

Fauna ipogea del sistema sotterraneo di Bossea e recenti ricerche: aggiornamento al 2019

Original

Fauna ipogea del sistema sotterraneo di Bossea e recenti ricerche: aggiornamento al 2019 / Lana, E., Balestra, V.. - (2020), pp. 327-336. ("L'uomo domanda, la grotta risponde" Cinquantesimo anniversario del Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea Frabosa Soprana (CN) 14-15 settembre 2019).

Availability:

This version is available at: 11583/2938432 since: 2021-11-17T15:00:27Z

Publisher:

C.A.I.

Published

DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

BOSSEA MMXVI
BOSSEA MMXIX

CONVEGNO NAZIONALE
BICENTENARIO DELLA GROTTA DI BOSSEA

Frabosa Soprana (CN) – Grotta di Bossea
9 – 10 luglio 2016

CONVEGNO NAZIONALE
L’UOMO DOMANDA, LA GROTTA RISPONDE
CINQUANTESIMO ANNIVERSARIO DEL LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA
Frabosa Soprana (CN) - Grotta di Bossea
14 – 15 settembre 2019

ATTI

LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA
STRUTTURA OPERATIVA BOSSEA CAI SEDE CENTRALE

BOSSEA MMXVI

CONVEGNO NAZIONALE
BICENTENARIO DELLA GROTTA DI BOSSEA

Frabosa Soprana (CN) – Grotta di Bossea
9 – 10 luglio 2016

ATTI

LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA
STRUTTURA OPERATIVA BOSSEA CAI SEDE CENTRALE

Atti del Convegno Nazionale
BICENTENARIO DELLA GROTTA DI BOSSEA
DUECENTESIMO ANNIVERSARIO DELLA PRIMA PRESENZA ANTROPICA DOCUMENTATA NELLA GROTTA DI
BOSSEA
Frabosa Soprana (CN) – Grotta di Bossea 9 – 10 luglio 2016

Organizzatori

LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA
STAZIONE SCIENTIFICA DI BOSSEA CAI CUNEO – COMITATO SCIENTIFICO CENTRALE DEL CAI
ASSOCIAZIONE ALTO CORSAGLIA
GROTTA DI BOSSEA, FONTANE DI FRABOSA SOPRANA (CN)

Patrocini

UNION INTERNATIONAL DE SPELEOLOGIE
SOCIETA' SPELEOLOGICA ITALIANA
ASSOCIAZIONE GROTTI TURISTICHE ITALIANE
COMUNE DI FRABOSA SOPRANA
CORPO NAZIONALE SOCCORSO ALPINO E SPELEOLOGICO

Collaborazioni

ROTARY CLUB MONDOVI'
ROTARY CLUB CUNEO
DIATI POLITECNICO DI TORINO
AREE PROTETTE DELLE ALPI MARITTIME
COMMISSIONE CENTRALE SPELEOLOGIA DEL CAI
GRUPPO REGIONALE CAI PIEMONTE
COMITATO SCIENTIFICO LIGURE-PIEMONTESE-VALDOSTANO DEL CAI
GRUPPO SPELEOLOGICO ALPI MARITTIME CAI CUNEO
GRUPPO SPELEO-TORRENTISTICO CAI BORDIGHERA
GRUPPO GROTTI CAI SAVONA
SPELEO CLUB CAI SANREMO

Segreteria organizzativa e scientifica

LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA CAI
Via Carlo Emanuele III, 22 – 12100 CUNEO
Tel. 017165483 – Email: staz.scient.bossea@aruba.it

COMITATO SCIENTIFICO

Arrigo Cigna (UIS – SSI)

Enrico Lana (Gruppo Speleologico Alpi Marittime - Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea)

Guido Peano (Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea)

Bartolomeo Vigna (DIATI Politecnico di Torino)

COMITATO ORGANIZZATORE

Rosarita Gili Peano (Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea)

Claudio Camaglio (Associazione Alto Corsaglia)

Enrico Lana (Gruppo Speleologico Alpi Marittime - Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea)

Guido Peano (Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea)

Ezechiele Villavecchia (Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea)

EDIZIONE: 31 ottobre 2020

REDAZIONE: Rosarita Gili, Enrico Lana, Guido Peano

COMPOSIZIONE GRAFICA: Enrico Lana

Fauna ipogea del sistema sotterraneo di Bossea e recenti ricerche: aggiornamento al 2019

ENRICO LANA^{*,**}, VALENTINA BALESTRA^{*,**,*}

RIASSUNTO

La grotta di Bossea si apre in Val Corsaglia, nelle Alpi Liguri (Frabosa Soprana, Cuneo, Piemonte, Italia); prima grotta turistica d’Italia, è stata aperta alle visite fin dal 1874. Negli ultimi 130 anni, a cavallo di tre secoli, molti studiosi hanno visitato la cavità con lo scopo di descrivere ed enumerare la fauna ipogea.

Nell’ultimo quarto del ’900 è stato costruito un laboratorio sotterraneo nella grotta, oggi Struttura Operativa Bossea, e gli studi sulla fauna sotterranea sono stati incrementati ma solo negli ultimi 12 anni, con l’assimilazione delle nuove conoscenze riguardo all’ambiente sotterraneo, la lista della fauna ipogea trovata nella cavità è stata più che raddoppiata rispetto al 1991.

In questo lavoro vengono fornite una lista aggiornata delle specie rinvenute nel sistema sotterraneo di Bossea e un riassunto delle recenti ricerche effettuate dagli operatori della sezione di biospeleologia della Struttura Operativa Bossea.

ABSTRACT

Hypogean fauna of the Bossea subterranean system and recent researches: updating to 2019.

The Bossea Cave opens in the Corsaglia Valley, in the Ligurian Alps (Frabosa Soprana, Cuneo, Piedmont, northwestern Italy); first touristic cave in Italy. During last 130 year many experts of underground fauna visited the cavity with the aim to describe and list its faunal population.

In the last quarter of the XXth century, an underground laboratory has been built in the cave and the studies on the fauna increased but only in the last 12 years, with a new knowledge of the subterranean environment, the list of underground fauna increased to more than the double of the species known in 1991.

In this work are provided an ultimate list of the species found in the Bossea underground system and a summary of the recent researches carried out by the operators of the biospeleology section of the “Struttura Operativa Bossea”.

KEY WORDS: Piedmont, northwestern Italian Alps, Bossea cave, faunistic list, history of biospeleology.

(*) “Struttura Operativa Bossea” del Club Alpino Italiano centrale

(**) “Biologia Sotterranea Piemonte – Gruppo di Ricerca” c/o Grotta di Bossea, Regione Bossea 10, 12082 Frabosa Soprana (CN), Italia; e-mail: biologia.sotterranea@libero.it

(***) Politecnico di Torino, DIATI

Enrico Lana: privato: Corso Nizza 34, 12011 Borgo San Dalmazzo (CN), Italia; e-mail: lanenrico4@gmail.com

Valentina Balestra: c/o Politecnico di Torino, DIATI, Corso Duca degli Abruzzi, 24, 10129 Torino (TO); e-mail: valentina.balestra@polito.it

Introduzione

Lo studio della fauna dei sistemi ipogei delle Alpi occidentali ha avuto, negli ultimi 20 anni, un notevole incremento, anche grazie alla rinnovata conoscenza dell’ambiente sotterraneo della regione (Lana *et al.*, 2020). Il concetto di “fauna cavernicola” (speleocentrico) è stato gradualmente sostituito da un più coerente sistema di pensiero che parla di “fauna sotterranea” che popola il reticolo di fratture millimetriche e centimetriche nella roccia madre e da qui penetra, alla ricerca di risorse trofiche, nei limitrofi territori. L’Ambiente Sotterraneo Superficiale o M.S.S. (Milieu Souterrain Superficiel) (Juberthie *et al.*, 1980, 1981; Juberthie, 1983, 1984) possiede un insieme di fattori ecologici chimico-fisici, trofici e biologici che lo rendono adatto alla vita della fauna sotterranea come (e talvolta più) delle grotte (Giachino & Vailati, 2010).

