



Biospeleologi e faune sotterranee del Trentino

Leonardo Latella¹, Andrea Carlin²

¹ Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Lungadige Porta Vittoria 9, 37129 Verona.

² Pergine Valsugana, Trento. e-mail: carlin.andrea@gmail.com

Parole chiave

- biospeleologia
- ambienti sotterranei
- storia
- faunistica
- Trentino
- Italia

Key words

- biospeleology
- subterranean environments
- history
- fauna
- Trentino
- Italy

* Autore corrispondente:
 e-mail: leonardo.latella@comune.verona.it

Riassunto

Il Trentino è un territorio che da lungo tempo è oggetto di ricerche naturalistiche negli ambienti sotterranei. Numerosi biospeleologi si sono dedicati allo studio delle sue faune sotterranee. Un primo elenco commentato delle specie cavernicole fu stilato da Conci nel 1951, poi ripreso in forma divulgativa da Tomasi nel 1953. Da allora molte altre ricerche sono state condotte, ma non è ancora stato effettuato un aggiornamento di quel primo elenco. I taxa meglio conosciuti sono quelli appartenenti alle famiglie dei carabidi e dei leiodidi. Ben documentata è anche la presenza di alcuni gruppi di ragni e la distribuzione degli ortotteri rafidoforidi. In questo lavoro viene riportata la presenza e la distribuzione in Trentino delle specie sotterranee meglio conosciute.

Summary

Trentino is an area that has long been the subject of naturalistic research into subterranean environments. Numerous biospeleologists have devoted themselves to the study of its subterranean faunas. A first annotated list of cave-dwelling species was drawn up by Conci in 1951, then taken up in popularised form by Tomasi in 1953. Since then, much further research has been conducted, but an update of that first list has not yet been carried out. The best known taxa are those belonging to the families Carabidae and Leiodidae. The presence of some groups of spiders and the distribution of the Orthoptera Raphidophoridae is also well documented. After a brief history of biospeleological research, this paper reports on the presence and distribution of the best known subterranean species in Trentino.

La biospeleologia in trentino

Gli studi negli ambienti sotterranei del Trentino sono iniziati nella seconda metà del XIX secolo, sotto il dominio austriaco. Nel 1881, Giovanni de Cobelli (1849-1937), naturalista roveretano laureatosi a Vienna, raccolse in una grotta di interesse preistorico vicino Mori, alcuni esemplari di cavallette e grilli cavernicoli. Questi furono poi classificati come *Troglophilus cavicola* (Kollar, 1833), *Troglophilus neglectus* Krauss, 1879 e *Grillomorpha dalmatina* (Ocskay, 1832) (Latella, 2012). Dal 1879 al 1937 de Cobelli ricoprì la carica di direttore del Museo Civico di Rovereto.

Nel 1912 Stefan Jurecek, ufficiale medico dell'esercito austriaco, raccolse nella Grotta di Costalta, in Valsugana, alcuni esemplari di una nuova specie di coleottero carabide troglobio. La nuova specie, *Orotrechus stephani* (Müller, 1913), fu a lui dedicata da Giuseppe Müller (1880-1964), conservatore prima e direttore poi del Museo di Storia Naturale di Trieste, che nel 1913 pubblicò alcuni lavori sull'entomofauna cavernicola austriaca (Müller, 1913a, 1913b, 1913c). Sempre nella Grotta di Costalta, Jurecek raccolse anche i primi esemplari di due nuove specie di coleotteri colevini descritte poi da Josef Breit, entomologo del Museo Nazionale di Storia Naturale di Vienna, come *Aphaotus jureceki* Breit, 1914 e *Aphaotus*

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: https://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_100_2022.aspx

stefani (Breit, 1914) (oggi *Halberria stefani*) (Carlin, 2007).

Pochi anni dopo, negli anni della prima guerra mondiale, il biospeleologo triestino Egon Pretner (1896-1982) visitò il Covello di Rio Malo a Lavarone raccogliendo i primi esemplari del gasteropode zonitide cavernicolo *Zospeum globosum* Kuscer, 1928.

Si tratta comunque di visite sporadiche e raccolte estemporanee, non ancora ricerche sistematiche mirate alla conoscenza della fauna sotterranea tridentina nel suo insieme. Tra la fine degli anni '20 e gli anni '30 del secolo scorso, fu attivo nelle ricerche entomologiche sulle montagne trentine e in grotta, Alberto Brasavola de Massa (1889-1956), in quegli anni conservatore per l'entomologia del Museo Tridentino di Scienze Naturali.

