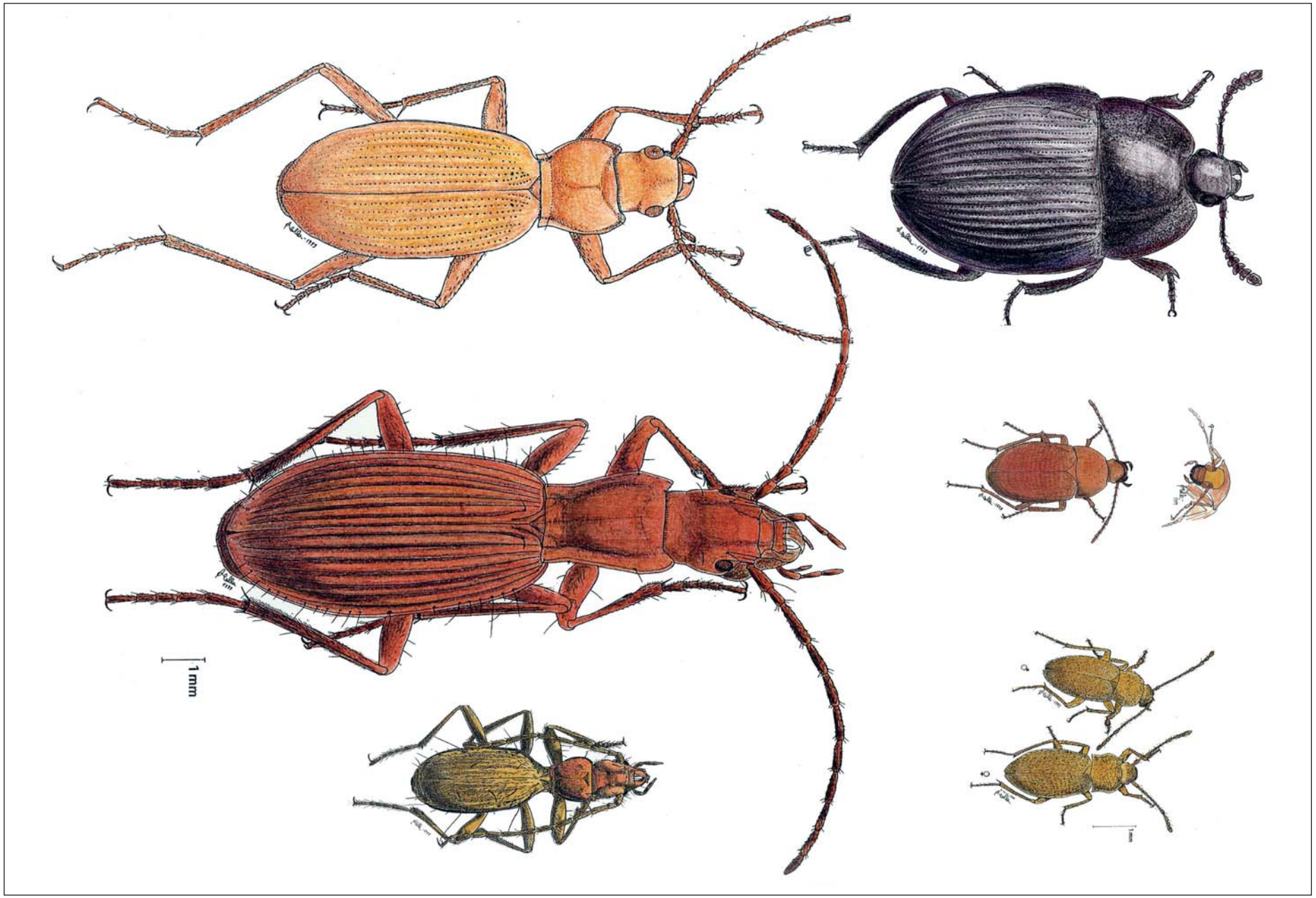


Coleotteri cavernicoli delle Prealpi Giulie. Da sinistra a destra e dall'alto in basso: *Necrophilus subterraneus*, *Aphaobius milleri forojulensis*, *Oryotus* cf. *indentatus*, *Nebria diaphana venetiana*, *Laemostenus schreibersi* e *Anophthalmus manhartensis fuartensis* (disegno A. Colla).

Il fenomeno carsico delle Prealpi Giulie Settentrionali
Mem. Ist. It. Spel., s. II, vol. XX, 2008, pp. 97-121.

FABIO STOCH

LA FAUNA CAVERNICOLA DELLE PREALPI GIULIE SETTENTRIONALI

Riassunto
Viene riportata una sintesi delle conoscenze sulla fauna cavernicola delle Prealpi Giulie settentrionali (Provincia di Udine) basata sulle segnalazioni della letteratura e su reperti originali. Le specie sicuramente individuate sono complessivamente 139, di cui 58 terrestri e 81 acquatiche, raccolte in 55 stazioni (40 grotte e 15 sorgenti carsiche). La fauna riscontrata è costituita da numerosi elementi specializzati (troglobi e stigobi). Trascurando alcuni gruppi per i quali le determinazioni sono riportate in prevalenza a livello generico o non ancora studiati in dettaglio (nematodi, oligocheti, ostracodi, ditteri), l'indice di specializzazione della fauna dell'area è pari al 69.3%, simile a quello riscontrato nelle vicine Valli del Natisone (69.5%). Vengono infine brevemente discusse l'ecologia, la biogeografia e la distribuzione delle specie rinvenute.

Abstract
A sinopsis of cave dwelling fauna of northern Julian Pre-Alps (province of Udine) is reported herein. The report is based on literature citations as well as on original data. 139 species (58 terrestrial and 81 aquatic) are identified; they were collected in 55 sites (40 caves and 15 karstic springs). The fauna includes several species specialized to the subterranean environment (troglobionts and stygobionts). Excluding some taxonomic groups reported maily at generic level or not yet identified (nematodes, oligochaetes, ostracods, dipterans), the specialization index is 69.3%, similar to the value calculated for the contiguous Natisone Valleys (69.5%). Finally, ecology, biogeography, and distribution of every species are discussed.

Introduzione

La fauna delle grotte e delle acque carsiche sotterranee dell'area studiata nel presente contributo non è stata ancora oggetto di una sintesi organica aggiornata. I lavori faunistici più recenti riguardano le Valli del Torre e il massiccio La Bernadia (GASPARO, 1996a; STOCH, 1996) e il Monte Musi (COLLA & STOCH, 2002); un esame completo della letteratura biospeleologica del Friuli aggiornata ai primi mesi del 1997 si trova in GASPARO (1997b). La maggior parte dei dati sono dispersi in pubblicazioni specialistiche di difficile reperibilità, o sono tuttora inediti e giacciono nelle collezioni museali o private di numerosi specialisti.

L'area in esame comprende le Prealpi Giulie occidentali e settentrionali, includendo sotto questa denominazione sia la Valle del Torrente Torre e del suo affluente Cornappo, sia quelle del Malina e del Grivò, ma escludendo le Valli del Natisone e quella del Chiarò di Presento, trattate in un altro volume di questa collana, nonché quella dello Judrio, oggetto di un volume separato. L'area si estende verso nord ad includere il massiccio del Monte Musi, escludendo invece il Monte Canin che appartiene propriamente alle Alpi Giulie. Gli aspetti geografici, geologici, idrologici e speleologici dell'area in esame sono trattati negli altri contributi del presente volume, ai quali si rimanda.

Le Prealpi Giulie custodiscono al loro interno un esteso fenomeno carsico, caratterizzato da grotte, inghiottitoi ed una fitta rete di corsi d'acqua sotterranei e di risorgive; accanto a queste strutture, un esteso sistema di microfessure costituisce l'habitat di una fauna cavernicola talora molto specializzata (eucavernicola), di elevato interesse biogeografico e conservazionistico.

Scopo di questo contributo è presentare un aggiornato catalogo faunistico delle specie, terrestri ed acquatiche, delle Prealpi Giulie occidenta-

li, corredato da osservazioni faunistiche, ecologiche e biogeografiche, anche al fine di tracciare i lineamenti biogeografici dell'intera regione. Particolare rilievo viene dato alle specie che sono da ritenersi esclusive dell'ambiente cavernicolo (troglobie) o delle acque sotterranee (stigobie), o che presentano una preferenza più o meno spinta per questo habitat (sub- o eutroglofile, sub- o eustigofile), trascurando la componente occasionale (troglossena e stigossena).

Nel lavoro sono stati inclusi tutti i dati noti di letteratura e forniti da specialisti, aggiornati nella nomenclatura ed integrati da quelli emersi in oltre un ventennio di ricerche sulla fauna acquatica sotterranea dell'area condotte dall'Autore.

Elenco delle cavità e delle sorgenti carsiche

GROTTE

Sono segnalati reperti faunistici per ben 40 grotte nell'area di studio; in vari casi si tratta di segnalazioni sporadiche di elementi subtroglofili o troglosseni.

Come riferimento nel testo verrà prevalentemente utilizzato il numero di catasto, ad eccezione delle descrizioni dei singoli elementi eutroglofili e troglobi dove, per chiarezza, viene riportata la dicitura completa della cavità. Per una disamina completa sulla letteratura dell'area si veda il contributo di GASPARO (1997b). L'elenco segue l'ordine catastale utilizzando il numero di catasto del Friuli (sigla Fr), usato in tutti gli studi faunistici, e non quello regionale.

Fr 37 - Grotta di Barmàn, com. Resia, loc. Tanabarmàn, 675 m s.l.m.
Fr 47 - Voragine della regione Pocivalo, com. Faedis, loc. Pocivalo, 493 m s.l.m.
Fr 49 - Grotta di Canal di Grivò, com. Faedis, 265 m s.l.m.
Fr 55 - Masariate Inferiore, com. Attimis, 380 m s.l.m.
Fr 56 - Masariate Superiore, com. Attimis, 385 m s.l.m.
Fr 57 - Ciondar des Paganis, com. Attimis, 480 m s.l.m.
Fr 58 - Grotta del Cret dal Landri o Caverna di Landri, com. Attimis, loc. Cret dal Landri, 400 m s.l.m.
Fr 59 - Grotta di Monteprato, com. Nimis, loc. Monteprato, 525 m s.l.m.
Fr 60 - Grotticella presso la Grotta di Monteprato, com. Nimis, loc. Monteprato, 542 m s.l.m.
Fr 61 - Grotta di Taipana o Grotta di Barloch, com. Taipana, loc. Coos, 800 m s.l.m.
Fr 62 - Busa dai Corvazz o Grotta di Torlano, com. Nimis, loc. Torlano, 390 m s.l.m.
Fr 64 - Buse da l'Ors, com. Nimis, loc. Ponte Giavate, 317 m s.l.m.
Fr 65 - Grotta di Pre Oreak, com. Nimis, loc. Torrente Cornappo, 293 m s.l.m.
Fr 66 - Grotta di Vigant, com. Nimis, loc. Borgo Vigant, 540 m s.l.m.
Fr 70 - Grotta Doviza, com. Lusevera, loc. Villanova, 617 m s.l.m.
Fr 71 - Grotta di Vedronza, com. Lusevera, loc. Vedronza, 314 m s.l.m.
Fr 74 - Grotta di Crosis, com. Tarcento, loc. Crosis, 340 m s.l.m.
Fr 164 - Grotta sopra il Fontanon di Barmàn, com. Resia, loc. Fontanon di Barmàn, 700 m s.l.m.
Fr 176 - Tane de Volp, com. Faedis, 278 m s.l.m.
Fr 187 - Grotta Furmie, com. Attimis, loc. Cancellieri, 590 m s.l.m.
Fr 296 - Grotta della Cava di Papipano, com. Faedis, loc. Papipano, 194 m s.l.m.
Fr 323 - Grotta Nuova di Villanova, com. Lusevera, loc. Villanova, 566 m s.l.m.
Fr 395 - Grotta dell' Orco, com. Faedis, 650 m s.l.m.
Fr 401 - Buse de Jasbine o Grotta di Artegna, com. Montenars, loc. Flaipano, 505 m s.l.m.
Fr 490 - Grotta Laura, com. Tarcento, loc. Tarcento, 230 m s.l.m.
Fr 573 - Grotta Pod Lanisce, com. Taipana, loc. Monteaperta, 390 m s.l.m.
Fr 622 - Grotticella fra i Ponti, com. Nimis, 325 m s.l.m.
Fr 694 - Grotta dei Ragni, com. Lusevera, 600 m s.l.m.
Fr 700 - Grotta Elicottero, com. Tarcento, loc. Sedilis, 600 m s.l.m.
Fr 735 - Risorgiva sotto il cimitero di Chialminis, com. Nimis, m 615 s.l.m.
Fr 736 - Grotticella presso il Ponte Giavate, com. Nimis, loc. Ponte Giavate, 315 m s.l.m.
Fr 1080 - Grotta di Canebola, com. Faedis, loc. Canebola, 677 m s.l.m.
Fr 1629 - Grotticella presso il Fontanon di Barmàn, com. Resia, loc. Tanabarmàn, 685 m s.l.m.
Fr 2175 - Grotta Egidio Feruglio, com. Lusevera, loc. Villanova, 608 m s.l.m.
Fr 2574 - Abisso Freezer, com. Resia, loc. Monte Musi, 1437 m s.l.m.
Fr 2786 - Sorgente sul sentiero 727, com. Resia, loc. Monte Musi, 1087 m s.l.m.
Fr 2789 - Grotta del Frigo, com. Resia, loc. Monte Musi, 1440 m s.l.m.
Fr 2830 - Abisso Roberto Pahor, com. Resia, loc. Monte Musi, 1425 m s.l.m.
Fr 2946 - Grotta del Barattolo, com. Resia, loc. Monte Musi, 1425 m s.l.m.
Fr n.c. - Risorgiva del Cret dal Landri, com. Attimis, loc. Cret dal Landri, 386 m s.l.m.

Grotta Pre Oreak (foto A. D'Andrea).

Sorgenti carsiche

Delle numerose sorgenti indagate nell'area oggetto di studio, sono state considerate solo quelle carsiche, per le quali sono noti reperti faunistici di specie stigobie, per complessive 15 stazioni.

Per una disamina più completa delle numerose altre sorgenti campionate, in particolare nella Val Torre e nel Parco Naturale delle Prealpi Giulie, e della loro fauna si vedano i lavori di Stoch (1993, 2003, 2004a).

