C. & Stoch, F. (2008) La Grotta del Bue Marino: cinquanta anni di ricerche biospeleologiche in Sardegna. *Atti XX Congresso Nazionale di Speleologia (Iglesias, 27-30 aprile 2007). Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, Bologna, serie II*, 21, 59–71.

- Casale, A., Marcia, P., Manca, I., Grafitti, G. & Mucedda, M. (2006) Conservation biology in Sardinian caves: vertebrate species as “umbrella species” on troglobitic endemic fauna. *In: Moldovan O.T. (Ed.), XVIII<sup>th</sup> International Symposium of Biospeleology, Cluj-Napoca, Romania, 10-15.07.2006, Abstracts*, 70.
- Casale, A., Rampini, M., Di Russo, C. & Delitala, G.M. (2005) *Dolichopoda muceddai* Rampini & Di Russo, nuova specie di una famiglia di Ortoteri nuova per la Sardegna (Orthoptera, Rhaphidophoridae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 137(2), 75–92.
- Casale, A. & Vigna Taglianti, A. (1996) Coleotteri Carabidi di Sardegna e delle piccole isole circumsarde, e loro significato biogeografico (Coleoptera, Carabidae). *Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, 18 [1995], 391–427.
- Cassola, F. (1982) Il popolamento cavernicolo della Sardegna. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n.s.)*, 7 [1978], 615–755.
- Cerruti, M. (1964) Materiali per un primo elenco degli Artropodi cavernicoli della Sardegna (In memoria di Saverio Patrizi). *Actes du III<sup>ème</sup> Congrès International de Spéléologie (Vienne, 1961), Section II<sup>ème</sup>*, 3, 45–49.
- Cerruti, M. (1968) Materiali per un primo elenco degli Artropodi speleobii della Sardegna (In memoria di Saverio Patrizi). *Fragmenta Entomologica*, 5(3), 207–257.
- Cherchi, A. & Montadert, L. (1982) Oligo-Miocene rift of Sardinia and the early history of the western Mediterranean basin. *Nature*, 298, 736–739.
- Cobolli Sbordoni, M., Paoletti, M., Sbordoni, V. & Vigna Taglianti, A. (1994) Italie. *In: Juberthie, C. & Decu, V. (Eds), Encyclopédie Biospéologique*. Société de Biospéologie, Moulis (C.N.R.S.) & Bucarest (Académie Roumaine), 1, pp. 737–751.
- Cossu, A. & Simula, M. (1992) Le grotte del Monte Tuttavista. *Sardegna Speleologica*, 1, 16–22.
- De Waele, J. (1996) *Su Marmuri. Quando la grandezza ha un nome*. Grafiche Ghiani, Cagliari, 32 pp.
- De Waele, J. (2000) La Risorgente di Su Pressiu. *Anthèò, Bollettino del Gruppo Speleo-Archeologico Giovanni Spano, Cagliari*, 4, 30–32.
- De Waele, J. & Grafitti, G. (2000) Show caves in Sardinia: geologic and biologic aspects. *In: Cigna, A. (Ed.), Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Congress of the International Show Caves Association ISCA*. Grotte di Is Zuddas, Santadi, October 1998, pp. 81–95.
- De Waele, J. & Grafitti, G. (2004) Geodiversity and biodiversity of karst landscapes: the example of Sardinia. *In: Parkes, M.A. (Ed.), Natural and Cultural Landscapes. The Geological Foundation, Proceedings of a Conference 9–11 September 2002, Dublin Castle, Ireland, Royal Irish Academy*, pp. 69–72.
- De Waele, J., Grafitti, G., Locci, C., Pisano, M. & Spiga, R. (1995) Attuali conoscenze speleologiche nel Supramonte di Baunei. *Anthèò, Monografia*, 4, 1–87.
- De Waele, J. & Pisano, M. (1998) Il carsismo miocenico di Isili (Sardegna centro-meridionale). Note geologiche, archeologiche, biologiche e speleologiche. *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 7(13), 18–29.
- Dieck, G. (1870) Heyden's Reise nach Siidl. Spanien. *Berlin Entomologische Zeitschrift*, 14 (Suppl.), 1–93.
