

Indagini sulla fauna acquatica delle grotte del Trentino (Italia settentrionale)

FABIO STOCH

ABSTRACT - STOCH F., 2000 - Indagini sulla fauna acquatica delle grotte del Trentino (Italia settentrionale). [Researches on the aquatic fauna of Trentino caves (Northern Italy)]. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.*, vol. 74, pp. 117-132.

The results of a faunistic survey of the groundwater fauna of Trentino caves in a previously glaciated area is reported herein. 35 taxa are reported, including 24 crustacean species, at least 5 of them are new to science. 62.5% of the species are stygobionts, while no stygoxenes were collected. The biogeographical analysis, suggests that the endemic species probably colonized the area during Pliocene, while widely distributed species on the Alpine region might be post-glacial colonizers.

PAROLE CHIAVE: *acque sotterranee, grotte, copepodi, anfipodi, Trentino (Italia)*.
KEY WORDS: *groundwaters, caves, copepods, amphipods, Trento region (Italy)*.

Fabio Stoch - Viale XXV Aprile 24, I-34015 Muggia (TS).

1. PREMESSA

La fauna delle acque sotterranee delle grotte trentine, nonostante l'estensione delle aree carsiche e la ricchezza di cavità (ZAMBOTTO, 1995), ha ricevuto sinora scarsa attenzione da parte dei ricercatori. Con l'esclusione del genere *Niphargus* (Crustacea, Amphipoda) di cui erano segnalate nelle grotte della provincia 4 specie (KARAMAN, 1993), e di un'unica citazione del genere *Cavernocypris* (Crustacea, Ostracoda: MARMONIER *et alii*, 1989), non esistono reperti di organismi stigofili o stigobi per l'intera area; alcuni gruppi tassonomici ampiamente rappresentati nelle biocenosi sotterranee (copepodi, oligocheti, gasteropodi) erano pertanto sinora del tutto sconosciuti per il Trentino. Le scarse ricerche sulla stigofauna delle grotte alpine, soprattutto se poste a quote superiori ai 1000 m, erano forse in parte dovute alla convinzione che tali ambienti ospitassero comunità molto pove-

re, e costituite prevalentemente da specie stigofile o stigossene (STOCH, 1995), in relazione all'oligotrofia ed all'azione depauperante svolta dalle glaciazioni quaternarie.

Nell'ambito di una estesa campagna di ricerca volta a delineare il quadro faunistico e biogeografico delle aree carsiche prealpine (STOCH, 1993, 1997a, 1997b), è stata presa in esame la Provincia di Trento con lo scopo di ottenere un quadro faunistico esauriente della stigofauna presente, confrontare l'assetto biogeografico della fauna delle grotte trentine con quello delle aree limitrofe indagate di recente (CAODURO *et alii*, 1995; STOCH, 1997) e testare la validità dell'ipotesi della bassa diversità del popolamento stigobio in aree glacializzate. Vengono in questa sede riportati i primi risultati di questo studio, promosso dal Museo Tridentino di Scienze Naturali e realizzato negli anni 1996/97, accanto ad una discussione sulla biodiversità e biogeografia dell'area basata sulla fauna a crostacei.

2. METODI DI INDAGINE

Le ricerche nelle acque carsiche sotterranee sono state effettuate sia mediante caccia a vista e trappole con esche di carne (metodi idonei per gli anfipodi di maggiori dimensioni), sia mediante retino da plancton (vuoto di maglia di 100 μ); con quest'ultimo strumento sono stati effettuati i prelievi, oltre che nei laghetti sotterranei, anche nei ruscelli ipogei, posizionando la bocca (sezione a semicerchio, diametro 22 cm) controcorrente e rimuovendo il detrito a monte. Nelle vaschette di stillicidio i prelievi sono stati eseguiti mediante una peretta di gomma, riversando il contenuto nel retino o direttamente in un contenitore nel caso di raccolte d'acqua esigue.

Gli organismi raccolti sono conservati in alcol 75° glicerinato al 10% o sono completamente dissezionati e montati per l'osservazione microscopica in liquido del Faure. Tutto il materiale raccolto è stato determinato dall'autore, con l'eccezione di oligocheti (det. B. Sambugar, Verona), gasteropodi (det. M. Bodon, Genova) e ostracodi (det. C. Meisch, Luxembourg). Il materiale è depositato nelle collezioni del Museo Tridentino di Scienze Naturali, ad eccezione di quello riferito a nuove specie, attualmente in corso di studio.

A completamento del lavoro è stato inoltre riesaminato tutto il materiale esistente di *Niphargus* delle grotte trentine, depositato nella collezione di anfipodi del prof. S. Ruffo nel Museo Civico di Storia Naturale di Verona.

3. L'AREA IN ESAME

Sono state prese in considerazione le principali aree carsiche della Provincia di Trento, dove attualmente sono catastate più di 1200 cavità naturali. Circa la metà del territorio montuoso del Trentino è costituito da rocce calcaree e dolomitiche, facilmente carsificabili; la restante parte è invece occupata da rocce di origine magmatica o metamorfica (massicci dell'Adamello e Cevedale, nella parte occidentale, e a oriente Catena dei Lagorai e Cima d'Asta). Le aree montuose carsificabili sono state raggruppate, allo scopo di razionalizzare l'organizzazione del Catasto Grotte del Trentino, in massicci carsici, identificati mediante sigle, cui si farà riferimento nel testo. Nonostante i fenomeni carsici siano distribuiti in tutti i massicci, le grotte

di maggiori dimensioni si raggruppano prevalentemente in due aree (BORSATO, 1994): 1) la Paganella e la parte meridionale delle Dolomiti di Brenta; 2) la bassa Valsugana. In queste due aree è pertanto concentrata la maggior parte delle stazioni indagate.

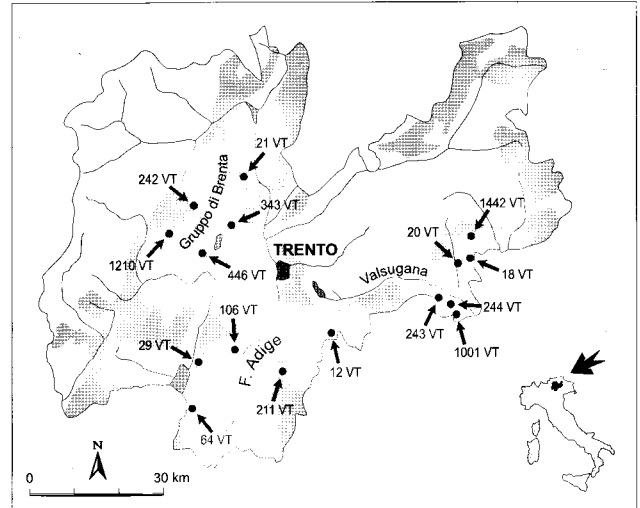


Fig. 1 - Estensione delle aree carsiche in Trentino (grigio chiaro) e ubicazione delle grotte (numeri di catasto: vedi testo).

Fig. 1 - Karstic areas of Trentino (light grey) and location of the caves (cadastral numbers: see text).

Il materiale studiato proviene da 16 grotte (Fig. 1), 12 delle quali sono state visitate dallo scrivente nel corso della presente ricerca; in due di esse (Grotta Uvada e Grotta di Ernesto) è stata eseguita una ulteriore serie di prelievi più approfonditi in relazione all'interesse della fauna rinvenuta. Nel corso delle indagini, si è cercato di campionare tutte le tipologie ambientali presenti nelle cavità, mantenendo separati i campioni. In base allo schema proposto da BOTOSANEANU (1986), le stazioni di campionamento appartengono al karstostygale e interessano le seguenti zone nell'ambito dell'acquifero carsico (tra parentesi le diciture riportate nel testo, tratte dalla Stygofauna Mundi):

a) zona vadosa (tipo B: vaschette in concrezione, ed ogni altra raccolta sul pavimento delle grotte, riempite con acqua di stillicidio)

b) zona epifreatica (tipo C: corsi d'acqua sotterranei temporanei o permanenti, e pozze residue)

c) zona freatica (tipo D: laghi-sifoni raggiungenti il livello di base delle acque in un sistema carsico).

4. STAZIONI DI CAMPIONAMENTO E RISULTATI DELLE RACCOLTE

Vengono elencate qui di seguito le 16 grotte di cui è stato esaminato materiale, ordinate secondo il numero di catasto. Per ogni cavità vengono riportate: l'ubicazione ed il comune; la quota; il massiccio carsico; lo sviluppo e il dislivello; una breve descrizione desunta dai dati catastali (BORSATO, in litt.), da BORSATO & CAODURO (1996) e da osservazioni in loco; i parametri chimico-fisici delle acque rilevati nel corso delle indagini (e in parte riportati in BORSATO & CAODURO, 1996); l'eventuale bibliografia riportante citazioni di fauna acquatica per la cavità; le date di prelievo e il nome dei raccoglitori, seguiti dall'elenco delle specie rinvenute. Un asterisco dopo il nome della specie indica che si tratta della località tipica.

12 VT/TN - Covelo di Rio Malo, loc. Rio Malo, com. Lavarone

Quota: m 980 slm Area carsica: VT AL Altopiano di Lavarone - Luserna
Sviluppo: m 85 Dislivello: m 30

Descrizione e idrologia: la piccola cavità, di interesse preistorico, è costituita da una unica galleria ascendente che si apre in parete nella formazione dei Calcarei Grigi del Lias. Si tratta di una grotta fossile; la circolazione idrica, modesta, è data da stillicidi nella parte terminale della cavità che formano, nei periodi piovosi, piccole vaschette in concrezione.

Dati idrologici: 26/09/1997 - Vaschette in concrezione: temperatura acqua: 7.9 °C; conduttività: 209 µS/cm; pH: 8.3.

Raccolte: 26/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A., piccole pozzette di stillicidio in concrezione: Copepoda Harpacticoida (*Moraria ruffoi* n. sp.), Copepoda Cyclopoida (*Speocyclops* cf. *infernus*).