La sigla che precede ogni sorgente non ha alcun valore catastale, ma si limita ad enumerare in modo ordinato per quota crescente le sorgenti stesse.

S1 - Sorgente dell'acquedotto di Torlano, com. Nimis, loc. Torlano, 220 m s.l.m.

S2 - Sorgente sulla riva destra del Torrente Grivò, com. Faedis, loc. sotto il ponte a Canal di Grivò, 230 m s.l.m.

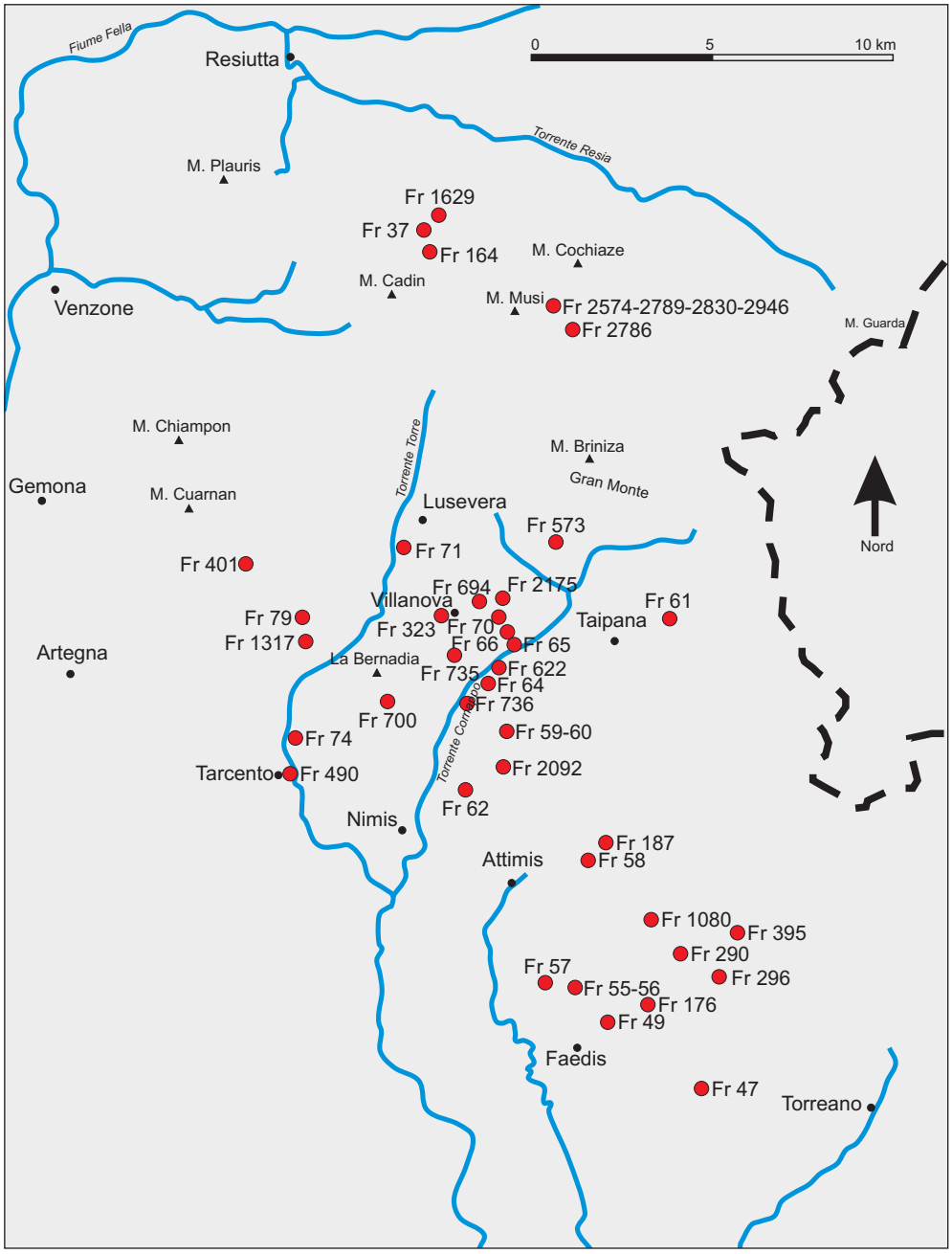
S3 - Sorgente nei pressi di Ciseriis, com. Tarcento, loc. lungo la SS che da Tarcento sale a Vedronza, 260 m s.l.m.

S4 - Sorgenti Peschiera e scaturigine in località Potcouch, com. Lusevera, loc. Cascinale "Latteria di Vedronza", 310 m s.l.m.

S5 - Sorgente Mustig, com. Lusevera, loc. Case Potcladie (Vedronza), 313 m s.l.m.

S6 - Sorgenti in riva sinistra del Torrente Vedronza, com. Lusevera, loc. a valle di Casera Morandin, 333 m s.l.m.

S7 - Sorgente in destra idrografica del Torrente Vedronza, com. Lusevera, loc. circa 300 m a valle confluenza Rio Drignizza, m 350 s.l.m.



Localizzazione delle cavità per le quali sono segnalati reperti faunistici.

La sorgente Peschiera (foto G. Muscio).

S8 - Sorgente in destra idrografica del Torrente Vedronza, com. Lusevera, loc. circa 200 m a monte confluenza Rio Drignizza, m 365 s.l.m.
S9 - Sorgente presso Monteprato, com. Nimis, loc. Monteprato, 570 m s.l.m.
S10 - Sorgente riva destra Torrente Uccea, com. Resia, loc. Uccea, 647 m s.l.m.
S11 - Sorgente riva sinistra Torrente Uccea, com. Resia, loc. Casere Tanatinoff, 710 m s.l.m.
S12 - Fontanon di Barmàn, com. Resia, 760 m s.l.m.
S13 - Sorgente del Rio Roncat, com. Resia, 910 m s.l.m.
S14 - Sorgente del Torrente Uccea, com. Resia, loc. Sella Carnizza, 1070 m s.l.m.
S15 - Sorgente strada Sella Carnizza-Chiesetta, com. Resia, 1080 m s.l.m.

Catalogo faunistico

Di seguito viene riportato l'elenco commentato delle specie rinvenute nell'area in esame includendo sia i dati originali, esaminati direttamente dall'Autore, sia i dati citati in letteratura e ritenuti attendibili.

Dall'elenco che segue vengono pertanto omessi i dati molto vecchi e ritenuti dubbi dagli specialisti, riportando invece un numero notevole di nuove segnalazioni che vanno ad aggiornare i contributi di GASPARO (1996a, 1997a) e STOCH (1996), ai quali si rimanda per una disamina completa delle vecchie segnalazioni, delle sinonimie e delle vicissitudini tassonomiche subite da alcune specie negli ultimi anni.

Se vi sono dati originali posteriori al 1996, o segnalazioni antecedenti di particolare interesse, viene citata di preferenza la fonte originale; in caso contrario ci si riferisce ai più aggiornti cataloghi. Le numerose e banali specie troglossene reperibili nelle cavità dell'area sono omesse, con un eventuale rimando alle fonti bibliografiche esistenti, a meno che non siano troglosseni regolari o non presentino interesse biogeografico o ecologico. Un'eccezione viene fatta anche per alcuni gruppi sistematici frequenti nelle grotte ma raramente raccolti e studiati, quali, ad esempio, i nematodi e i ditteri.

L'ordine del catalogo segue la Checklist delle Specie della Fauna Italiana (http://checklist.fanaitalia.it), aggiornata dalla Fauna Europaea (http://www.faunaeur.org) e, per quanto attiene la maggior parte dei gruppi trattati, dal recente catalogo CKmap incluso nel volume di RUFFO & STOCH (2005), nella sua versione più aggiornata (5.3.8 inglese). Per ogni specie o sottospecie vengono riportate:

- la collocazione tassonomica;
- il nome scientifico e l'autore; se il nome è preceduto da un asterisco, questo indica che si tratta di una specie o sottospecie troglobia, stigobia o endogea profonda;
- le stazioni ove la specie è segnalata, conformi all'elenco del capitolo precedente (grotta con nome e numero di catasto Fr, sorgente con nome);
- la fonte dei dati come in precedenza specificato, con preferenza per le segnalazioni originali e i cataloghi, omettendo le vecchie fonti citate in GASPARO (1996a), STOCH (1996) o DORIGO & STOCH (2007);
- brevi commenti sull'ecologia, la distribuzione e, quando necessario, le problematiche tassonomiche che interessano la specie o il gruppo di specie trattato.

Phylum: PLATYHELMINTHES
Classe: TURBELLARIA
Ordine: Seriata
Famiglia: Dendrocoelidae

**Dendrocoelum collinii* (De Beauchamp, 1919)
Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): DEL PAPA, 1959; BENAZZI, 1982; STOCH, 1996.
Specie stigobia ritenuta ad ampia distribuzione in Europa; tuttavia lo studio delle planarie italiane è gravemente lacunoso. Materiale di *Dendrocoelum* cf. *collinii* è stato raccolto dal Circolo Speleologico e Idrologico Friulano anche nella Grotta Egidio Feruglio (Fr 2175).

Phylum: NEMATODA
Classe: ADENOPHOREA
Ordine: Enoplida
Famiglia: Tobrilidae

Tobrilus sp.
Buse da l'Ors (Fr 64): ZULLINI, *in litt.*

Famiglia: Tripyloididae
Tripyla filicaudata de Man, 1880
Buse da l'Ors (Fr 64): ZULLINI, *in litt.*

Famiglia: Ironidae
Ironus tenuicaudatus de Man, 1876
Grotta Pre Oreak (Fr 65): ZULLINI, *in litt.*

Ordine: Mononchida
Famiglia: Mononchidae
Mononchus sp.
Buse da l'Ors (Fr 64): ZULLINI, *in litt.*

Ordine: Dorylaimida
Famiglia: Dorylaimidae
Dorylaimidae gen. sp.
Buse da l'Ors (Fr 64): ZULLINI, *in litt.*
Laimydorus pseudostagnalis (Micoletzky, 1927)
Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164), Sorgente del Rio Roncat: GUERRINI, *in litt.*

Famiglia: Qudsianematidae
Eudorylaimus carteri (Bastian, 1865)
Grotta del Barattolo (Fr 2946), Grotta Doviza (Fr 70), Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164): GUERRINI, *in litt.*

Ordine: Chromadorida
Famiglia: Plectidae
Plectus rhizophilus de Man, 1880
Grotta di Monteprato (Fr 59): GUERRINI, *in litt.*

Classe: SECERNENTEA
Ordine: Tylenchida
Famiglia: Criconematidae
Criconemoides sp.
Sorgente del Rio Roncat: GUERRINI, *in litt.*

Note: I nematodi sinora rinvenuti nelle grotte e sorgenti delle Prealpi Giulie, appartengono esclusivamente a specie ad ampia distribuzione, il cui habitat è costituito dal suolo umido, dalla lettiera e dai sedimenti sul fondo dei corpi idrici. Nessuna delle specie di nematodi appare esclusiva dell'ambiente cavernicolo. Tuttavia, vista la scarsità di dati sulla presenza di questo *phylum* nelle grotte italiane, è stata qui riportata la presenza di tutti i dati sinora raccolti, ancora inediti.

Phylum: ANNELIDA
Classe: CLITELLATA
Ordine: Hirudinea
Famiglia: Erpobdellidae
Dina krasensis (Sket, 1968)
Grotta Pre Oreak (Fr 65): SKET, 1999.
Specie endemica del Friuli orientale, della Venezia Giulia e della Slovenia occidentale; molto diffusa nelle aree flyschioidi della Regione, penetra sovente nelle grotte come elemento subtroglofilo (se ne conoscono anche popolazioni parzialmente depigmentate).

Ordine: Oligochaeta
Famiglia: Enchytraeidae
**Cernosvitoviella sp.*
Fontanon di Barmàn, Sorgente del Rio Roncat, Sorgente riva destra T. Uccea: SAMBUGAR, *in litt.*
Enchytraeus sp.
Fontanon di Barmàn, Sorgente del Rio Roncat: SAMBUGAR, *in litt.*
Fridericia sp.
Sorgente del Rio Roncat, Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza, Sorgente riva sinistra T. Uccea: SAMBUGAR, *in litt.*
Marionina argentea (Michaelsen, 1889)
Sorgente del Rio Roncat: SAMBUGAR, *in litt.*
Marionina sp.
Fontanon di Barmàn, Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza: SAMBUGAR, *in litt.*
Mesenchytraeus armatus (Levinsen, 1884)
Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza: SAMBUGAR, *in litt.*

Famiglia: Lumbriculidae
Stylodrilus heringianus Claparède, 1862
Sorgente del Torrente Uccea a Sella Carnizza: OMODEO *et al.*, 2005.

Famiglia: Tubificidae
**Abyssidrilus cuspis* (Erséus & Dumnicka, 1988)
Grotta della cava di Papipano (Fr 296): SAMBUGAR *et al.*, 1999.
**Haber monfalconensis* (Hrabe, 1966)
Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): OMODEO *et al.*, 2005.
Pristina jenkinae (Stephenson, 1931)
Grotta Pod Lanisce (Fr 573): OMODEO *et al.*, 2005.
Rhyacodrilus falciformis Bretscher, 1901
Sorgente del Torrente Uccea a Sella Carnizza: OMODEO *et al.*, 2005.

Note: Sono ancora in corso di studio gli oligocheti acquatici delle seguenti stazioni: Grotta di Barmàn (Fr 37), Grotta di Monteprato (Fr 59), Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta Pre Oreak (Fr 65), Grotta Doviza (Fr 70), Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164), Grotticella presso il Fontanon di Barmàn (Fr 1629), Grotta del Frigo (Fr 2789): SAMBUGAR, *in litt*. Tra le specie sinora identificate, alcune vivono esclusivamente nelle acque sotterranee (*Abyssidrilus cuspis* e *Haber monfalconensis*) e sono considerate stigobie, altre, come *Marionina argentea*, *Pristina jenkinae* e *Rhyacodrilus falciformis* vi si rinvengono con grande frequenza, tanto da costituire parte di quella tipica comunità ad oligocheti che si rinviene nelle indagini degli ambienti sotterranei. Inoltre, alcuni Enchitraeidae e Tubificidae, ancora in corso di studio, appartengono a specie nuove e sono in fase di descrizione. Si tratta assai probabilmente di ulteriori entità stigobie.

