

## OPILIONES RECOGIDOS EN LA CAMPAÑA *BUEMARINOA*'22 (CERDEÑA)

Carlos E. Prieto<sup>1</sup> & Floren Fadrique<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Zoología y BCA, Universidad del País Vasco (UPV/EHU); carprisi@gmail.com

<sup>2</sup> Associació Catalana de Bioespeleologia (BIOSP)

**RESUMEN:** Una corta campaña bioespeleológica (septiembre 2022) para recoger ejemplares de *Buemarinoa patrizii* Roewer, 1956 con los que confirmar filogenómicamente su relación con los otros miembros de la familia Buemarinoidae permitió muestrear en seis cavidades del macizo de Supramonte (Cerdeña). Se recogieron especímenes de *B. patrizii* en tres cavidades (Toddeitto, Lovettecannas y Tesulali). Ellos concuerdan con la redescritión de Karaman (2019) pero muestran gran variabilidad en el número de tarsómeros de la pata II. También se recogieron especímenes de *Mitostoma patrizii* Roewer, 1953 en dos cavidades (Toddeitto y Su Canale), y de la que se dan datos inéditos de una campaña aracnológica anterior.

**Palabras clave:** *Buemarinoa patrizii*, *Mitostoma patrizii*, bioespeleología, troglobio.

**Harvestmen collected in the Buemarinoa'22 campaign (Sardinia).**

**Abstract:** A short biospeleological trip (September 2022) to collect specimens of *Buemarinoa patrizii* Roewer, 1956 with which to phylogenomically confirm its relationship with the other members of the family Buemarinoidae allowed sampling in six cavities of the Supramonte massif (Sardinia). Specimens of *B. patrizii* were collected in three cavities (Toddeitto, Lovettecannas and Tesulali). They agree with the redescription of Karaman (2019) but show great variability in the number of tarsomeres of leg II. Specimens of *Mitostoma patrizii* Roewer, 1953 were also collected in two cavities (Toddeitto and Su Canale), and of which unpublished data from a previous arachnological campaign are given.

**Key words:** *Buemarinoa patrizii*, *Mitostoma patrizii*, bioespeleology, troglobiont.

### Introducción

*Buemarinoa patrizii* Roewer, 1956 (Fig. 1) es un arácnido del orden Opiliones descubierto por Saverio Patrizi en junio de 1955 en la Grotta del Bue Marino, cerca de Dorgali (Cerdeña), y descrito por Roewer (1956) para la familia *Travunniidae*. En la revisión de Derkarabetian *et al.* (2018) se reubica tentativamente en la familia *Cladonychiidae* ya que la morfología penial era desconocida. La especie no se revisó hasta que Karaman (2019) reestudió los especímenes originales, constatando que algunos detalles morfológicos mencionados por Roewer (1956), muy importantes para su emplazamiento sistemático, eran erróneos, especialmente la dotación tarsal de las patas y la morfología de las uñas de las patas III y IV, y también describió la morfología penial. Como consecuencia, reubicó el género *Buemarinoa* en la familia *Triaenonychiidae*, creando la tribu Buemarinoini para él y otros dos géneros, *Flavonuncia* Lawrence, 1959 de Madagascar y *Fumontana* Shear, 1977 de Norteamérica. No obstante, Prieto (2015) ya había presentado la pertenencia de *Buemarinoa* y de un opilión inédito de Teruel a la familia Triaenonychiidae. Finalmente, el opilión turolense *Turonychus fadriquei* Derkarabetian, Prieto & Giribet, 2021 se describe en Derkarabetian *et al.* (2021), quienes en el estudio filogenómico de la superfamilia Triaenonychoidea demuestran la relación filogenética entre *Flavonuncia*, *Fumontana* y *Turonychus*, y la singulari-

dad de dicho grupo, elevándolo al rango de familia **Buemarinoidae**. La carencia de especímenes recientes de *B. patrizii*, que impidió su secuenciación, justificó la campaña bioespeleológica Buemarinoa'22 aunque entretanto Derkarabetian *et al.* (2023) analizan genómicamente un ejemplar de *B. patrizii*.