- Dodero, A. (1904) Materiali per lo studio dei coleotteri italiani con descrizione di nuove specie II. Quattro nuove specie di coleotteri cavernicoli. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, 41, 52–59.
- Dodero, A. (1916) Appunti coleotterologici. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, 3, 7(47), 337–354.
- Erichson, W.F. (1837) *Die Käfer der Mark Brandenburg. Erster Band. Erste Abtheilung*. Morin, Berlin. I–VIII + 740 pp.
- Fabricius, J.C. (1792) *Entomologia systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species adjunctis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Tom. I. Pars II*. Christian Gottlob Proft, Hafniae, 538 pp.
- Fairmaire, L. (1872) Nuove specie italiane del genere *Adelops*. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, 3, 54–55.
- Fancello, L., Hernando, C. & Leo, P. (2009) The endogean beetle fauna of the Marganai-Orida-Valle del Leni area (SW Sardinia), with description of seven new species of Staphylinidae Leptotyphlinae (Coleoptera). *In: Cerretti, P., Mason, F., Minelli, A., Nardi, G. & Whitmore, D. (Eds), Research on the Terrestrial Arthropods of Sardinia. Zootaxa*, 2318, 317–338.
- Fancello, L. & Mucedda, M. (1997) Sa Grutta de S'Orcu, ovvero Sa Rutta Niedda. *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 6(12), 46–49.
- Fresneda, J., Salgado, J.-M. & Ribera, I. (2007) Phylogeny of western Mediterranean Leptodirini, with an emphasis on genital characters (Coleoptera: Leioididae: Cholevinae). *Systematic Entomology*, 32, 332–358.
- Frölich, J.A. (1799) Einige neue Gattungen und Arten von Käfern. *Der Naturforscher*, 28, 1–65.
- Furreddu, A. & Maxia, C. (1964) *Grotte della Sardegna. Guida al mondo carsico dell'Isola*. Sarda Fossataro, Cagliari, 310 pp.
- Gestro, R. (1904) Una gita in Sardegna. Divagazioni biogeografiche. *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 4, 5(4), 315–351.
- Giachino, P.M. (1990) Note sulle *Bathysciola* di Sardegna. Sistematica, corologia e zoogeografia delle specie affini a *B.*

- damryi* (Abeille, 1881) (Col., Cholevidae, Bathysciinae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria"*, 88, 301–328.
- Giachino, P.M., Casale, A. & Grafitti, G. (2006) Segnalazioni Faunistiche Italiane 445 – *Sciodrepoides watsoni watsoni* (Spence, 1815) (Coleoptera Cholevidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 138(1), 75.
- Giachino, P.M. & Peck, S. (Eds) (1998) *Phylogeny and Evolution of Subterranean and Endogean Cholevidae (= Leiodidae Cholevinae)*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Atti (Proceedings of XX I.C.E., Firenze, 1996), 295 pp.
- Giachino, P.M. & Vailati, D. (1993) Revisione degli Anemadinae Hatch, 1928 (Coleoptera, Cholevidae). *Monografie di "Natura Bresciana"*, 18, 1–314.
- Giachino, P.M. & Vailati, D. (2005) I Cholevidae delle Alpi e Prealpi italiane: inventario, analisi faunistica e origine del popolamento nel settore compreso fra i corsi dei fiumi Ticino e Tagliamento (Coleoptera). *Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n.s.)*, 26, 229–378.
- Grafitti, G. (1984). Ricerche faunistiche nelle grotte di Monte Majore. *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, 8, 36–44.
- Grafitti, G. (1987) Specie faunistiche nuove o interessanti rinvenute dal Gruppo Speleologico Sassarese. *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, 10, 34–37.
- Grafitti, G. (1989) Note sulla fauna di alcune grotte del territorio di Baunei e aspetti sulla loro conservazione (Sardegna centro-orientale, provincia di Nuoro). *Speleologia Sarda*, 18(72), 1–17.
- Grafitti, G. (1990) Risultati di ricerche faunistiche nel Complesso carsico di Codula di Luna. *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, 12 [1989–1990], 38–40.