Proprio negli anni trenta del secolo scorso furono organizzate le prime vere ricerche biospeleologiche nelle regioni delle Alpi centro-orientali ad opera soprattutto di Leonida Boldori (1897-1980) in Lombardia, Sandro Ruffo (1915-2010) in Veneto e Livio Tamanini (1907-1997) in Trentino (Fig. 1). Quest'ultimo fu il primo animatore delle ricerche faunistiche in grotte trentine, in particolare dei dintorni di Rovereto dove insegnava presso il locale liceo. A lui si devono la scoperta di diversi coleotteri trechini e altri artropodi, nonché la descrizione del leiodide leptodirino *Bathysciola baldensis lagarinensis* Tamanini, 1934 (oggi *Hartigella baldensis* (Müller, 1928)) interessante endemismo del Monte Baldo e del Bondone.

A Livio Tamanini si unirono presto altri due roveretani, Cesare Conci (1920-2011) e Antonio Galvagni (1924-2015) (Fig. 2), e il trentino Gino Tomasi (1927-2014).

A Cesare Conci si deve la prima sintesi delle conoscenze biospeleologiche della regione, che pubblicò nel 1951 (Conci, 1951),



Fig. 1 - Pasa, Tamanini e Ruffo di fronte a una sorgente sul Monte Pollino (Foto: Archivio MSN Verona).



Fig. 2 - Galvagni, Tamanini e Conci durante un'escursione nel 1957 (Foto: Archivio MSN Verona).

anno in cui ricopriva il ruolo di conservatore della sezione di entomologia presso il Museo di Milano (di cui diventerà poi direttore nel 1964) (Leonardi, 2011). L'anno successivo, C. Conci e A. Galvagni pubblicarono un primo lavoro sui risultati esplorativi e scientifici ottenuti nel corso di una settimana di esplorazioni nella Grotta del Torrione di Vallesinella (Conci e Galvagni, 1951; Sighel, 2012).

Antonio Galvagni, che collaborò attivamente con Conci, si occupò principalmente degli ortotteri cavernicoli, pubblicando i primi contributi trentini sull'argomento (Conci e Galvagni, 1943; Galvagni, 1947).

Gino Tomasi pubblicò i suoi primi lavori quando era ancora studente universitario (Tomasi, 1953), i suoi interessi in questo ambito spaziarono poi dagli insetti ai pipistrelli (Tomasi, 1955; 1960). La sua intensa attività di ricerca e divulgazione, lo portò a pubblicare numerosi lavori in ambito speleologico e a partecipare in prima persona alla vita speleologica regionale e nazionale (Fig. 3), oltre che prendere parte a esplorazioni impegnative come quelle nelle grotte del Calgeron e della Bigonda (Decarli, 2022).

Negli anni '40 Lodovico Di Caporiacco (1900-1951) studiò i ragni cavernicoli conosciuti per il trentino, in gran parte raccolti e inviati da Conci, stilandone un elenco che fu poi pubblicato postumo (Di Caporiacco, 1952).

Dalla seconda metà del secolo scorso ad oggi diversi studi sono stati effettuati sulle faune cavernicole trentine, ma sempre limitatamente ad alcune aree geografiche o ad habitat esclusivamente acquatici/terrestri o ancora a particolari gruppi tassonomici (es.: Karaman e Ruffo, 1989; Stoch, 2000; Carlin, 2007a, 2007b; Latella, 2012, 2022). Non esiste dunque, ad oggi, una revisione completa e aggiornata della fauna cavernicola del Trentino e Alto Adige.



Fig. 3 - Perna, Conci, Finocchiaro, Tomasi, Sartori e Bini al tavolo della presidenza durante il 5° convegno regionale di speleologia nel 1978 a Lavis. (Foto N. Aimola, da: Casna, 2021).

Le faune sotterranee

Le vicende paleogeografiche e paleoclimatiche che hanno interessato il Trentino-Alto Adige nel passato, hanno pesantemente influenzato il popolamento degli ambienti sotterranei. Gran parte del territorio regionale è formato da rocce cristalline, difficilmente carsificabili e quindi senza cavità di rilievo. Molte delle aree attualmente interessate dal fenomeno carsico si trovano in zone che sono state completamente ricoperte dai ghiacciai nel corso delle glaciazioni quaternarie (da circa 2 milioni a 10 mila anni fa) e le cui faune risalgono quindi a tempi relativamente recenti o, quantomeno, hanno colonizzato le grotte in tempi recenti. Non mancano comunque specie troglobie che rivestono un grande interesse sia dal punto di vista biogeografico che evolutivo.