Phylum: MOLLUSCA
Classe: GASTROPODA
Ordine: Neotaenioglossa
Famiglia: Amnicolidae
Bythinella opaca (M. von Gallenstein, 1848)
Grotta di Monteprato (Fr 59): BODON *et al.*, 2005. Grotta Pre Oreak (Fr 65): PEZZOLI, 1988; BODON *et al.*, 2005. Grotta Doviza (Fr 70): BODON *et al.*, 2005. Grotta della cava di Papipano (Fr 296): PEZZOLI, 1988. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): PEZZOLI, 1988. Grotticella presso il Fontanon di Barmàn (Fr 1629): BODON *et al.*, 2005. Sorgenti Peschiera e scaturigine in loc. Potcouch, Sorgente nei pressi di Ciseriis: PEZZOLI, 1988; Sorgente Mustig, Sorgente in destra T. Vedronza a monte confluenza Rio Drignizza, Sorgente in destra T. Vedronza a valle confluenza Rio Drignizza: BODON *et al.*, 2005.
Specie crenobia ad ampia distribuzione in Italia lungo l'arco prealpino e l'Appennino (dove si spinge sino alla Campania), talora presente in ambiente cavernicolo con popolazioni depigmentate e per questo ritenuta stigofila (PEZZOLI, 1988). Recenti ricerche basate sul DNA fanno supporre che in Italia vivano più specie distinte e, forse, a *B. opaca* sono riferibili solo le popolazione dell'arco alpino orientale (BODON, in litt.).

Famiglia: Hydrobiidae
Graziana pupula (Westerlund, 1886)
Grotta di Monteprato (Fr 59), Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta Pre Oreak (Fr 65): BODON *et al.*, 2005. Grotta Pod Lanisce (Fr 573): PEZZOLI, 1988. Grotta di Barmàn (Fr 37), Grotticella presso il Fontanon di Barmàn (Fr 1629): COLLA & STOCH, 2002; BODON *et al.*, 2005. Sorgenti Peschiera e scaturigine in loc. Potcouch: PEZZOLI, 1988.
Sorgenti in riva sinistra del T. Vedronza, a valle di Casera Morandin, Sorgente in destra T. Vedronza a valle confluenza Rio Drignizza, Sorgente in destra T. Vedronza a monte confluenza Rio Drignizza, Sorgente presso Monteprato: BODON *et al.*, 2005. Sorgente Mustig, Sorgente del T. Torre, Sorgente del Rio Roncat, Sorgente del T. Uccea, Sorgente riva destra T. Uccea, Sorgente riva sinistra T. Uccea: STOCH, 2004a; BODON *et al.*, 2005.
Specie crenobia, frequentemente presente in grotta come stigofila. In Italia il suo areale di distribuzione corre lungo l'arco alpino orientale dalla Valle del Piave sino al confine di stato italo-sloveno.
**Hadziella anti* Schütt, 1960
Buse da l'Ors (Fr 64): PEZZOLI, 1988; BODON *et al.*, 2001. Sorgenti Peschiera e scaturigine in loc. Potcouch: PEZZOLI, 1988. Sorgenti in riva sinistra del T. Vedronza, a valle di Casera Morandin: PEZZOLI, 1988.
Specie stigobia a distribuzione alpino-dinarica, presente, in Italia, solo In Friuli-Venezia Giulia, dal F. Tagliamento al confine di stato.
**Hauffenia tellinii* (Pollonera, 1898)
Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta della cava di Papipano (Fr 296), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): PEZZOLI, 1988. Grotta Pre Oreak (Fr 65), Grotta Doviza (Fr 70), Grotta Pod Lanisce (Fr 573): BODON *et al.*, 2005. Risorgiva in destra idrografica T. Vedronza a circa 300 m a valle della confluenza con il Rio Drignizza: BODON *et al.*, 2005; Sorgente in destra T. Vedronza a monte confluenza Rio Drignizza: BODON *et al.*, 2005. Sorgente Mustig, Sorgente sulla riva destra del T. Grivò: BODON *et al.*, 2001. Sorgenti Peschiera e scaturigine in loc. Potcouch: PEZZOLI, 1974, PEZZOLI, 1988, BODON *et al.*, 2001; Sorgenti in riva sinistra del T. Vedronza, a valle di Casera Morandin: PEZZOLI, 1988a, BODON *et al.*, 2001. Sorgente dell'acquedotto di Torlano (BODON, *in litt*.).
Specie stigobia, con areale di distribuzione compreso tra il Fiume Brenta e la Slovenia, piuttosto frequente nell'ambiente interstiziale, sovente raccolta in grotta, ma mai in aree glacializzate.

Iglica hauffeni (Brusina, 1886)
Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta di Monteprato (Fr 59), Sorgente presso Monteprato: BODON et al., 2005.
Interessante specie stigobia, cavernicola ed interstiziale, endemica dell'Italia nord-orientale, a E del Fiume Tagliamento, e della Slovenia occidentale.
**Paladilhiopsis robiciana* (Clessin, 1882)
Sorgente sulla riva destra del T. Grivò: BODON *et al.*, 2005.
Specie stigobia a ristretto areale di distribuzione comprendente le Prealpi Giulie orientali e la Slovenia occidentale. Sono da attribuire a questa specie le segnalazioni di *Paladilhiopsis virei* (Locard, 1903) delle Valli del Natisone (STOCH, 1997). Secondo le più recenti ricerche, *P. virei* è distribuita solo nelle Prealpi lombardo-venete. Gli esemplari del bacino del Fiume Piave sono stati attribuiti ad un'altra entità non ancora descritta (BODON et al., 2005).
**Phreatica bolei* Velkovrh, 1970
Buse da l'Ors (Fr 64): PEZZOLI, 1988. Sorgente Mustig, Sorgente sulla riva destra del T. Grivò: BODON *et al.*, 2005. Sorgenti Peschiera e scaturigine in loc. Potcouch: PEZZOLI, 1974, 1988.
Specie stigobia interstiziale, raramente cavernicola, endemica delle Prealpi Giulie, il cui areale di distribuzione non supera, a Ovest, il Fiume Tagliamento.

Ordine: Archaeopulmonata
Famiglia: Ellobiidae
**Zospeum* cf. *alpestre* (Freyer 1855)
Grotta di Barmàn (Fr 37), Grotticella presso il Fontanon di Barmàn (Fr 1629), Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164), Sorgente sul sentiero 727 (Fr 2786): COLLA & STOCH, 2002.
Specie troglobia, endemica delle Alpi orientali e raccolta solo di recente in Italia (le precedenti segnalazioni sono attribuibili a *Z. isselianum*), diffusa anche in aree contermini dell'Austria e della Slovenia. Lo studio del materiale è ancora in corso e, pertanto, l'attribuzione a questa specie dovrà essere confermata (BODON, in litt.).
**Zospeum isselianum* Pollonera, 1886
Grotta di Monteprato (Fr 59): BODON, *in litt.*; Grotta Doviza (Fr 70): SLAPNIK, 1991; Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): PEZZOLI, 1992, SLAPNIK, 1991; Sorgenti Peschiera e scaturigine in loc. Potcouch: PEZZOLI, 1992 (nicchi fluitati).
Specie esclusivamente cavernicola. Un tempo ritenuta sottospecie di *Z. alpestre*, ora considerata distinta (SLAPNIK, 1991). La distribuzione in Italia di *Z. isselianum* si estende, a occidente, alle Prealpi Carniche (PEZZOLI, 1992).

Nicchi di gasteropodi. Dall'alto in basso: *Iglica hauffeni*, *Phreatica bolei* e *Hauffenia tellinii* (da foto di M. Bodon, modificato).

**Zospeum spelaeum* (Rossmässler, 1839)
Grotta Pre Oreak (Fr 65), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323), Grotta Pod Lanisce (Fr 573): PEZZOLI, 1992. Buse da l'Ors (Fr 64): BODON, *in litt.*
Elemento troglobio, a geonemia alpina orientale (segnalato verso occidente sino alle province di Belluno e Treviso).
**Zospeum* sp.
Grotta della cava di Papipano (Fr 296): frammenti indeterminabili (PEZZOLI, *in litt.*).

Ordine: Stylommatophora
Famiglia: Zonitidae
Aegopis (Aegopis) verticillus (Férussac, 1819)
Masariate Superiore (Fr 56): BOATO *et al.* (2001)
Specie a geonemia alpino-orientale - dinarica, rinvenibile in grotta come subtroglofila.

Phylum: TARDIGRADA
Classe: EUTARDIGRADA
Ordine: Parachela

Famiglia: Macrobiotidae
Dactylobiotus dispar (Murray, 1907)
Grotta Doviza (Fr 70): BERTOLANI, 2002
Specie della lettiera e muscicola, ritenuta troglossena in ambiente cavernicolo.

Phylum: ARTHROPODA
Classe: ARACHNIDA
Ordine: Pseudoscorpionida
Famiglia: Chthoniidae
Chthonius (Chthonius) brandmayri Callaini, 1986
Grotta di Monteprato (Fr 59), Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60): GASPARO, 1996.
Specie endemica delle Alpi orientali, spesso presente in grotta come troglossena.
**Chthonius (Globochthonius) spelaeophilus histricus* Beier, 1931
Grotta di Papipano (Fr 296): GASPARO, 1997.
Sottospecie endemica del Friuli orientale, della Venezia Giulia e della Slovenia occidentale, troglobia.

Famiglia: Neobisiidae
**Neobisium (Blothrus) torrei* (E. Simon, 1881)
Grotta di Taipana (Fr 61): GOVERNATORI & CHIAPPA, 1997. Grotta Doviza (Fr 70): GARDINI, 1991. Grotta Nuova di Villanova (323 Fr): BEIER, 1963.
N. torrei è specie troglobia endemica delle Prealpi Venete; secondo GARDINI (2000) "lo status tassonomico delle popolazioni friulane è da definire".
Roncus assimilis Beier, 1931
Grotta Doviza (70 Fr): GASPARO, 1996. Grotta Nuova di Villanova (323 Fr): BEIER, 1957; PAOLETTI, 1979; Gasparo, 1997.
Specie eutroglofila endemica delle prealpi Venete e Friulane.
Roncus julianus Caporiacco, 1949
Bus da l'Ors (64 Fr): GASPARO, 1996; Grotta di Monteprato (59 Fr): GASPARO, 1996; Grotta fra i Ponti (622 Fr): GASPARO, 1996; Grotticella presso la Grotta di Monteprato (60 Fr): GASPARO, 1996.
Specie endogea a distribuzione alpina orientale, spesso rinvenuta in grotta come troglossena.
**Roncus stussineri* (E. Simon, 1881)
Grotticella presso il Ponte Giavate (Fr 736): MAHNERT, 1981; GASPARO, 1997.
Elemento presumibilmente troglobio, noto con certezza solo della Slovenia. Secondo GARDINI (2000) le citazioni della grotta sopra riportata, unica stazione italiana della specie, "sebbene attendibili e plausibili, sono da controllare".

Ordine: Opiliones
Famiglia: Ischyropsalidae
**Ischyropsalis muellneri* Hamann, 1898
Grotta Doviza (Fr 70): GRUBER, 1985, GASPARO, 1996; NOVAK, 2005. Grotta di Vedronza (Fr 71): GASPARO, 1996. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): GASPARO, 1996. Grotta di Canebola (Fr 1080): GRUBER, 1985.
Specie endemica delle Alpi e Prealpi Giulie, in territorio italiano e sloveno, ritenuta troglobia in quanto, pur non presentando adattamenti alla vita cavernicola, tutti i reperti sinora noti provengono da grotte.
Ischyropsalis sp.
Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH (2007). Grotta del Frigo (Fr 2789): COLLA & STOCH (2002).
Materiale ancora in corso di studio; di particolare interesse l'esemplare della Grotta del Frigo, affine a *I. muellneri*, la cui posizione tassonomica necessita ulteriori approfondimenti (NOVAK, *in litt*.).

Famiglia: Nemastomatidae
Paranemastoma quadripunctatum (Perty, 1833)
Grotticella presso il Ponte Giavate (Fr 736): GRUBER (1985).
Specie presente in grotta come troglossena.

Famiglia: Phalangiidae
Amilenus aurantiacus (Simon, 1881)
Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 2002. Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta Egidio Feruglio (Fr 2175): NOVAK, 2005.
Specie montana a distribuzione alpino-dinarica; subtroglofila, trascorre la diapausa invernale in grotta.

Famiglia: Sclerosomatidae
Gyas annulatus (Olivier, 1791)
Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 2002. Grotta di Vedronza (Fr 71): NOVAK, 2005.
Specie a distribuzione alpina, ad ecologia simile alla precedente.

Ordine: Araneae
Famiglia: Dysderidae
**Stalita* sp. prope *nocturna* Roewer, 1931
Grotta di Canebola (Fr 1080): GASPARO, 1996a.
Interessante citazione di una specie troglobia spe-

cializzata, reperita in un unico esemplare di sesso femminile, affine a *S. nocturna* della Slovenia sudoccidentale e del Carso triestino.

Famiglia: Linyphiidae
Porrhomma convexum Westring, 1851
Grotta Pre Oreak (Fr 65): PAOLETTI, 1979; GASPARO, 1996. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): PAOLETTI, 1979; GASPARO, 1996, 1997. Grotta di Papipano (Fr 296): GASPARO, 1997.
Specie subtroglofila a distribuzione europea.
Troglohyphantes sbordonii Brignoli, 1975
Grotta di Monteprato (Fr 59), Grotta di Vigant (Fr 66): GASPARO, 1996. Grotta di Taipana (Fr 61): GASPARO, 2000.
Entità subtroglofila, endemica delle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie.
**Troglohyphantes scientificus* Deeleman-Reinhold, 1978
Grotta Doviza (Fr 70), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): GASPARO, 1996; Grotta del Cret dal Landri (Fr 58), Grotta Furmie (Fr 187): GASPARO, 1997.
Specie troglobia, endemica delle Prealpi Giulie, ha il suo *locus typicus* nella Fr 323. La specie è segnalata anche in alcune cavità delle Valli del Natisone e della Slovenia occidentale (GOVERNATORI & CHIAPPA, 1997). A questa entità va probabilmente attribuito il reperto di *Troglohyphantes* sp. (esemplare immaturo) segnalato da GASPARO (1997) per il "Duomo" della Grotta Nuova di Villanova.