*Buemarinoa patrizii* se ha citado solamente de unas pocas cavidades (Roewer 1956; Marcellino 1983; Grafitti 1995; De Waele *et al.* 2001; Derkarabetian *et al.* 2021), todas ellas situadas en el macizo de Supramonte, al Este de Cerdeña (Tabla I). Están repartidas en tres grupos (Fig. 2A), en el bloque calcáreo litoral están el grupo norte (Bue Marino y Toddeitto) y el grupo sur (Pedrusaccu, Su Canale, Su Clovu y Codula Ilune), mientras que el bloque calcáreo interior, separado por materiales no calcáreos, alberga la cavidad Su Eni E'istettai.

### Metodología.

La campaña Buemarinoa'22, organizada y financiada por la Associació Catalana de Bioespeleologia (BIOSP) se desarrolló del 23 al 27 de septiembre de 2022, con la participación de Montserrat Ubach, Floren Fadrique y Carlos Prieto. El objetivo era explorar biológicamente varias de las cavidades citadas para *Buemarinoa* que tuviesen tamaño medio y pequeño

**Tabla I.** Localidades conocidas de *Buemarinoa patrizii*. Cód. indica el nº de registro en el catálogo espeleológico de Cerdeña (<https://www.catastospeleologicoregionale.sardegna.it/webgis/>) y Des. el desarrollo planimétrico de la cavidad.

| CAVIDAD (Municipio)                    | Cód. | Coord.(MGRS) | Des.  | Referencias                                          |
|----------------------------------------|------|--------------|-------|------------------------------------------------------|
| Grotta del Bue Marino (Dorgali)        | 12   | 32TNK530555  | 17400 | Roewer 1956; Casale <i>et al.</i> 2008; Karaman 2019 |
| Grotta di Toddeitto (Orosei)           | 89   | 32TNK524550  | 470   | Marcellino 1983                                      |
| Sistema della Codula Ilune (Urzulei)   | 1988 | 32TNK480475  | 42000 | Grafitti 1995                                        |
| Inghiottoio di Su Clovu (Baunei)       | 0994 | 32TNK497409  | 1762  | Grafitti 1995; De Waele <i>et al.</i> 2001           |
| Grotta di Pedrusaccu (Baunei)          | 2682 | 32TNK491425  | 200   | De Waele <i>et al.</i> 2001                          |
| Grotta di Su Canale Superiore (Baunei) | 2640 | 32TNK491427  | 1700  | De Waele <i>et al.</i> 2001                          |
| Su Eni E'istettai (Urzulei)            | 2778 | 32TNK401441  | 4725  | Derkarabetian <i>et al.</i> 2021                     |
| Inghiottoio di Tesulali (Baunei)       | 2681 | 32TNK494421  | 250   | Carlo Onnis, com.pers. (fotografía)                  |

(<2000 m) y no requiriesen instalación específica para el acceso o la progresión (Tabla II). El muestreo, 3 a 4 horas de duración en cada cavidad, se realizó mediante búsqueda directa y recogida manual de los especímenes mediante pinzas blandas, pincel y aspirador, y su fijación en alcohol 70° (o 99°

para análisis genético). El material recogido está depositado en las colecciones de Fauna Cavernícola de la Universidad del País Vasco y del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.