18 VT/TN - Grotta di Castello Tesino, Valle Torrente Senaiga, com. Castello Tesino

Quota: m 960 slm Area carsica: VT CV Lagorai - Cima D'Asta - Coppolo
Sviluppo: m 700 Dislivello: m 24

Descrizione e idrologia: la grotta si sviluppa nelle formazioni dei Calcarei Grigi (Lias) e del Calcarea di Zu (Retico); è costituita da una galleria principale in leggera salita che termina in un lago-sifone. Da questo nasce un torrente ("torrente ignoto") che scompare in una stretta fessura dopo circa 30 m di percorso; le sue portate variano da 10 a 50 l/sec nei periodi di magra a oltre 1000 l/sec in occasione delle piene. Oltre al torrente e al sifone terminale, sono stati campionati alcuni specchi d'acqua lungo la galleria principale ("Laghetto del Ciclope" e pozze vicine), raggiunti dal torrente solo nel corso delle piene, e alcune pozze di stillicidio in una sala sopra la "Caverna dei Pastori" che non entrano mai in contatto con le acque di base.

Dati idrologici: 11/07/1996 - Sifone terminale: temperatura acqua: 7.9 °C; conduttività: 209 µS/cm; pH: 8.3. Laghetto del Ciclope: temperatura acqua: 6.8 °C; conduttività: 222 µS/cm; pH: 8.0. Vasca di stillicidio nella sala sopra la "Caverna dei Pastori": temperatura acqua: 7.5 °C; conduttività: 242 µS/cm; pH: 8.2. (RUFFO, 1953; CONCI & GALVAGNI, 1954; MARMONIER *et alii*, 1989; KARAMAN & RUFFO, 1989; KARAMAN, 1993).

Raccolte: 02/08/1952 leg. Tamanini L.: Amphipoda (*Niphargus galvagnii**); 27/08/1952 leg. Conci C., Galvagni A.: Amphipoda (*Niphargus galvagnii**); 20/12/1953 leg. Conci C., Galvagni A.: Amphipoda (*Niphargus galvagnii*); 06/09/1986 leg. Gasparo F., sifone e torrente "ignoto": Oligochaeta (*Cernosvitoviella* sp., *Enchytraeidae* gen. sp., *Marionina* cfr. *argentea*, *Marionina* sp., *Trichodrilus* sp.), Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops "italianus"*), Ostracoda (*Cavernocypris subterranea*), Amphipoda (*Niphargus tamaninii*); 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A., "Laghetto del Ciclope" e pozze limitrofe: Oligochaeta, Copepoda Harpacticoida (*Bryocamptus echinatus*), Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops "italianus"*, *Megacyclops viridis*), Bathynellacea (*Bathynella* sp.), Amphipoda (*Niphargus tamaninii*); 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A., pozzette zona vadosa: Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops "italianus"*, *Paracyclops fimbriatus*, *Speocyclops* cf. *infernus*), Ostracoda (*Cavernocypris subterranea*), Amphipoda (*Niphargus* sp., 1 juv. indeterminabile di *N. tamaninii* o *N. galvagnii*); 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A., sifone terminale e torrente "ignoto": Nematoda, Oligochaeta, Copepoda Harpacticoida (*Bryocamptus echinatus*, *Elaphoidella* n. sp., *Lessinocamptus* n. sp.), Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops "italianus"*),

Ostracoda (*Cypria ophthalmica*), Amphipoda (*Niphargus galvagnii*, *Niphargus tamaninii*).

20 VT/TN - Il Colo, Val Malene, com. Pieve Tesino

Quota: m 1160 slm Area carsica: VT CV Lagorai - Cima D'Asta - Coppolo

Sviluppo: m 200 Dislivello: m -10

Descrizione e idrologia: la grotta si sviluppa nella formazione dei Calcari Grigi del Lias; è costituita da una grande caverna di ingresso, lunga una cinquantina di metri, da cui si diparte uno stretto cunicolo che porta ad un livello inferiore, dove è presente un lago-sifone. Oltre a questo, sono state campionate alcune pozzette di stillicidio nella grande sala iniziale e in una cavernetta laterale lungo il ramo che porta al sifone.

Dati idrologici: 11/07/1996 - Pozza di stillicidio sala iniziale: temperatura acqua: 7.6 °C; conduttività: 242 µS/cm; pH: 8.1. Pozzette di stillicidio sala laterale: temperatura acqua: 7.5 °C; conduttività: 227 µS/cm; pH: 8.1. Sifone terminale: temperatura acqua: 7.1 °C; conduttività: 242 µS/cm; pH: 8.1.

Raccolte: 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A., pozze di stillicidio: Turbellaria, Oligochaeta, Copepoda Harpacticoida (*Bryocamptus echinatus*, *Elaphoidella* n. sp.), Amphipoda (*Niphargus tamaninii*); ibidem, sifone terminale: Amphipoda (*Niphargus tamaninii*).

21 VT/TN - Bus de la Spia, loc. e com. Sporminore

Quota: m 610 slm Area carsica: VT BR Gruppo di Brenta

Sviluppo: m 320 Dislivello: m -56

Descrizione e idrologia: la grotta è scavata nei Calcari Grigi del Lias inferiore e medio. È costituita da un'unica galleria discendente e termina in un sifone dal livello oscillante, con cicli di circa 2 ore. Durante la risalita l'acqua allaga gli ultimi 50 m di galleria. Sono stati campionati nell'ultimo tratto di galleria sia il sifone terminale che alcune vasche residue delle piene, alimentate anche da stillicidi che scaturiscono da grosse stalattiti.

Dati idrologici: 25/09/1997 - Vaschette residue e di stillicidio presso il sifone: temperatura

acqua: 8.2 °C; conduttività: 298 µS/cm; pH: 7.9. Sifone "oscillante": temperatura acqua: 9.5 °C; conduttività: 312 µS/cm; pH: 7.8.

Raccolte: 25/09/1997 - leg. Stoch F., Borsato A., vaschette residue e sifone "oscillante": Copepoda Cyclopoida (*Megacyclops viridis*), Amphipoda (*Niphargus forelii*).

29 VT/TN - Bus del Diaol, loc. Patone, com. Arco

Quota: m 250 slm Area carsica: VT BN Catena Bondone - Stivo

Sviluppo: m 790 Dislivello: m -20

Descrizione e idrologia: la grotta si sviluppa nella formazione dei Calcari Grigi del Lias, ed è costituita da un'unica galleria ad andamento suborizzontale, intervallata, nei periodi piovosi, da modesti laghetti di livello variabile. I campionamenti sono stati effettuati in pozze residue oltre il cancello interno e in vaschette in concrezione alimentate da cospicui stillicidi perenni prima del sifone di sabbia.

Dati idrologici: 30/08/1996 - Rivolo di stillicidio su colata calcitica prima del sifone di sabbia: temperatura acqua: 10.9 °C; conduttività: 438 µS/cm; pH: 6.2.

Raccolte: 30/08/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., pozzette residue di una piena: Oligochaeta, Copepoda Harpacticoida (*Bryocamptus echinatus*), Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops "italianus"*); rivolo di stillicidio prima del "sifone di sabbia": Amphipoda (*Niphargus forelii*).

64 VT/TN - Grotta dei Cervi o Grotta di Malga Prato, Prà Alpentina, com. Avio

Quota: m 1425 slm Area carsica: VT MB Monte Baldo

Sviluppo: m 71 Dislivello: m -20

Descrizione e idrologia: la grotta si apre nella formazione del Calcare di Nago (Eocene) con un pozzo di 15 m che immette in una stanza lunga una ventina di metri. La grotta è fossile, in parte concrezionata, e la circolazione idrica, molto scarsa, è data esclusivamente da stillicidi nei periodi piovosi.

Raccolte: 18/10/1981 - leg. Zoia S., Briganti L.: Amphipoda (*Niphargus forelii*).

106 VT/TN - Bus de le Guane, loc. Torrano, com. Villa Lagarina

Quota: m 920 slm Area carsica: VT BN Catena Bondone - Stivo
Sviluppo: m 57 Dislivello: m -13

Descrizione e idrologia: la cavità si apre nei Calcari dell'Eocene inferiore; lo stillicidio forma pozzette che, nei periodi molto piovosi, formano un piccolo rigagnoletto che percorre la galleria e scende nel pozzo terminale. Due esemplari di *Niphargus* furono trovati (CONCI, 1951: 38) "in due piccole fossette, che essi stessi s'erano scavati nell'argilla umida" alla base del pozzo. (CONCI, 1951; BOLDORI 1977).

Raccolte: 18/10/1941 - leg. Conci C., pozzette di stillicidio: Amphipoda (*Niphargus forelii*).

211 VT/TN - Bus del Bilbom, loc. Serrada, com. Folgaria

Quota: m 1120 slm Area carsica: VT AT Vigolana, Altopiano di Folgaria, Altopiano di Tonezza
Sviluppo: m 425 Dislivello: m 10

Descrizione e idrologia: la grotta si sviluppa nella formazione del Calcare Oolitico di S. Vigilio (Toarciano - Aaleniano). È costituita da un angusto meandro che si snoda per oltre 400 m; nella parte più interna si trova un modesto corso d'acqua perenne dove sono stati eseguiti i prelievi. La presenza in questo ruscello di varie larve di insetti (tricotteri, coleotteri), stigossene, fanno ritenere che esso sia in rapporto idrologico diretto con qualche ruscello superficiale; la presenza di schiuma e tracce di inquinamento organico suggeriscono una contaminazione delle acque forse in relazione al vicino abitato di Serrada.

Dati idrologici: 26/09/1997 - Ruscello interno: temperatura acqua: 7.5 °C; conduttività: 388 µS/cm; pH: 7.8. (RUFFO, 1953).