- Grafitti, G. (1991) Considerazioni generali sulla fauna cavernicola del Monte Albo. In: Camarda, I. (Ed.), *Monte Albo. Una montagna tra passato e futuro. Atti Convegno Lula, 1986, Amministrazione Comunale di Lula*. Carlo Delfino Editore, Sassari, pp. 135–146.
- Grafitti, G. (1992) Ricerche biospeleologiche nella Grotta di S'Erriu Mortu. *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 1(2), 26–27.
- Grafitti, G. (1995) Ricerche biospeleologiche nel territorio di Romana (Provincia di Sassari). *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, 15 [1994], 31–42.
- Grafitti, G. (1996a) Ricerche biospeleologiche nel Monte Albo (Sardegna nord-orientale). *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, 16, 41–48.
- Grafitti, G. (1996b) Le ricerche biospeleologiche. In: AA. VV. Trent'anni del Gruppo Speleologico Sassarese. *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, 16, 65–68.
- Grafitti, G. (1998) Prospezioni speleobiologiche nel territorio di Sedini (Anglona, Sardegna settentrionale). *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, 17, 53–64.
- Grafitti, G. (1999a) La fauna delle grotte. In: Bartolo, G., Concu, P., Deidda, D., De Waele, J., Grafitti, G. & Salis, T. (Eds), *Taccu d'Ogliastra (Ulassai. Osini. Gairo. Ussassai)*. Editrice S'Alvure, Oristano, pp. 171–184 and 264–268 [references].
- Grafitti, G. (1999b) La fauna cavernicola. In: Mucedda, M., Grafitti, G., Congiu, F. & Virgilio P. (Eds), *Grotte di Cossoine*. Tipografia Puddu & Congiu, Senorbì (Cagliari), pp. 63–82.
- Grafitti, G. (1999c) Note speleobiologiche (M. Albo '99). *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 8(15), 30.
- Grafitti, G. (2001a) Osservazioni sulla fauna cavernicola della Sardegna. In: Piras, G. & Randaccio, F. (Eds), *Atti del Convegno "Biospeleologia dei sistemi carsici della Sardegna" (Cagliari, 10 giugno 2000)*. Gruppo Speleologico Centro Studi Ipogei "Specus", Cagliari, pp. 13–33.
- Grafitti, G. (2001b) (Lovettecannas) Note speleofaunistiche. *Speleologia*, 45, 26–28.
- Grafitti, G. (2001c) Determinazione e commento al materiale (faunistico) rinvenuto. In: De Waele, J., Onnis, C. & Solinas, P. (Eds), *Storie di Sas Ballas e di altre grotte (Oliena)*. *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 10(18), pp. 36–37.
- Grafitti, G. (2002a) La biospeleologia in Sardegna. Storia e prospettive. In: De Waele, J. (Ed.), *Atti del Convegno "Il carsismo e la ricerca speleologica in Sardegna (Cagliari, 23–25 nov. 2001)"*. *Anthèò*, 6, pp. 269–298.
- Grafitti, G. (2002b) Brèves notes spéléofaunistiques. In: De Waele, J., Onnis, C. & Robin, Y. (Eds), *Lovettecannas, un an d'exploration à la cote mille* (pp. 21–38). *Spelunca*, 88, pp. 35–37 and 38 [references].
- Grafitti, G. (2003) Note sulla fauna di Sa Muragessa. *Anthèò*, 7, 63.
- Grafitti, G. (2004) La fauna della grotta di Taquisara. In: De Waele, J., Papinuto, S., Onnis, C. & Grafitti, G. (Eds), *Gairo Taquisara: 10 anni per un pozzo* (pp. 41–52). *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 13(21), pp. 45–46 + references.
- Grafitti, G. (2005) Ricerche faunistiche in grotte di miniera della Sardegna. *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 14(22), 46–52.
- Grafitti, G. (2007a) La fauna delle grotte. In: Bartolo, G. & De Waele, J. (Eds), *L'Ogliastra. Vicende. Ambiente. Tradizioni. Grotte*. Editrice S'Alvure, Oristano, pp. 385–410.



- Grafitti, G. (2007b) La fauna delle grotte. In: Piras, V. (Ed.), *Gruttas e Pelciones. Grotte e caverne di terra e di mare della Planargia e del Montiferru occidentale. Geologia, geomorfologia, biologia*. Grafiche Editoriali Solinas, Nuoro, pp. 219–227.