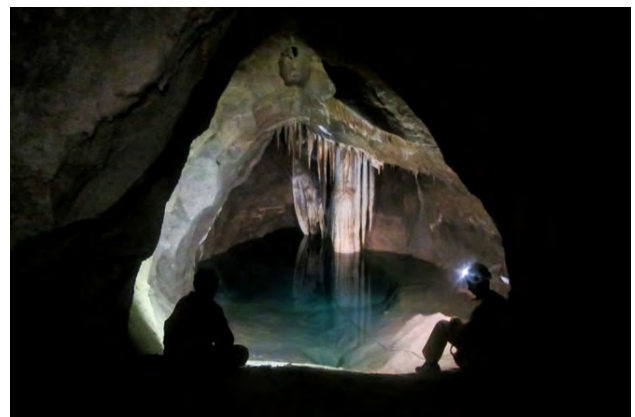


Fig. 1 - Grotta di Bossea: il Lago Morto (foto V. Balestra).

Anche le classificazioni su base ecologica della “fauna cavernicola” che hanno portato in auge definizioni come “troglosseno”, “troglofilo”,

“troglobio”, ecc. (Pavan, 1944) sono da considerarsi troppo schematiche e questi termini vengono ancora usati solo per la loro valenza didattica ed evocativa.

Storia delle ricerche faunistiche nel sistema sotterraneo di Bossea

Il sistema sotterraneo di Bossea ha offerto e offrirà notevoli spunti di studio e approfondimento riguardo alla fauna sotterranea che vive nei corpi rocciosi in cui sono scavate le cavità note (o ancora sconosciute) della Val Corsaglia medio-alta ed è stato oggetto di alcuni lavori che ne hanno elencato e studiato la fauna negli ultimi due secoli (Latzel, 1889; Arcangeli, 1848; Morisi, 1992; Lana, 2016).

A cavallo tra '800 e '900, con l'apertura alle visite turistiche (1874), la Grotta di Bossea (fig.1) è stata visitata da ricercatori e specialisti dell'epoca che vi hanno svolto assidue ricerche faunistiche. La prima descrizione formale di una nuova specie per la cavità risale al 1889, ad opera di R. Latzel sul Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Genova e riguarda il diplopode *Polydesmus troglobius* (Latzel, 1889) (fig. 2), di cui la grotta è il *locus typicus*, poi trovato durante il secolo successivo in altre cavità del Piemonte meridionale.



Fig. 2 - *Polydesmus troglobius* (Latzel, 1889) (foto E. Lana).

La prima citazione storica di una specie presente nella Grotta di Bossea risale al 1887 da parte dello stesso Latzel, ancora sul Bollettino del Museo di Genova, riguardante il chilopode *Lithobius scotophilus* Latzel, 1887, descritto su esemplari raccolti nella Grotta dell'Orso di Ponte di Nava o Caverna del Poggio (118 Pi/CN) e in seguito trovato anche a Bossea.

La successiva descrizione di una nuova entità topotipica di Bossea risale al 1908 sul “Bullettino della Società entomologica italiana” da parte di Angela Gozo e riguarda il *Troglohyphantes pedemontanus* (Gozo, 1908) (fig. 3) un ragno “troglobio” con notevole specializzazione alla vita sotterranea, descritto come “*Porrhomma pedemontanus*”, considerato un endemita esclusivo di Bossea per tutto il secolo scorso finché ne abbiamo allargato l'areale dalla Valle Corsaglia alla Valle Tanaro, con 4 nuove stazioni a partire dal 2008, esattamente un secolo dopo la descrizione della specie (Isaia *et al.*, 2011; Lana *et al.*, 2020).



Fig. 3 - *Troglohyphantes pedemontanus* (Gozo, 1908) (foto E. Lana).

Nella prima metà del secolo scorso, Max Beier (1929), descrive lo pseudoscorpione *Pseudoblothrus ellingseni* sub “*Obisium (Blothrus) ellingseni*”; non è un lavoro su esemplari raccolti nello stesso periodo storico, ma una determinazione di materiale presente presso i Wiener Naturhistorischen Museums di Vienna che ha portato il Beier a identificare come una specie nuova per la scienza un esemplare di aracnide raccolto da un non meglio specificato “Dr. A. Borelli” nella grotta di Bossea e già determinato da Ellingsen (1905) come *Obisium Torrei* (Simon, 1881), specie descritta su esemplari della Grotta di Oliero, presso Bassano del Grappa (VI). Molto più recentemente, il dott. Giulio Gardini di Genova ha stabilito, su materiali raccolti da uno degli scriventi (E.L.), che la specie presente nella Grotta di Bossea e in decine di altre località piemontesi è *Pseudoblothrus peyerimhoffi* (Simon, 1905) descritto a inizio '900 di cavità della Francia meridionale (Gardini, 2015, Lana *et al.*, 2021).

Alceste Arcangeli (1948) ha pubblicato un lavoro sugli isopodi terrestri della grotta di Bossea in cui è descritto *Trichoniscus voltai* (crostaceo isopode cieco e depigmentato); la specie è stata dedicata a R. Volta, allievo dello specialista e suo aiutante sul campo; nello stesso lavoro si tratta ampiamente delle conoscenze intorno al genere *Buddelundiella* di cui la specie *Buddelundiella zimмери* Verhoeff, 1930, descritta di ambiente endogeo nella zona di Ceva, è un rappresentante che si riviene di frequente all'interno della grotta turistica.

Dieci anni più tardi venne descritto *Proasellus franciscoloi* (Chappuis, 1955), su reperti raccolti dal ligure Mario Franciscolo nella Grotta dell'Orso di Ponte di Nava o Caverna del Poggio (118 Pi/CN); nella zona non turistica della Grotta di Bossea, nel torrente a monte della "Cascata di Ernestina" (fig. 3), è presente un'abbondante popolazione di questo isopode, che, essendo fitosaprofago, approfitta degli abbondanti residui sommersi delle passerelle con cui veniva facilitato in passato l'accesso degli operatori della stazione scientifica al laboratorio superiore (Lana, 2001, 2016).

Negli anni '70 del secolo scorso è stato pazientemente costruito il laboratorio sotterraneo di Bossea; in una saletta collaterale alla "Sala dell'Orso", denominata "La Sacrestia" era stato attrezzato un laboratorio biologico. Il compianto Angelo Morisi (recentemente scomparso) lavorò assiduamente in quel periodo nel laboratorio di Bossea, occupandosi principalmente della fauna ipogea della grotta e di altre cavità della zona (Morisi, 1969, 1970, 1973); contemporaneamente vennero condotte ricerche sui Miceti "cavernicoli", con rigore scientifico degno di nota, da parte dei coniugi Guido e Rosarita Peano (Peano, 1970).