Raccolte: 28/07/1952 leg. Conci C., Tamadini L.: Amphipoda (*Niphargus forelii*); 31/08/1953 leg. Conci C. Amphipoda (*Niphargus forelii*); 26/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A., ruscello: Nematoda, Gastropoda (*Bythinella schmidtii*), Oligochaeta (*Enchytraeus* sp., *Cernosvitoviella* sp.), Trichoptera Philopotamidae gen. sp. (troglosseni, 3 larve), Coleoptera Scirtidae gen. sp. (troglosse-

ni, 1 larva), Copepoda Harpacticoida (*Attheyella wierzejskii*, *Bryocamptus echinatus*), Copepoda Cyclopoida (*Paracyclops fimbriatus*), Amphipoda (*Niphargus forelii*).

242 VT/TN - Grotta del Torrione di Vallesinella, loc. Vallesinella, com. Ragoli

Quota: m 2350 slm Area carsica: VT BR Gruppo di Brenta
Sviluppo: m 1800 Dislivello: m 83, -84

Descrizione e idrologia: la cavità si apre in parete sul versante occidentale del Torrione di Vallesinella, nella formazione della Dolomia Principale. Si tratta di un complesso sistema di condotte e angusti meandri intervallati da pozzi. La circolazione idrica è rappresentata da due piccole sorgenti lungo il Ramo Orientale (portata complessiva 0,2 l/s) che danno vita ad un breve corso d'acqua; alla base del Pozzo Gericke alcuni stillicidi si raccolgono in un ruscelletto che si perde, dopo poche decine di metri, tra i blocchi di frana del pavimento. (KARAMAN & RUFFO 1989; KARAMAN, 1993).

Raccolte: 07/1984 leg. (?): Amphipoda (*Niphargus strouhali alpinus**).

243 VT/TN - Grotta della Bigonda, loc. Selva di Grigno (Valsugana), com. Ospedaletto

Quota: m 480 slm Area carsica: VT SC Altopiano dei Sette Comuni
Sviluppo: m 21000 Dislivello: m 400

Descrizione e idrologia: è una delle grotte più grandi d'Italia, con uno sviluppo di oltre 21500 m, e presenta una morfologia complessa, essendo costituita da tre differenti livelli di gallerie suborizzontali, collegate da pozzi. Le gallerie dei livelli inferiori sono scavate nella Dolomia Principale (Carnico superiore - Norico) mentre quelle del livello superiore si sviluppano nei Calcari Grigi del Lias. Si tratta di una cavità attiva (per la visita è necessario lo svuotamento del sifone iniziale), caratterizzata da decine di sifoni in serie, laghetti e brevi ruscelli, alimentati da acque di provenienza diversa. Il materiale esaminato, risalente agli anni '50, proviene dal ramo principale e da due rami iniziali (Galleria del Drago e Ramo del Grillo). (GALVAGNI, 1952, 1953, 1955, 1967; CONCI & GALVAGNI 1957; RUFFO, 1953; TOMASI, 1953; BOLDORI, 1977; KARAMAN, 1985, 1993; STOCH, 1998).

Dati idrologici: BORSATO & CAODURO (1996)
- Temperatura acqua: da 7 a 8 °C; conduttività: da 200 a 320 µS/cm.

Raccolte: 20/03/1952 leg. Tomasi L., Galvagni A., Perini T., a 1200 m dall'ingresso: Amphipoda (*Niphargus tridentinus*); 21/03/1952 leg. Tomasi L., Perini T., a 600-1000 m dall'ingresso: Amphipoda (*Niphargus tridentinus*); 24/03/1952 leg. Perini T., Galleria del Drago: Amphipoda (*Niphargus tridentinus**); 01/08/1952 leg. Galvagni A., Ramo del Grillo: Amphipoda (*Niphargus tridentinus*); 20/08/1952 leg. Conci C. prima di Piazza Selva: Amphipoda (*Niphargus tridentinus*); 22/03/1953, leg. Tamanini L.: Amphipoda (*Niphargus tamaninii**); 22/03/1953 leg. Perini T., Galleria del Drago: Amphipoda (*Niphargus tridentinus*); 10/03/1996 leg. Peretto G.: Amphipoda (*Niphargus brixianus*).

244 VT/TN - Grotta del Calgeron o Grotta G.B. Trener, loc. Selva di Grigno (Valsugana), com. Grigno

Quota: m 467 slm Area carsica: VT SC Altopiano dei Sette Comuni
Sviluppo: m 4900 Dislivello: m 380

Descrizione e idrologia: la cavità, con uno sviluppo di oltre 5000 m, si apre a poca distanza dalla precedente sul versante orografico destro della Valsugana, a circa 200 metri dall'attuale fondo valle, e si sviluppa con una serie di ampie gallerie nella formazione della Dolomia Principale (Carnico superiore - Norico). L'idrologia della grotta è complessa per la presenza di acque di provenienza diversa che alimentano una serie di laghetti (oltre 30) e sifoni. La cavità termina con un sifone soggetto a modeste variazioni di livello; sono inoltre presenti internamente numerose sorgenti e vaschette di stillicidio. La grotta è molto frequentata (si calcolano oltre 2000 speleologi all'anno); si ritiene che il generale depauperamento della fauna ("ormai scomparsa da tutta la parte principale della grotta" si legge nella descrizione del sito internet dedicato a questa cavità) possa essere in relazione a questo fattore. Nella cavità sono stati campionati il sifone terminale, pozze e laghetti in prossimità di intensi stillicidi (le "cascate"); le trappole innescate con carne per la cattura di *Niphargus* non hanno dato esito alcuno.

Dati idrologici: 10/07/1996 - Laghetti iniziali: temperatura acqua: 9.4 °C; conduttività: 252 µS/cm; pH: 8.2. Laghetti e ruscello presso le cascate:

temperatura acqua: 7.6 °C; conduttività: 246 µS/cm; pH: 8.0. Sifone terminale (Lago Roner): temperatura acqua: 7.6 °C; conduttività: 284 µS/cm; pH: 8.0. (RUFFO, 1953; CONCI & GALVAGNI, 1957; GALVAGNI, 1967; BOLDORI, 1977; STOCH, 1998).

Raccolte: 22/08/1952 leg. Conci C. Amphipoda (*Niphargus tridentinus*); 24/02/1990 leg. Piva E., Ferrari I. Amphipoda (*Niphargus tridentinus*, *Niphargus galvagnii*); 24/03/1990 leg. Peretto G., pozzette di stillicidio e torrente: Copepoda Cyclopoida (*Megacyclops viridis* n. ssp.?), Amphipoda (*Niphargus tridentinus*, *Niphargus galvagnii*, *Niphargus tamaninii*); 25/06/1994 leg. Peretto G., pozzette di stillicidio: Copepoda Cyclopoida (*Megacyclops viridis* s.l.). 10/07/1996 leg. Stoch F., Borsato A., Caoduro G., laghetti e ruscello presso le cascate: Oligochaeta, Copepoda Harpacticoida (*Bryocamptus echinatus*, *Elaphoidella* n. sp.), Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops graeteri*, *Diacyclops "italianus"*, *Megacyclops viridis*, *Speocyclops* n.sp.), Ostracoda (*Potamocypris fulva*, *Psychrodromus* cf. *betharrami*), Amphipoda (*Niphargus tamaninii*); ibidem, sifone terminale: Nematoda, Copepoda Cyclopoida (*Speocyclops* n. sp.), Ostracoda (*Fabaeformiscandona* aff. *latens*).

343 VT/TN - Bus de l'Orca, loc. e com. Andalo

Quota: m 1015 slm Area carsica: VT PG Paganella - Gazza
Sviluppo: m 571 Dislivello: m -112

Descrizione e idrologia: si apre in prossimità del lago carsico intermittente di Andalo, del quale anticamente costituiva uno dei condotti di alimentazione e drenaggio. La cavità è costituita da due meandri suborizzontali collegati da una serie di pozzi che attraversano le formazioni della Scaglia Rossa, Biancone e Rosso Ammonitico fino ai Calcari Grigi. Attualmente il Bus de l'Orca si comporta come cavità assorbente e, solamente in seguito a precipitazioni eccezionali, funziona da troppo pieno per poche ore all'inizio dell'onda di piena che determina il riempimento del Lago di Andalo. In letteratura (BORSATO *et alii*, in stampa) è segnalato che dal 1976/77 al 1989 l'acqua nella cavità era fortemente inquinata, probabilmente a causa di una perdita da scarichi fognari dell'abitato soprastante. I prelievi sono stati eseguiti nelle vasche residue (vasche pensili) nel tratto iniziale della grotta, oltre la prima strettoia; l'accumulo di sedimento organico e l'odore dell'acqua fanno ritenere che la cavità sia tuttora soggetta ad un marcato inquinamento.

Dati idrologici: 25/09/1997 - Vasche pensili: temperatura acqua: 7.2 °C; conduttività: 332 µS/cm; pH: 7.6.

Raccolte: 25/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A., vasche pensili: Oligochaeta (*Nais communis*, *Enchytraeus* sp., *Lumbriculidae* gen. sp.), Copepoda Harpacticoida (*Bryocamptus minutus*, *Bryocamptus pygmaeus*), Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops "italianus"*, *Megacyclops viridis*).

446 VT/TN - Grotta di Collalto, Val d'Ambiez, com. Dorsino

Quota: m 1000 slm Area carsica: VT BR
 Gruppo di Brenta
Sviluppo: m 4900 Dislivello: m -230

Descrizione e idrologia: la grotta si apre nella formazione della Dolomia Principale (Carnico superiore - Norico). Una galleria di accesso in lieve salita porta ad una serie di pozzi che scendono per 120 m fino a raccordarsi con un complesso sistema di gallerie suborizzontali. Le ricerche sono state svolte nella galleria iniziale, dove la circolazione idrica è rappresentata da stillicidi che formano vaschette in roccia e si raccolgono in un modesto rivolo dal fondo fangoso che alimenta alcune pozze; esclusivamente nelle pozze fangose sono stati trovati numerosi esemplari di *Niphargus forelii*.

Dati idrologici: 09/07/1996 - Rivolo di stillicidio presso il primo pozzo: temperatura acqua: 9.9 °C; conduttività: 367 µS/cm; pH: 7.9.

Raccolte: 09/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A., pozzette e rivoli zona vadosa: Oligochaeta, Copepoda Cyclopoida (*Speocyclops* n. sp.), Amphipoda (*Niphargus forelii*).