- Grafitti, G. (2009) La fauna cavernicola dei Tacchi d'Ogliastra, tra conservazione e fruizione. In: Di Gregorio, F. (Ed.), *Atti del Convegno Scientifico "Il Paesaggio naturale ed umano dei Tacchi d'Ogliastra (Sardegna centro-orientale). Introduzione alla scoperta (Ulassai, 5–6 maggio 2007)*. Edizioni AV, Cagliari, pp. 225–242.
- Grafitti, G., Casale, A., Manca, I. & Delitala, G.M. (1999) Contributions to the knowledge of subterranean fauna of Sardinia: a work in progress. Abstract. In: Holcer, D. & Šašić, M. (Eds), *Abstracts of the 14<sup>th</sup> International Symposium of Biospeleology, Makarska, Croatia (19<sup>th</sup>–26<sup>th</sup> September 1999)*. Croatian Biospeleological Society, p. 90.
- Grafitti, G. & Merella, G. (2008). Ricerche faunistiche in grotte del Sulcis - Iglesias. *Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia (Iglesias, 27–30 aprile 2007). Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia (serie II)*, 21, 83–95.
- Gridelli, E. (1926) Materiali per una fauna dell'Arcipelago Toscano. XIX. Coleotteri del Giglio. Parte 1. Aephaga-Palpicornia-Staphylinoidea. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria"*, 50, 429–531.
- Holdhaus, K. (1923) Elenco dei Coleotteri dell'Elba, con studi sul problema della Tirrenide. *Memorie della Società Entomologica Italiana*, 2, 77–175.
- Holdhaus, K. (1924) Das Tyrrhenisproblem - Zoogeographische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Koleopteren. *Annales Naturhistorische Museum Wien*, 37, 1–199.
- Hsu, K.J., Montadert, L., Bernouilli, D., Cita, M.B., Erickson, A., Garrison, R.E., Kidd, R.B., Melieres, F., Müller, C. & Wright, R. (1977) History of the Mediterranean Salinity Crisis. *Nature*, 267, 399–403.
- Jeannel, R. (1908a) Etude sur le genre *Speonomus* (Silphides cavernicoles pyrénéens) et sur sa distribution géographique. *L'Abeille*, 31, 57–102.
- Jeannel, R. (1908b) Biospéologica, V. Coléoptères (première série). *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 8, 267–326.
- Jeannel, R. (1909) Contribution à l'étude des Silphides cavernicoles d'Espagne. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 9(10), 462–474.
- Jeannel, R. (1910) Essai d'une nouvelle classification des Silphides cavernicoles. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 45, 1–48.
- Jeannel, R. (1911) Biospeleologica. XIX. Révision des Bathyscinae (Coléoptères Silphides). Morphologie, Distribution géographique, Systematique. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, (5)7, 1–641 + 24 pls.
- Jeannel, R. (1914a) Nouvelles espèces de Bathyscinae d'Italie et de Sardaigne. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 7, 200–203.
- Jeannel, R. (1914b) Biospeleologica XXXIV. Sur la systématique des Bathyscinae. Les séries phylétiques des cavernicoles. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 54, 57–78.
- Jeannel, R. (1923) Révision des *Choleva* Latreille pour servir à l'histoire du peuplement de l'Europe. *L'Abeille*, 32, 1–160.
- Jeannel, R. (1924) L. Biospéologica. Monographie des Bathyscinae. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 63 (1), 1–436.
- Jeannel, R. (1934) Les *Ptomaphagus* paléarctiques (Col.). *Revue Française d'Entomologie*, 1, 161–170.
- Jeannel, R. (1936) Monographie des Catopidae. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle (n.s.)*, 1(1), 1–433.
- Jeannel, R. (1956) Sur un Bathysciite cavernicole nouveau de la Sardaigne (Coleoptera Catopidae). *Fragmenta Entomologica*, 2(10), 105–114.
- Kellner, A. (1846) Vier neue *Catops* Arten, im Thüringer Walde aufgefunden. *Stettiner Entomologische Zeitung*, 7, 176–178.