Di quegli anni è anche la descrizione della planaria "troglobia" *Atrioplanaria morisii* Benazzi & Goubault, 1977 della Tana di San Luigi (112 Pi/CN) o "Grotta dello Spelerpes" (a Bossea, seppur la specie è citata, non abbiamo riscontri diretti della presenza di questo plattelminta). Nelle acque della grotta venne anche segnalata la presenza di due specie di crostacei anfipodi appartenenti al genere *Niphargus* (attualmente in studio da parte del dott. Fabio Stoch). Sempre negli anni '70 del secolo scorso è stata riconosciuta una sottospecie endemica di diplopode: *Plectogona*

sanfilippoi bosseae (Strasser, 1975), la cui forma tipica era stata descritta un ventennio prima su esemplari delle Grotte del Caudano (121-122 Pi/CN) con la denominazione "*Antroherposoma sanfilippoi*" (Manfredi, 1956).

Nello stesso periodo venne descritto il Palpigrade *Eukoenenia strinatii* Condé, 1977 (vedi più avanti).

Peano & Morisi (1982) pubblicarono su "Le Grotte d'Italia" un lavoro riassuntivo sull'importanza naturalista della grotta di Bossea, poi rielaborato dagli stessi autori su "Mondo Ipogeo" l'anno seguente (Morisi & Peano, 1983); l'elenco faunistico delle specie trovate nella cavità, pubblicato alla fine di quest'ultimo lavoro, riportava 42 entità; all'inizio degli anni '90 del secolo scorso, negli atti del Congresso "Ambiente carsico e umano in Val Corsaglia", A. Morisi aggiornava tale elenco a 50 entità (Morisi, 1992).

A partire dal 1991 uno degli scriventi (E.L.) ha cominciato a frequentare la grotta e il laboratorio sotterraneo di Bossea. Iniziali tentativi di allevamento di coleotteri ipogei nel laboratorio sotterraneo e soprattutto decenni di attività sul campo lo hanno convinto che la sua "vocazione" era anzitutto faunistica e che gli piaceva osservare e documentare le forme viventi nel loro ambiente naturale. Nel 1995 e anni seguenti, faticose prospezioni in fondo ai pozzi dell'Abisso Bacardi (873 Pi/CN) gli avevano permesso di trovare sulla superficie calma delle raccolte d'acqua di stillicidio lungo il "Meandro delle Azzorre" (-250 m dall'ingresso) alcuni esemplari di un piccolo acaro con spiccatissimo troglobiomorfismo (Lana, 2001, 2002). Nel 1998, lo stesso E.L., ha rinvenuto un aracnide affine anche nella Grotta di Bossea a più di 1 km dall'ingresso, nella zona dei "Laghi Pensili", in ambienti simili a quelli del Bacardi. Ritrovamenti analoghi, avvenuti nel 2003 e anni seguenti, nella neo-esplorata grotta "Baron Litron" (1214 Pi/CN) hanno permesso di focalizzare la questione con l'invio di esemplari allo specialista di acari Rhagadiidae Miloslav Zacharda (Repubblica Ceca) e, come risultato, è stato descritto *Troglocheles lanai* Zacharda, 2011 (fig. 4), che è risultato essere la specie che colonizza anche l'Abisso Bacardi e la Grotta di Bossea in ambienti fortemente oligotrofici (Zacharda *et al.*, 2011).



Fig. 4 - *Trogluchoeles lanai* Zacharda, 2011 (foto V. Balestra).

Ricerche “classiche” assidue in ambiente ipogeo, sia a Bossea che in altre cavità del Piemonte, riassunte in numerosi contributi (Casale & Giachino, 1994, 1996, 1997, 1998; Casale *et al.*, 1999, 2000; Lana, 2000, 2002, 2005, 2013; Lana *et al.*, 2001, 2002, 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011; Balestra & Lana, 2017), hanno permesso sia di aggiornare la lista faunistica della Grotta di Bossea sia di trovare in altre valli nuove stazioni di specie considerate endemiche della Valle Corsaglia. Ma la “svolta” si è per noi attuata negli ultimi 12 anni, nei quali l’esperienza sul campo è stata supportata dalla documentazione bibliografica e si è operata una mutazione della mentalità di ricerca: abbiamo cominciato a ragionare sul concetto di “fauna sotterranea” (vedi sopra).

Riteniamo dunque che sia più significativo parlare di “fauna di un sistema sotterraneo” che non della fauna di una grotta in particolare; questo sistema può essere carsico o meno (con cavità tettoniche, tubi di lava in roccia di origine vulcanica, sotterranei militari e civili in roccia calcarea o metamorfica, ecc.) e talvolta non sono presenti cavità ipogee (naturali o artificiali) accessibili all’uomo (Lana, 2016).

Materiali e metodi

Le ricerche dell’ultimo decennio sono state svolte direttamente sul terreno, senza l’uso di trappole a caduta, mediante scavo con attrezzi convenzionali (zappette da giardinaggio), sia in M.S.S. nelle zone degli ingressi sia all’interno delle cavità; per attirare coleotteri e altri artropodi sono state talvolta usate esche di formaggio interrato.

Le osservazioni sono state effettuate ad occhio nudo (o con lenti correttive, secondo necessità) e mediante l’utilizzo di obiettivi macro per reflex.

I campioni prelevati sono stati raccolti mediante pennelli e posti direttamente in alcool etilico al 70 o 95% oppure fissati con acetato di etile (pselafidi) in provette da campionatura o similari.

Le fotografie degli esemplari sono state effettuate sul campo mediante fotocamere reflex Canon EOS 550D e 760D equipaggiate con obiettivi MP-E 65 mm Macro e flash MT-24EX Macro (E.L.) e una fotocamera Canon EOS 70D equipaggiata con obiettivo Macro EF 100 mm 1:2.8 USM e flash integrato (V.B.); per le foto d’ambiente sono state usate una fotocamera reflex Canon EOS 70D equipaggiata con obiettivo EFS 18-55 mm (V.B.), una fotocamera Canon Power Shot D30 (V.B.), compatte SONY e smartphone SAMSUNG serie Galaxy (E.L.).

La bibliografia relativa ai record faunistici è stata consultata sui testi originali (cartacei o in formato .pdf) e in rari casi su CD (es. Bodon *et al.*, 2007).



Fig. 5 - *Holoscotolemon oreophilum* Martens, 1978 (foto V. Balestra).