1001 VT/TN - Grotta di Ernesto, Val d'Antenne (Valsugana), com. Grigno

Quota: m 1167 slm Area carsica: VT SC Al-
 topiano dei Sette Comuni
Sviluppo: m 72 Dislivello: m -20

Descrizione e idrologia: la grotta si apre nella formazione dei Calcari Grigi (Membro di Grigno) del Lias inferiore e medio, ed è costituita da una galleria abbondantemente concrezionata. La fitta copertura a faggio, l'acclività e l'esposizione a NE del versante ove si apre la cavità fanno sì che il suolo sia umido anche in periodi poco piovosi.

La grotta presenta pertanto numerosi stillicidi che alimentano piccole vaschette in concrezione soggette a forti oscillazioni stagionali di livello, alcune delle quali (nello "Scrigno") presentano acqua tutto l'anno.

Dati idrologici: vaschette di stillicidio: 10/07/1996 - temperatura acqua: 6.5 °C; conduttività: 280 µS/cm; pH: 7.8. 27/09/1997 - temperatura acqua: 7.0 °C; conduttività: 210 µS/cm; pH: 7.9.

Raccolte: 10/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A., vaschette di stillicidio in concrezione: Oligochaeta, Copepoda Harpacticoida (*Moraria ruffoi* n.sp.), Copepoda Cyclopoida (*Speocyclops* cf. *infernus*), Bathynellacea (*Bathynella* sp.); 27/09/1997 leg. Stoch F., vaschette di stillicidio in concrezione: Oligochaeta (*Enchytraeus* sp., *Lumbriculidae* gen. sp.), Copepoda Harpacticoida (*Moraria ruffoi* n.sp.), Copepoda Cyclopoida (*Speocyclops* cf. *infernus*), Bathynellacea (*Bathynella* sp.).

1210 VT/TN - Grotta del Vallon, loc. Vallon Baso, com. S. Lorenzo

Quota: m 2435 slm Area carsica: VT BR
 Gruppo di Brenta
Sviluppo: m 405 Dislivello: m -70

Descrizione e idrologia: la grotta si sviluppa nella formazione del Calcare del Misone (Lias) ed è costituita da una galleria discendente che dopo circa 180 m immette in due pozzi paralleli. La grotta è fossile e la scarsa idrologia è costituita da alcuni stillicidi nella parte mediana della galleria discendente. Nonostante il periodo prescelto per la visita (fine agosto), nella grotta erano presenti numerose stalattiti e stalagmiti di ghiaccio; i prelievi sono stati eseguiti in modeste vaschette in parte alimentate dalla fusione del ghiaccio.

Dati idrologici: 31/08/1996 - Temperatura acqua: 0 - 1.5 °C; conduttività: 380 µS/cm.

Raccolte: 31/08/1996 leg. Stoch F., Borsato A.: campionamento con esito negativo.

1442 VT/TN - Grotta Uvada, loc. Passo Brocon, com. Castello Tesino

Quota: m 1740 slm Area carsica: VT CV La-
 gorai - Cima D'Asta -
 Coppolo
Sviluppo: m 400 Dislivello: m -20

Descrizione e idrologia: la grotta si apre in pascoli alpini ed è scavata nelle formazioni del Rosso Ammonitico (Malm) e Biancone (Cretaceo inferiore). Dal pozzo di accesso, profondo una trentina di metri, prosegue un'unica galleria, molto angusta ma alta anche una decina di metri, con andamento moderatamente ascendente. Le acque di stillicidio si raccolgono nei periodi piovosi in un rivolo che percorre uno stretto meandro; in estate permangono pozzette residue. Il pozzo di accesso è ingombro di rifiuti, solo in parte bonificati, che hanno provocato il depositarsi di materiale in decomposizione nelle pozze vicine.

Dati idrologici: 10/07/1996 - Temperatura acqua: 3.8 °C; conduttività: 220 µS/cm; pH: 7.9. 26/09/1997 - Temperatura acqua: 3.3 °C; conduttività: 224 µS/cm; pH: 8.1.

Raccolte: 10/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A., rivolo nel meandro: Turbellaria, Nematoda, Oligochaeta, Copepoda Harpacticoida (*Elaphoidella* n. sp., *Lessinocamptus* n. sp.); 26/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A., pozzette residue nel meandro: Turbellaria, Nematoda, Oligochaeta (*Marionina* sp., *Cernosvitoviella* sp., *Lumbriculidae* gen. sp.), Copepoda Harpacticoida (*Elaphoidella* n. sp., *Lessinocamptus* n. sp., *Parastenocaris* sp.).

5. ELENCO FAUNISTICO

Si riporta l'elenco delle entità sistematiche stigofile e stigobie (queste ultime contrassegnate con un asterisco) rinvenute nell'area indagata; i numeri si riferiscono al catasto delle grotte trentine: **TURBELLARIA** [20, 1442]

NEMATODA [18, 211, 244, 1442]

GASTROPODA

Bythinella schmidtii (Küster, 1852) [211]

OLIGOCHAETA

Nais communis Pignet, 1906 [343]

**Cernosvitoviella* sp. [18, 211, 1442]

Enchytraeus sp. [18, 211, 343, 1001]

Marionina cfr. *argentea* (Michaelsen, 1889) [18]

Marionina sp. [18, 1442]

Trichodrilus sp. [18]

Lumbriculidae gen. sp. [343, 1001, 1442]

Oligochaeta indeterminati [18, 20, 29, 244, 446, 1001, 1442]

HARPACTICOIDA

Attheyella (*Attheyella*) *wierzejskii* (Mrázek, 1893) [211]

Bryocamptus (*Bryocamptus*) *minutus* (Claus, 1863) [343]

Bryocamptus (*Limocamptus*) *echinatus* (Mrázek, 1893) [18, 20, 29, 211, 244]

Bryocamptus (*Rheocamptus*) *pygmaeus* (Sars, 1863) [343]

**Elaphoidella* n. sp. Stoch (in studio) [18, 20, 244, 1442]

**Lessinocamptus* n. sp. Stoch (in studio) [18, 1442]

**Moraria ruffoi* n. sp. Stoch (in stampa) [12, 1001]

**Parastenocaris* sp. [1442]

CYCLOPOIDA

**Eucyclops graeteri* (Chappuis, 1927) [244]

Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853) [18, 211]

**Diacyclops "italianus"* (Kiefer, 1931) [18, 29, 244, 343]

Megacyclops viridis s.l. (Jurine, 1820) [18, 21, 244, 343]

**Speocyclops* cf. *infernus* (Kiefer, 1930) [12, 18, 1001]

**Speocyclops* n. sp. Stoch (in studio) [244, 446]

OSTRACODA

Cavernocypris subterranea (Wolf, 1921) [18]

Cypria ophthalmica (Jurine, 1820) [18]

**Fabaeformiscandona* aff. *latens* (Klie, 1940) [244]

Potamocypris fulva (Brady, 1868) [244]

Psychrodromus cf. *betharrami* Baltanas et al., 1993 [244]

BATHYNELLACEA

**Bathynella* sp. [18, 1001]

AMPHIPODA

**Niphargus forelii* Humbert, 1876 [21, 29, 64, 106, 211, 446]

**Niphargus galvagnii* Ruffo, 1953 [18, 244]

**Niphargus tamaninii* Ruffo, 1953 [18, 20, 243, 244]

**Niphargus strouhali alpinus* G. Karaman & Ruffo, 1989 [242]

**Niphargus tridentinus* Stoch, 1998 [243, 244]

6. OSSERVAZIONI SULLE SPECIE

RACCOLTE

Vengono riportati le sinonimie (riferite esclusivamente a citazioni relative a grotte trentine), l'elenco completo del materiale esaminato nonché alcune osservazioni sull'ecologia e la distribuzione delle specie rinvenute. La disamina è limitata ai soli crostacei (24 specie sinora determinate), che comprendono presumibilmente oltre l'80 % delle specie totali rinvenute.

HARPACTICOIDA

Attheyella (Attheyella) wierzejskii (Mrázek, 1893)

Materiale esaminato - Bus del Bilbom (211 VT/TN): 26/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A. (ruscello) 5 es.

Osservazioni: specie crenofila, molto comune nelle sorgenti dell'arco alpino (CREMA *et alii*, 1996; STOCH, 1998a), penetra sovente nell'ambiente interstiziale come stigofila (dati inediti).

Bryocamptus (Bryocamptus) minutus (Claus, 1863)

Materiale esaminato - Bus de l'Orca (343 VT/TN): 25/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A. (vasche pensili) 1 ♀.

Osservazioni: specie stigofila, diffusa anche in ambienti di superficie (laghi, ruscelli e sorgenti) in tutta Europa, Asia, Africa settentrionale e Nordamerica; mi è nota di varie sorgenti e grotte pre-alpine (dati inediti).

Bryocamptus (Limocamptus) echinatus (Mrázek, 1893)

Materiale esaminato - Bus del Bilbom (211 VT/TN): 26/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A. (ruscello) 4 es. Bus del Diaol (29 VT/TN): 30/08/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette residue di una piena) 24 es. Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 10/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (laghetti e ruscello presso cascate) 76 es. Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (sifone terminale e torrente "ignoto") 4 ♀ ♀; ibidem ("Laghetto del Ciclope") 1 ♀, 1 copepodite. Il Colo (20 VT/TN): 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 1 ♂, 5 ♀ ♀.

Osservazioni: specie comune nelle acque sotterranee come stigofila, e in ambienti di superficie (sorgenti, torbiere) come muscicola, ampiamente distribuita in Europa e sulle Alpi (CREMA *et alii*, 1996; STOCH, 1998a). L'esatta distribuzione di *Bryocamptus echinatus* è difficile da definire, trattandosi di un complesso di specie in corso di revisione; il materiale raccolto nelle grotte trentine è comunque da attribuire alla forma tipica, molto comune nelle sorgenti di tutto l'arco alpino e pre-alpino (STOCH, 1998a).