Volendo descrivere il popolamento cavernicolo di una determinata area geografica, si devono prendere in considerazione gli elementi che più sono legati a questo ambiente e che trascorrono tutta o gran parte della loro vita al suo interno. Questi sono quegli animali che, per la loro fedeltà all'ambiente cavernicolo e per le loro caratteristiche morfologiche, consideriamo troglobi se terrestri o stigobi se acquatici.

Passando brevemente in rassegna gli elementi cavernicoli (troglobi/stigobi ed eutroglofilo/eustigobi) attualmente conosciuti per il Trentino-Alto Adige, troviamo, tra i gasteropodi troglobi, il minuto *Zoospeum globosum* con il nicchio quasi trasparente tipico delle specie cavernicole di questo genere.

I ragni cavernicoli, che mostrano una riduzione numerica o la totale scomparsa dei loro otto occhi (sei in alcuni gruppi), sono rappresentati dal piccolo linifide eutroglofilo *Troglohyphantes lessinensis* Caporiacco, 1936, attualmente conosciuto di alcune grotte ma ritrovato anche in ambienti esterni, sia in Trentino che in Veneto. Altra specie di linifide osservabile nelle grotte trentine è *Porrhoma convexum* (Westring, 1851), elemento eutroglofilo ampiamente distribuito in cavità europee e italiane. Ragno molto comune in grotta, anche se non presenta adattamenti particolarmente spiccati per la vita in questo ambiente, è *Meta menardi* (Latreille, 1804), grosso tetragnatide che si incontra spesso nei settori iniziali delle grotte. Costruiscono le loro tele tra le asperità delle pareti e sulla volta, da dove si vedono talvolta pendere i bianchi bozzoli (cocoon) all'interno dei quali sono conservate le uova.

Tra gli opilioni, aracnidi dalle lunghe zampe e dal torace saldato all'addome in modo da formare un unico corpo, si può citare il troglobio *Ischyropsalis strandi* Kratochvil, 1936, predatore presente soprattutto nelle grotte in quota dei Monti Lessini trentini e veronesi e del Monte Baldo.

Recenti ricerche nelle acque sotterranee hanno portato alla scoperta di specie di crostacei copepodi arpattoicoidi, nuove per la scienza o non ancora segnalate per il Trentino, appartenenti ai generi *Elaphoidella* Chappuis, 1929, *Lessinocamptus* Stoch, 1997, *Moraria* Scott & Scott, 1893 e *Parastenocaris* Kessler, 1913 e ciclo-poidi come *Eucyclops* Claus, 1893, *Diacyclops* Kiefer, 1927 e *Spe-*

ocyclops Kiefer, 1937 (Stoch, 2000). Per quanto riguarda i crostacei terrestri, gli isopodi, possiamo citare i triconosci *Spelaeonethes nodulosus* Verhoeff, 1932, specie endemica delle Alpi e Prealpi Venete e Trentine, presente in diverse grotte delle due regioni e *Androniscus dentiger* Verhoeff, 1908, ampiamente diffuso in molte cavità europee e presente, dunque, anche in numerose grotte tridentine. Ritornando ai crostacei che frequentano le acque ipogee, sono citati per la Venezia tridentina cinque specie stigobie di anfipodi appartenenti al genere *Niphargus*: *N. forellii* Humbert, 1876, presente anche sui Monti Lessini e sul Monte Baldo; *N. galvagnii* Ruffo, 1953, conosciuto solo di grotte trentine e del Massiccio del Grappa; *N. strouhali alpinus*, di grotte venete, trentine e friulane e *N. tamaninii* Ruffo, 1953, esclusivo delle acque sotterranee venete e trentine così come, sebbene in cavità diverse, *N. tridentinus* Stoch, 1998 (Stoch, 2000).

I millepiedi sono rappresentati dallo iulide *Trogloius boldorii* Manfredi, 1940, elemento troglobio presente anche nelle grotte del veronese e del bresciano.