**Tabla II.** Cavidades muestreadas y resultados para Opiliones en la campaña **Buamarinoa'22** y en una campaña anterior realizada por Enric Planas y Alberto López-Pancorbo (Universidad de Barcelona) en agosto de 2009 (bloque inferior).

| CAVIDAD                                 | Cód. | MGRS (32T)      | Fecha    | <i>Buamarinoa patrizii</i> | <i>Mitostoma patrizii</i> |
|-----------------------------------------|------|-----------------|----------|----------------------------|---------------------------|
| Gr. di Toddeitto (Orosei)               | 0089 | 32TNK5246955034 | 24-09-22 | 1F,1J (MZB)                | 1M (ZUPV-6194)            |
| Gr. di Lovettecannas (Baunei)           | 2642 | 32TNK4910743754 | 25-09-22 | 1M,1F (ZUPV-6195)          |                           |
| Gr. di Su Canale (Baunei)               | 0454 | 32TNK4908842733 | 26-09-22 |                            | 10M,4F (ZUPV-6196)        |
| Gr. di Su Canale Superiore (Baunei)     | 2640 | 32TNK4911142798 | 26-09-22 |                            |                           |
| Inghiottoio di Tesulali (Baunei)        | 2681 | 32TNK4948242165 | 26-09-22 | 1M (MZB)                   |                           |
| Gr. di S'Iscaledda e S'Ospili (Urzulei) | 2155 | 32TNK3801538800 | 27-09-22 |                            |                           |
| Gr. Sos Jocos (Dorgali)                 | 0344 | 32TNK523632     | 20-08-09 |                            | 1M,1F (ZUPV-4558)         |
| Gr. Ulassai-7 (Ulassai)                 | s/nº | 32SNK40         | 22-08-09 |                            | 1M,1F (ZUPV-4559)         |
| Gr. de Nicolau (Quirra)                 | 0604 | 32SNJ511759     | 26-08-09 |                            | 1F (ZUPV-4560)            |

## Resultados

Se han muestreado seis cavidades, habiéndose encontrado *Buamarinoa patrizii* en tres (Tabla II, Figura 2A); Grotta di Lovettecannas e Inghiottoio di Tesulali son nuevas localidades, aunque ya había constancia fotográfica (Fig.1; Carlo Onnis, com. pers.) de la segunda. Además, se han recogido especímenes de *Mitostoma patrizii* Roewer, 1953 (Nemastomatidae), otro endemismo sardo, de dos cavidades, Grotta di Toddeitto y Grotta di Su Canale (Tabla II, Figura 2B).

Uno de los especímenes de *Buamarinoa patrizii* es una hembra de 1.37 mm de longitud corporal, la cual presenta el oviscapto evaginado (Fig. 3D); es de mayor tamaño que el macho de 1.15 mm (Fig. 3A) diseccionado para la extracción

del pene (Fig. 3B-C); los otros dos especímenes adultos, de un tamaño similar al macho diseccionado también parecen ser machos. La fórmula tarsal presenta una llamativa variabilidad; mientras que las patas I, III y IV tienen invariablemente 3, 4 y 4 tarsómeros respectivamente, el número de tarsómeros de la pata II varía entre 11 y 16, el de distitarsómeros varía entre 4 y 6, y es frecuente la asimetría (Tabla III). Los tarsos III y IV finalizan con una uña formada por tres robustas garras. Las patas I-IV de un macho miden 7, 12.8, 8.3 y 10.7 mm (Tabla IV); el índice BLI (= relación entre la longitud del fémur I y la anchura del prosoma) es de 2.37.

**Tabla III.** Dimensiones y variabilidad tarsal de los ejemplares adultos de *Buamarinoa patrizii*

| CAVIDAD                          | Sexo        | Long. cuerpo | Tarso II (i) | Tarso II (d) |
|----------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Grotta di Toddeitto (Orosei)     | F (ovipos.) | 1.37         | 14 (4)       | 11 (5)       |
| Grotta di Lovettecannas (Baunei) | M           | 1.19         | 16 (6)       | 14 (6)       |
| Grotta di Lovettecannas (Baunei) | M           | 1.12         | 15 (6)       | 15 (6)       |
| Inghiottoio di Tesulali (Baunei) | M (pene)    | 1.15         | 12 (5)       | 15 (6)       |