Bryocamptus (Rheocamptus) pygmaeus (Sars, 1863)

Materiale esaminato - Bus de l'Orca (343 VT/TN): 25/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A. (vasche pensili) 1 ♀.

Osservazioni: specie ad ampia distribuzione, muscicola, frequenta anche la zona littorale dei laghi, le sorgenti e le acque sotterranee come stigofila. Ho determinato questa specie su raccolte provenienti da varie sorgenti alpine (CREMA *et alii*, 1996; STOCH, 1998a).

Elaphoidella n. sp. Stoch (in studio)

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 10/07/1996 leg. Stoch F. (laghetti e ruscello presso le cascate) 1 ♂. Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (sifone terminale e torrente "ignoto") 1 ♂. Grotta Uvada (1442 VT/TN): 10/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (rivolo nel meandro) 2 ♀ ♀, 1 copepodite; 26/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A. (pozzette nel meandro) 8 es. Il Colo (20 VT/TN): 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 2 ♀ ♀.

Osservazioni: si tratta di una nuova *Elaphoidella*, in corso di descrizione, appartenente ad un complesso di specie e forme locali in procinto di speciazione, tutte ancora da descrivere, endemiche delle Prealpi centrali, dal Bergamasco ai Monti Lessini (dati inediti). Si tratta certamente di una entità stigobia.

Lessinocamptus n. sp. Stoch (in studio)

Materiale esaminato - Grotta Uvada (1442 VT/TN): 10/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (rivolo nel meandro) 1 ♂, 1 ♀; 26/09/1997 leg. Stoch F., Borsato A. (pozzette nel meandro) 1 ♀. Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 11/07/1996 leg. Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (sifone terminale e torrente "ignoto") 1 ♀.

Osservazioni: nuova specie stigobia, in corso di descrizione, affine a *Lessinocamptus caoduroi* Stoch; si tratta della quarta specie di un genere, recentemente istituito (STOCH, 1997), e sinora noto solamente per grotte dei Monti Lessini Veronesi e Vicentini.

Moraria ruffoi n. sp. Stoch (in stampa)

Materiale esaminato - Covelo di Rio Malo (12 VT/TN): 26/09/1997 leg. Stoch F., Borsato

A. (pozzette zona vadosa) 10 es. Grotta di Ernesto (1001 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 17 es.; 7/09/1997 *leg.* Stoch F. (pozzette zona vadosa) 50 es.

Osservazioni: nuova specie stigobia, in corso di descrizione, rinvenuta anche in alcune grotte dei Monti Lessini e del Monte Baldo. Appartiene al gruppo *pectinata* del genere *Moraria*, che conta rappresentanti di aree montane dai Pirenei all'intero arco alpino e alle Dinaridi.

Parastenocaris sp.

Materiale esaminato - Grotta Uvada (1442 VT/TN): 26/09/1997 *leg.* Stoch F., Borsato A. (pozzette nel meandro) 2 ♀ ♀.

Osservazioni: il materiale esaminato non consente la determinazione a livello specifico, essendo costituito da sole femmine; tuttavia il reperto è di eccezionale importanza, trattandosi di un genere ricco di specie endemiche, sinora mai segnalato in grotte di alta quota.

CYCLOPOIDA

Diacyclops "italianus" (Kiefer, 1931)

Materiale esaminato - Bus del Diaol (29 VT/TN): 30/08/1996 *leg.* Stoch F. (pozzette residue di una piena) 24 es. Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (laghetti e ruscello presso le cascate) 4 ♂ ♂. Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 06/09/1986 *leg.* Gasparo F. (sifone e torrente "ignoto") 1 ♂, 2 copepoditi f; 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. ("Laghetto del Ciclope" e pozze limitrofe) 2 ♀ ♀; ibidem (pozzette zona vadosa) 50 es.; ibidem, (sifone terminale e torrente "ignoto") 1 ♀. Bus de l'Orca (343 VT/TN): 25/09/1997 *leg.* Stoch F., Borsato A. (vasche pensili) 15 es.

Osservazioni: entità stigobia di posizione tassonomica controversa, in corso di ridescrizione, che ha il suo *locus typicus* sui Colli Berici ed è diffusa in buona parte dell'Italia settentrionale (dati inediti), sia in ambiente interstiziale che cavernicolo.

Eucyclops graeteri (Chappuis, 1927)

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro

G., Borsato A. (laghetti e ruscello presso le cascate) 1 ♂, 2 ♀ ♀ (1 ovigera).

Osservazioni: interessante reperto di questa specie stigobia, diffusa in grotte e nell'ambiente interstiziale a Nord delle Alpi, in Francia e Austria, e solo recentemente segnalata in Italia per grotte delle Prealpi Giulie (STOCH, 1993). Le citazioni per l'Italia centro-meridionale, sotto il sinonimo di *Eucyclops subterraneus* (Graeter), si riferiscono in realtà a specie diverse (STOCH, 1993).

Megacyclops viridis s.l. (Jurine, 1820)

Materiale esaminato - Bus de l'Orca (343 VT/TN): 25/09/1997 *leg.* Stoch F., Borsato A. (vasche pensili) 3 ♀ ♀. Bus de la Spia (21 VT/TN): 25/09/1997 *leg.* Stoch F., Borsato A. (vaschette) 8 es. Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 24/03/1990 *leg.* Peretto G. (pozzette) 1 ♂, 2 ♀ ♀, 1 copepodite; 25/06/1994 *leg.* Peretto G. (pozzette) 4 es.; 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (laghetti e ruscello presso le cascate) 38 es. Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (Laghetto del Ciclope e pozze vicine) 1 ♀, 1 copepodite.

Osservazioni: la maggior parte dei reperti si riferisce a *Megacyclops viridis viridis* (Jurine), entità stigofila ad ampia distribuzione, molto comune nelle acque carsiche sotterranee delle Prealpi italiane (STOCH, 1993, 1997). Tuttavia gli esemplari di una popolazione della Grotta del Calgeron (pozzette di stillicidio, *leg.* G. Peretto) differiscono da quelli raccolti nel ruscello della stessa cavità, attribuibili alla sottospecie nominale, per alcuni dettagli morfologici che fanno ritenere trattarsi di una entità distinta. La scarsità di materiale non consente per il momento di trarre delle conclusioni definitive e, in attesa di un approfondimento del problema, tutte le popolazioni rinvenute vengono riportate come *Megacyclops viridis* s.l.

Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)

Materiale esaminato - Bus del Billbom (211 VT/TN): 26/09/1997 *leg.* Stoch F., Borsato A. (ruscello) 1 ♀. Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 18 es.

Osservazioni: specie ad ampia distribuzione, comune nelle acque sotterranee di tutta Europa come stigofila.

Speocyclops cf. infernus (Kiefer, 1930)

Materiale esaminato - Covelo di Rio Malo (12 VT/TN): 26/09/1997 *leg.* Stoch F., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 2 ♂♂, 2 ♀♀. Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 1 ♂, 4 ♀♀. Grotta di Ernesto (1001 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 19 es.; 27/09/1997 *leg.* Stoch F. (pozzette zona vadosa) 33 es.

Osservazioni: l'areale di distribuzione di *Speocyclops infernus* (Kiefer) va dalla Slovenia (forse dalla Bulgaria, ma il dato è in corso di ricontrollo) alle Prealpi Lombarde (STOCH, 1997a); si tratta di una entità stigobionte segnalata sia in vaschette di stillicidio nella zona vadosa delle grotte sia nell'ambiente interstiziale (STOCH, 1993). Le differenze morfologiche delle popolazioni venete e trentine (riportate come *Speocyclops cf. infernus*) con quelle del *locus typicus* in Slovenia sono molto piccole ma costanti; il problema verrà riesaminato nel corso di una revisione del genere *Speocyclops* nell'Italia settentrionale, Austria e Slovenia, in corso di stesura.

Speocyclops n. sp. Stoch (in studio)

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (sifone terminale) 1 ♂; ibidem (laghetti e ruscello presso cascate) 6 ♂♂, 1 ♀. Grotta di Collalto (446 VT/TN): 09/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette e rivoli zona vadosa) 15 es.

Osservazioni: si tratta di una nuova specie stigobia, molto simile a quelle da me osservate in altre cavità prealpine, dalle Prealpi Giulie (STOCH, 1997a) alla Lombardia, in corso di descrizione. Le popolazioni delle due grotte trentine differiscono per lievi caratteri morfologici, presumibilmente privi di significato tassonomico.

OSTRACODA

Cavernocypris subterranea (Wolf, 1921)

Sinonimia:

Cavernocypris subterranea MARMONIER, MEISCH & DANIELOPOL, 1989: 248.

Materiale esaminato - Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 06/09/1986 *leg.* Gasparo F. (la-

ghetto e torrente) 3 es. + carapaci; 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 10 es.

Osservazioni: specie stigofila ad ampia distribuzione, sovente in fase di colonizzazione del dominio ipogeo, segnalata sinora per l'Italia soltanto nella Grotta di Castel Tesino (MARMONIER *et alii*, 1989) e in sorgenti alpine del Trentino-Alto Adige (CREMA *et alii*, 1996; STOCH, 1998a).

Cypria ophthalmica (Jurine, 1820)

Materiale esaminato - Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (sifone terminale e torrente "ignoto") 5 es.

Osservazioni: specie ad ampia distribuzione, abita stagni, laghi e sorgenti alpine (CREMA *et alii*, 1996; STOCH, 1998a), ove risulta crenofila (GERECKE *et alii*, 1998); si rinviene comunemente nelle acque sotterranee (sia nell'ambiente interstiziale che in quello di grotta) come stigofila (dati inediti).

Fabaeformiscandona aff. *latens* (Klie, 1940)

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (sifone terminale) 2 ♂♂.

Osservazioni: la determinazione della specie è incerta in relazione alle sue dimensioni, inferiori rispetto a quelle di *Fabaeformiscandona latens* (Klie), con la quale tuttavia condivide tutte le altre caratteristiche morfologiche (MEISCH, in litt.). La specie è nuova per l'Italia; era sinora segnalata a nord delle Alpi, in Germania e Austria, come eustigofila o forse stigobia (MEISCH, in litt.).

