

# SOPRA E SOTTO IL CARSO

Rivista online del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" aps - Gorizia

ANNO XV — N° 8

AGOSTO 2026



ISSN 2704-9159



9 772704 915904

SEDE SOCIALE: VIA ASCOLI, 7 - 34170 GORIZIA

[seppenhofer@libero.it](mailto:seppenhofer@libero.it) <http://www.seppenhofer.org>





SEDE SOCIALE:  
VIA ASCOLI, 7  
34170 GORIZIA

seppenhofer@libero.it  
http://www.seppenhofer.org



# SOPRA E SOTTO IL CARSO

Rivista online del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" aps - Gorizia

ANNO XV — N° 8

AGOSTO 2026

## Agosto sul Carso, tra silenzi antichi e nuove scoperte



A cura di Maurizio Tavagnutti

Agosto è tornato sul nostro Carso avvolto da una calura che sembra uscita da un ricordo lontano, una di quelle estati che bruciavano le pietre e facevano vibrare l'aria sopra le doline. È stato un mese che invitava a osservare con attenzione, a lasciarsi sorprendere da ciò che vive sopra e sotto la superficie. Da questa duplice dimensione nasce il nuovo numero di Sopra e sotto il Carso, un mosaico di scoperte, memorie e visioni che raccontano un territorio vivo, fragile e straordinario.

La ricerca scientifica, quest'estate, ha trovato spazio ampio e profondo. **Graziano Cancian** ci conduce nell'infinitamente piccolo con le sue osservazioni al microscopio e le analisi gamma-spettrometriche di sedimenti raccolti in grotta: minuscoli frammenti di materia che raccontano processi lenti, trasformazioni silenziose, storie geologiche che si misurano in tempi lunghissimi. È un viaggio nel dettaglio che illumina la complessità del mondo sotterraneo.

Un altro viaggio, altrettanto silenzioso ma più inquietante, è quello tracciato da **Valentina Balestra**: microplastiche e microfibre che si insinuano negli ambienti carsici. Un tema che ci costringe a guardare con lucidità l'impatto delle attività umane su ecosistemi delicati, dove ogni infiltrazione, ogni particella, ogni residuo può alterare equilibri costruiti in millenni. È una chiamata alla responsabilità, alla consapevolezza di ciò che lasciamo scorrere nel cuore della terra. L'acqua, protagonista invisibile del Carso, torna con forza grazie all'approfondimento di **Rino Semeraro** sul ruolo della speleologia nella conoscenza degli acquiferi carsici. La speleologia, con il suo sguardo attento e la sua capacità di leggere il sottosuolo, si conferma strumento prezioso per interpretare il futuro, soprattutto in un contesto climatico sempre più incerto. E poi, come spesso accade quando si esplora il Carso, arriva il momento di voltarsi indietro. Le pagine dedicate alla **speleologia degli anni '70** ci riportano a un'epoca di lampade a carburo e avventure che oggi profumano di pionierismo. È un modo per ricordare da dove veniamo, per riconoscere il valore di chi ha tracciato i primi sentieri nel buio delle grotte, per capire come la passione di ieri continui a nutrire quella di oggi. Questo numero di agosto è un ponte tra passato e futuro, tra superficie e profondità, tra ciò che vediamo e ciò che resta nascosto. È un invito a esplorare, a conoscere, a proteggere. A lasciarsi guidare dal Carso, che non smette mai di raccontare.

Buona lettura!



Scintiera  
Notizie speleologiche  
in tempo reale



Qui sotto i link della speleologia



Il notiziario **Sopra e sotto il Carso** esce ogni fine mese e viene distribuito esclusivamente online. Può essere scaricato nel formato PDF attraverso il sito del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" APS - [www.seppenhofer.org](http://www.seppenhofer.org)

Comitato di Redazione: M. Tavagnutti, I. Primosi, F. Bellio.

I firmatari degli articoli sono gli unici responsabili del contenuto degli articoli pubblicati.



### SOPRA E SOTTO IL CARSO

Rivista online del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer"

Cod. ISSN 2704-9159

Redazione: via G. I. Ascoli, 7  
34170 Gorizia - tel.: 3297468095

E-mail: [seppenhofer@libero.it](mailto:seppenhofer@libero.it)  
[www.seppenhofer.org](http://www.seppenhofer.org)