Famiglia: Metidae
Meta menardi (Latreille, 1804)
Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60), Bus de l'Ors (Fr 64), Grotta di Vigant (Fr 66), Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta di Crosis (Fr 74), Grotticella presso il Ponte Giavate (Fr 736): GASPARO, 1996 (si veda questo Autore per i riferimenti bibliografici dettagliati).
Comune specie subtroglofila, ad ampia distribuzione, diffusa presso le entrate delle cavità naturali ed artificiali come membro caratteristico dell'associazione parietale.
Metellina merianae (Scopoli, 1763)
Bus da l'Ors (Fr 64), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323), Grotticella presso il Ponte Giavate (Fr 736): GASPARO, 1996 (si veda questo Autore per i riferimenti bibliografici dettagliati). Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 1992.
Elemento subtroglofilo, ad ecologia simile a quella della specie precedente, con cui spesso convive.

Famiglia: Nesticidae
Nesticus cellulanus (Clerck, 1757)
Grotta di Vigant (Fr 66): GASPARO, 1996; Grotta di Papipano (Fr 296): GASPARO, 1997.
Specie subtroglofila ad ampia diffusione europea.
Nesticus idriacus Roewer, 1931
Grotta di Monteprato (Fr 59), Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60), Grotta Doviza (70 Fr), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323), Grotta Pre Oreak (Fr 65): GASPARO, 1996 (si veda questo Autore per i riferimenti bibliografici dettagliati); Grotta del Cret dal Landri (Fr 58): GASPARO, 1997.
Specie eutroglofila, presente sia presso gli ingressi, sia nelle parti più interne delle cavità.
Nota: GASPARO (1997) segnala 1 juv. di *Nesticus* sp. per la Risorgiva sotto il cimitero di Chialminis (Fr 734), qui riportato poiché unico reperto faunistico noto per questa cavità.

Famiglia: Agelenidae
Tegenaria silvestris L. Koch, 1872
Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60), Grotticella presso il Ponte Giavate (Fr 736): Gasparo, 1996.
Elemento subtroglofilo diffuso in buona parte dell'Europa settentrionale e centrale, frequente sotto sassi in ambienti boschivi o comunque freschi e umidi e pertanto preadattato alla vita nelle cavità ipogee.

Note: Altre specie troglossene, occasionali nelle grotte dell'area in studio, sono riportate in GASPARO (1996a, 1997a) a cui si rimanda.

Classe: OSTRACODA
Ordine: Podocopida
Famiglia: Entocytheridae
**Sphaeromicola stammeri* Klie, 1930
Grotta di Monteprato (Fr 59): dato inedito. Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1993.
Interessante piccola specie ectocommensale esclusivo degli isopodi stigobi del genere *Monolistra*, con il quale condivide gli areali.

Famiglia: Cyprididae
Potamocypris fulva (Brady, 1868)

Sorgente strada Sella Carnizza - Chiesetta: STOCH, 2003.
Specie ampiamente distribuita in Europa, abita sorgenti oligotrofiche e pozze alimentate da sorgenti, ed è pertanto da ritenersi eucrenofila.
Psychrodromus betharrami Baltanas et al., 1993
Sorgente riva destra T. Uccea: STOCH, 2003.
Specie crenobia, sinora nota del versante meridionale delle Alpi e dei Pirenei e nella Spagna settentrionale, comune e talora abbondante nelle sorgenti dell'arco alpino (MEISCH, *in litt.*).

Nota: sono ancora in corso di studio gli ostracodi acquatici delle seguenti stazioni: Grotta di Monteprato (Fr 59), Bus da l'Ors (Fr 64), Grotta Pre Oreak (Fr 65), Grotta di Vigant (Fr 66), Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta di Papipano (Fr 296), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323), Risorgiva del Cret di Landri (Fr n.c.). Nei campioni di queste località sono presenti numerose specie stigobie o stigofile (MEISCH, *in litt.*).

Classe: MAXILLOPODA
Ordine: Cyclopoida
Famiglia: Cyclopidae
**Eucyclops (Eucyclops) graeteri graeteri* (Chappuis, 1927)
Buse da l'Ors (Fr 64): STOCH, 1996; Grotta di Vedronza (Fr 71): STOCH, 1993.
Specie stigobia ampiamente distribuita anche in aree glacializzate (Canin e Trentino: STOCH, 2000, 2005), sia sul versante settentrionale che meridionale dell'arco alpino, dalla Francia al Friuli (STOCH, 1993).
Tropocyclops prasinus (Fischer, 1860)
Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007.
Specie di superficie, spesso rinvenuto in grotte e pozzi come stigosseno.
Paracyclops imminutus Kiefer, 1929
Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta Doviza (Fr 70), Grotta della cava di Papipano (Fr 296), Grotta Pod Lanisce (Fr 573), Risorgiva del Cret dal Landri (Fr n.c.): STOCH, 2005 (sub *P. fimbriatus* s.l.). Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1993 (sub *P. fimbriatus*). Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007. Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza: STOCH, 2003.
Specie ad ampia distribuzione in Europa, spesso confuso con *P. fimbriatus* (Fischer, 1853) dal quale è stato separato solo di recente; si rinviene frequentemente in grotte come elemento substigofilo, talora localmente abbondante o dominante.
**Acanthocyclops sambugarae* Kiefer, 1981
Sorgenti in riva sinistra del T. Vedronza, a valle di Casera Morandin: STOCH, 1993.
Specie stigobia ad ampia diffusione nell'ambiente interstiziale della Pianura Padana e della Slovenia. Segnalato anche in una sorgente che scaturisce da alluvioni, la Sorgente I in riva destra del Rio Resartico, nel Parco Naturale delle Prealpi Giulie (STOCH, 2003), sembra un elemento estraneo alla fauna cavernicola, anche se i dati sinora disponibili sono piuttosto scarsi. La specie è stata ritenuta sinonimo di *A. hispanicus* (Kiefer, 1937) da STOCH (1993); in realtà le due specie possono convivere in alcune aree, confermando la loro validità (STOCH, 2005).
**Megacyclops* sp. A prope *viridis* (Jurine, 1820)
Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta della cava di Papipano (Fr 296), Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta Doviza (Fr 70), Grotta Pre Oreak (Fr 65), Risorgiva del Cret dal Landri (Fr n.c.): STOCH (2005) sub *Megacyclops viridis*.
Si tratta di una specie stigobia che, in base a recenti ricerche da parte dell'Autore, deve essere considerata distinta dalla specie di superficie *Megacyclops viridis* (Jurine, 1820), e rimane in attesa di descrizione. A questa specie sono probabilmente da attribuire anche parte delle citazioni per altri sistemi carsici della Regione (STOCH, 1997). Si tratta di un elemento francamente cavernicolo.
**Diacyclops* sp. A gruppo *languidoides*
Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164), Sorgente sul sentiero 727 (Fr 2786): dati inediti.
La segnalazione di *Diacyclops* sp. gruppo *languidoides* per la Grotta di Vedronza (Fr 71) di STOCH (1993, 1996) si riferisce in parte a questa specie, in parte alla specie B, mentre quella per il Buse da l'Ors (Fr 64) di STOCH (1996) si riferisce in parte a questa specie, in parte alla specie C. Alla stessa specie, nuova per la scienza, vanno riferite anche le citazioni di *Diacyclops* sp. gruppo *languidoides* per le Valli del Natisone (STOCH, 1997), le Prealpi Carniche (GASPARO *et al.*, 2001) e le Alpi Carniche (STOCH, 2004b). La complessità del gruppo, presente in Italia con una ventina di specie, numerose delle quali ancora da descrivere, spesso sintopiche, presuppone un lungo lavoro di revisione in corso di svolgimento.

Nell'attesa del completamento dello studio da parte dell'Autore, si è preferito designare le diverse specie con le lettere maiuscole dell'alfabeto per evitare confusioni. La specie A è esclusiva degli ambienti carsici.

**Diacyclops* sp. B gruppo *languidoides*

Grotta della cava di Papipano (Fr 296), Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta Pod Lanisce (Fr 573): dati inediti.

Si tratta di una specie dei sistemi interstiziali dei terreni alluvionali, affine a *Diacyclops danielopoli* Pospisil & Stoch, 1999 dell'Austria; ad essa vanno riferite le citazioni per l'alluvionale del T. Torre in STOCH (1993). La specie penetra occasionalmente nelle cavità carsiche, ove può essere sintopica con la specie precedente, vivendo presumibilmente nei sedimenti ghiaiosi dei ruscelli ipogei.

**Diacyclops* sp. C gruppo *languidoides*

Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta Doviza (Fr 70), Risorgiva del Cret dal Landri (Fr n.c.): dati inediti.

Si tratta della terza specie del complesso *languidoides* rinvenuta nell'area, riportata per le Valli del Natisone come *Diacyclops* sp. aff. *zschokkei* (Graeter, 1910) da STOCH (1997).

**Diacyclops belgicus* (Kiefer, 1936)

Grotta della cava di Papipano (Fr 296): STOCH, 2005.

Specie stigobia del gruppo *languidus*, strettamente affine al gruppo *languidoides* del genere *Diacyclops* ed anch'esso in attesa di revisione. Ampiamente distribuita nelle acque dei terreni carsici ed alluvionali in Europa, già nota per le Valli del Natisone (STOCH, 1997).

**Diacyclops* sp. A gruppo *languidus*

Buse da l'Ors (Fr 64): STOCH, 1996; Grotta Pre Oreak (Fr 65): STOCH, 1996.

Specie in attesa di studio, certamente distinta dalla precedente. Allo stesso gruppo appartiene anche *Diacyclops* sp. gruppo *languidus* citato in STOCH (2004b) per due grotte delle Alpi Carniche, ma la conspecificità degli esemplari raccolti non è stata ancora accertata.

**Speocyclops* sp. gruppo *demetiensis* (Scourfield, 1932)

Sorgente del Rio Roncat, Sorgente riva destra T. Uccea: STOCH, 2003.

STOCH (2003) riporta la presenza di questo interessante elemento stigobio, presumibilmente interstiziale, in altre sorgenti del Monte Musi (STOCH, 1993). L'intero genere necessita di una revisione tassonomica per confermare l'identità delle specie rinvenute.

**Speocyclops infernus* (Kiefer, 1930)

Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta di Monteprato (Fr 59): STOCH, 1996. Grotta della cava di Papipano (Fr 296): STOCH, 2005; Grotta Pod Lanisce (Fr 573): STOCH, 1996.

Specie stigobia, endemica dell'Italia nordorientale e della Slovenia, diffusa sia in ambiente interstiziale che nelle zone vadosa ed epifreatica dei massicci carsici (STOCH, 1993, 1997), dalla Slovenia alle Prealpi Venete.

**Speocyclops* sp. A gruppo *infernus*

Grotta del Cret dal Landri (Fr 58): STOCH, 2005; Grotta Doviza (Fr 70): STOCH, 2005.

Specie stigobia in corso di descrizione da parte dell'Autore, già riportata per alcune cavità delle Valli del Natisone (STOCH, 1997), presumibilmente legata alle acque vadose.

**Speocyclops troglodytes* (Chappuis, 1923)

Sorgente riva sinistra T. Uccea: STOCH, 2003.

Caratteristica specie stigobia, descritta per la Romania, ritrovata in un unico esemplare nella sorgente citata.

Ordine: Harpacticoida

Famiglia: Phyllognathopodidae

Diacyclops sp. B gruppo *languidoides* (foto F. Stoch).

Phyllognathopus viguieri (Maupas, 1892)
Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1993.
Elemento muscicolo e sorgenticolo, presente talora in grotta come troglosseno.

Famiglia: Ameiridae
**Nitocrella psammophila* Chappuis, 1954
Buse da l'Ors (Fr 64): STOCH, 1996; Grotta della cava di Papipano (Fr 296): BERERA *et al.*, 2005.
Specie stigobia di acque interstiziali, ad ampia distribuzione nella Pianura Padana e in aree localizzate dell'Italia peninsulare (BERERA *et al.*, 2005). Penetra nelle grotte, dove rimane presumibilmente legata all'ambiente interstiziale iporreico dei ruscelli ipogei.
**Nitocrella* sp. gruppo *hirta* Chappuis, 1923
Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 2002.
Interessante elemento stigobio e specializzato; la presenza nei prelievi di un unico esemplare giovanile non consente l'esatta attribuzione specifica; la specie si avvicina a *Nitocrella hirta* Chappuis, 1923 distribuita in Europa orientale. Una specie dello stesso gruppo, in corso di studio, è stata di recente rinvenuta in Carnia (STOCH, 2004b).

Famiglia: Canthocamptidae
Attheyella (Attheyella) crassa (Sars, 1863)
Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007.
Elemento subtroglofilo e sorgentizio.
Attheyella (Attheyella) wierzejskii (Mrázek, 1893)
Sorgente sul sentiero 727 (Fr 2786), Sorgente del T. Uccea a sella Carnizza, Sorgente riva destra T. Uccea, Sorgente riva sinistra T. Uccea: STOCH, 2003.
Elemento crenofilo e frogofilo, presente talora in cavità come stigosseno.
Bryocamptus (Bryocamptus) pygmaeus (Sars, 1863)
Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2005. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1993. Grotta Pod Lanisce (Fr 573): BERERA *et al.*, 2005. Sorgenti nell' alveo del T. Vedronza a Casera Morandin: STOCH, 1993. Sorgente del Rio Roncat, Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza, Sorgente riva destra T. Uccea, Sorgente riva sinistra T. Uccea, Sorgente strada Sella Carnizza - Chiesetta: STOCH, 2003.
Specie ad ampia valenza ecologica, spesso membro della fauna del suolo, muscicolo e sorgenticolo, presente in grotta come stigosseno (per le altre citazioni in aree non carsiche si veda STOCH, 2003).
Bryocamptus (Rheocamptus) tatrensis Minkiewicz, 1916
Buse da l'Ors (Fr 64): BERERA *et al.*, 2005. Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007. Grotta Doviza (Fr 70): BERERA *et al.*, 2005. Grotta di Vedronza (Fr 71): STOCH, 1993. Grotta della cava di Papipano (Fr 296): BERERA *et al.*, 2005. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1993. Grotta Pod Lanisce (Fr 573): BERERA *et al.*, 2005. Sorgente sul sentiero 727 (Fr 2786): COLLA & STOCH, 2002. Sorgente Mustig: STOCH, 1993. Sorgenti nell'alveo del T. Vedronza a Casera Morandin: STOCH, 1993. Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza. Sorgente riva destra T. Uccea. Sorgente riva sinistra T. Uccea. Sorgente strada Sella Carnizza-Chiesetta: STOCH, 2003.
Specie anch'essa ad ampia valenza ecologica, sorgenticolo ed interstiziale, molto frequente nelle grotte come substigofilo (per le altre citazioni in aree non carsiche si veda STOCH, 2003).
Bryocamptus (Rheocamptus) typhlops (Mrázek, 1893)
Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 2002. Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007.
Specie eustigofila, ad ampia distribuzione in Italia, ma poco frequente. Presente in ambiente di superficie nell'Europa centro-settentrionale, si rinviene spesso nelle acque di stillicidio di grotte nell'Europa meridionale. Questo fatto potrebbe deporre a favore dell'esistenza di un complesso di specie criptiche da ristudiare. In Friuli non è frequente e gli scarsi reperti si riferiscono a grotte delle Valli del Natisone (STOCH, 1997) e delle Prealpi Carniche (GASPARO *et al.*, 2001).
Bryocamptus (Limocamptus) echinatus (Mrázek, 1893)
Buse da l'Ors (Fr 64): BERERA *et al.*, 2005. Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007. Grotta Doviza (Fr 70): BERERA *et al.*, 2005. Grotta di Vedronza (Fr 71): STOCH, 1993. Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164): COLLA & STOCH, 2002. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1993. Grotta Pod Lanisce (Fr 573): BERERA *et al.*, 2005. Fontanon di Barmàn, Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza, Sorgente riva destra T. Uccea: STOCH, 2003.