**Tabla IV.** Medidas de los podómeros de un macho de 1.19 mm de *Buamarinoa patrizii* (Grotta di Lovettecannas). La longitud del calcáneo se ha calculado respecto a la longitud del metatarso.

|          | Trocánter | Fémur | Patela | Tibia | Metatarso | Calcáneo | Tarso | Total |
|----------|-----------|-------|--------|-------|-----------|----------|-------|-------|
| Pata I   | 0.26      | 1.78  | 0.48   | 1.33  | 1.75      | 37.7 %   | 1.37  | 6.97  |
| Pata II  | 0.29      | 3.11  | 0.61   | 2.78  | 2.33      | 44.6 %   | 3.68  | 12.80 |
| Pata III | 0.27      | 2.23  | 0.48   | 1.52  | 2.08      | 21.6 %   | 1.71  | 8.29  |
| Pata IV  | 0.28      | 2.97  | 0.56   | 1.97  | 2.75      | 19.3 %   | 2.18  | 10.71 |

## Discusión

En la expedición Buamarinoa'22, las tres cuevas con resultado positivo para *B. patrizii* se encuentran en el bloque litoral del Supramonte, pero no se ha podido encontrar en el bloque interior, si bien en éste sólo se exploró una cavidad, por lo que no se pudo alcanzar el objetivo de obtener material de ambos bloques calcáreos. La descripción de Roewer (1956) de *B. patrizii* daba un tamaño corporal de 1.25 mm y una longitud de patas de 4.25, 7.5, 5.2 y 6.6 mm, una fórmula tarsal con 3, 6, 3, 4 tarsómeros, tarso II con 3 distitarsómeros, y tarsos III-IV con uñas terminales de tipo peltonychium. Varios de estos datos son erróneos, a juzgar por las medidas proporcionadas por Karaman (2019) en su redesccripción a partir de los cuatro especímenes de la serie típica: machos de 1.2 y 1.25 mm (1.3 y 1.4 mm en hembras), patas de 5.5, 10.2, 6.8 y 9.3 mm, fór-

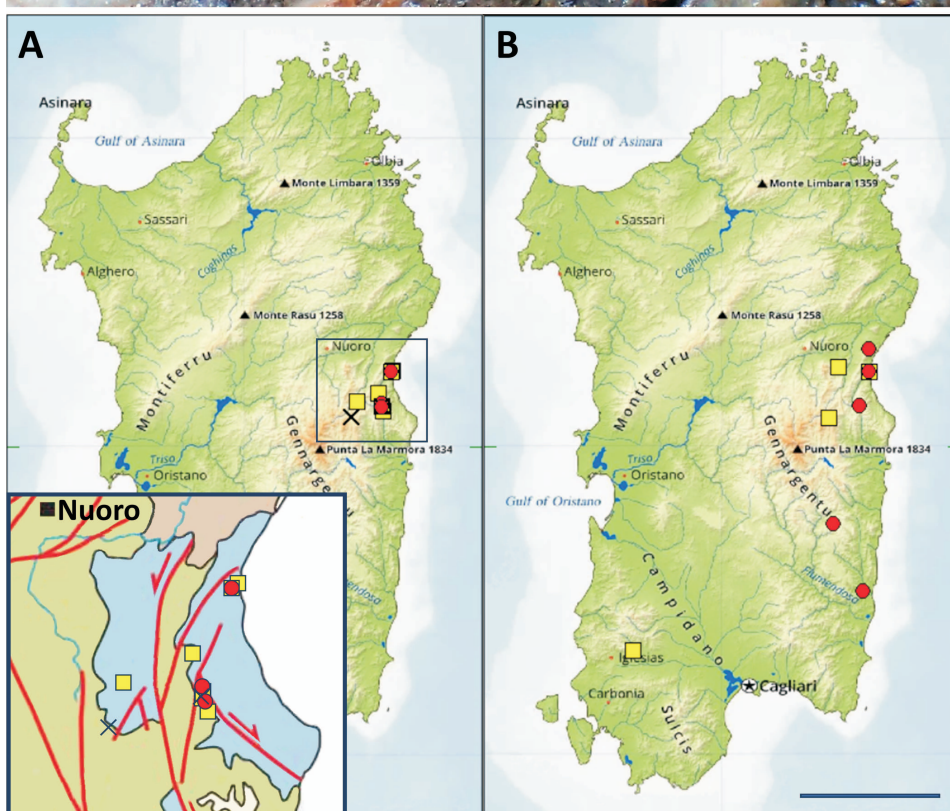
mula tarsal 3, 13, 4, 4, y tarsos III-IV con uñas formadas por dos garras laterales flanqueando una garra central más robusta. Nuestros datos son congruentes con los de Karaman (2019), aunque éste no menciona variabilidad en el número de tarsómeros de la pata II, indicando 13, pero ninguno de los ejemplares observados muestra ese número de tarsómeros, y lo más frecuente es la asimetría; sólo un espécimen de la Grotta di Lovettecannas presenta 15 (6) en ambas patas.