Potamocypris fulva (Brady, 1868)

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (laghetti e ruscello presso cascate) 18 ♀♀.

Osservazioni: specie poco comune in Europa, rinvenuta solo in ruscelli a lento decorso e ambienti sorgentizi, era stata segnalata in sorgenti dell'arco alpino da CREMA *et alii* (1996). Il ricco materiale della Grotta del Calgeron fa ritenere la specie stigofila.

Psychrodromus cf. betharrami Baltanas *et alii*, 1993

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (laghetti e ruscello presso le cascate) 2 juv.

Osservazioni: è presumibile si tratti di giovani esemplari di *Psychrodromus betharrami* Baltanas *et alii*, specie sinora nota del versante meridionale delle Alpi e dei Pirenei e nella Spagna settentrionale, comune e talora abbondante nelle sorgenti dell'arco alpino (CREMA *et alii*, 1996; STOCH, 1998a).

BATHYNELLACEA

Bathynella sp.

Materiale esaminato - Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (Laghetto del Ciclope e pozze limitrofe) 1 es. Grotta di Ernesto (1001 VT/TN): 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette zona vadosa) 10 es.; 27/09/1997 *leg.* Stoch F. (pozzette zona vadosa) 3 es.

Osservazioni: specie stigobia in corso di studio (SCHMINKE, in litt.), appartenente ad un genere frequente nell'ambiente interstiziale e di recente trovato comune in Italia nella zona vadosa delle grotte (CAODURO, *et alii*, 1995 e dati inediti).

AMPHIPODA

Niphargus forelii Humbert, 1876

Sinonimia:

Niphargus stygius s. lato Conci, 1951: 15 e 38; RUFFO, 1953: 116; BOLDORI, 1977: 172 (partim)

Niphargus stygius KARAMAN, 1993: 263 (partim).

Materiale esaminato - Bus de la Spia (21 VT/TN): 25/09/1997 *leg.* Stoch F., Borsato A. (vaschette) 3 juv. Bus de le Guane (106 VT/TN): 18/10/1941 *leg.* Conci C. (pozzette di stillicidio) 2 es. (coll. Museo Verona). Bus del Bilbom (211 VT/TN): 28/07/1952 *leg.* Conci C., Tamanini L. 3 es. (coll. Museo Verona); 31/08/1953 *leg.* Conci C. 1 es. (coll. Museo Verona); 26/09/1997 *leg.* Stoch F., Borsato A. (ruscello) 3 es. Bus del Diaol (29 VT/TN): 30/08/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (rivolo zona vadosa) 6 es. Grotta dei Cervi (64 VT/TN): 18/10/1981 *leg.* Zoia S.,

Briganti L. 4 es. (coll. Museo Verona). Grotta di Collalto (446 VT/TN): 09/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (pozzette e rivoli zona vadosa) 24 es.

Osservazioni: specie recentemente ridescritta (KARAMAN & RUFFO, 1993), sinora nota con certezza solo delle zone profonde dei laghi perialpini e di una sorgente in Val di Tovel. Si tratta in realtà di una specie molto comune nelle grotte del Trentino, e presente anche in cavità dei Monti Lessini e del Monte Baldo (dati inediti, in parte riportati da CAODURO *et alii*, 1994, sub *Niphargus stygius*); si rinviene di frequente in aree glacializzate o limitrofe a quelle occupate dai grandi ghiacciai würmiani. Le citazioni per le grotte Trentine erano riferite alla specie *Niphargus stygius* (Schiödte), in realtà endemica di grotte del Carso triestino e sloveno (STOCH, 1998); anche KARAMAN & RUFFO (1993) suggerivano che la specie è difficilmente distinguibile da alcune sottospecie di *Niphargus stygius*, di cui "potrebbe rappresentare una forma ecologica di laghi". Questa osservazione non è stata riconfermata nel corso di una recente revisione (STOCH, 1998), in cui *Niphargus stygius* s.l. è stato suddiviso in numerose specie distinte, con le quali *Niphargus forelii* può localmente convivere (es. Grotta Senza Nome in loc. Bolca di Vestenanuova, 10 n.i. V/VR, dati inediti). Il gruppo *stygius* è rappresentato in Trentino da *Niphargus tridentinus* Stoch, che appartiene ad una linea filetica distinta; il riesame del ricco materiale delle grotte trentine pone infatti in dubbio la stessa appartenenza di *Niphargus forelii* al gruppo *stygius*, rivelando invece una sua affinità con specie del Piemonte, dei Pirenei e dei Carpazi.

Niphargus galvagnii Ruffo, 1953

Sinonimia:

Niphargus Galvagnii RUFFO, 1953: 124; CONCI & GALVAGNI, 1954: 30

Niphargus galvagnii KARAMAN, 1985a: 212

Niphargus galvagnii galvagnii KARAMAN & RUFFO, 1989: 129; KARAMAN, 1993: 198.

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 24/02/1990 *leg.* Piva E., Ferrari I. 1 es.; 24/03/1990 *leg.* Peretto G. 2 es. Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 02/08/1952 *leg.* Tamanini L. 16 es. (cotipi, coll. Museo Verona); 27/08/1952 *leg.* Conci C., Galvagni A. 10 es. (cotipi, coll. Museo Verona); 20/12/1953 *leg.* Conci C., Galvagni A. 16 es. (coll. Museo Verona); 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (sifone terminale e torrente "ignoto") 1 es.

Osservazioni: interessante specie endemica di grotte trentine e del Massiccio del Grappa (Buso del Marmo, 1202 V/BL, *leg.* Piva E., dato inedito), che necessita di essere ridescritta. È stata di recente proposta da KARAMAN & RUFFO (1989) la sottospecie *N. galvagnii similis* dei Monti Lessini; un riesame del materiale tipico ha permesso di stabilire che si tratta in realtà di una specie distinta, ampiamente distribuita in grotte dei Lessini Veronesi e Vicentini (dati inediti), le cui affinità con *Niphargus galvagnii* permangono incerte.

Niphargus strouhali alpinus Karaman & Ruffo, 1989

Sinonimia:

Niphargus strouhali alpinus KARAMAN & RUFFO, 1989: 130; Karaman, 1993: 258.

Materiale esaminato - Grotta del Torrione di Vallesinella (242 VT/TN): 07.1984 *leg.*(?) 2 es. (tipi, coll. Museo Verona).

Osservazioni: è stato riesaminato il materiale tipico di questa specie d'alta quota, distribuita dalle Dolomiti di Brenta e Ampezzane sino alle Alpi Giulie e all'Austria. La validità della sottospecie proposta da KARAMAN & RUFFO (1989) è dubbia; tuttavia i due esemplari delle grotte trentine vengono riportati come ssp. *alpinus* in attesa di una revisione dell'abbondante materiale raccolto in grotte e sorgenti dell'arco alpino.

Niphargus tamaninii Ruffo, 1953

Sinonimia:

Niphargus kochianus subsp. *Tamaninii* RUFFO, 1953: 117; GALVAGNI, 1955: 227; GALVAGNI, 1967: 100; BOLDORI, 1977: 171

Niphargus tamaninii tamaninii KARAMAN, 1985: 68; KARAMAN, 1993: 273.

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 24/03/1990 *leg.* Peretto G. 1 es.; 10/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (laghetti e ruscello presso le cascate) 2 juv. Grotta della Bigonda (243 VT/TN): 22/03/1953 *leg.* Tamanini L. 5 es. (cotipi coll. Museo Verona). Grotta di Castello Tesino (18 VT/TN): 06/09/1986 *leg.* Gasparo F. (laghetto e torrente) 5 es.; 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (laghetto del Ciclope e pozze vicine) 5 es.; ibidem, sifone terminale e torrente "ignoto", 3 es. Il Colo (20 VT/TN): 11/07/1996 *leg.* Stoch F., Caoduro G., Borsato A. (sifone terminale) 9 es.; ibidem (pozzette zona vadosa) 3 es.

Osservazioni: specie sinora da ritenersi endemica delle grotte trentine; necessita di essere ridescritta e paragonata con *Niphargus wolffi* Schellenberg, recentemente rinvenuto in Friuli-Venezia Giulia (KARAMAN & STOCH, in stampa), al quale risulta particolarmente affine. Gli esemplari del Consiglio, descritti come *N. tamaninii barbatus* da KARAMAN (1985), non sembrano invece appartenere a questa specie.

Niphargus tridentinus Stoch, 1998

Sinonimia:

Niphargus stygius s. l. RUFFO, 1953: 116; GALVAGNI, 1952: 168; GALVAGNI, 1955: 227; GALVAGNI, 1967: 99; CONCI & GALVAGNI, 1957: 21; BOLDORI, 1977: 172 (partim)

Niphargus stygius costozzae VIGNA TAGLIANTI, 1967: 16 ("Valsugana")

Niphargus stygius TOMASI, 1953: 9; KARAMAN, 1993: 263 (partim).

Materiale esaminato - Grotta del Calgeron (244 VT/TN): 22/08/1952 *leg.* Conci C. 1 es. (coll. Museo Verona); 24/02/1990 *leg.* Piva E., Ferrari I. 1 es.; 24/03/1990 *leg.* Peretto G. 2 es. Grotta della Bigonda (243 VT/TN): 20/03/1952 *leg.* Tomasi L., Galvagni A., Perini T. (a 1200 m dall'ingresso) 10 es. (coll. Museo Verona); 21/03/1952 *leg.* Tomasi L., Perini T. (a 600-1000 m dall'ingresso) 10 es. (coll. Museo Verona); 24/03/1952 *leg.* Perini T. (Galleria del Drago) m. es. (tipi coll. Museo Verona); 01/08/1952 *leg.* Galvagni A. (Ramo del Grillo) 2 es. (coll. Museo Verona); 01/08/1952 *leg.* Tamanini L. 17 es. (coll. Museo Verona); 20/08/1952 *leg.* Conci C. (prima di Piazza Selva) 1 es. (coll. Museo Verona); 22/03/1953 *leg.* Perini T. (Galleria del Drago) m. es. (coll. Museo Verona); 10/03/1996 *leg.* Peretto G. 1 es.