Elemento subtroglofilo, molto comune in tutte le cavità delle Prealpi Giulie e nelle sorgenti (per le altre citazioni in aree non carsiche si veda STOCH, 2003, 2005).

**Bryocamptus (Limocamptus) dacicus* (Chappuis, 1923)

Grotta di Vedronza (Fr 71): STOCH, 1993; Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1993.

La specie, distribuita dalla Romania all'Italia, è mal definita e risulta molto simile a *Bryocamptus (L.) hoferi* (Van Douwe, 1907) dell'Austria; il complesso di specie andrebbe rivisto a scala europea. Rinvenuta sinora solo in ambiente cavernicolo.

Bryocamptus (Arcticocamptus) rhaeticus (Schmeil, 1893)

Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164): COLLA & STOCH, 2002. Sorgente del T. Torre: STOCH, 1993. Sorgente riva sinistra T. Uccea, Sorgente strada Sella Carnizza - Chiesetta: STOCH, 2003.

Elemento crenofilo e frigofilo, presente talora in cavità come stigosseno (STOCH, 2004b).

Echinocamptus pilosus (Van Douwe, 1915)

Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007. Grotta della cava di Papipano (Fr 296): BERERA *et al.*, 2005. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 2003. Grotta Pod Lanisce (Fr 573): BERERA *et al.*, 2005. Sorgenti nell' alveo del T. Vedronza a Casera Morandin: STOCH, 2003. Sorgente riva destra T. Uccea, Sorgente riva sinistra T. Uccea: STOCH, 2003.

Specie crenofila e stigofila, frequente in regione. Una revisione tassonomica deve ancora stabilire se gli esemplari delle Prealpi Giulie siano da attribuire ad *E. georgevitchi* (Chappuis,1924), specie di dubbia validità. Già segnalata in grotte del Friuli ove è presente come substigofila (STOCH, 1993, 1997; GASPARO *et al.*, 2001)

**Elaphoidella* cfr. *phreatica* (Chappuis, 1925)

Grotta Pre Oreak (Fr 65): BERERA *et al.*, 2005; Grotticella presso il Fontanon di Barmàn (Fr 1629): COLLA & STOCH, 2002; Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza: STOCH, 2003.

Il materiale esaminato appartiene ad un complesso di specie che necessita di essere revisionato. Probabilmente tutte le citazioni per l'Italia si riferiscono in realtà (STOCH, 2001) ad *Elaphoidella pseudophreatica* (Chappuis, 1928), mentre gli esemplari delle Prealpi Carniche (GASPARO *et al.*, 2001) e Giulie si avvicinano invece a *E. phreatica* s. str. della Romania e ad *E. proserpina* Chappuis, 1934 dell'Austria. Si tratta di una specie stigobia che predilige i sistemi carsici.

**Elaphoidella cvetkae* Petrovski, 1983

Buse da l'Ors (Fr 64): STOCH, 1996. Grotta del Cret dal Landri (Fr 58): BERERA *et al.*, 2005. Grotta di Monteprato (Fr 59): STOCH, 1996. Grotta della cava di Papipano (Fr 296), Grotta Doviza (Fr 70): BERERA *et al.*, 2005. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1993, 1996. Grotta Pod Lanisce (Fr 573): BERERA et al., 2005. Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164): COLLA & STOCH, 2002. Risorgiva del Cret dal Landri (Fr n.c.): BERERA et al., 2005. Sorgente sul sentiero 727 (Fr 2786): COLLA & STOCH, 2002. Sorgente del Rio Roncat, Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza: STOCH, 2003.

Interessante e caratteristica specie stigobia, esclusiva dei sistemi carsici, endemica delle Prealpi Giulie e della Slovenia.

Maraenobiotus vejdovskyi Mrázek, 1893

Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164): COLLA & STOCH, 2002. Sorgente strada Sella Carnizza-Chiesetta: STOCH, 2003.

Specie frigofila ed orofila, frequenta le sorgenti, l'ambiente interstiziale ed occasionalmente le grotte, ove è da considerarsi stigosseno.

**Moraria* sp. A

Grotta di Monteprato (Fr 59): dato inedito.

Interessante specie stigobia in corso di studio, che presenta affinità con elementi cavernicoli delle Prealpi centrali. Già segnalata come *Moraria* sp. per grotte delle Prealpi Carniche (GASPARO et al., 2001); ulteriori notizie sulla sua distribuzione si trovano in STOCH (2005).

Moraria poppei (Mrázek, 1893)

Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007. Sorgente riva sinistra T. Uccea: STOCH, 2003.

Specie muscicola, interstiziale, spesso presente nelle acque di percolazione delle grotte come eustigofila. Nell'area era già nota per l'ambiente interstiziale iporreico del T. Vedronza presso Casere Morandin (STOCH, 1993).

**Moraria (Moraria) stankovitchi* Chappuis, 1924

Sorgente riva sinistra T. Uccea: STOCH, 2003d; Sorgente strada Sella Carnizza-Chiesetta: STOCH, 2003.

Specie presumibilmente stigobia, o forse eustigofila, presente anche in grotte del Carso triestino e dell'Italia settentrionale (Montello: STOCH & TOMASIN, 2002) e centrale (dati inediti).

Epactophanes richardi Mrázek, 1893
Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164): COLLA & STOCH, 2002. Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza,
Sorgente riva sinistra T. Uccea: STOCH, 2003.
Specie presente nei muschi, nei veli petrimadicoli, negli habitat semiterrestri e nelle grotte, ove è da considerarsi subtroglofilo.

Classe: MALACOSTRACA
Ordine: Bathynellacea
Famiglia: Bathynellidae
**Bathynella* sp.
Buse da l'Ors (Fr 64): dato inedito.
Interessante elemento stigobo; tutto il materiale sinora rinvenuto dall'Autore nelle grotte del FriuliVenezia Giulia (Prealpi Carniche e Giulie, Carso Triestino) appartiene (CAMACHO, *in litt.*) al genere *Bathynella*, dalla tassonomia intricata, ed è attualmente in corso di studio. Si tratta di elementi specializzati di origine molto antica; l'intero ordine Bathynellacea comprende esclusivamente specie stigobie.

Ordine: Amphipoda
Famiglia: Gammaridae
Gammarus fossarum Koch, 1836
Grotta Pre Oreak (Fr 65): DORIGO & STOCH, 2007.
Elemento stigosseno di corsi d'acqua di superficie, occasionale in ambiente cavernicolo.

Famiglia: Niphargidae
**Niphargus armatus* G. Karaman, 1985
Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): KARAMAN, 1985a. Pradielis, Lusevera (località non identificabile: sorgente?): KARAMAN, 1985b. Sorgente Mustig: STOCH, 1993, 1996.
Specie stigobia, come del resto tutte le altre specie di *Niphargus* qui riportate, da ritenersi per il momento endemica delle Prealpi Giulie. Pradielis è il suo *locus typicus*.
**Niphargus bajuvaricus grandii* Ruffo, 1937
Sorgente Mustig: RUFFO & STOCH, 2005.
Specie di ambiente interstiziale, penetra sovente nelle acque carsiche sotterranee; ad ampia distribuzione dalla Lombardia alla Slovenia.
**Niphargus julius* Stoch, 1997
Buse da l'Ors (Fr 64): STOCH, 1996. Grotta del Cret dal Landri (Fr 58), Grotta di Monteprato (Fr 59), Grotta di Taipana (Fr 61), Grotta Furmie (Fr 187), Grotta della cava di Papipano (Fr 296), Grotta Pod Lanisce (Fr 573), Grotta di Canebola (Fr 1080): RUFFO & STOCH, 2005. Grotta Doviza (Fr 70), Grotta Egidio Feruglio (Fr 2175): STOCH, 1996. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): KARAMAN S. (1954), STOCH, 1993, 1996, 1997. Grotta Pre Oreak (Fr 65): STOCH, 1996; DORIGO & STOCH, 2007. Sorgente sul sentiero 727 (Fr 2786): COLLA & STOCH, 2002. Sorgente dell'acquedotto di Torlano, Sorgenti in riva sinistra del T. Vedronza a valle di Casera Morandin: STOCH, 1996.

Niphargus julius (foto F. Stoch).

Tutte le segnalazioni precedenti al lavoro di STOCH (1997), che istituisce *Niphargus julius*, riportano *Niphargus stygius danconai* Karaman S., 1954. Si tratta sicuramente della specie di *Niphargus* più comune (e localmente abbondante) dell'area di studio, nonché quella di maggiori dimensioni e pertanto più facilmente osservata dagli speleologi. *N. julius* è da ritenersi specie endemica delle Prealpi Giulie. La Grotta Nuova di Villanova (Fr 323) è il suo *locus typicus*.

**Niphargus* sp. prope *stygius* (Schiödte, 1847)

Sorgente del Rio Roncat, Sorgente del T. Uccea a Sella Carnizza, Sorgente in riva destra del T. Uccea: COLLA & STOCH, 2002; STOCH, 2004a.

La specie, affine a *N. stygius*, ma probabilmente non conspecifica, è nota anche di alcune località delle Valli del Natisone (Stoch, 1997, sub *Niphargus* sp. aff. *valvasori*) e dello Judrio (dati inediti). Solo indagini molecolari, in corso di esecuzione in collaborazione con l'Università di Lubiana, potranno chiarire la posizione tassonomica delle specie italo-slovene del gruppo *stygius*.

**Niphargus* cfr. *minor* Sket, 1956

Grotta Doviza (Fr 70), Grotta della cava di Papipano (Fr 296), Grotta Pod Lanisce (Fr 573), Sorgente Mustig: RUFFO & STOCH, 2005.

Specie in corso di studio, affine a *N. minor* della Slovenia, presente nell'ambiente interstiziale dei corsi d'acqua sotterranei.

**Niphargus similis* G. Karaman & Ruffo, 1989

Sorgente captata riva destra del Rio Bila, strada per Casera Coot: STOCH, 2004a (sub *N. galvagnii similis*).

Specie esclusiva dei sistemi carsici e distribuita ai bordi delle aree glacializzate dal Trentino (STOCH, 2000) sino alle Alpi Carniche (STOCH, 2004b) e alle Prealpi Giulie settentrionali.

**Niphargus transitivus transitivus* Sket, 1971

Buse da l'Ors (Fr 64), Grotta della cava di Papipano (Fr 296): RUFFO & STOCH, 2005. Grotta di Vedronza (Fr 71): STOCH, 1993, 1996.

Specie di minute dimensioni che predilige gli ambienti interstiziali nei terreni alluvionali, ma penetra spesso in cavità carsiche. Distribuita in tutta la Pianura Padana centro-orientale sino alla Slovenia.

**Niphargus wolfi* Schellenberg, 1933

Grotta di Monteprato (Fr 59): STOCH, 1996.

Piccola specie interstiziale e di sistemi vadosi, diffusa dalla Croazia alle Prealpi Giulie.

Ordine: Isopoda

Famiglia: Trichoniscidae

**Androniscus (Dentigeroniscus) noduliger* Verhoeff, 1929

Grotta Pre Oreak (Fr 65), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323), Grotta dei Ragni (Fr 694): PAOLETTI, 1978.

La sistematica del genere *Androniscus*, che comprende numerose specie stigobie nell'area alpina, è molto confusa, in quanto esistono varie specie e sottospecie con morfologie molto variabili spesso con tutti i termini di passaggio da una forma ad un'altra, e più precisamente da *A. noduliger* alla specie seguente, passando per *A. subterraneus nodosus* Strouhal, 1939 (TAITI, *in litt.*). Secondo PAOLETTI (1978) nelle Prealpi Giulie meridionali e nel Veneto orientale sarebbe presente *A. noduliger*.

***Androniscus (Dentigeroniscus)* cfr. *degener* Brian, 1926

Grotta di Barmàn (Fr 37), Grotta del Frigo (Fr 2789), Grotta del Barattolo (Fr 2946): COLLA & STOCH, 2002.

Gli esemplari delle grotte sul Monte Musi sono morfologicamente più vicine a *A. degener* che a *A. noduliger*, e vengono pertanto provvisoriamente attribuiti a questa specie (Taiti, *in litt.*).

Androniscus (Dentigeroniscus) dentiger Verhoeff, 1908

Grotta del Barattolo (Fr 2946): COLLA & STOCH, 2002.

Specie ad ampia distribuzione nelle grotte dell'arco alpino, probabilmente eutroglofila.

Androniscus (Roseoniscus) roseus (Koch, 1837)

Grotta del Frigo (Fr 2789): COLLA & STOCH, 2002. Grotta Pre Oreak (Fr 65): PAOLETTI, 1977.

Specie pigmentata di lettiera, penetra frequentemente nelle grotte come troglosseno.

Famiglia: Asellidae

**Proasellus intermedius* Sket, 1965

Grotta della cava di Papipano (Fr 296): STOCH, 1988.

Specie interstiziale iporreica, penetra sovente nei sistemi carsici (STOCH, 2004b). Distribuita dalla Slovenia almeno alla valle del Fiume Piave (STOCH & ARGANO, 2005).

**Proasellus vulgaris* (Sket, 1965)

Sorgente Mustig: STOCH, 1993.

Specie interstiziale iporreica, distribuita in Slovenia e sulle Prealpi Giulie, ove frequenta anche i materassi alluvionali dei torrenti (STOCH, 1993).