Karaman (2019) erige la tribu Buamarinoi (Trianonychidae: Trianonychinae) para *B. patrizii* y otros dos géneros monotípicos, *Flavonuncia pupila* Lawrence, 1959 de Madagascar y *Fumontana deprehendor* Shear, 1977 de los montes Apalaches (Este de Norteamérica). Dicho taxón es elevado al rango de familia por Derkarabetian *et al.* (2021), al

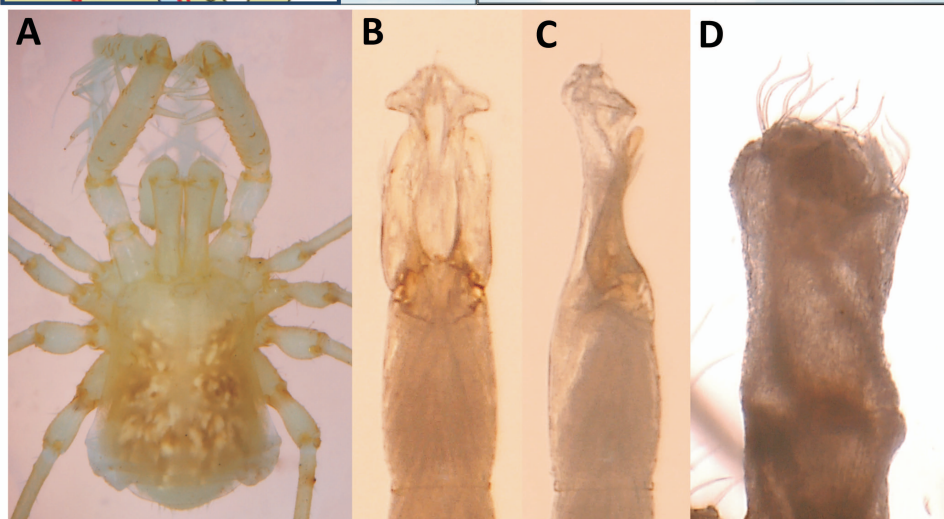
**Fig. 1.** *Buemarinoa patrizii* Roewer, 1956 en Inghiotittoio di Tesulali (02-06-2021). Fotografía de Carlo Onnis.



**Fig. 2.** Distribución geográfica de los opiliones troglobios de Cerdeña. A, *Buemarinoa patrizii* Roewer, 1956 (inset: mapa geológico según Carmignani *et al.* 2015: verde, basamento magmático; azul, calizas jurásicas; ocre, lavas pleistocénicas). B, *Mitostoma patrizii* Roewer, 1952. Símbolos: amarillo, citas bibliográficas; rojo, resultado positivo; x, muestreo infructuoso.