Osservazioni: specie recentemente descritta (STOCH, 1998), appartenente al gruppo *stygius*, affine a *Niphargus brixianus* Ruffo delle Prealpi Lombarde. La specie è sinora da ritenersi endemica delle grotte dell'Altopiano dei Sette Comuni in Trentino e Veneto (Grotta del Subiolo, 135 V/VI, e Grotta dell'Elefante Bianco, 1657 V/VI, STOCH, 1998).

7. DISCUSSIONE

Le acque sotterranee delle grotte trentine, contrariamente a quanto poteva essere supposto in base a considerazioni di ordine generale (STOCH, 1995), albergano una fauna ricca e diversificata;

nelle considerazioni che seguono verranno presi in considerazione i crostacei, per tre motivi principali: 1) l'identificazione delle specie degli altri gruppi è problematica, e per alcuni di essi, dalla tassonomia complessa, non è stato possibile ottenere dagli specialisti determinazioni accurate; 2) i crostacei comprendono presumibilmente oltre l'80% delle specie raccolte, e sono dominanti in tutte le stazioni esaminate; 3) la fauna a crostacei di altre aree carsiche prealpine è ben nota (STOCH, 1993, 1995, 1997, 1998b; CAODURO *et alii*, 1995) e consente pertanto di effettuare confronti attendibili.

Le specie di crostacei stigobi rinvenute sono 15 su un totale di 24, pari al 62.5%; il rimanente 37.5% è costituito da specie stigofile, mentre sono del tutto assenti gli stigosseni. Questa percentuale è elevata, e sembrerebbe contrastare sia con quanto riportato da CONCI (1951: 70) per la fauna terrestre delle grotte trentine (ricca di troglosseni e con meno del 10% di troglobi), sia con le previsioni teoriche (STOCH, 1995). È infatti risaputo che in aree interessate direttamente o marginalmente dalle glaciazioni quaternarie la fauna è costituita in prevalenza da stigofili e stigosseni e presenta una diversità specifica piuttosto bassa (STOCH, 1995); a questo proposito si possono consultare i lavori di HUSMANN (1956) e di STRAYER (1988) che, seppure riferiti alle acque interstiziali, sintetizzano i dati relativi a molte delle aree geografiche sinora indagate. La ricchezza di specie riscontrata è invece paragonabile a quella delle altre aree prealpine sinora indagate, non interessate dalle glaciazioni: nell'ambito delle Prealpi Giulie, STOCH (1993, 1997) riporta per le Valli del Torre 33 specie di crostacei - di cui 18 cavernicole - con una percentuale di stigobi pari al 61%, e per le grotte delle Valli del Natisone 29 specie, delle quali il 72% stigobie; (CAODURO *et alii*, 1995) riportano in via preliminare per i Lessini Veronesi e il Monte Baldo 25 specie di crostacei, delle quali il 44% stigobie; per i Lessini Vicentini ed i Monti Berici i dati sinora raccolti, ancora inediti, forniscono valori assoluti e percentuali simili. I valori del Trentino pertanto non si discostano significativamente da quelli delle altre aree prealpine indagate e paradossalmente la percentuale di stigobi risulta più elevata che sui Monti Lessini, che sono stati studiati in modo esauriente, e del tutto paragonabile a quella delle Prealpi Giulie.

Una biodiversità così elevata è ipotizzabile solo ammettendo che la fauna acquatica delle grotte trentine abbia superato le condizioni avverse causate dalle glaciazioni quaternarie in aree limitrofe dalle quali ha potuto ricolonizzare il reticolo idrografico sotterraneo dei vari massicci carsi-

ci. Questa ipotesi è sicuramente plausibile per le grotte della Valsugana, che presentano una fauna molto simile a quella dell'Altopiano dei Sette Comuni del Vicentino, con cui condividono (dati inediti) numerose specie stigobie, e dove esiste una falda freatica profonda che ha potuto servire da "serbatoio" di ricolonizzazione per le grotte interessate dalle glaciazioni (quali la Grotta della Bigonda e la Grotta del Calgeron; STOCH, 1998). In altri casi si può supporre che una parte della fauna abbia superato l'ultimo periodo glaciale in ambienti di rifugio all'interno della stessa area glacializzata; è questa una plausibile spiegazione dell'eccezionale ricchezza in specie stigobie della Grotta Uvada, che si apre ad una quota superiore ai 1700 m ed è alimentata esclusivamente da acque di percolazione.

A conferma di queste ipotesi, la fauna stigobia delle Dolomiti di Brenta, che costituiscono un massiccio carsico isolato e di difficile ricolonizzazione post-glaciale, è molto più povera ed in essa mancano tutti gli elementi stigobi specializzati e le specie endemiche presenti in Valsugana e nell'area di Castel Tesino, in accordo con le previsioni teoriche (STOCH, 1995). Nel Gruppo di Brenta sono infatti presenti specie stigobie ampiamente distribuite lungo tutto l'arco alpino (*Niphargus forelii*, *Niphargus strouhali*) accanto a specie stigofile non specializzate. Ciò concorda con quanto rilevato da CONCI (1951: 67) per la fauna terrestre.

L'elevata percentuale di stigobi riscontrata nelle grotte trentine può essere spiegata sia postulando una maggiore facilità di ricolonizzazione da parte delle specie stigobie seguendo le microfessure del reticolo carsico, sia ammettendo una loro superiorità competitiva nei confronti delle specie di superficie in ambienti poveri di risorse (STOCH, 1995). Va inoltre rimarcata la scarsità di apporti organici inquinanti nelle grotte del Trentino, rispetto a quelli dell'area dei Lessini (CAODURO *et alii*, 1995); nei due casi di cavità interessate da un lieve inquinamento organico (Bus del Bilbom e Bus de l'Orca) le comunità sotterranee sono infatti costituite in prevalenza da specie stigofile, e mancano gli stigobi specializzati, che si riconfermano pertanto buoni indicatori della qualità delle acque (STOCH, 1993; CAODURO *et alii*, 1995).

Da un punto di vista biogeografico, si possono suddividere le 15 specie stigobie del Trentino in due contingenti, che hanno presumibilmente colonizzato le acque sotterranee della regione in due periodi diversi:

1) specie endemiche (i copepodi dei generi *Moraria*, *Elaphoidella*, *Lessinocamptus*, forse *Speocyclops*, e gli anfipodi *Niphargus tridentinus*, *N.*

galvagnii, *N. tamaninii*), comprendenti sia specie il cui areale di distribuzione è limitato alle Prealpi centro-orientali, sia stenoendemiti di singoli massicci carsici, più specializzati; si tratta di un contingente antico, di provenienza orientale, che ha colonizzato le acque sotterranee prealpine seguendo le fasi di incassamento del territorio e di isolamento dei massicci carsici presumibilmente a partire da Pliocene (STOCH, 1998a);

2) specie di acque fredde presenti anche a nord delle Alpi (*Eucyclops graeteri*, "*Diacyclops italianus*", *Fabaeformiscandona* aff. *latens*, *Niphargus foreli*, *Niphargus strouhali*), in genere ad ampia distribuzione sull'arco alpino; si tratta di colonizzatori recenti, postglaciali, che hanno occupato rapidamente le nicchie ecologiche resesi disponibili nelle acque sotterranee delle aree glaciate (STOCH, 1995).

Va infine rimarcato che nel corso della presente indagine sono state individuate ben 5 specie di crostacei (4 copepodi ed 1 anfipode) nuove per la scienza, in corso di descrizione, che vanno ad aggiungersi alle nuove entità recentemente scoperte sui Monti Lessini (tra cui un nuovo genere; STOCH, 1997a) e testimoniano quanto le nostre conoscenze sulla stigofauna delle Prealpi italiane siano state finora lacunose e imprecise.

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare in primo luogo l'amico dr. A. Borsato, del Museo Tridentino di Scienze Naturali, che ha identificato le località, fornito i dati catastali, ricontrollato le descrizioni e mi ha accompagnato in tutte le grotte visitate. Senza il suo indispensabile aiuto la ricerca non sarebbe stata possibile.

L'autore desidera inoltre ringraziare: il Museo Tridentino di Scienze Naturali, nelle persone del direttore, dr. M. Lanzinger, e del dr. M. Cantonati, per il sostegno alla presente ricerca e le facilitazioni fornite; il prof. S. Ruffo, del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, per il sostegno fornito e per aver consentito il riesame di tutto il materiale di *Niphargus* delle grotte trentine depositato presso il museo; il dr. C. Meisch, del Museo di Lussemburgo, per la determinazione degli ostracodi; il dr. M. Bodon di Genova per la determinazione dei gasteropodi; la dr.ssa B. Sambugar del Centro Ricerche SAR di Verona per la determinazione degli oligocheti. Ringrazio inoltre il dr. G. Caoduro, che è stato compagno di numerose escursioni, le guide della Tesintur che hanno consentito la visita alla Grotta di Castello Tesino, il sig. G. Gasperini per le facilitazioni nella visita della Grotta di Ernesto, e gli amici F. Gasparo, E. Piva, I. Ferrari e G. Peretto che mi hanno conferito in studio il materiale da essi raccolto in grotte trentine e venete.

La ricerca è stata finanziata con un contributo del Museo Tridentino di Scienze Naturali.

SUMMARY – The results of a faunistic survey of the groundwater fauna of Trentino caves is reported. 16 caves were studied in the main karstic massifs of Trentino; the sampling stations belong to the vadose, epiphreatic and phreatic zones (types B, C, D following Stygofauna Mundi). 35 taxa are reported, including 24 crustacean species; 5 of them are new to science (4 copepods and 1 amphipod). The rich groundwater crustacean assemblages includes a high percentage of stygobionts (62.5%), together with stygophilous (mainly eustygophilous) species; no stygoxenes were collected. This fact is noteworthy, considering that most of the caves are located in a previously glaciated area, and does not agree with the hypothesis of a low species number in alpine caves. The biogeographic analysis, based on the crustacean assemblages, suggests a close similarity with the stigofauna of the Lessinian Mountains and the Altopiano dei Sette Comuni (Prealpine region) recently surveyed by the author. The assemblages show affinities both with a northern fauna than with balkanic fauna. The stigofauna includes two species groups: 1) endemic species, which probably colonized the area during Pliocene, suggesting an old fragmentation and isolation of the karstic massifs; 2) species widely distributed on the Alps, probably recent (post-glacial) colonizers.