**Proasellus* sp. gruppo *pavani* (Arcangeli, 1942)

Grotta della cava di Papipano (Fr 296): STOCH, 1988.

Monolistra julia (foto F. Stoch).

Un unico esemplare di questa specie, che afferisce ad un gruppo che conta rappresentanti in Slovenia e Lombardia, è stato rinvenuto nella Fr 296 e mai più ritrovato nonostante le intense ricerche in numerose grotte dell'area.

Famiglia: Sphaeromatidae
**Monolistra (Monolistra) julia* (Feruglio, 1904)
Grotta di Monteprato (Fr 59): STOCH & ARGANO, 2005. Buse da l'Ors (Fr 64): STOCH, 1996. Grotta Pre Oreak (Fr 65): STOCH, 1984. Grotta di Vedronza (Fr 71): STOCH, 1993. Grotta Doviza (Fr 70): STOCH, 1984, 1996. Grotta Furmie (Fr 187): STOCH & ARGANO, 2005. Grotta della cava di Papipano (Fr 296): STOCH & ARGANO, 2005. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STOCH, 1984, 1993, 1996. Grotta Pod Lanisce (Fr 573): STOCH, 1996. Grotta Elicottero (Fr 700): STOCH, 1996. Grotta Egidio Feruglio (Fr 2175): STOCH, 1996. Risorgiva del Cret dal Landri (Fr n.c.): STOCH & ARGANO, 2005. Sorgente Mustig: STOCH & ARGANO, 2005.
Sicuramente una delle specie più note agli speleologi per le dimensioni; ha il suo l*ocus typicus* alla grotta di Pre Oreak (Fr 65); a tal proposito si veda DORIGO & STOCH (2007) per una analisi storica di questa scoperta. Indagini molecolari in corso di svolgimento presso l'Università di Lubiana indicano che si tratta di una buona specie (SKET, *in litt*.).

Classe: CHILOPODA
Ordine: Lithobiomorpha
Famiglia: Lithobiidae
Eupolybothrus tridentinus (Fanzago, 1874)
Grotta di Taipana (Fr 61): MINELLI, 1991. Grotta Nuova di Villanova (323 Fr): GASPARO, 1996.
Specie a distribuzione alpino-illirica, frequente negli ambienti di grotta come troglosseno.

Nota: Tre esemplari di *Eupolybothrus* sp. sono stati segnalati da GASPARO (1997) per il tratto iniziale della Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60).

Classe: DIPLOPODA
Ordine: Glomerida
Famiglia: Trachysphaeridae
**Trachysphaera fabbrii* (Verhoeff, 1929)
Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): STRASSER, 1981; GASPARO, 1996, 1997. Grotta di Canebola (Fr 1080): STRASSER, 1981.
Specie troglobia nota di poche stazioni delle Prealpi centro-orientali, segnalata anche per le Valli del Natisone (GOVERNATORI & CHIAPPA, 1997). La Fr 323 costituisce il suo *locus typicus*. Si veda GASPARO (1996) per una disamina delle complesse vicende nomenclaturali inerenti la specie. *Trachysphaera* sp. è stata riportata da COLLA & STOCH (1992) per la Sorgente sul sentiero 727 (Fr 2786).

Ordine: Julida
Famiglia: Julidae
Typhloiulus maximus (Verhoeff, 1929)
Grotta Pre Oreak (Fr 65): STRASSER, 1971.
Specie endogea conosciuta di poche località delle Prealpi Carniche e Giulie.

Ordine: Polydesmida
Famiglia: Polydesmidae
Brachydesmus subterraneus (Heller, 1857)
Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60), Grotta Pre Oreak (Fr 65): GASPARO, 1996. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): GASPARO, 1996, 1997.
Specie troglofila ampiamente diffusa nelle grotte della Carnia, delle Prealpi orientali e del Carso triestino. Si ritrova anche nel fogliame marcescente al fondo di doline e baratri ben illuminati.

Classe: HEXAPODA
Ordine: Orthoptera
Famiglia: Rhaphidophoridae
Troglophilus cavicola (Kollar, 1833)

Grotta Doviza (Fr 70), Grotta di Crosis (Fr 74), Buse de Jasbine (Fr 401): BACCETTI & CAPRA, 1969. Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 2002.

Troglophilus neglectus neglectus Krauss, 1879

Grotta di Crosis (Fr 74), Masariate Superiore (Fr 56), Ciondar des Paganis (Fr 57), Tane de Volp (Fr 176), Grotta Laura (Fr 490): BACCETTI & CAPRA, 1969.

Specie troglofile molto frequenti nelle grotte dell'arco alpino orientale e del Carso dinarico, in particolare come membri dell'associazione parietale

Ordine: Coleoptera

Famiglia: Carabidae

**Anophthalmus baratellii* Sciaky, 1985

Grotta di Taipana (Fr 61): CASALE *et al.*, 2005; PIVA, 2005. Grotta Pre Oreak (Fr 65): CASALE *et al.*, 2005.

Specie endogea, endemica italiana, descritta originariamente del Monte Matajur e successivamente raccolta anche in ambiente di grotta come eutroglofilo. Presente anche in cavità delle Valli del Natisone (GOVERNATORI & CHIAPPA, 1997).

**Anophthalmus fabbrii fabbrii* Müller G., 1931

Grotta di Monteprato (Fr 59), Grotta Doviza (Fr 70), Grotta di Vedronza (Fr 71), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323), Grotta Elicottero (Fr 700), Grotta Egidio Feruglio (Fr 2175): CASALE *et al.*, 2005.

La specie, troglobia, è endemica delle Prealpi Giulie e polverizzata in sottospecie di dubbia validità. Secondo la tassonomia più recente (CASALE et al., 2005), tutte le popolazioni dell'area di studio sarebbero da ricondurre alla sottospecie nominale, e rimarrebbe valida la sola sottospecie seguente. Per le complesse vicissitudini nomenclaturali si rimanda a GASPARO (1996a). La Fr 323 costituisce il *locus typicus* della specie.

**Anophthalmus fabbrii linicola* Sciaky, 1987

Grotta di Taipana (Fr 61): CASALE *et al.*, 2005; PIVA, 2005. Grotta Pod Lanisce (Fr 573): CASALE *et al.*, 2005.

Sottospecie di dubbia validità, essendo il suo areale di distribuzione contiguo a quello della sottospecie nominale. Il suo *locus typicus* è dato dalla Fr 573.

**Anophthalmus manhartensis fuartensis* Colla, 1993

Grotta di Barmàn (Fr 37), Grotta del Frigo (Fr 2789), Abisso Roberto Pahor (Fr 2830), Grotta del Barattolo (Fr 2946): COLLA & STOCH, 2002.

Interessante entità endemica delle Alpi e Prealpi Giulie, rappresentata da due sottospecie: la forma tipica del M. Mangart (endogea) e la sottospecie *fuartensis* del Jof Fuart, M. Canin e M. Musi. Sul M. Canin e sul M. Musi la specie si comporta da troglobia, ed è uno degli organismi cavernicoli segnalati alle maggiori profondità per la Regione (COLLA & STOCH, 2002).

**Anophthalmus* sp.

Grotta del Cret dal Landri (Fr 58): GASPARO, 1997a.

Da sinistra: *Anophthalmus fabbrii*, *Anophthalmus manhartensis fuartensis* e *Nebria (Oreonebria) diaphana venetiana* (foto A. Colla).

Segnalazione basata su di un'unica femmina indeterminabile a livello specifico.
**Orotrechus globulipennis tarcentinus* Meggiolaro, 1961
Grotta di Monteprato (Fr 59): GASPARO, 1996a. Pradielis, ruscello sotto Villanova, ambiente endogeo: CASALE *et al*., 2005.
Sottospecie endemica italiana, ritrovata anche in ambiente endogeo profondo.
Laemostenus schreibersi (Küster, 1846)
Grotta di Monteprato (Fr 59), Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60), Busa dai Corvazz (Fr 62), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): GASPARO, 1996a. Grotta del Frigo (Fr 2789): COLLA & STOCH, 1992.
Elemento alpino-orientale frequente nelle grotte come troglofilo; si ritrova però anche in suoli forestali e ghiaioni montani.
Nebria (Oreonebria) diaphana venetiana Pomini, 1938
Abisso Freezer (Fr 2574), Grotta del Frigo (Fr 2789): COLLA & STOCH, 1992.
Specie eualpina, psicrofila e nivale, non rara nelle grotte d'alta quota presso l'ingresso od alla base dei pozzi esterni come subtroglofila.

Note: Altri Carabidae sono segnalati come troglosseni nelle cavità delle Prealpi Giulie: si veda GASPARO (1996a, 1997a) per un loro elenco.

Famiglia: Agyrtidae
Necrophilus subterraneus (Dahl, 1807)
Grotta del Frigo (Fr 2789), Grotta del Barattolo (Fr 2946): COLLA & STOCH, 2002.
Specie ampiamente diffusa nell'Europa centrale, è presente nelle cavità come elemento subtroglofilo.

Famiglia: Cholevidae
**Aphaobius (Aphaobius) milleri forojulensis* Müller, 1931
Grotta di Taipana (Fr 61): ZOIA, LATELLA, 2005. Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): MÜLLER, 1931. Grotta del Frigo (Fr 2789): COLLA & STOCH, 2002 (cfr. *forojulensis*).
Sottospecie endemica italiana, troglobia, rinvenuta nelle cavità citate ed in alcune grotte delle Valli del Natisone (GOVERNATORI & CHIAPPA, 1997). La Fr 323 costituisce il suo *locus typicus*.
Choleva (Choleva) angustata (Fabricius), 1781
Grotta di Monteprato (Fr 59): ZOIA, LATELLA, 2005.
Elemento ad ampia diffusione, da considerarsi endogeo anche se di facile reperibilità nelle grotte.
**Oryotus* cf. *indentatus* Pretner, 1955
Grotta del Frigo (Fr 2789): COLLA & STOCH, 2002 (sub *Oryotus micklitzi indentatus*).
Specie troglobia endemica delle Prealpi Giulie, dalle Valli del Natisone e Monte Matajur (anche in Slovenia) fino allo Judrio (GOVERNATORI & CHIAPPA, 1997; PIVA, 2005). Dopo la revisione di

Aphaobius (Aphaobius) milleri forojulensis (foto A. Colla).

Oryotus cf. *indentatus* (foto A. Colla).

PIVA (2005) che attribuisce a *Oryotus trezzii* Piva, 2005 il materiale del Monte Canin e a *Oryotus gasparoi* Piva, 2005 esemplari di numerose località delle Prealpi Giulie, la determinazione del materiale del Monte Musi andrebbe ricontrollata.
**Oryotus gasparoi* Piva, 2005
Grotta del Cret dal Landri (Fr 58), Grotta di Taipana (Fr 61): PIVA, 2005.
Specie di recente descrizione, endemica delle Prealpi Giulie, incluse le Valli del Natisone, in territorio italiano e sloveno.
Sphaerobathyscia hoffmanni (Motschulsky, 1856)
Grotta di Monteprato (Fr 59): ZOIA, LATELLA, 2005. Grotta fra i Ponti (Fr 622): GASPARO, 1996a.
Specie endogea, rinvenibile in grotta come troglofila. Il suo areale di distribuzione in Italia trova il suo limite occidentale nel Fiume Tagliamento.

Famiglia: Curculionidae
Otiorhynchus (Troglorhynchus) anophthalmoides anophthalmoides (Reitter, 1914)
Grotta del Cret dal Landri (Fr 58): GASPARO, 1997a; OSELLA et al., 2005; PIVA, 2005. Grotta di Monteprato (Fr 59): GASPARO, 1996a. Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60): OSELLA et al., 2005.
Specie endogea, specializzata, che penetra nell'ambiente cavernicolo seguendo gli apparati radicali delle piante di cui si nutre. Distribuita nelle Prealpi Orientali dal Fiume Piave sino alla Slovenia, è sostituita sul Carso triestino dalla sottospecie *istriensis* (SOLARI, 1955).

Famiglia: Staphylinidae
(inclusi Pselaphinae)
Bryaxis argus (Kraatz, 1863)
Grotta di Monteprato (Fr 59), Grotticella presso la Grotta di Monteprato (Fr 60), Grotta Nuova di Villanova (Fr 323): POGGI, 1985.
Elemento endogeo, non esclusivo dell'ambiente cavernicolo; ampiamente diffuso nelle Alpi orientali.
**Bryaxis casalei* Poggi, 1992
Grotta di Monteprato (Fr 59), Grotta di Taipana (Fr 61): POGGI, 1992.
Specie endemica italiana, considerata troglobia. Le due stazioni citate rappresentano le uniche località note.
**Bythoxenus italicus* Poggi, 1992
Grotta della cava di Papipano (Fr 296): POGGI, 1992.
Specie troglobia, endemica italiana, nota solamente per la Fr 296, che costituisce il suo *locus typicus*, e per una grotta nelle Valli del Natisone (POGGI, *in litt.*).

Note: Altre specie di Staphylinidae troglossene sono frequenti nelle grotte delle Prealpi Giulie. Per alcune citazioni si veda GASPARO, 1996a.

Ordine: Lepidoptera
Famiglia: Noctuidae
Scoliopteryx libatrix (Linnaeus, 1758)
Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 2002.

Famiglia: Geometridae
Triphosa dubitata (Linnaeus, 1758)
Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 2002.
Si tratta di due specie ritenute troglossene regolari, poiché si possono frequentemente osservare svernanti nei tratti iniziali delle grotte. La loro diffusione nell'area è ben più ampia di quanto risulta dai pochi dati a disposizione.

Ordine: Diptera
Famiglia: Chironomidae
Smittia sp.
Grotta del Frigo (Fr 2789): COLLA & STOCH, 2002.

Famiglia: Sciaridae
Bradysia fimbricauda Tuomikoshi, 1960
Grotta del Frigo (Fr 2789): COLLA & STOCH, 2002.

Famiglia: Trichoceridae
Trichocera (Trichocera) annulata Meigen, 1818
Grotta di Barmàn (Fr 37): COLLA & STOCH, 2002.

Nota: le specie citate sono tutte da considerarsi troglossene, e si tratta solo di una piccolissima frazione dei ditteri che è possibile rinvenire nelle cavità delle Prealpi Giulie, che non sono mai stati oggetto di studi specifici. Varie altre specie di ditteri allo stadio larvale sono stati raccolti all'imbocco della Grotta sopra il Fontanon di Barmàn (Fr 164) (COLLA & STOCH, 1992) e in numerose sorgenti carsiche ai piedi del Monte Musi (STOCH, 2004a). Si tratta di elementi stigosseni, estranei alla fauna sotterranea, spesso reofili o sciafili, mai subtroglofili. Per un elenco si rimanda ai due lavori citati.