Le grotte del comune di Avio, sul Monte Baldo trentino, sono abitate dal collembolo troglobio *Pseudosinella concii* Gisin, 1950 che frequenta anche le grotte dei Monti Lessini e del Cansiglio. Esclusivo (endemico) delle grotte trentine è invece un altro collembolo cavernicolo, l'isotomide *Isotomurus subterraneus* Stach, 1946 (Latella, 2012). Sino a pochi anni fa considerati insetti, i collemboli sono oggi classificati come classe a se stante, strettamente imparentata con gli insetti. Si tratta di artropodi di piccole dimensioni (1-2 mm) spesso molto numerosi nelle grotte, talvolta anche con adattamenti piuttosto evidenti per la vita in questo ambiente.

Sulle pareti nelle zone di ingresso delle grotte si trova un insieme di specie, anche appartenenti a classi molto diverse tra loro e con diverso grado di adattamento e affinità per l'ambiente cavernicolo, che costituiscono la cosiddetta associazione parietale. Tra queste si incontrano frequentemente nelle grotte trentine due specie di ortotteri cavernicoli atteri, con occhi di dimensioni ridotte e piuttosto depigmentati. Sono le cavallette cavernicole, appartenenti alla famiglia dei rafidoforidi, *Troglophilus cavicola* e *Troglophilus neglectus* (Fig. 4). Il genere *Troglophilus* è rappresentato in Italia da tre specie: *T. cavicola* e *T. neglectus* delle Alpi e Prealpi centro occidentali



Fig. 4 - *Troglophilus cavicola*, un esemplare femmina chiaramente identificabile per la presenza dell'ovopositore. (Foto L.Latella).

e poi della penisola balcanica e *T. andreinii* Capra, 1927 presente esclusivamente in alcune cavità della Puglia; in Italia settentrionale le due specie (*T. cavicola* e *T. neglectus*) si trovano spesso nelle stesse grotte, sebbene con popolazioni numericamente differenti e spesso distribuite in zone diverse delle cavità.

I coleotteri carabidi trechini e leioidi leptodirini presentano spesso adattamenti piuttosto evidenti alla vita in ambienti cavernicoli e sono presenti nelle grotte trentine con numerose specie.

Per quanto riguarda i carabidi, possiamo citare il genere *Orotrechus* Müller, 1913. Questo comprende più di una trentina di specie, di cui almeno una ventina eucavernicole e le altre endogee, diffuse dai Lessini veronesi fino all'Austria, alla Slovenia ed alla Croazia. In Trentino sono presenti cinque specie con sei sottospecie, non sempre esclusive di grotta ma anche presenti nell'ambiente sotterraneo superficiale (l'MSS degli autori francesi che lo hanno descritto per la prima volta), quella zona di roccia fratturata mista a terriccio, che si trova sotto l'ultimo strato di suolo vero e proprio. Vivono appunto in questo ambiente, sui rilievi del Trentino meridionale e in quelli del confinante Veneto, *Orotrechus pavionis* Meggiolaro, 1961, *Orotrechus mandriolae* (Ganglbauer, 1911) e *Orotrechus ruffoi* Tamanini, 1954; si trovano invece sia in grotta che all'esterno *Orotrechus targionii* (Dalla Torre, 1881), con le sue numerose sottospecie (*O. targionii pasubianus* Jeannel, 1928, *O. targionii ganglbaueri* Jeannel, 1928, *O. targionii concii* Tamanini, 1953 e *O. targionii galvagnii* Tamanini, 1953), mentre quasi esclusivamente in grotta il più specializzato *Orotrechus stephani*.

Sempre tra i carabidi è da segnalare la presenza di *Boldoriella* (*Insubrites*) *knauthi* (Ganglbauer, 1904), unico trechino rappresentante questo genere in Trentino. Lo si trova sotto grosse pietre interrate oppure all'interno di fortificazioni o ripari militari, in un'area abbastanza ristretta nel Trentino sud-occidentale.

In tutto il Trentino meridionale si trovano invece cinque specie di trechini del genere *Duvalius* (*Duvalius*) Delarouzee, 1859: *D. baldensis* (Putzeys, 1870), *D. breiti* (Ganglbauer, 1900), *D. nambinensis* Boldori, 1935, *D. wingelmuelleri* (Ganglbauer, 1904).

I leioidi cavernicoli sono invece rappresentati dai leptodirini dei generi *Hartigiella* Müller, 1935, *Monguzziella* Vailati, 1993, *Neobathyscia* Muller 1917, *Halbherria* Conci & Tamanini, 1951, *Aphaotus* Breit, 1914, *Sinuicollia* Piva, 2008 e *Tamaniniella* Vailati, 2017.