RISULTATI

Caratterizzazione faunistica

Le ricerche recenti, da noi svolte nelle parti interne della Grotta di Bossea prossime alla superficie epigea e in M.S.S. presso gli sbocchi esterni, hanno permesso di trovare resti e un esemplare vivente del raro curculionide *Raymondionymus sanfilippo* Osella & Giusto, 1983 (determinato dal prof. Massimo Meregalli di Torino); inoltre, aracnidi “troglofili” mai citati prima: *Pimoides rupicola* (Simon, 1884),

Holoscotolemon oreophilum Martens, 1978 (fig. 5), *Roncus* sp. e *Chthonius* sp. e una ulteriore nuova specie di acaro ragidide (*Traegaardhia* n. sp.) in descrizione da parte del dott. Miloslav Zacharda di Praga. Un nuovo coleottero pselafide “troglbio” (*Tychobythinus eludens* Poggi, 2019) (fig. 6), trovato a Bossea nel 2009 e poi anche nella Grotta di Rossana (2012-2013), è stato recentemente descritto da parte del dott. Roberto Poggi di Genova (l’epiteto specifico “*eludens*” è riferito al fatto che ha eluso le ricerche nelle due grotte più indagate del Piemonte, per 130 anni a cavallo di due secoli. Altre specie di pselafidi, più comuni (ma non meno interessanti), sono state trovate nell’ambiente sotterraneo superficiale di Bossea, come ad esempio *Bryaxis picteti picteti* (Tournier, 1859) e *Pselaphostomus stussineri stussineri* (Saulcy, 1881), ma anche una nuova specie di *Bryaxis*, attualmente in descrizione, trovata da Michelangelo Chesta di Cuneo, che fa parte del nostro Gruppo di Ricerca.



Fig. 6 - *Tychobythinus eludens* Poggi, 2019 (foto E. Lana).

Nel 2012, E.L. ha rinvenuto a Bossea una nuova specie di coleottero leioidide leptodirino (*Bathysciola* sp.) che è in descrizione da parte del dott. Pier Mauro Giachino di San Martino Canavese (Torino).

Durante le ricerche sulla fauna ipogea del cuneese, condotte attivamente da Angelo Morisi negli anni '70 del secolo scorso, molti esemplari di coleotteri provenienti da altre grotte sono stati allevati nel laboratorio sotterraneo di Bossea; dev'essere accaduto qualche incidente in quel periodo, dato che nel 1993 ed anni seguenti E.L. ha rilevato la presenza di *Parabathyscia dematteisi dematteisi* Ronchetti & Pavan, 1953 in tutta l'estensione della cavità; questo leptodirino fu allevato a Bossea e nella Grotta dei Dossi (106 Pi/CN) perchè si pensava che la probabile

distruzione del suo *locus typicus* (Grotta di Rossana, 1010 Pi/CN, Valle Varaita), per gli scavi della cava soprastante, avrebbe fatto scomparire anche l'insetto (ragionamento conseguente al concetto “spelocentrico” di fauna sotterranea allora diffuso); come risultato dell'esperimento abbiamo avuto la colonizzazione delle grotte di Bossea e dei Dossi da parte del prolifico coleottero che continua a vivere indisturbato nell'ambiente sotterraneo della Grotta di Rossana (sopravvissuta alla distruzione) e di altre decine di cavità e località della stessa valle e delle valli limitrofe (Lana, 2016).

L'elenco delle specie rinvenute nella Grotta di Bossea e nell'ambiente sotterraneo limitrofo ammonta oggi (settembre 2019) a 125 entità (fig. 7), 75 di queste sono state aggiunte nell'ultimo trentennio rispetto all'elenco di Morisi (1992), di cui 5 sono risultate nuove per la scienza. 5 entità dell'elenco globale sono endemiti di Bossea, una di Bossea e di Rossana e una specie è alloctona (la citata *Parabathyscia dematteisi dematteisi*) (vedi Tabella 1 in Appendice a questo lavoro).

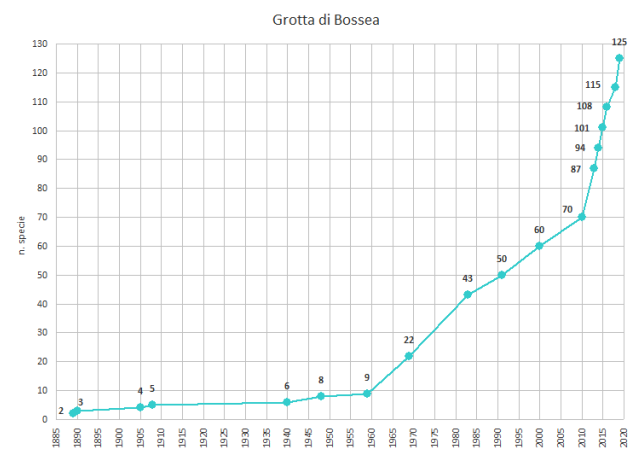


Fig. 7 - Andamento delle ricerche faunistiche nel sistema sotterraneo di Bossea.

***Eukoenia strinatii* Condé, 1977, endemita di Bossea o delle Alpi Liguri?**

I Palpigradi sono aracnidi di piccolissime dimensioni (le forme delle nostre zone hanno corpo di circa 2 mm di lunghezza) e aspetto peculiare, anzitutto per lo strano flagello caudale munito di verticilli di setole; a un primo esame sembrerebbe che possiedano 5 paia di zampe, dato che hanno sviluppato capacità deambulatorie anche in un paio di lunghi palpi articolati, attitudine da cui deriva il nome di quest'ordine di artropodi.

Negli anni '70, su iniziativa dello svizzero Pierre Strinati e con l'aiuto di Morisi e Peano, sono state svolte nella Grotta di Bossea ricerche attive, culminate con il rinvenimento di un esemplare di questi aracnidi e la conseguente descrizione di *Eukoenenia strinatii* Condé, 1977 (fig. 8), specie che è rimasta un'endemita della grotta di Bossea per oltre 40 anni; di questo piccolo aracnide era documentato in letteratura il solo *holotypus* ♂, su cui venne descritta la specie, e un secondo esemplare citato in modo non chiaro da Morisi (1992) nel testo e nel suo elenco della fauna di Bossea.



Fig. 8 - *Eukoenenia strinatii* Condé, 1977 (foto E. Lana).

Dopo i primi ritrovamenti del 2009 (Isaia *et al.*, 2011), ricerche più recenti, effettuate dagli autori di questo contributo nell'ultimo triennio, con nuovi criteri di investigazione e una rinnovata conoscenza delle abitudini ecologiche degli aracnidi in oggetto, hanno permesso di portare alla luce molte decine di esemplari della specie di Bossea. Un proficuo biennio di indagini in altre cavità del cuneese ha permesso di trovare altre 4 stazioni di *Eukoenenia strinatii* e nuove stazioni di *Eukoenenia bonadonai* Condé, 1979 ed *E. spelaea* (Balestra & Lana, 2018; Balestra *et al.*, 2019).

Riportiamo qui una osservazione, già presentata e pubblicata in altri lavori (Lana *et al.*, 2016; Balestra *et al.*, 2019), effettuata da E.L. nel 2016 su un esemplare di *Eukoenenia strinatii* che si muoveva sulla superficie di un laghetto ipogeo nella parte mediana del tratto turistico della Grotta di Bossea. L'esemplare si muoveva in modo inconsueto, come se stesse cercando

qualcosa; solitamente sulla superficie delle raccolte d'acqua ipogee sono presenti resti galleggianti di collemboli e altri artropodi morti. A un certo punto, l'aracnide si è avvicinato a un collembolo morto e ha cominciato a suggerire i suoi liquidi interni dopo aver leso il tegumento del cadavere con i cheliceri nella zona dell'addome; ne è uscita una goccia di essudato nella quale l'*Eukoenenia* ha immerso i cheliceri accostando l'apparato boccale (Lana *et al.*, 2017). Con molta probabilità questo è il loro sistema di alimentazione, che potrebbe spiegare perché non siano mai stati trovati resti solidi nel tratto digerente dei Palpigradi.