RIASSUNTO – Il presente lavoro riporta i primi risultati di una indagine faunistica sulla fauna acquatica delle grotte del Trentino. Sono state studiate complessivamente 16 cavità distribuite nei principali massicci carsici del Trentino; le stazioni, tutte appartenenti al karstostygale, interessano le zone vadose, epifreatica e freatica (tipi B, C e D secondo la Stygofauna Mundi). Sono stati raccolti e classificati 35 taxa, di cui 24 specie di crostacei; di queste, 5 sono nuove per la scienza (4 copepodi ed 1 anfipode). Il ricco popolamento a crostacei presenta una elevata percentuale (62.5%) di stigobi, accanto ad elementi stigofili o eustigofili. Non sono stati raccolti stigosseni. Questo fatto è di notevole interesse, poiché contrasta con l'ipotesi che le grotte in aree interessate dalle glaciazioni siano povere o addirittura prive di stigobionti. L'analisi biogeografica, basata sul popolamento a crostacei, suggerisce affinità faunistiche con le acque sotterranee dei massicci carsici limitrofi (Monti Lessini e Altopiano dei Sette Comuni), indagati di recente dall'Autore, con presenza di elementi nordici, transalpini, accanto a specie di indubbia provenienza balcanica. La stigofauna può essere suddivisa in due contingenti biogeografici: 1) specie endemiche, che probabilmente hanno colonizzato l'area trentina durante il Pliocene, e suggeriscono una antica frammentazione dell'area carsica prealpina con successivo isolamento dei diversi massicci carbonatici; 2) specie a più ampia distribuzione sull'arco alpino, presenti talora anche a Nord delle Alpi, probabilmente colonizzatori recenti (post-glaciali).

BIBLIOGRAFIA

- BOLDORI L., 1977 - Cavernicola italiana I. Dalle Alpi Occidentali alla valle del Brenta, a nord del Po. Parte I. Dai Protozoa ai Crustacea. *Natura Bresciana*, 14, pp. 127-172.
- BORSATO A., 1994 - Speleologia: le grotte del Trentino. *I Dossier di Poster Giovani, serie Verde*, 7, pp. 1-24.
- BORSATO A. & CAODURO G., 1996 - Indagini ambientali e faunistiche nelle grotte inserite nel Progetto BioItaly. *Museo Tridentino di Scienze Naturali* (manoscritto), pp. 1-58.
- BORSATO A., TERZAN P. & CLAUS P., (in stampa) - Il Bus de l'Orca presso il Lago di Andalo. *Atti XI^o Conv. Reg. Spel. Trent. - A. Adige, Rovereto*, 1997.
- BOTOSANEANU L. (ed.), 1986 - Stygofauna mundi. *E.J. Brill, Leiden*, pp. 1-740.
- CAODURO G., GASPARO F., & STOCH F., 1995 - Primi risultati delle indagini sulla fauna delle acque sotterranee della regione veronese. *Speleologia Veneta*, N.S., 3, pp. 92-96.
- CAODURO G., OSELLO G. & RUFFO S., 1994 - La fauna cavernicola della Regione Veronese. *Mem. Mus. civ. St. nat. Verona, II serie*, 11, pp. 1 - 144.
- CONCI C., 1951 - Contributo alla conoscenza della speleofauna della Venezia Tridentina. *Mem. Soc. entom. it., Genova*, 30, pp. 1-76.
- CONCI C. & GALVAGNI A., 1954 - La Grotta di Castello Tesino (Trentino). *Pubbl. Soc. Mus. Civ. Rovereto*, 70, pp. 1-41.
- CONCI C. & GALVAGNI A., 1957 - La Grotta G.B. Trener n. 244 V.T. in Valsugana (o Grotta del Calgeron) (Lunghezza circa m. 2.300; sviluppo circa m. 3.400). *Mem. Mus. st. nat. Ven. Trid.*, 11, pp. 3-23.
- CREMA S., FERRARESE U., GOLO D., MODENA P., SAMBUGAR B. & GERECKE R., 1996 - Ricerche sulla fauna bentonica ed interstiziale di ambienti sorgentizi in area alpina e prealpina. *Reports del Centro di Ecologia Alpina*, 8, pp. 1-104.
- GALVAGNI A., 1952 - La Grotta della Bigonda: nota preliminare. *Pubbl. Comm. Soc. Alp. Trid. CAI, Trento, settembre 1952*, pp. 195-209.
- GALVAGNI A., 1955 - La Grotta della Bigonda n. 243 VT (sviluppo m 3020, profondità m 96, Trentino, Italia sett.). *I^{er} Congres Internat. Spéléol., Paris 1953*, 2(1) 221-228.
- GALVAGNI A., 1967 - La Grotta della Bigonda n. 243 VT in Valsugana (Trentino, Italia settentrionale) (Sviluppo circa m 3020; profondità circa m 96). *St. trent. Sci. Nat.*, A, 44(1), pp. 88-128.
- GERECKE R., MEISCH C., STOCH F., ACRI F. & FRANZ H., 1998 - Eucrenon - hypocrenon ecotone and spring typology in the Alps of Berchtesgaden (Upper Bavaria, Germany). A study of microcrustacea (Crustacea: Copepoda, Ostracoda) and water mites (Acari: Halacaridae, Hydrachnellae). In: Botosaneanu ed., *Studies in Crenobiology*, Backhuys Publ., pp. 167-182.
- HUSMANN S., 1956 - Untersuchungen über die Grundwasserfauna zwischen Harz und Weser. *Arch. Hydrobiol.*, 52, pp. 1-184.
- KARAMAN G. S., 1985 - Contribution to the knowledge of the Amphipoda 147. *Niphargus tamaninii* Ruffo 1953 and subspecies *N. t. barbatus* n. ssp. (Fam. Niphargidae) in Italy. *Poljopr. Sum., Titograd*, 31(1), pp. 63-78.
- KARAMAN G. S., 1985a - New data on the genus *Niphargus* Schiödte (fam. Niphargidae) in Italy and adjacent regions (Contribution to the knowledge of Amphipoda 138). *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 12, pp. 209-228.
- KARAMAN G.S., 1993 - Crustacea Amphipoda di acqua dolce. *Fauna d'Italia*, 31, pp. 1-337.
- KARAMAN G.S. & RUFFO S., 1989 - Two new taxa of *Niphargus* Schiödte from the Italian Alps (Amphipoda, Niphargidae). *St. Trent. Sci. Nat.*, 65, pp. 123-136.
- KARAMAN G.S. & RUFFO S., 1993 - *Niphargus forelii* Humbert, 1876 and its taxonomic position (Crustacea Amphipoda, Niphargidae). *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 17, pp. 57-68.
- KARAMAN G.S. & STOCH F., in stampa - Redescription of some species of the genus *Niphargus* (Crustacea, Amphipoda) new to the fauna of Italy. *Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste*.
- MARMONIER P., MEISCH C. & DANIELOPOL D.L., 1989 - Review of the genus *Cavernocypris* Hartmann (Ostracoda, Cypridopsinae): systematics, ecology and biogeography. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 89, pp. 221-278.
- RUFFO S., 1953 - Studi sui Crostacei Anfipodi XXXVIII. Nuovi *Niphargus* (Amphipoda Gammaridae) della Venezia Tridentina. *St. Trent. Sci. Nat.*, 30 (2), pp. 115-127.
- STOCH F., 1993 - Indagini faunistiche sui crostacei delle acque sotterranee dell'alta Val Torre (Italia nordorientale). *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat., Udine*, 14, pp. 167-183.
- STOCH F., 1995 - The ecological and historical determinants of crustacean diversity in groundwaters, or: why are there so many species? *Mém. Biospéol.*, 22, pp. 139-160.
- STOCH F., 1997 - A new genus and two new species of Canthocamptidae (Copepoda, Harpacticoida) from caves in northern Italy. *Hydrobiologia*, 350, pp. 49-61.
- STOCH F., 1997a - La fauna delle acque carsiche sotterranee delle Valli del Natisono. *Mem. Ist. It. Spel.*, s. II, 9, pp. 73-84.
- STOCH F., 1997b - Biogeography and distributional ecology of groundwater fauna in northeastern Italy: an update. *XII Int. Symp. Biospéol., Marrakesh, 20-27 April 1997*, p. 65.
- STOCH F., 1998 - Revision of the *Niphargus stygius* - group in Venetia and Trentino (northeastern Italy), with description of three new species (Crustacea, Amphipoda, Niphargidae). *Boll. Mus. Civ. St. nat. Verona* (in stampa).
- STOCH F., 1998a - Fauna a microcrostacei (copepodi ed ostracodi) delle sorgenti. In: Cantonati M. (ed.), *Le sorgenti del Parco Adamello - Brenta*, pp. 151-159.
- STRAYER D., 1988 - Crustaceans and mites (Acari) from hyporheic and other underground waters in southeastern New York. *Stygologia*, 4(2), pp. 192-207.
- TOMASI G., 1953 - La fauna cavernicola del Trentino. *Boll. Soc. sci. nat. Trentino-Alto Adige*, 4 (1), pp. 7-10.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1972 - Le attuali conoscenze sul genere *Niphargus* in Italia (Crustacea, Amphipoda). *Actes I^{er} Coll. Internat. Genre Niphargus, Verona, Mus. Civ. St. Nat. Verona, Mem. F.S.*, 5, pp. 11-23.
- ZAMBOTTO P., 1995 - Bibliografia di speleologia e carsismo del Trentino-Alto Adige. *Quad. Biblioteca della Montagna*, 1, pp. 1-176.