- Kraatz, G. (1852) Revision der europäischen Arten der Gattung *Catops* (Schluss). *Stettiner Entomologische Zeitung*, 13, 428–445.
- Krausse, A.H. (1911a) Beiträge zur Kenntnis der Insektenfauna Sardiniens. *Entomologische Rundschau*, 28, 147–150.
- Krausse, A.H. (1911b) Beiträge zur Kenntnis der Insektenfauna Sardiniens. *Entomologische Rundschau*, 28, 173–175.
- La Greca, M. (1990) The insect biogeography of west Mediterranean islands. *Atti del Convegno Lincei "Biogeographical aspects of insularity"*, Roma (1987), 459–468.
- Lana, E., Casale, A. & Giachino, P.M. (2004) Attività biospeleologica 2003. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 142, 36–41.
- Laneyrie, R. (1967) Nouvelle classification des Bathyscinae (Coléoptères Catopidae). Tableaux des sous tribus, groupes de genres et genres. *Annales de Spéléologie*, 22(3), 585–645.
- Latella L., (2009). Le spedizioni zoologiche di Saverio Patrizi, entomologo, biospeleologo e cacciatore. Atti del XVII Congresso ANMS AI di là della Alpi e del Mediterraneo. Verona, 4-7 dicembre 2007. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*. 2. Serie. Monografie Naturalistiche, 4(2009); *Museologia Scientifica. Memorie*, 4(2009), 53-58.
- Leo, P. (1998) La fauna delle caverne. In: Bartolo, G., Carta, G.C., Lecis, A., Prasciolu, L. & Zanda, G. (Eds),



- Perdasdefogu (Foghesu). Ambiente. Tradizioni. Grotte. Gruppo Grotte Ogliastra*. Editrice S'Alvure, Oristano, pp. 195–200.
- Longhetto, A., Olivetti, M. & Pani, A. (1969) Attività estiva in Sardegna. *Grotte, Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, Torino*, 12(39), 8–14.
- Lostia di Santa Sofia, U. (1887) Dell'ubicazione di alcune specie di Coleotteri nell'isola di Sardegna. *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 19, 335–343.
- Luigioni, P. (1929) I Coleotteri d'Italia, catalogo sinonimico-topografico-bibliografico. *Memorie della Pontificia Accademia delle Scienze, I Nuovi Lincei* (2), 13, [4] + 1–1159 pp. [+ 1].
- Magistretti, M. (1965) *Fauna d'Italia, VIII. Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico*. Calderini, Bologna, XV + 512 pp.
- Magrini, P. & Fancello, L. (1997) *Typhloreicheia* della Sardegna: descrizione di tre nuovi taxa e dati geonemici inediti (Coleoptera, Carabidae). *Fragmenta Entomologica*, 39(2), 161–178.
- Magrini, P. & Fancello, L. (2005) Una nuova specie del genere *Typhloreicheia* della Sardegna centrale (Coleoptera Carabidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 137(2), 93–102.
- Magrini, P., Fancello, L. & Casale, A. (2006) Note sull'identità specifica di *Typhloreicheia raymondi* (Putzeys, 1869), descrizione di *Typhloreicheia holdhausi* nuova specie della Sardegna meridionale, e nota sinonimica (Coleoptera Carabidae Scaritinae). *Redia*, 88 [2005], 37–45.
- Magrini, P. & Vomero, V. (2003) Una nuova stazione di *Sardulus spelaeus* nel territorio di Dorgali (Sardegna). *Fragmenta Entomologica*, 35(1), 51–58.
- Marcia, P. (2002) La fauna di Mandara 'e s'Uru Manna. *Esplorando, Bollettino del Gruppo Speleo Ambientale Sassari*, 2, 4.
- Mason, F., Cerretti, P., Nardi, G., Whitmore, D., Birtele, D., Hardersen, S. & Gatti, E. (2006) Aspects of biological diversity in the CONECOFOR plots. IV. The Invertebrate Biodiv pilot project. In: Ferretti, M., Petriccione, B., Fabbio, G. & Busotti, F. (Eds), *Aspects of biodiversity in selected forest ecosystems in Italy: status and changes over the period 1996-2003. Third report of the Task Force on Integrated and Combined (I&C) evaluation of the CONECOFOR programme. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, 30 (Suppl. 2), pp. 51–70.