La serie filetica di *Boldoria*, ampiamente rappresentata in Lombardia, in particolare nelle Prealpi bresciane, è presente in Trentino con il genere *Hartigiella* e la sola specie *H. baldensis* (Müller, 1928) di alcune grotte, alcune anche di bassa quota, del Monte Baldo, del Monte Stivo e del Monte Bondone. Come la loro distribuzione geografica lascia intuire, le *Hartigiella* presentano delle affinità evolutive con i generi di leptodirini delle alpi occidentali e sono presenti con la sola *H. baldensis* a Est del Lago di Garda, area di confine tra le due aree biogeografiche. Alla serie filetica di *Boldoria*, e quindi anch'esso con affinità orientali, appartiene il genere *Monguzziella* Vailati, 1993, con una sola specie, *M. grottoloii* Vailati, 1993, nota per il Trentino di due grotte sull'Altopiano di Serrada-Folgaria, di alcune caverne militari sul Pasubio nei dintorni del Rifugio Lancia e del Corno Battisti e in ambiente endogeo a Lavarone.

Il genere *Neobathyscia* è invece presente in Trentino con due specie che si trovano anche in Veneto: *Neobathyscia antrorum antrorum* (Dodero, 1900) e *Neobathyscia roboretana* Muller, 1931. *N. antrorum* nella sua forma nominale è rinvenibile soprattutto in grotta dove si incontra sporadicamente ad esempio nella Grotta della Bigonda (Selva di Grigno) e poi nell'Altopiano di Vezzena e in ambiente endogeo profondo nei pressi di Luserna e Lavarone (fino al Covelo di Rio Malo). Sul Pasubio e sugli altipiani di Serrada-Folgaria-Vigolana e di Vezzena, ma anche alle porte di Rovereto e di Trento, si può incontrare *Neobathyscia roboretana* che si trova sia in ambiente cavernicolo che nell'ambiente sotterraneo superficiale.

Del Veneto, in particolare del bellunese, ma rinvenuta anche in territorio trentino (dai dintorni di Canal S. Bovo fino al Passo Brocon) è *Sinuicollia dalpiazii* Piva, 2008. La si rinviene in caverne e ripari militari ma anche in ambiente sotterraneo dalla quota di 1000 m fino ai 2000 m del Monte Agaro.

Endemiche sono invece cinque delle sette specie trentine ap-

partenenti al genere *Halbherria* (*H. stefani* (Breit, 1914), *H. genesti* Giachino e Vailati, 2005, *H. tamaninii* (Muller, 1931), *H. pacei* Piva, 1988, e *H. carlini* Vailati, 2017). Anche se non tutte sono esclusivamente cavernicole, si trovano comunque in ambiente sotterraneo e in piccoli ripari militari a quote abbastanza elevate, normalmente sopra i 1000 metri, sui monti di Vezzena, Serrada, Pasubio, Lessini e Baldo. Le altre due specie appartenenti a questo genere, *H. pasubiana* Giachino e Vailati, 2005, e *H. cimbrica* Piva, 1985 si trovano anche sui rilievi vicentini.

Sebbene anch'essi si possono trovare al di fuori delle grotte, gli individui appartenenti alle specie del genere *Aphaotus* Breit, 1914 presentano gli adattamenti morfologici più accentuati per la vita in grotta. Queste sono *A. jureceki* Breit, 1914, raccolta per la prima volta nel 1912 in una grotta vicino la Grotta di Costalta; *A. genesti* Giachino e Vailati, 2005, del Pasubio, di cui si conosce un unico esemplare maschio; *A. martinellii* Giachino e Vailati, 2005 della Grotta dei Pipistrelli ad Avio (Monte Baldo); *A. nivalis* Muller, 1931, del Bus de la Nef presso Rovereto; *A. granulatus* Piva, 1986, conosciuto di numerose grotte dell'Altopiano di Asiago, in provincia di Vicenza e di sole alcune grotte dell'altipiano di Vezzena in Trentino.

Da citare anche *Tamaniniella vallarsae* (Halbherr, 1898) (genere monospecifico recentemente istituito), che vive in ambiente sotterraneo superficiale nei territori montuosi fra i Lessini e Vezzena (entrando anche in territorio veneto). Questo genere sembra sia legato ad una serie filetica avente un "centro d'origine" nelle prealpi orientali (Giachino e Vailati, 2018).



Fig. 5 - Un esemplare del coleottero leptodirino *Halbherria carlini* (Foto A. Carlin).