In altri casi abbiamo osservato a Bossea interazioni fra esemplari di *Eukoenenia strinatii*, e come il loro flagello venga spesso danneggiato dal contatto con la superficie delle pozze d'acqua, essendo molto igrofilo (Balestra *et al.*, 2019). Osservazioni di interazioni più complesse fra individui saranno prossimamente pubblicate in altri nostri contributi.

In ambiente sotterraneo il concetto di "rarietà" di una specie è strettamente correlato alla conoscenza di chi esegue le ricerche: osservazioni attente del comportamento in natura sono indizi utili per poterla trovare in condizioni ambientali simili; una specie come *Eukoenenia strinatii*, considerata per decenni rarissima e limitata al solo sistema sotterraneo di Bossea è invece risultata presente in altre cavità delle Alpi Liguri, dalla Valle Ellero alla Valle Tanaro (vedi fig. 9).



Fig. 9 - Le stazioni di *Eukoenenia strinatii* (in rosso) fra quelle delle specie del genere *Eukoenenia* attualmente conosciute in Piemonte (tratto da Balestra *et al.*, 2019, modificato).

CONCLUSIONI

Grazie alle nuove conoscenze in materia di ambiente sotterraneo e all'esperienza sul campo, l'elenco delle specie rinvenute nella Grotta di Bossea e nell'ambiente sotterraneo limitrofo ammonta oggi (settembre 2019) a 125 entità. Di queste 75 sono state aggiunte nell'ultimo trentennio e 5 sono risultate specie nuove per la scienza (*Traegaardia* n. sp., *Bryaxis* n.sp., *Bathysciola* n. sp., *Tychobythinus eludens*, *Troglocheles lanai*). 5 entità dell'elenco globale sono endemiti di Bossea (*Traegaardhia* n. sp., *Plectogona sanfilippoii bosseae*, *Bryaxis* n.sp., *Bathysciola* n. sp., *Niphargus* sp.), una di Bossea e di Rossana (*Tychobythinus eludens*) e una specie è alloctona (*Parabathyscia dematteisi dematteisi*).

Inoltre, grazie ai nuovi criteri di investigazione e alla rinnovata conoscenza delle abitudini ecologiche dei palpigradi studiati a Bossea, è stato possibile portare alla luce molte decine di esemplari della specie presente nella grotta e di trovarla anche in altre cavità del cuneese.

Bibliografia

- ARCANGELI A., 1948 - Crostacei Isopodi terrestri della Grotta di Bossea (Mondovì). Bollettino Museo di Zoologia dell'Università, Torino, 1 (1943-48): 23-28.
- BALESTRA V., 2019 - Caratterizzazione faunistica della Grotta del Baraccone nel SIC "Bosco di Bagnasco". Tesi di Laurea Magistrale in Scienze dei Sistemi Naturali, Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, anno accademico 2017-2018, 132 pp.
- BALESTRA V., LANA E., 2017 - Fauna ipogea del Monregalese. In: AA. VV. "Biospeleology Congress. Abstracts and Photographs exhibition"- Biospeleology Congress, Cagliari 7-9 April 2017, ISBN: 979-12-200-1845-6: 36.
- BALESTRA V., LANA E., 2018 - Il genere *Eukoenia* in Piemonte. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, n. 166 (anno 59, lug.-dic. 2016): 65-66.
- BALESTRA V., LANA E., CASALE A., 2019 - Note sulle specie ipogee del genere *Eukoenia* in Piemonte: distribuzione, habitat, comportamento (Arachnida, Palpigradi: Eukoeniidae). Bollettino della Società entomologica italiana, Genova, 151 (1): 13-23.
- BEIER M., 1929 - Die Pseudoskorpione des Wiener Naturhistorischen Museums. II. Panctenodactyli. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 43: 341-367.
- BENAZZI M., GOURBAULT N., 1977 - *Atrioplanaria morisii* n. sp., a new cave planarian from Italy. Boll. Zool., 44: 327-335.
- BODON M., CIANFANELLI S., MANGANELLI G., CASTAGNOLO L., PEZZOLI E., GIUSTI F., 2007 - Mollusca Bivalvia (pp. 83-84). In: Ruffo S. & Stoch F. (eds.), Checklist and distribution of the Italian fauna - Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2ª serie, Sez. Scienze della Vita, 17: 1-304, with data on CD-Rom.
- CASALE A., GIACHINO P. M., 1994 - Attività biospeleologica 1994. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 116: 36-39.
- CASALE A., GIACHINO P. M., 1996 - Attività biospeleologica 1995. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 120: 54-57.
- CASALE A., GIACHINO P. M., 1997 - Attività biospeleologica 1996. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 123: 48-50.
- CASALE A., GIACHINO P. M., 1998 - Attività biospeleologica 1997. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 126: 38-40.
- CASALE A., GIACHINO P. M., LANA E., 1999 - Attività biospeleologica anno 1998. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 129: 38-40.
- CASALE A., GIACHINO P. M., LANA E., 2000 - Relazione biospeleologica 1999. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 132: 38-44.
- CHAPPUIS P.A., 1955 - Remarques générales sur le genre *Asellus* et description de quatre espèces nouvelles. Notes biopéologiques, 10: 163-182.
- CONDÉ B., 1977 - Nouveaux Palpigrades du Muséum de Genève. Revue suisse de Zoologie, Société suisse de Zoologie et du Muséum d'Histoire naturelle de Genève, 84 (3): 665-674.
- ELLINGSEN E., 1905 - Pseudoscorpions from Italy and Southern France conserved in the R. Museo Zoologico in Torino. Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino, 20 (503): 1-13.
- GARDINI G., 2015 - The species of the pseudoscorpion genus *Pseudoblothrus* (Pseudoscorpiones: Syarinidae) in Italy (on Italian pseudoscorpions XLVIII). Arachnologische Mitteilungen 49: 21-33.
- GIACHINO P.M., VAILATI D., 2010 - L'ambiente sotterraneo. The Subterranean Environment. Hypogean life, concepts and collecting techniques. WBA Handbooks, 3, Verona: 132 pp.
- GOZO A., 1908 - Gli aracnidi di caverne italiane. Bollettino della Società entomologica italiana, Firenze, 38 (1-2): 109-139.
- ISAIA M., PASCHETTA M., LANA E., PANTINI P., SCHÖNHOFER A. L., CHRISTIAN E., BADINO G., 2011 - Aracnidi sotterranei delle Alpi Occidentali italiane. (Arachnida: araneae, opiliones, palpigradi, pseudoscorpiones). Subterranean Arachnids of the Western Italian Alps (Arachnida: Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpiones). Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Monografie XLVII, 325 pp.
- JUBERTHIE C., 1983 - Introduction - Le Milieu souterrain : étendue et caractéristiques. In : "Ecologie et biogéographie de la faune souterraine. Communications libres", Colloque de la Société de Biospéologie (Béziers, 7-11 septembre 1982) (C. Juberthie éd.). Mémoires de Biospéologie, N. S., X (1982): 17-65.
- JUBERTHIE C., 1984 - La colonisation du milieu souterrain ; théories et modèles, relations avec la spéciation et l'évolution souterraine. In : "Ecologie et biogéographie de la faune souterraine" (C. Juberthie éd.). Mémoires de Biospéologie, N. S., XI: 65-102.
- JUBERTHIE C., BOUILLON M., DELAY B., 1981 - Sur l'existence d'un milieu souterrain superficiel en zone calcaire. In : " Les entrées d'énergie dans le karst et Themes libres", Colloque organisé par le Laboratoire Souterrain et la Société de Biospéologie (28-29 juin 1980) (C. Juberthie éd.). Mémoires de Biospéologie, N. S., VIII (1980): 77-93.