- Melichar, L. (1912) Neue palaearktische Coleopteren. *Coleopterologische Rundschau*, 1, 33–36.
- Molinu, A. (1988) A Su Lenzonargiu. *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, 11, 31–34.
- Mucedda, M. & Grafitti, G. (2007) *Le grotte di Bonu Ighinu nel Comune di Mara*. Edizioni Segnavia, Sassari, 96 pp.
- Mucedda, M., Grafitti, G. & Dore, G. (2002) *Grotte della provincia di Sassari*. Edizioni La Celere, Alghero, 204 pp.
- Müller, G. (1930) I Coleotteri cavernicoli italiani. Elenco geografico delle grotte con indicazione delle specie e varietà dei Coleotteri cavernicoli finora trovati in Italia. *Le Grotte d'Italia* (1), 4(2), 65–85.
- Newton, A.F. (1998) Phylogenetic problems, current classification and generic catalogue of world Leiodidae (including Cholevidae). In: Giachino, P.M. & Peck, S. (Eds), *Phylogeny and Evolution of Subterranean and Endogean Cholevidae (= Leiodidae Cholevinae)*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Atti (Proceedings of XX I.C.E., Firenze, 1996), pp. 41–178.
- Patrizi, S. (1956) Nota preliminare su alcuni risultati di ricerche biologiche in grotte della Sardegna. *Atti del VII Congresso Nazionale di Speleologia (Sardegna, 1955). Memorie di Rassegna Speleologica Italiana III*, pp. 202–208.
- Patrizi, S. (1958) Nuovi reperti sulla fauna cavernicola della Sardegna. *Atti del VIII Congresso Nazionale di Speleologia (Como 1956), Rassegna Speleologica Italiana e Società Speleologica Italiana, Memorie*, 4(2), 225–227.
- Perreau, M. (2000) Catalogue des Coléoptères Leiodidae Cholevinae et Platypsylinae. *Mémoires de la Société Entomologique de France*, 4, 1–460.
- Perreau, M. (2008) Leiodidae. In: Löbl, I. & Smetana, A. (Eds), *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 2. Hydrophiloidea - Histeroidea - Staphylinoidea*. Apollo Books, Stenstrup, pp. 133–203.
- Pisano, P., Viarengo, M. & Puddu, F. (2003) *Animali di Sardegna. Gli Insetti*. Delfino Editore, Sassari, 356 pp.
- Porta, A. (1926) *Fauna Coleopterorum Italica. II. Staphylinoidea*. Stabilimento tipografico piacentino, Piacenza, III + 405 pp.
- Porta, A. (1934) *Fauna Coleopterorum Italica. Supplementum*. Stabilimento tipografico piacentino, Piacenza, VIII + 208 pp.
- Porta, A. (1949) *Fauna Coleopterorum Italica. Supplementum II*. Stabilimento tipografico Soc. An. G. Gandolfi, Sanremo, 386 pp.
- Prota, R. (1986) Entomofauna endemica. In: Camarda, I., Falchi, S. & Nudda, G. (Eds), *L'ambiente naturale in Sardegna. Elementi di base per la conoscenza e la gestione del territorio*. C. Delfino Editore, Sassari, pp. 323–336 and 550–551.
- Puddu, S. (1970) La fauna. In: Bartolo, G. & Di Paola, A. (Eds), *Ussassai. Gairo. Osini. Attuali conoscenze speleologiche*. A cura dello Speleo Club di Cagliari. Edizioni Fossataro, Cagliari, pp. 79–93.
- Puddu, S. (1975) Primo consuntivo della ricerca biospeleologica nelle caverne della Sardegna centro-meridionale: Il Gerrei ed il Salto di Quirra. *Atti del X Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Sassari 20–25 maggio 1974*,

- Puddu, S. (1980) La fauna. In: Bartolo, G., Dore, M. & Lecis, A. (Eds), *Is Angurtidorgius (La cavità più vasta della Sardegna)*. A cura dello Speleo Club Cagliari. GIA Editore, Cagliari, pp. 41–65.