Bibliografia

- Carlin A., 2007a. Tre troglobi, ma non solo..., caccia grossa sotto-terra. La coleotterofauna cavernicola della Grotta di Costalta (n. VT/Tn 14). *Natura Alpina* 69-78.
- Carlin A., 2007b. La coleotterofauna cavernicola della Bigonda. *Bollettino SAT*, 70 (1): XXII-XXIV.
- Casna A., 2021. Dalle cronache degli anni '80 le attività del gruppo Speleo di Lavis. <https://www.ilmulo.it/2021/02/23/dalle-cronache-degli-anni-80-le-attivit -del-gruppo-speleo-di-lavis/>
- Conci C., 1951. Contributo alla conoscenza della speleo fauna della Venezia Tridentina. *Memorie della Societ  Entomologica Italiana*, 30: 5-76.
- Conci C. e Galvagni A., 1943. Osservazioni sugli Ortoteri cavernicoli della Venezia Tridentina. Pubblicazione della Societ  Museo Civico di Rovereto, 65: 1-20.
- Conci C., Galvagni A. 1952. La Grotta del Torrione di Vallesinella nel Gruppo di Brenta. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 29 (1-2): 61-70.
- De Carli, 2022. Gino Tomasi, esploratore del profondo. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 100: 19-22.
- Di Caporiacco, L., 1952. Aracnidi cavernicoli del Trentino. *Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Universit  di Genova*, 24: 55-62.
- Galvagni A., 1947. Ulteriori osservazioni sugli Ortoteri cavernicoli della Venezia Tridentina. *Bollettino della Societ  entomologica Italiana*, 77: 13-15.
- Giachino, P. M., & Vailati, D., 2018. Il genere *Bathysciola* Jeannel, 1910. Revisione della sezione III (pars) (sensu Jeannel, 1924) con descrizione di sette nuovi generi (Coleoptera Leiodidae Cholevinae Leptodirini). *Memorie della Societ  entomologica italiana*, 95(1-2): 83-109.
- Karaman, G. S., & Ruffo, S., 1989. Two new taxa of *Niphargus* Schi dte from the Italian Alps (Amphipoda, Niphargidae). *Studi trentini di scienze naturali. Acta Biologica*, 65: 123-136.
- Latella L., 2005. Il contributo del Museo Civico di Storia Naturale di Verona allo sviluppo della biospeleologia. *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*, 81 (2004): 15-22.
- Latella L., 2012. La fauna cavernicola del Trentino. In: Sighel D.: *Grotte del Trentino. Societ  degli Alpinisti Tridentini ed.*, 26:32.
- Latella L., 2022. Analisi preliminare della fauna sotterranea delle Dolomiti di Brenta (TN). *Atti del 17° Convegno Regionale di Speleologia del Trentino Alto Adige. Trento, 20 -21 novembre 2021. (in stampa)*
- Leonardi, C., 2011. Cesare Conci 1920-2011. *Natural History Sciences*, 152(2): 83-84.
- Müller G., 1913a. Beitr ge zur Kenntnis der H hlenfauna der Ostalpen und der Balkanhalbinsel. I. Die Gattung *Aphaobius* Abeille. (Coleoep., Silphid.) -Denkschriften der K.K. Akademie der Wissenschaften. *Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Wien*. 90: 1-10.
- Müller G., 1913b. Beiträge zur Kenntnis der H hlenfauna der Ostalpen und der Balkanhalbinsel. II. Revision der blinden *Trechus*-Arten mit einer Stammbaum und 9 Textfiguren. - Denkschriften der K.K. Akademie derWissenschaften. *Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Wien*. 90: 1-124.
- Müller G., 1913c. Drei neue blinde trechen aus oesterreich. *Entomologische Bl tter*, IX: 299-303.
- Sighel D., 2012. *Grotte del Trentino. Societ  degli Alpinisti Tridentini, Trento*, 242 pp.
- Stoch F., 2000. Indagini sulla fauna acquatica delle grotte del Trentino (Italia settentrionale). *Studi Trentini di Scienze Naturali – Acta Biologica*, 74 (1997): 117-132.
- Tomasi G., 1953. La fauna cavernicola del Trentino. *Bollettino della Societ  di Scienze Naturali del Trentino e Alto Adige*, 4 (1): 7-10.
- Tomasi G., 1955. I carabidi. *Natura alpina*, 6 (1): 10-15.
- Tomasi G., 1960. I chiroterri del Trentino. *Natura alpina*, 11 (2): 43-49.