Phylum: CHORDATA
Classe: MAMMALIA
Ordine: Chiroptera

Ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*) nella Grotta Doviza (foto A. D'Andrea).

Famiglia: Miniopteridae
Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817)
Grotta di Taipana (Fr 61): De Gasperi, 1915; Grotta Pre Oreak (Fr 65): Dorigo & Stoch, 2007.

Famiglia: Rhinolophidae
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)
Grotta Vigant (Fr 66): Agnelli, 2005; Grotta del Cret dal Landri (Fr 58): De Gasperi, 1909; Grotta Doviza (Fr 70): Coppadoro, 1899.
Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)
Grotta Pre Oreak (Fr 65): Dorigo & Stoch, 2007. Grotta Doviza (Fr 70): De Gasperi, 1915.

Famiglia: Vespertilionidae
Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)
Grotta Pre Oreak (Fr 65): Lapini et al., 1995. Grotta Vigant (Fr 66): Agnelli, 2005.

Discussione

Considerazioni faunistiche

Per quanto attiene gli aspetti faunistici, 139 specie sono state censite in 55 stazioni (40 grotte e 15 sorgenti); numerose sono le segnalazioni inedite riportate e sono state precisate le conoscenze sulla tassonomia e la distribuzione di vari taxa troglobi e stigobi.

Per quanto attiene gli eucavernicoli, mentre i dati relativi a nematodi, oligocheti, ostracodi e vari ordini di insetti risultano fortemente carenti, sono invece da considerarsi buone le conoscenze relative a pseudoscorpioni, ragni, copepodi, malacostraci e coleotteri. In merito ai gruppi meglio conosciuti possono essere avanzate alcune considerazioni sulla struttura del popolamento faunistico.

I coleotteri rappresentano, per la fauna terrestre, sicuramente il gruppo meglio studiato, in particolare per quanto riguarda la famiglia Carabidae. Annoveriamo tra i carabidi gli elementi specializzati di maggior rilievo del popolamento delle Prealpi Giulie. Ben quattro specie risultano troglobie o quantomeno endogee profonde; di queste tre appartengono al genere *Anophthalmus* (*A. fabbri*, *A. baratellii* e *A. manhartensis*, con le loro sottospecie). La distribuzione in Italia del genere è limitata al Friuli Venezia Giulia (e precisamente all'area alpina orientale, prealpina - sia carnica che giuliana - e al Carso triestino), ove è presente con ben 16 specie e numerose sottospecie (Casale et al., 2005). *Anophthalmus fabbrii*, è specie politipica, ma attualmente frammentata in sottospecie di incerto valore sistematico; insieme ad *A. baratellii* si spinge anche nelle Valli del Natisone, ove presenta la maggiore variabilità morfologica. Entrambe le specie sono esclusive delle Prealpi Giulie. Mancano nell'area di studio alcune specie segnalate (con sottospecie) nelle Valli del Natisone e dello Judrio, ed in particolare *A. paciuchensis* Monguzzi, 1996, *A. gridellii* Müller, 1931, *A. nivalis* Müller, 1922, *A. scopolii* Sturm, 1851, mentre vi sono marginali le specie d'alta quota, come l'endogeo *A. bohiniensis* (Ganglbauer, 1903) che raggiunge ad Ovest l'area del Passo di Tanamea, *A. mariae* (Schatzmayr, 1904), che raggiunge le Alpi Giulie, *A. schatzmayri* Moravec, Lompe, 2003 del Canin e infine *A. manhartensis* Meschigg, 1943 che con la sottospecie *fuartensis* Colla, 1993 ha colonizzato il Monte Musi spingendosi anche a bassa quota nell'area studiata, ove diviene francamente cavernicolo. La complessità del popolamento, la frammentazione (reale o presunta) in numerose razze geografiche e l'elevato tasso di endemismo (pari al 100%) depone a favore di un popolamento antico, prequaternario, presumibilmente frammentatosi in seguito alle vicissitudini legate al glacialismo e al progredire dell'incarsimento del territorio.

Tra i carabidi del genere *Orotrechus*, presenti in Italia con ben 30 specie distribuite dal confine italo-sloveno al Lago di Garda, solo *O. globulipennis* (Schaum, 1860), distribuito nelle Prealpi

Carniche e Giulie con quattro sottospecie, è presente nell'area indagata; *O. globulipennis inferior* Meggiolaro, 1964 è endogeo dei dintorni di Tricesimo, mai segnalato in grotta, mentre gli affini *O. globulipennis tarcentinus* Meggiolaro, 1961 delle Prealpi Giulie occidentali e *O. globulipennis chendae* Schatzmayr, 1922 delle Valli del Natisone, oltre che nell'ambiente endogeo si rinvengono in grotta. Ci troviamo in questo caso di fronte ad elementi specializzati alla vita nell'ambiente sotterraneo, per i quali però non è possibile parlare di veri e propri troglobi.

Per quanto attiene la fauna acquatica, grande interesse presentano gli anfipodi della famiglia Niphargidae e gli isopodi Sphaeromatidae. Il genere *Niphargus*, distribuito in Italia con un centinaio di specie, molte delle quali in attesa di una revisione tassonomica, è presente nell'area con ben otto specie, contro le sei delle Valli del Natisone. Essendo le specie di *Niphargus* poco specializzate e dotate di grande mobilità nei reticoli ipogei, le differenze nel popolamento sono dovute a fattori ecologici più che storici. Penetrano infatti nelle grotte delle Prealpi Giulie elementi sicuramente legati alla fauna interstiziale dei materassi alluvionali, come *N. bajuvaricus grandii* e *N. transitivus*, o, nelle valli dello Judrio e del Natisone, una specie legata a terreni marnoso arenacei (*N. dolenianensis* Lorenzi, 1898). Le altre specie sono sostanzialmente le stesse; domina ovunque la presenza del grosso *Niphargus julius*, specie francamente cavernicola diffusa in tutte le grotte delle Prealpi Giulie, che viene in parte sostituito verso Nord e verso Est dal congenere *Niphargus* sp. prope *stygius* con il quale talora convive. Individuiamo infine un elemento legato ad acque fredde e quote elevate, *N. similis*, presente anche nelle Alpi carniche, che sfiora marginalmente l'area di studio. Si tratta di una specie frigostenoterma che ha probabilmente seguito il ritiro dei ghiacciai quaternari al margine dei quali è distribuita in tutta l'Italia nord-orientale.

Infine sono di grande rilievo gli isopodi della specie *Monolistra julia*, anch'essa diffusa nelle Prealpi Giulie, ma sempre in aree non interessate dalle glaciazioni, a testimonianza dell'antichità della sua origine.

Va infine rilevata l'importanza faunistica delle Prealpi Giulie non solo per la ricchezza della biodiversità sotterranea, ma anche per l'elevato tasso di endemismo e per ospitare al suo interno i *loci typici* di numerose delle sue specie.

Considerazioni ecologiche e biogeografiche

Dei 139 taxa (specie o sottospecie) censiti nelle 55 stazioni (40 grotte e 15 sorgenti), 58 appartengono alla fauna terrestre e 81 a quella acquatica o semi-acquatica (Nematoda, Oligochaeta Ecnhytraeidae, Tardigrada, Diptera Chironomidae allo stadio larvale). Di queste, 64 specie (pari al 46%) sono specializzate all'habitat sotterraneo (22 sono troglobie, pari al 38% delle terrestri, e 42 sono stigobie, pari al 52% delle acquatiche). L'analisi di questi dati tuttavia non può prescindere da considerare almeno tre fattori:

1. per interi gruppi tassonomici (nematodi, molti oligocheti, alcuni coleotteri) l'attribuzione delle specie alle categorie di specializzazione all'ambiente ipogeo risulta difficile e si basa esclusivamente sull'habitat di reperimento degli esemplari (in genere pochi) sinora noti, e non sulla conoscenza della loro biologia
2. anche per i troglobi e gli stigobi più noti, spesso non vi è accordo tra gli specialisti, e la linea di demarcazione tra troglobi ed eutroglofili da un lato, e stigobi/eustigofili dall'altro non sempre è netta; lo stesso discorso vale per la separazione tra troglobi ed endogei per la fauna terrestre, e tra stigobi di acque carsiche (karstostygon) e freatobi dall'altra
3. per alcuni gruppi tassonomici (oligocheti, ostracodi) una gran mole di materiale raccolto è ancora in studio presso gli specialisti, mentre per altri gruppi (nematodi, ditteri) le conoscenze sono ancora assai limitate, o per alcuni (ad esempio gli acari e i palpigradi) completamente assenti.

In base a tali considerazioni, il calcolo dell'indice di specializzazione (come definito in Colla & Stoch, 2002), cioè il rapporto tra troglobi/stigobi e troglofili/stigofili in una data area, è sempre problematico e dipende, oltre che dallo sforzo di campionamento, anche dalle difficoltà di interpretazione sopra elencate. Per ottenere un quadro attendibile, sono stati selezionati i taxa di sicura determinazione e la cui collocazione nelle categorie ecologiche è, a detta degli specialisti, sufficientemente sicura. Per garantire una comparazione degli indici con altre aree carsiche, sono stati pertanto esclusi dal computo i nematodi, gli oligocheti Enchytraeidae, i tardigradi ed i ditteri, del resto pressoché assenti nei cataloghi faunistici di altre aree della Regione, ed escluse le specie sicuramente troglossene, seppure regolari, nonchè i chirotteri.

In base a questa elaborazione, sono state considerate 88 delle 139 specie elencate (36 terrestri e 52 acquatiche); l'indice di specializzazione complessivo dato dalle specie eucavernicole sul totale è di circa il 69.3% (così distinto: 61% per la fauna terrestre, 75% per quella acquatica). Questa percentuale ricalca quella delle Valli del Natisone (dati di GOVERNATORI & CHIAPPA, 1997 e STOCH, 1997) pari al 69.5%, dove sono state rinvenute 105 specie, di cui 28 terrestri e 45 acquatiche.

Nell'ambito delle Prealpi Giulie, l'indice si discosta dai valori calcolati nei diversi massicci carsici, anche in funzione delle vicissitudini paleoclimatiche. Un rapido confronto con i dati esposti in COLLA & STOCH (2002) indica che per il Monte Musi (43 specie rinvenute in un'area interessata dalle glaciazioni wurmiane) l'indice di specializzazione è pari a circa il 58% (cioè circa il 10% in meno). Si può osservare chiaramente come l'area del M. Musi sia più povera di eucavernicoli delle altre (circa la metà del numero di eucavernicoli delle aree non glacializzate): pur ammettendo che queste ultime aree siano meglio indagate e da più lungo tempo, risulta comunque evidente la bassa biodiversità dell'area, dovuta presumibilmente all'effetto depauperante delle glaciazioni quaternarie. Da questi valori non si discosta troppo nemeno il quadro di specializzazione della fauna cavernicola delle Alpi Carniche, dove però per la fauna terrestre mancano veri e propri troglobi, mentre la fauna acquatica presenta un indice di specializzazione pari a circa il 60%.

Pod Lanisce (foto A. D'Andrea).

Limitando l'esame comparativo alla sola fauna acquatica a crostacei, sicuramente campionata in modo più esaustivo e sistematico ad opera dell'Autore nelle aree carsiche del Friuli Venezia Giulia, Veneto e Trentino, la percentuale di specializzazione presenta un range di valori a partire dal 60-62% (Alpi Carniche: STOCH, 2004b; Trentino: STOCH, 2000; Montello: STOCH & TOMASIN, 2002), per le aree depauperate dalle glaciazioni, al 72% (Valli del Natisone: STOCH, 1997) - 75% (Prealpi Giulie settentrionali: presente contributo) per quelle situate ai margini dei grandi ghiacciai quaternari, con una differenza netta di oltre il 10%.

Considerazioni biogeografiche

Da un punto di vista biogeografico, gli eucavernicoli terrestri delle Prealpi Giulie sono costituiti da un cospicuo numero di specie endemiche, ad areale cioè ristretto all'arco alpino orientale, alle Prealpi Giulie o talora solo ad un singolo massiccio montuoso o ad una singola grotta. A questo nucleo di specie se ne aggiungono altre a distribuzione alpino-orientale e alpino-dinarica, i cui areali convergono in quest'area a costituire un popolamento biogeograficamente complesso.

I principali contingenti che avrebbero dato origine al popolamento delle Prealpi Giulie settentrionali sarebbero sostanzialmente due: un contingente di specie nordiche, spinte verso Sud dall'avanzare delle glaciazioni pleistoceniche e che ne hanno seguito il ritiro verso Nord nel postglaciale, ed un cospicuo contingente dinarico, proveniente da SE, che costituisce la maggior parte della componente endemica.

Per quanto attiene la fauna acquatica, tra le specie stigofile troviamo elementi centro-europei, europeo orientali o balcanici. Per quanto riguarda invece gli stigobi, accanto a pochi elementi di piccole dimensioni che possono raggiungere areali di distribuzione piuttosto ampi, giunti nell'area presumibilmente mediante dispersione postglaciale attraverso le falde freatiche, la quasi totalità degli stigobi presenta un areale che va dalla Slovenia al

Tagliamento o, più raramente, al Veneto orientale (endemiti prealpini orientali). Accanto a queste specie ne troviamo poche da ritenersi endemiche delle Prealpi Giulie (come *Niphargus julius*, *Niphargus armatus*, *Monolistra julia*). Se il tasso di endemicità è inferiore, come sovente accade, a quello della fauna terrestre, anche per il popolamente acquatico prevale comunque il contingente illirico-dinarico, cui appartengono la quasi totalità delle specie di anfipodi ed isopodi. Si tratta di un popolamento antico, pre-quaternario, come testimoniato dalla totale assenza delle specie di maggiori dimensioni (*Niphargus julius*, *Monolistra julia*) nelle grotte poste a Nord della linea tracciata dall'ultima glaciazione pleistocenica.

Va rilevata pertanto l'importanza delle Prealpi Giulie non solo per la ricchezza della sua biodiversità sotterranea, ma anche per l'elevato tasso di endemismo e per ospitare al suo interno i *loci typici* di descrizione di numerose specie. Un patrimonio di valore storico e scientifico che va pertanto necessariamente tutelato, anche ai sensi della direttiva europea 92/43/CEE (più nota come Direttiva Habitat) che mette in risalto l'endemismo come patrimonio della Comunità Europea e, nel suo allegato I, inserisce le grotte tra gli habitat di interesse comunitario.