- Puddu, S. (1982) La fauna. In: Bartolo, G. & Lecis, A. (Eds), *Sadali e le sue grotte*. Speleo Club di Cagliari, G. Bartolo Editore, Cagliari, pp. 77–85.
- Puddu, S. (1983) Attuali conoscenze speleofaunistiche. In: Bartolo, G., Coroneo, M. & Lecis, A. (Eds), *Su Marmori*. Speleo Club di Cagliari. G. Bartolo Editore, Cagliari, pp. 33–40.
- Puddu, S. (1984) Note faunistiche. In: Bartolo, G. & Lecis, A. (Eds), *Seui e le sue grotte*. Speleo Club di Cagliari, G. Bartolo Editore, Cagliari, pp. 87–91.
- Puddu, S. & Pirodda, G. (1974) Catalogo sistematico ragionato della fauna cavernicola della Sardegna. *Rendiconti Semestrali della Facoltà di Scienze Università di Cagliari*, 73(3–4) [1973], 151–205.
- Rampini, M. & Sbordoni, V. (1980) Una nuova *Ovobathysciola* di Sardegna (Coleoptera, Catopidae). *Fragmenta Entomologica*, 15(2), 337–344.
- Rampini, M. & Zoia, S. (1990) Un nuovo Baticino cavernicolo di Sardegna: *Patriziella nuragica* n. sp. (Coleoptera, Cholevidae). *Fragmenta Entomologica*, 22(2), 369–380.
- Reitter, E. (1885) Bestimmungs-Tabellen der Europäischen Coleopteren. XII. Necrophaga (Platypyllidae, Leptinidae, Silphidae, Anisotomidae und Clambidae). *Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn*, 23 [1884], 3–122.
- Reitter, E. (1909) Einige neue Coleopteren aus der paläarktischen Fauna. *Wiener Entomologische Zeitung*, 28, 53–58.
- Rivalta, G. (1971) Grotta del Bue Marino: relazione scientifica. *Sottoterra, Rivista del Gruppo Speleologico Bolognese e Speleo Club Bologna*, 9(27), 16–30.
- Rivalta, G. (1982) La fauna cavernicola dell'Iglesiente. In: Forti, P. & Perna, G. (Eds), *Le cavità naturali dell'Iglesiente. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, serie II*, 1, pp. 43–48.
- Sanna, N., Puddu, S. & Bartolo, G. (1972) La fauna. In: Speleo Club di Cagliari (Ed.), *Su Mannau*. Sarda Fossataro, Cagliari, pp. 97–114.
- Schiødte, J.C. (1848) Undersogelser over den underjordiske Fauna i Hulerne i Krain og Istrien. *Oversight ov Danske Vidensk Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeider*, [1847], 75–81.
- Schmidt, F. (1832) *Leptodirus hochenwartii* n. g. n. sp. *Illyrisches Blatt*, 21, 3–9.
- Seidlitz, G.K.M. (1887) Zur genaueren Kenntniss einiger *Catops*-Arten Europas. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 31, 81–94.
- Simon, E. (1873) Aranéides nouveaux ou peu connus de midi de l'Europe (2<sup>e</sup> mémoire). *Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège*, 5(2), 187–351.
- Sbordoni, V., Allegrucci, G. & Cesaroni, D. (1999) Population genetic structure, speciation and evolutionary rates in cave dwelling organisms. In: Wilkens, H., Culver, D.C. & Humphreys, W.F. (Eds), *Subterranean ecosystems*. Elsevier, Oxford, pp. 219–240.
- Sbordoni, V., Allegrucci, G., Todisco, V. (2005) Il genere *Dolichopoda* in Sardegna: filogenesi molecolare e ipotesi sulla evoluzione del popolamento. *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*, 81 [2004], 103–111.
- Sbordoni, V., Caccone, A., Allegrucci, G. & Cesaroni, D. (1990) Molecular Island Biogeography. *Atti Convegno Linnei "Biogeographical aspects of insularity"*, Roma, [1987], 55–83.
- Sbordoni, V., Rampini, M. & Cobolli Sbordoni, M. (1982) Coleotteri Catopidi cavernicoli italiani. *Lavori della Società italiana di Biogeografia (n.s.)*, 7 [1978], 253–336.