- JUBERTHIE C., DELAY B., BOUILLON M., 1980 - Extension du milieu souterrain en zone non-calcaire : description d'un nouveau milieu et de son peuplement par les Coléoptères troglobies. In : "Evolution des Coléoptères souterrains et endogés", Colloque organisé par le Laboratoire Souterrain et la Société de Biospéologie (10-14 septembre 1979) (C. Juberthie éd.). Mémoires de Biospéologie, N. S., VII (1980): 19-52.
- LANA E., 2000 - Anno 1999: Relazione biospeleologica preliminare. "Mondo Ipogeo", Bollettino del Gruppo Speleologico Alpi Marittime, Cuneo, 15: 110-119.
- LANA E., 2001 - Biospeleologia del Piemonte. Atlante fotografico sistematico. Ass. Gr. Spel. Piem., Reg. Piemonte, Ed. "La Grafica Nuova", Torino, V+264 pp.
- LANA E., 2002 - L'acaro degli abissi. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 138: 56-58.
- LANA E., 2005 - Relazione biospeleologica 2000-2005. "Mondo Ipogeo", Bollettino del Gruppo Speleologico Alpi Marittime, Cuneo, 16: 169-197.
- LANA E., 2013 - Relazione biospeleologica 2006-2012. "Mondo Ipogeo", Bollettino del Gruppo Speleologico Alpi Marittime, Cuneo, 17: 141-156.
- LANA E., 2014 - Fauna del sistema sotterraneo della Grotta di Bossea (Aggiornamenti al 2013). "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese G.S.P.-C.A.I. UGET, Torino, Anno 56, n. 159, (gen.-giu. 2013): 36-48.
- LANA E., 2015 - L'elenco faunistico del sistema sotterraneo di Bossea supera le 100 specie. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, n. 161 (anno 57, gen.-giu. 2014): 4-5.
- LANA E., 2016 - Evoluzione delle ricerche faunistiche intorno alla Grotta di Bossea. Atti del Convegno Nazionale "La ricerca carsologica in Italia", 22-23 giugno 2013, Laboratorio carsologico sotterraneo di Bossea, Frabosa Soprana (pubbl. 1 giugno 2016): 201-207.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P. M., 2002 - Relazione biospeleologica 2001. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 137:35-40.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P. M., 2003 - Attività biospeleologica 2002. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 139:14-21.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P. M., 2004 - Attività biospeleologica 2003. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 142: 36-41.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P.M., 2008 - Dodici anni di ricerche biospeleologiche nelle Alpi Occidentali: risultati e prospettive. Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia, Iglesias 27-30 aprile 2007. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXI, 2008: 72-82.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P. M., GRAFITTI G., 2006 - Attività biospeleologica anni 2004-2005. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 145: 38-47.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P. M., GRAFITTI G., 2007 - Attività biospeleologica 2006-2007. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 148: 40-46.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P. M., GRAFITTI G., 2009 - Attività biospeleologica 2008-2009. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 152: 42-53.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P. M., GRAFITTI G., 2010 - Attività biospeleologica 2010. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 154: 47-63.
- LANA E., CASALE A., GIACHINO P. M., GRAFITTI G., 2011 - Attività biospeleologica 2011. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 156: 59-71.
- LANA E., CASALE A., GRAFITTI G., 2017 - Note sulla biologia del genere *Eukoenia* con particolare riferimento alle specie ipogee di Palpigradi del Piemonte e della Sardegna. In: AA. VV. "Biospeleology Congress. Abstracts and Photographs exhibition"- Biospeleology Congress, Cagliari 7-9 April 2017, ISBN: 979-12-200-1845-6: 24.
- LANA E., GIACHINO P. M., CASALE A., 2001 - Attività biospeleologica 2000. "Grotte", Bollettino del Gruppo Speleologico Piemontese, GSP CAI-UGET, 135:50-54.
- LANA E., GIACHINO P.M., CASALE A., 2021 - Fauna hypogaea pedemontana. World Biodiversity Association, Associazione Naturalistica Piemontese: in stampa.
- LATZEL R., 1887 - Appendice. In: „GESTRO R., 1887 - Gli *Anophtalmus* trovati finora in Liguria". Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova, ser. 2, v. 5 (1887-1888): 507-508.
- LATZEL R., 1889 - Sopra alcuni Miriapodi cavernicoli italiani, raccolti dai Sign. A. Vacca e R. Barbieri. Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova, ser. 2, v. 7 (1889): 360-362.
- MANFREDI P., 1956 - Miriapodi cavernicoli del Marocco, della Sardegna e del Piemonte. Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Scienze naturali, Milano, 95 (3-4): 197-222.
- MORISI A., 1969 - Il laboratorio sotterraneo di Bossea - Primi risultati. "Mondo Ipogeo", Bollettino del Gruppo Speleologico Alpi Marittime, Cuneo, 5: 35-38.
- MORISI A., 1970 - Rendiconto biospeleologico per il 1970. "Mondo Ipogeo", Bollettino del Gruppo Speleologico Alpi Marittime, Cuneo, 6: 56-60.
- MORISI A., 1973 - Relazione biospeleologica 1973. "Mondo Ipogeo", Bollettino del Gruppo Speleologico Alpi Marittime, Cuneo, 9: 60-62.
- MORISI A., 1992 - La grotta di Bossea (108 Pi/CN): cent'anni di biospeleologia. Atti del Convegno "Ambiente carsico e umano in Val Corsaglia » (Bossea, 14-15/09/1991), C.A.I., Comitato Scientifico Ligure-Piemontese-Valdostano: 65-90.
- MORISI A., PEANO G., 1983 - Importanza biologica della grotta di Bossea. "Mondo Ipogeo", Bollettino del Gruppo Speleologico Alpi Marittime, Cuneo, 10: 81-87.
- PAVAN M., 1944 - Appunti di Biospeleologia. I. Considerazioni sui concetti di troglobio, troglifilo e troglissimo. «Le Grotte d'Italia» Serie 2ª, V, 1944: 35-41.
- PEANO G., 1970 - Ricerca sui Miceti cavernicoli. "Mondo Ipogeo", Bollettino del Gruppo Speleologico Alpi Marittime, Cuneo, 6: 61-66.
- PEANO G., MORISI A., 1982 - Importanza naturalistica e valorizzazione scientifica della Grotta di Bossea. "Le Grotte d'Italia", Castellana Grotte, (4) X (1981): 317-336.
- SIMON E., 1881 - Descriptions de deux nouvelles espèces d'*Obisium* anophtalmes du sous-genre *Blothrus*. Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova, ser. 1, v. 16 (1880-1881): 298-302.
- SIMON E., 1905 - Description d'un *Blothrus* nouveau (Arachn.) des grottes des Basses-Alpes. Bulletin de la Société entomologique de France: 282-283.
- STRASSER K., 1975 - Zur Systematik und Verbreitung der Gattungen *Crossosoma*, *Antroherposoma* und *Antroverhoeffia* (Diplopoda-AscospERMOPHORA). Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona, II: 167-192.
- VERHOEFF K. W., 1930 - Ueber einige neue norditalienische Isopoden und einen neuen Typus der Volvation. 43. Isopoden-Aufsatz. Zool. Anz. Bd. 89, 1930: 162-177.
- ZACHARDA M., ISAIA M., PIVA E., 2011 - New troglolitic species of the genus *Troglocheles* (Acari: Prostigmata: Rhagidiidae) from caves in the northern Italy and Austria, with a key to adult species of the genus. Journal of Natural History, 45: 11, 641-666.