**Fig. 3.** *Buemarinoa patrizii* Roewer, 1956. A, macho (vista dorsal), 1.15 mm (el jaspeado pardoamarillento del abdomen se debe al contenido intestinal). B-C, pene (vistas ventral y lateral). D, ovipositor (vista lateral). (A-C, Inghiotittoio di Tesulali; D, Grotta di Toddeitto).



tiempo que describen *Turonychus fadriquei* Derkarabetian, Prieto & Giribet, 2021, como resultado de un estudio filogenómico de la superfamilia Triaenonychoidea, demostrando la relación filogenética entre *Flavonuncia*, *Fumontana* y *Turonychus*, pero sin considerar a *Buemarinoa* por falta de material secuenciable. Derkarabetian *et al.* (2023) lo analizan finalmente en una filogenia casi completa del orden, confirmando la relación filogenética entre Triaenonychidae y Buemarinoidae; el espécimen secuenciado fue obtenido en febrero de 2022, lo que ya hizo irrelevante las capturas realizadas en la campaña. Por otra parte, Karaman (2023) estudia nuevo material de *Arbasus caecus* (Simon, 1911), un endemismo cavernícola pirenaico restringido al macizo de Arbas (Ariège), constatando la presencia de uñas tarsales posteriores con tres garras y un pene con placa ventral dividida en dos hemiplacas articuladas con el tronco, por lo que lo transfiere a la familia Buemarinoidae.

La otra especie troglobia de Cerdeña, *Mitostoma patrizii* Roewer, 1953 fue descrita de la Grotta di San Giovanni Domusnovas, en Sud Sardegna, provincia de donde Marcellino (1983) la cita de la Grotta di Gospero; el resto de las cavidades conocidas, Grotta di sa Oche y Grotta Toddeito (Roewer 1956) y Grotta Mammenone I (Tedeschi & Sciaky 1997) se sitúan en el macizo de Supramonte, en la provincia de Nuoro. Los nuevos datos aportados para las cuevas Ulassai-7 (Ulassai) y Nicolau (Quirra) extienden su distribución al sureste de la isla. Según Cassola (1983), la opiliofauna cavernícola de Cerdeña incluye otras tres especies, pero *Scotolemon doriae* Pavesi, 1878 y *Dicranolasma soerensenii* Thorell, 1876 son troglófilas, mientras que *Leiobunum religiosum* Simon, 1879 es descartada para la isla por Canu & Friman (2003); el listado de Pantini & Isaia (2019) para Cerdeña incluye 19 especies.

### Agradecimiento

Al Servicio Tutela della Natura e Politiche Forestali (Direzione General dell'Ambiente de la Regione Autònoma della Sardegna) por la autorización (n. 17999 del 13.07.2022) para la recogida de especímenes de *Buemarinoa patrizii* y otros opiliones en cavidades de Cerdeña. A Roberto Cogoni, Niccolò Ibba y Roberto Cossu, de la Unione Speleologica Cagliaritano (Comissione Biospeologica della Federazione Speleologica Sarda) por su apoyo logístico para el acceso y exploración biospeológica de casi todas las cavidades visitadas en 2022. A Montserrat Ubach, del Institut Català d'Espeleologia i Ciències del Karst por su ayuda en la organización de este proyecto y en la exploración biospeológica de la Grotta Toddeito. A Alberto López-Pancorbo, de la Universitat de Barcelona en 2009, por la donación de los Opiliones recogidos durante su expedición a Cerdeña en 2009.

### Referencias

CANU, S. & L. FRIMAN. 2013. New and poorly-known harvestmen (Opiliones) from Sardinia (Italy). Part I: *Lacinius horridus* (Panzer, 1794), new to Sardinia (Phalangidae Oligolophinae). *Biodiversity Journal*, **4**(2): 355-358.