Ringraziamenti

Si ringraziano per la determinazione o la revisione di materiale inedito gli specialisti Aldo Zullini e Alberto Guerrini (Nematoda), Beatrice Sambugar (Oligochaeta), Marco Bodon, Enrico Pezzoli e Manuela Giovannelli (Gastropoda), Tone Novak (Opiliones), Giulio Gardini (Pseudoscorpionida), Fulvio Gasparo (Araneae), Claude Meisch (Ostracoda), Ana Camacho (Bathynellacea), Stefano Taiti (Isopoda Trichoniscidae), Achille Casale (Carabidae), Umberto Ferrarese e Leo Rivosecchi (Diptera), Luca Lapini (Chiroptera).

Un particolare ringraziamento va agli amici Fulvio Gasparo, per la rilettura critica del testo e la revisione della fauna terrestre, e Andrea Colla, per i preziosi suggerimenti e la fornitura delle belle immagini di coleotteri. Le ricerche sul campo relative alla fauna acquatica sono state condotte con l'indispensabile aiuto del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano e degli amici Fulvio Gasparo e Gianfranco Tomasin.

Bibliografia

AGNELLI P., 2005 - Mammalia Chiroptera. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 293-295 (dati su CD-ROM).

BACCETTI B. & CAPRA F., 1969 - Notulae Orthopterologicae. XXVI. Osservazioni faunistiche e cariologiche sui *Troglophilus* italiani (Orthoptera Rhaphidophoridae). *Rassegna Speleologica Italiana*, 21(1-4): 3-17.

BEIER M., 1957 - Ueber Höhlenbewohnende Pseudoscorpione aus Venezien. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 10:161-163.

BEIER M., 1963 - Ordnung Pseudoscorpionidea (Afterskorpione). *Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, 1, Akademie-Verlag, Berlin*, 313 pp.

BENAZZI M., 1982 - Tricladi cavernicoli italiani. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, (n.s.)7: 7-14.

BERERA R., COTTARELLI V., DE LAURENTIIS P., GALASSI D.M.P. & STOCH F., 2005 - Crustacea Copepoda Harpacticoida. In: RUFFO S. & STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 97-99 (dati su CD-ROM).

BERTOLANI R., 2002 - First report of tardigrades within hypogeal caves. *Bollettino Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania*, 35(361): 649-654.

BOATO A., BODON M., GIOVANNELLI M.M. & MILDNER P., 1987 - Molluschi terrestri delle Alpi sudorientali. *Biogeographia*, 13: 429-528.

BODON M., MANGANELLI G. & GIUSTI F., 2001 - A survey of the European valvatiform hydrobiid genera with special reference to *Hauffenia* Pollonera, 1898 (Gastropoda: Hydrobiidae). *Malacologia*, 43(1), 103-215.

BODON M., CIANFANELLI S., MANGANELLI G., PEZZOLI E. & GIUSTI F., 2005 - Mollusca Gastropoda Prosobranchia ed Heterobranchia Heterostropha. In: RUFFO S. & STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 79-81 (dati su CD-ROM).

CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., BRANDMAYR P. & COLOMBETTA G., 2005 - Insecta Coleoptera Carabidae (Carabini, Cychrini, Trechini, Abacetini, Stomini, Pterostichini). In: RUFFO S. & STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 159-163 (dati su CD-ROM).

COLLA A. & STOCH F., 2002 - Prime ricerche biospeleologiche nelle grotte dei Monti Musi (Parco Naturale delle Prealpi Giulie). *Atti del Museo civico di Storia naturale, Trieste*, 49: 93-112.

COPPADORO A., 1899 - Un'altra visita alla grotta di Villanova. *In Alto, Udine*, 10(3): 41-42.

DE GASPERI G.B., 1909 - Cret dal Landri. *Mondo Sotterraneo, Udine*, 5(3/5): 94-95.

DE GASPERI G.B., 1915 - Grotte e voragini del Friuli. *Mondo sotterraneo, Udine,* 11(1-6): 1-219.

DORIGO L. & STOCH F., 1997 - La fauna sotterranea. In: Il sistema sotterraneo Vigant - Pre Oreak (Nimis, Udine, Prealpi Giulie). *Arti Grafiche Friulane, Udine*: 80-89.

DEL PAPA R., 1959 - Presenza di un *Dendrocoelum* nelle grotte friulane. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali*, ser. B, 66: 56-59.

GARDINI G., 1991 - Pseudoscorpioni cavernicoli del Veneto (Arachnida) (Pseudoscorpioni d'Italia. XIX). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona,* 15:167-214.

GARDINI G., 2000 - Catalogo degli Pseudoscorpioni d'Italia (Arachnida). *Fragmenta entomologica,* 32 (suppl.):1-181.

GASPARO F., 1996a - La fauna cavernicola terrestre del massiccio dei Monti La Bernadia. In: Il fenomeno carsico del massiccio dei Monti La Bernadia (Prealpi Giulie - Friuli). *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia,* (s. II) 8:71-80.

GASPARO F., 1996b - Sulla presenza del genere *Stalita* Schiödte (Araneae, Dysderidae) in Friuli (Italia nord-orientale). *Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", Trieste,* 33: 47-53.

GASPARO, 1997a - Miscellanea biospeologica. Parte I: Friuli. *Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", Trieste,* 34: 17-48.

GASPARO F., 1997b - Fauna. In: GUIDI P. (ed.), Bibliografia Speleologica del Friuli. *Circolo Speleologico e Ideologico Friulano, Udine, e Provincia di Udine, Assessorato all'Ecologia*: 109-134.

GASPARO F., 2000 - Note sinonimiche e corologiche su due specie del genere *Troglohyphantes* Joseph, 1881, delle Alpi Orientali (Araneae, Linyphiidae). *Gortania. Atti del Museo Friulano di Storia Naturale,* 22: 201-209.

GASPARO F., GOVERNATORI G. & STOCH F., 2001 - Osservazioni sulla fauna delle grotte e delle acque carsiche sotterranee delle Prealpi Carniche orientali. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia,* (s. II) 12: 75-88.

GOVERNATORI G. & CHIAPPA B., 1997 - Artropodi terrestri di sistemi sotterranei delle Valli del Natisone. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia,* (s. II) 9: 65-88.

KARAMAN S., 1954 - Die Niphargiden des slovenischen Karstes, Istriens sowie des benachb. Italiens. *Acta Musei macedonici scientiarum naturalium, Skopje,* 2(8-9): 151-180.

GRUBER J., 1985 - Weberknechte aus norditalienischen Höhlen (Arachnida: Opiliones: Nemastomatidae, Ischyropsalididae, Phalangiidae). *Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", Trieste,* 23: 61-63.

KARAMAN G.S., 1985a - The taxonomy of *Niphargus transitivus* Sket, 1971 with remarks to *N. armatus* Kar. 1985 (Fam. Niphargidae) in Italy (Contribution to the Knowledge of the Amphipoda 149). *Poljoprivreda i Sumarstvo,* 31(2/3): 21-35.

KARAMAN G.S., 1985b - New data on the Genus *Niphargus* Schiodte (Fam. Niphargidae) in Italy and adjacent regions. *Bollettino del Museo civico di Storia naturale, Verona,* 12: 209-228.

LAPINI L., DALL'ASTA A., DUBLO L., SPOTO M. & VERNIER E., 1996 - Materiali per una teriofauna dell'Italia nord-orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia). *Gortania, Atti del Museo friulano di Storia Naturale, Udine,* 17: 149-248.

MAHNERT V., 1981 - Höhlenpseudoskorpione aus Norditalien und der dalmatinischen Insel Krk. *Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", Trieste,* 20(1980): 95-100.

MINELLI A., 1991 - I Chilopodi dell'Italia nord-orientale (Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia) (Chilopoda). *Gortania, Atti del Museo friulano di Storia Naturale, Udine,* 13: 157-193.

MÜLLER G., 1931 - Nuovi Coleotteri cavernicoli e ipogei delle Alpi Meridionali e del Carso Adriatico. *Atti del Museo civico di Storia naturale, Trieste,* 11(2): 179-205. (ristampato in: *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, serie biologica,* 1931, 1: 5-22).

NOVAK T., 2005 - Harvestmen of the Museo Friulano di Storia Naturale di Udine (Arachnida: Opiliones). Parte I. *Gortania, Atti del Museo friulano di Storia Naturale, Udine,* 26: 211-241.

OMODEO P., ROTA E., SAMBUGAR B., 2005 - Annelida Oligochaeta. In: RUFFO S. & STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita,* 16: 73-76 (dati su CD-ROM).

OSELLA G., BIONDI S., DI MARCO C., MAGNANO L., ZUPPA A.M., 2005 - Insecta Coleoptera Curculionidea. In: RUFFO S. & STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita,* 16: 231-234 (dati su CD-ROM).

PAOLETTI M.G., 1978 - Isopodi del Friuli-Venezia Giulia. *Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", Trieste,* 17: 89-96.

PAOLETTI M.G. , 1979 - Microartropodi ipogei delle Alpi Orientali. *Mondo Sotterraneo, Udine,* (ns) 3(2): 23-32.

PEZZOLI E., 1974 - Segnalazione del genere *Hadziella* nelle Prealpi orientali italiane (Gastropoda Prosobranchia Horatiinae). *Natura, Società Italiana di Scienze Naturali e Acquario Civico, Milano,* 65: 219-224.

PEZZOLI E., 1988 - I molluschi crenobionti e stigobionti presenti nell'Italia Settentrionale. Censimento delle stazioni ad oggi segnalate. *Monografie di Natura Bresciana, Brescia,* 9: 1-151.

PEZZOLI E., 1992 - Il Genere *Zospeum* Bourguignat, 1856 in Italia (Gastropoda Pulmonata Basommatophora). Censimento delle stazioni ad oggi segnalate. *Natura bresciana,* Brescia, 27: 123-169.

PIVA E., 2005 - Nuove specie di *Orostygia* e *Oryotus*, con note sinonimiche (Coleoptera, Cholevidae). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, 84: 3-44.

POGGI F., 1985 - Catalogo degli Pselafidi cavernicoli italiani. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione biologica*, 4: 65-83.

POGGI F., 1992 - Forme nuove o poco note di Pselaphidae cavernicoli del Friuli-Venezia Giulia e della Jugoslavia (Coleoptera). *Memorie della Società entomologica italiana*, Genova, 70(2): 207-224.

RUFFO S., STOCH F., 2005 - Crustacea Malacostraca Amphipoda. In: RUFFO S. & STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 109-111 (dati su CD-ROM).

SAMBUGAR B., GIANI N., MARTÍNEZ-ANSEMIL E., 1999 - Groundwater Oligochaetes from Southern-Europe. Tubificidae with marine phyletic affinities: new data with description of a new species, review and consideration on their origin. *Mémoires de Biospéologie*, 26: 107-116.

SKET B., 1999 - Leeches (Hirudinea) in fresh waters of Friuli-Venezia Giulia, NE-Italy. *Gortania. Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 21: 119-132.

SLAPNIK R., 1991 - Razsirjenost *Zospeum alpestre* (Freyer 1855), *Z. isselianum* Pollonera 1886, in *Z. alpestre bolei* ssp.n. (Gastropoda, Carychiidae) in njihova variabilnost v jamah Kamnisko-Savinjskih Alp. *Razprave Slovenška Akademjia Znanosti i Umetnosti, Ljubljana*, cl. 4, 32(1): 3-73.

STOCH F., 1984 - Su una nuova *Monolistra* (Crustacea, Isopoda) delle acque sotterranee del Friuli e osservazioni sulla distribuzione dei Monolistrini nell Italia nordorientale. *Atti del Museo civico di Storia naturale, Trieste*, 36(1): 61-67.

STOCH F., 1988 - Il gruppo *pavani* del genere *Proasellus* (Crustacea, Isopoda) in Italia: considerazioni tassonomiche e filogenetiche. *Gortania, Atti del Museo Friulano Storia Naturale, Udine*, 10: 163-192.

STOCH F., 1993 - Indagini faunistiche sui crostacei delle acque sotterranee della Val Torre (Italia nordorientale). *Gortania, Atti del Museo Friul. St. Nat., Udine*, 14: 167-183.

STOCH F., 1996 - La fauna delle acque carsiche sotterranee delle Valli del Torre e del massiccio dei Monti La Bernadia. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, (s. II) 8: 81-88.

STOCH F., 1997 - La fauna delle acque carsiche sotterranee delle Valli del Natisone. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, (s. II) 9: 89-100.

STOCH F., 2000 - Indagini sulla fauna acquatica delle grotte del Trentino (Italia settentrionale). *Studi Trentini di Scienze Naturali, Trento*, 74: 117-132.

STOCH F., 2001 - La fauna acquatica della Tana della Mussina (2 E/RE). *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, (s. II)11: 141-145.

STOCH F., 2003 - Indagini ecologiche e faunistiche sulla meiofauna (Acari e Crostacei) di alcune sorgenti del Parco Naturale delle Prealpi Giulie (Italia nordorientale). *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat., Udine*, 25: 239-250.

STOCH F., 2004a - I bioindicatori delle acque del Parco delle Prealpi Giulie. *Parco Naturale delle Prealpi Giulie, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia*: 1-81.

STOCH F., 2004b - Prime osservazioni sulla fauna delle acque carsiche sotterranee delle Alpi Carniche. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, (s. II) 15: 87-95.

STOCH F., 2005 - Crustacea Copepoda Cyclopoida. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 93-95 (dati su CD-ROM).

STOCH F. ARGANO R., 2005 - Crustacea Malacostraca Isopoda. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 107-108 (dati su CD-ROM).

STOCH F., TOMASIN G., 2002 - La fauna delle acque carsiche sotterranee del Montello. *Speleologia Veneta*, 10: 41-70.

STRASSER K.(=C.), 1971 - Über italienische, besonders kavernikole Diplopoden. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona*,, 19: 1-21.

STRASSER C., 1981 - Le *Trachysphaera* cavernicole del Friuli (Diplopoda Glomerida). *Gortania, Atti del Museo friulano di Storia naturale, Udine*, 2: 167-172.

ZOIA S., LATELLA L., 2005 - Insecta Coleoptera Cholevidae e Platypsillidae. In: RUFFO S. & STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 177-180 (dati su CD-ROM).