Appendice		32	Araneae	<i>Tegenaria parietina</i> (Fourcroy, 1785) #
		33		<i>Harpactea hombergi</i> (Scopoli, 1763) #
		34		Dysderidae indet. #
		35		<i>Leptoneta crypticola</i> Simon, 1907 #
		36		<i>Centromerus cf. pasquini</i> Brignoli, 1971 #
		37		<i>Porrhomma</i> sp. #
1 Eliozoa	<i>Achantocystis</i> sp. §	35		<i>Leptoneta crypticola</i> Simon, 1907 #
2 Plathyhelminthes	<i>Atrioplanaria morisii</i> Benazzi & Goubault, 1977§	36		<i>Centromerus cf. pasquini</i> Brignoli, 1971 #
3	<i>Dendrocoelum</i> sp. #	37		<i>Porrhomma</i> sp. #
4 Rotifera	specie da determinare §	38		<i>Troglohyphantes pedemontanus</i> (Gozo, 1908) §
5 Mollusca Gastropoda	<i>Cochlostoma cf. subalpinum</i> #	39		<i>Kryptonesticus eremita</i> (Simon, 1879)§
6	<i>Acicula lineolata</i> (Pini, 1884) #	40		<i>Pimoa rupicola</i> (Simon, 1884) #
7	<i>Pseudavenionia pedemontana</i> Bodon & Giusti, 1982 §	41		<i>Meta menardi</i> (Latreille, 1804) §
8	<i>Bythinella schmidtii</i> (Küster, 1852) #	42		<i>Metellina merianae</i> (Scopoli, 1763) #
9	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826) #	43	Acari	<i>Pergamasus</i> sp. #
10	<i>Oxychilus clarus</i> (Held, 1837) #	44		<i>Ixodes vespertilionis</i> C.L. Koch, 1844 §
11	<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck, 1837) #	45		<i>Linopodes</i> sp. #
12	<i>Oxychilus glaber</i> (Rossmässler, 1835) §	46		<i>Poecilophysis pratensis</i> (Koch, 1835) #
13	<i>Helicodonta obvoluta</i> (O.F. Müller, 1774) #	47		<i>Traegaardhia</i> n. sp. #*
14	<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758 #	48		<i>Troglocheles lanai</i> Zacharda, 2011 #
15	<i>Chilostoma cingulatum</i> (Studer, 1820) §	49		Trombidiidae indet. #
16 Nematoda	specie da determinare §	50	Crustacea	Cyclopoida indet. §
17 Annelida	<i>Dendrobaena rubida</i> (Savigny, 1826) §	51	Isopoda	<i>Proasellus franciscoloi</i> (Chappuis, 1955) §
18	<i>Haplotaxis</i> sp. §	52		<i>Trichoniscus voltai</i> Arcangeli, 1948 §
19	<i>Lumbricus terrestris</i> Linnaeus, 1758 #	53		<i>Buddelundiella zimmeri</i> Verhoeff, 1930 §
20 Arachnida	<i>Euscorpium carpathicus</i> (Linnaeus, 1767) #	54		<i>Platyarthrus</i> sp. #
Scorpiones				
21 Palpigradi	<i>Eukoena strinatii</i> Condé, 1977§	55		<i>Porcellio</i> sp. §
22 Opiliones	<i>Holoscotolemon oreophilum</i> Martens 1978 #	56	Amphipoda	<i>Niphargus</i> sp. 1 §
23	<i>Dicranolasma</i> sp. #	57		<i>Niphargus</i> sp. 2 §*
24	<i>Sabacon simoni</i> Dresco, 1952 #	58	Chilopoda	<i>Eupolybothrus fasciatus</i> (Newport, 1845) §
25	<i>Leiobunum religiosum</i> Simon, 1879 §	59	Lithobiomorpha	<i>Lithobius scotophilus</i> Latzel, 1887 §
26 Pseudoscorpiones	<i>Chthonius</i> sp. 1 #	60	Scolopendromorpha	<i>Cryptops parisi</i> Brölemann, 1920 #
27	<i>Chthonius</i> sp. 2 #	61	Geophilomorpha	<i>Henia vesuviana</i> (Newport, 1845) #
28	<i>Neobisium doderoi</i> (E. Simon, 1896) #	62		<i>Strigamia acuminata</i> (Leach, 1815) #
29	<i>Roncus</i> sp. #	63	Diplopoda	
30	<i>Pseudoblothrus peyerimhoffi</i> (Simon, 1905) §	64	Glomerida	<i>Glomeris</i> sp. 1 # <i>Glomeris</i> sp. 2 #
31 Araneae	<i>Tegenaria silvestris</i> L. Koch, 1872 §	65	Callipodida	<i>Callipus foetidissimus</i> (Savi, 1819) #