- Scema, L., De Waele, J., Grafitti, G. & Casale, A. (1993) La Grotta di Su Mamuccone. *Sardegna Speleologica, Rivista della Federazione Speleologica Sarda*, 2(4), 13–17.
- Schaum, H. (1851) Bericht uber die Leistungen in der Entomologie wahrend des Jahres 1850. *Archiv fur Naturgeschichte*, 17(2), 145–272.
- Spence, W. (1815) A monograph of the British Species of the Genus *Choleva*. *Transactions of the Linnean Society of London*, 11, 123–160.
- Steininger, F.F. & Rögl, F. (1984) Paleogeography and palinspastic reconstruction of the Neogene of the Mediterranean and Paratethys. In: Dixon, J.E. & Robertson, A.H.F. (Eds), *The geological evolution of the eastern Mediterranean*. Geological Society, London, pp. 659–668.
- Sturm, J. (1839) *Deutschlands Fauna in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. V. Abtheilungen Die Insecten. Vierzehntes Banden. Kafer*. Nurnberg, 123 pp.
- Tellkamp, T. (1844) Beschreibung einiger neuer in der mammuth-Hole in Kentucky aufgefundenen Gattungen von gliederthieren. *Archiv fur Naturgeschichte*, 10, 318–322.
- Ulzega, A. (1988) *Carta geomorfologica della Sardegna marina e continentale*. CNR, P.F. Oceanografia e fondi marini. Istituto Geografico De Agostini, Novara, 73x46 cm on sheet 83x69 cm, map at scale 1:500.000.
- Vigna Taglianti, A., Audisio, P.A., Belfiore, C., Biondi, M., Bologna, M.A., Carpaneto, G.M., De Biase, A., De Felici, S., Piattella, E., Racheli, T., Zapparoli, M. & Zoia, S. (1993) Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. *Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n.s.)*, 16, 159–

- Vigna Taglianti, A., Audisio, P.A., Biondi, M., Bologna, M.A., Carpaneto, G.M., De Biase, A., Fattorini, S., Piattella, E., Sindaco, R., Venchi, A. & Zapparoli, M. (1999) A proposal for a chorotype classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palaearctic region. *Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia* (n.s.), 20, 31–59.
- Winkler, A. (1924) *Catalogus Coleopterorum Regionis Palaearcticae*. Wien, XVI + 186 pp.
- Wolf, B. (1934–1938) *Animalium cavernarum catalogus*. Dr. W. Junk, s'Gravenhage, Wien, III, 918 pp.
- Zariquiey, R. (1940) Nuevos Bathysciinae catalanes (Col. Silph.). *Compte-Rendus du 6<sup>e</sup> congrès international d'Entomologie, Madrid*, [1935], 529–534.
- Zoia, S. (1998) Considerations of the present knowledge of the Italian Cholevidae and their distribution, with particular reference to the hypogean species (Coleoptera). In: Giachino, P.M. & Peck, S. (Eds), *Phylogeny and Evolution of Subterranean and Endogean Cholevidae (= Leiodidae Cholevinae)*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Atti (Proceedings of) XX I.C.E., Firenze, 1996, pp. 211–226.
- Zoia, S. (1990) Nota sui *Namadeus* italiani con descrizione di *Namadeus italicus* n.sp. (Coleoptera, Cholevidae). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino*, 8(1), 233–242.
- Zoia, S. & Latella, L. (2005) Insecta Coleoptera Cholevidae e Platypsyllidae. In: Ruffo, S. & Stoch, F. (Eds), *Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2<sup>a</sup> Serie, Sezione Scienze della Vita*, 16, 177–180 + CD-Rom.
- Zoia, S. & Latella, L. (2006) Insecta Coleoptera Cholevidae and Platypsyllidae. In: Ruffo, S. & Stoch, F. (Eds), *Checklist and distribution of the Italian fauna. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. Serie, Sezione Scienze della Vita*, 17, 177–180 + CD-Rom [Data bank available also at [http://www.minambiente.it/index.php?id\\_sezione=1930](http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=1930)].
- Zwick, P. (1979) Contributions to the knowledge of Australian Cholevidae (Catopidae auct. Coleopt.). *Australian Journal of Zoology*, Suppl. 79, 1–56.