CARMIGNANI, L., G. OGGIANO, A. FUNEDDA, P. CONTI & S. PASCI. 2015. The geological map of Sardinia (Italy) at 1:250,000 scale,

*Journal of Maps*, doi:10.1080/17445647.2015.1084544

CASALE, A., G. GRAFITTI, E. LANA, P. MARCIA, A. MOLINU, M. MUCEDDA, C. ONNIS & F. STOCH. 2008. La Grotta del Bue Marino: cinquanta anni di ricerche biospeologiche in Sardegna (Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia, Iglesias 27-30 aprile 2007). *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, s.II, **21**: 197-209.

CASSOLA, F. 1983. Il popolamento cavernicolo della Sardegna. *Biogeographia—The Journal of Integrative Biogeography*, **7**(1): 615-755.

DE WAELE, J., C. ONNIS & Y. ROBIN. 2001. Lovettcanas, dove le dolomie incontrano i graniti (pp. 26-28: Note speleofaunistiche di Giuseppe Graffiti). *Speleologia*, **45**:16-29. [http://www.speleo.it/site/images/speleologia/Speleologia\\_45\\_Dic\\_2001.pdf](http://www.speleo.it/site/images/speleologia/Speleologia_45_Dic_2001.pdf)

DERKARABETIAN, S., J. STARRETT, N. TSURUSAKI, D. UBICK, S. CASTILLO & M. HEDIN. 2018. A stable phylogenomic classification of Triaenonychoidea (Arachnida, Opiliones, Laniatores) based on sequence capture of ultraconserved elements. *ZooKeys*, **760**: 1-36.

DERKARABETIAN, S., C.M. BAKER, M. HEDIN, C.E. PRIETO & G. GIRIBET. 2021. Phylogenomic reevaluation of Triaenonychoidea (Opiliones: Laniatores), and systematics of Triaenonychidae, including new families, genera, and species. <https://doi.org/10.1071/IS20047>. *Invertebrate Systematics*, **35**(2): 133-157.

DERKARABETIAN, S., A. LORD, K. ANGLIER, E. FRIGYIK & G. GIRIBET. 2023. An Opiliones-specific ultraconserved element probe set with a near-complete family-level phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **187**, 107887.

GRAFITTI G. 1995. Note speleofaunistiche (Attuali conoscenze speleologiche nel Supramonte di Baunei). *Le Monografie di Antheo, Bolletino del Gruppo Speleo-Archeologico G. Spano di Cagliari*, **4**: 30-35.

KARAMAN I. 2019. A redescription and family placement of *Buemarinoa patrizii* Roewer, 1956 (Opiliones, Laniatores, Triaenonychidae). *Biologia Serbica*, **41**: 67–77.

KARAMAN, I. 2023. *Arbasus caecus* (Simon, 1911): A new member of the ancient family Buemarinoidae (Opiliones, Laniatores) and its relation to the known species. *Biologia Serbica*, **45**.

MARCELLINO I. 1983. Opilioni cavernicoli italiani. *Biogeographia—The Journal of Integrative Biogeography*, **7**(1): 323-345. <https://escholarship.org/content/qt4dr8w96x/qt4dr8w96x.pdf>

PANTINI, P. & M. ISAIA. 2019. Araneae.it: the online Catalog of Italian spiders, with addenda on other Arachnid Orders occurring in Italy (Arachnida: Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpionida, Scorpiones, Solifugae). *Fragmenta entomologica*, **51** (2): 127–152

PRIETO C. 2015. El primer opilión Triaenonychidae de Europa es ciego, cavernícola y turolense. *IV Encuentro Ibérico de Biología Subterránea* (Sóller, 25-27.IX.2015)

ROEWER CF. 1956. Cavernicole Arachniden aus Sardinien II. *Fragmenta Entomologica*, **2**(9): 97–104.

TEDESCHI, M. & R. SCIACKY. 1997. Towards a revision of the Italian *Mitostoma*. 1: Subdivision in groups and description of new species (Arachnida, Opiliones, Nemastomatidae). *Revue Suisse de Zoologie*, **104** (3): 503-516.