66	Chordeumatida	<i>Plectogona sanfilippoii bosseae</i> Strasser, 1975 §*	100		<i>Pselaphostomus stussineri</i> <i>stussineri</i> (Saulcy, 1881) #
67	Polydesmida	<i>Polydesmus troglobius</i> Latzel, 1889 §	101		<i>Quedius mesomelinus</i> (Marsham 1802) §
68		<i>Polydesmus</i> cf. <i>testaceus</i> #	102		<i>Leptusa</i> sp. #
69	Pauropoda	<i>Stylopauropus pedunculatus</i> (Lubbock, 1867) #	103		<i>Otiiorhynchus</i> sp. #
70	Entognatha	<i>Onychiurus</i> sp. 1 #	104		<i>Raymondionymus sanfilippoii</i> (Osella & Giusto, 1973) #
	Collembola	<i>Onychiurus</i> sp. 2 #	105		<i>Athous haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1801) #
72		<i>Orchesella</i> sp. #	106	Diptera	<i>Limonia nubeculosa</i> Meigen, 1804 §
73		<i>Pseudosinella alpina</i> Gisin & Gama, 1970 §	107		Limoniidae indet. #
74		<i>Arrhopalites</i> sp. #	108		<i>Culex pipiens</i> Linné, 1758 §
75	Diplura	<i>Campodea</i> sp. #	109		<i>Speolepta leptogaster</i> Winnertz, 1863 §
76		<i>Metajapyx</i> sp. #	110		<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758 §
77	Insecta		111		Phoridae indet. #
	Microcoryphia	<i>Machilis</i> sp. §			
78	Orthoptera	<i>Dolichopoda azami ligustica</i> Baccetti & Capra, 1959 §	112	Trichoptera	<i>Potamophylax</i> sp. §
79		<i>Petaloptila andreinii</i> Capra, 1937 #	113		<i>Stenophylax permistus</i> McLachlan, 1895 §
80	Psocoptera	<i>Psyllipsocus ramburii</i> Sélys-Longchamps, 1872 #	114		<i>Allogamus auricollis</i> (Pictet, 1834) §
81	Homoptera	Cicadellidae indet. #	115	Lepidoptera	Tineidae indet. §
82	Coleoptera	<i>Trechus putzeysi</i> Pandellé, 1867 #	116		<i>Triphosa dubitata</i> (Linnaeus, 1758) #
83		<i>Sphodropsis ghiliani ghiliani</i> Schaum, 1858 §	117		<i>Triphosa sabaudiata</i> (Duponchel, 1830) §
84		<i>Laemostenus obtusus</i> (Chaudoir, 1861) §	118		<i>Scoliopterix libatrix</i> (Linnaeus, 1758) §
85		<i>Agathidium</i> sp. #	119	Hymenoptera	<i>Ponera</i> sp. #
86		<i>Nargus badius badius</i> (Sturm, 1839) #	120	Chordata	<i>Speleomantes strinatii</i> (Allen, 1958) §
87		<i>Catops subfuscus subfuscus</i> Kellner, 1846 #	121	Urodela	
88		<i>Bathysciola</i> n. sp. #*	122	Chiroptera	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774) §
89		<i>Parabathyscia dematteisi dematteisi</i> Ronchetti & Pavan, 1953 #***	123	Rodentia	<i>Myoxus glis</i> (Linnaeus, 1766) §
90		<i>Cephennium</i> sp. #	124		<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779) §
91		<i>Cephennium (Geodytes)</i> sp. #	125		<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758) §
92		<i>Dasycerus sulcatus</i> Brongniart, 1800 #			
93		<i>Trimium brevicorne</i> Aubé, 1833 #			
94		<i>Batrisodes venustus</i> (Reichenbach, 1816) #			
95		<i>Tychobythinus eludens</i> Poggi, 2019 #**			
96		<i>Bryaxis grouvellei</i> (Reitter, 1881) #			
97		<i>Bryaxis picteti picteti</i> (Tournier, 1859) #			
98		<i>Bryaxis ullrichii</i> (Motschulsky, 1851) #			
99		<i>Bryaxis</i> n. sp. #*			

50 § specie segnalate prima del 1991

75 # specie accertate nell'ultimo trentennio (di cui cinque nuove per la scienza)

125 specie totali di cui:

5 * endemiti del sistema sotterraneo di Bossea

1 ** endemita dei sistemi sotterranei di Bossea e di Rossana

1 *** specie alloctona importata antropicamente dalla Grotta delle Fornaci di Rossana (anni '70)

INDICE DEL VOLUME

	Introduzione e programma del Convegno Nazionale “Bicentenario della Grotta di Bossea”, Frabosa Soprana (CN), Grotte di Bossea 9-10 luglio 2016	pagg.	I-IV
ARRIGO A. CIGNA	La Grotta di Bossea: 200 anni di visite e di ricerche	pag.	1
VANNI BADINO	Uomini, miniere e cave in Val Corsaglia fra Sette e Ottocento	pag.	17
CLAUDIO CAMAGLIO	MIRABILIA BOSSEA. La gloriosa giornata inaugurale nell’agosto 1874	pag.	27
CLAUDIO CAMAGLIO	Bossea, il secolo dei principi e dei pionieri	pag.	35
EZECHIELE VILLAVECCHIA	Nomi storici nelle scritte della grotta di Bossea	pag.	41
GIULIANO VILLA†, FRANCA MAINA	Grotta di Bossea: bibliografia analitica per il XIX secolo (presentazione in Power Point)	pag.	47
MICHELANGELO CHESTA EZIO ELIA	Esplorazioni ed esploratori del sistema carsico di Bossea Una storia aperta	pag.	95
MARIO GHIBAUDO GIANNI FOLLIS	Le Esplorazioni Subacquee nella Grotta di Bossea	pag.	115
VITTORIO VEROLE BOZZELLO	L’importanza della Grotta di Bossea nell’ambito delle grotte turistiche italiane	pag.	119
ENRICO LANA	Ricordo di Angelo Morisi	pag.	125
GUIDO PEANO (ET AL.)	Monitoraggio del gas radon nella grotta di Bossea (presentazione in Power Point)	pag.	131
HENRY DE SANTIS MARTA ZUNINO	Ricerche paleontologiche ipogee nel Piemonte meridionale e nell’areale delle Alpi Marittime: storia, stato delle ricerche e prospettive future	pag.	165
MARTA ZUNINO	L’orso delle caverne del Piemonte meridionale: paleobiologia di una specie estinta e storia delle ricerche tra passato, presente e futuro	pag.	197
ALESSANDRO PASTORELLI	Puliamo Bossea (presentazione in Power Point) ..	pag.	207
MICHELE PREGLIASCO	L’omogeneizzazione dei dati nella Stazione Scientifica di Bossea	pag.	221
	Pagine iniziali e programma del Convegno Nazionale “L’uomo domanda, la grotta risponde” Cinquantenario del Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea, Frabosa Soprana (CN), Grotte di Bossea, 14-15 settembre 2019	pagg.	222-223

GUIDO PEANO	Il Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea Excursus storico	pag.	223
ARRIGO A. CIGNA	La Grotta di Bossea: un polo della ricerca scientifica in grotta	pag.	231
MARIO GHIBAUDO ALFREDO DE GIOANNINI	La ricerca idrogeologica e meteorologica nella Grotta di Bossea: l'inizio	pag.	241
CLAUDIO SMIRAGLIA	Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea e Comitato Scientifico Centrale del CAI: un ventennio di sinergie Il fondamentale contributo del CSC allo sviluppo del laboratorio	pag.	247
STEFANO NICOLINI	Corsi di speleologia nel CAI	pag.	253
MICHELE PREGLIASCO	Formazione e aggiornamento degli operatori naturalistici e culturali CAI	pag.	259
VALENTINA BALESTRA	Didattica e biospeleologia	pag.	263
RAFFAELLA ZERBETTO	SPELEO A SCUOLA. Progetto di educazione ambientale dell'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi	pag.	267
GIAMPIETRO MARCHESI	Speleologi e grotte turistiche: una collaborazione possibile. Le esperienze dei corsi SSI per gli accompagnatori nelle grotte turistiche dell'AGTI	pag.	273
LUCA CALZOLARI	Note sul Convegno dedicato ai 50 anni di ricerche sotterranee a Bossea. È stata una splendida occasione di confronto sulla didattica e la divulgazione della scienza in ambito speleologico	pag.	281
BARTOLOMEO VIGNA	Assetto geologico ed idrogeologico del Sistema carsico di Bossea (SW Piemonte, Italy)	pag.	283
EZECHIELE VILLAVECCHIA	Meteorologia ipogea	pag.	301
GUIDO PEANO	La radioattività naturale nell'ambiente sotterraneo Gli studi condotti nella Grotta di Bossea	pag.	311
ENRICO LANA VALENTINA BALESTRA	Fauna ipogea del sistema sotterraneo di Bossea e recenti ricerche: aggiornamento al 2019	pag.	327