Direttore responsabile: Maurizio Tavagnutti



## Sommario



|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Agosto sul Carso, tra silenzi antichi e nuove scoperte .....                                                                      | 2  |
| Sommario .....                                                                                                                    | 3  |
| Agosto: la nostra attività .....                                                                                                  | 4  |
| Grazie agli sforzi congiunti con l'UNESCO finalmente prende<br>il via la "Giornata Internazionale delle Grotte e del Carso" ..... | 6  |
| Sono aperte le iscrizioni al 28° Corso di avvicinamento alla Speleologia .....                                                    | 7  |
| Osservazioni al microscopio e analisi in spettrometria<br>gamma di due campioni di sedimenti raccolti nella .....                 | 11 |
| Il viaggio silenzioso di microplastiche e microfibre negli ambienti carsici .....                                                 | 18 |
| Ruolo della speleologia nella conoscenza degli<br>acquiferi carsici nel contesto attuale e futuro .....                           | 27 |
| Progetto Acqua Negra: ultime novità .....                                                                                         | 31 |
| Come eravamo ... La speleologia degli anni '70 .....                                                                              | 34 |
| Campo InGrigna! 2026. Un campo, molti fronti aperti .....                                                                         | 44 |
| La Grotta del lago bianco .....                                                                                                   | 48 |
| Speleocollezionisti. Les flammes postales "Gli annulli postali figurativi" .....                                                  | 51 |
| Speleolibri .....                                                                                                                 | 58 |
| Contovello .....                                                                                                                  | 61 |
| Aggiornamenti mensili di luglio 2026 della biblioteca virtuale .....                                                              | 62 |
| Il mio ricordo di Giorgio Geromet .....                                                                                           | 66 |
| NCKRI News and Announcements - August 2026 Cave and Karst News .....                                                              | 69 |
| Gli appuntamenti della Speleologia .....                                                                                          | 75 |
| Chi siamo .....                                                                                                                   | 85 |

\*\*\*



# Agosto: la nostra attività

Allo scopo di avere una visione d'assieme del lavoro che il gruppo svolge, in questa rubrica vengono riportate tutte le attività promosse ed organizzate dal Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" o comunque svolte dai singoli soci nel mese in corso.

\*\*\*

1 agosto - **Ricerca grotte** (P.te Clinaz - UD). Sono continuate le ricerche di nuove cavità lungo l'alta valle dello Judrio. Questa volta le ricerche si sono concentrate lungo il tratto boschivo sulla destra dello Judrio in zona Ponte Clinaz. La zona è molto impervia e ricca di vegetazione, le ricerche sono state difficili. (Part.: M. Tavagnutti, O. Delich, I. Primosi).

1 agosto - **Progetto Acqua Negra** (Vito d'Asio - PN). Nell'ambito del "Progetto Acqua Negra", sono state fatte delle immersioni nella Risorsiva dell'Acqua Negra e contemporaneamente delle misure di portata. (Part.: R. Semeraro, e altri partner del progetto)

2 agosto - **Grotta del Lago Bianco** (Piana di Marcesina - TN). Lavori di ricerca e disostruzione dell'ingresso della Grotta del Lago Bianco situata nella Piana di Marcesina, che si trova nell'Altopiano dei Sette Comuni, tra le province di Vicenza e di Trento. (Part.: G. Zanutto, + soci del Gruppo Grotte Valdagno).

5 agosto - **Ricerca grotte** (P.te Clinaz - UD). Sono proseguite le ricerche lungo l'alta valle dello Judrio da dove erano state interrotte il giorno 1 agosto. È stato individuato l'ingresso di una cavità orizzontale da disostruire. La cavità sembra proseguire orizzontale per diversi metri. (Part.: M. Tavagnutti, O. Delich, I. Primosi).

8 agosto - **Grotta di Vedronza** (Vedronza - UD). In occasione di questo periodo di grande siccità abbiamo voluto verificare il livello dell'acqua dei sifoni interni della grotta. È stata fatta un'esplorazione completa della cavità e fatto una documentazione fotografica. (Part.: S. Rejc, P. Pegoraro, T. Montanari, M. Tavagnutti)

12 agosto - **Valle dell'Alberone** (Brizza - UD). Su suggerimento di un nostro socio è stata fatta un'ampia ricerca di nuove cavità nella zona circostante il paese di Brizza di Sopra. (Part.: M. Tavagnutti, A. Medved)

13 agosto - **Cavità artificiali** (Gorizia). Partecipazione ad un tavolo di lavoro presso il Comune di Gorizia, su richiesta dell'assessore comunale Patrizia Artico, riguardante la valorizzazione del bunker situato nella Villetta del Corno a Gorizia. I lavori hanno anche sondato la possibilità di valorizzare anche i bunker della Guerra Fredda situati nel territorio goriziano. (Part.: P. Visintin e M. Tavagnutti (Seppenhof) + A. Vacchi, V. Feresin e assessori con addetti ai lavori.)

14 agosto - **Grotta 1° di Altovizza** (Cocevaro - UD). Nell'ambito di una verifica catastale di alcune grotte nella valle del torrente Alberone, è stata fatta un'esplorazione della grotta alla ricerca di una possibile prosecuzione. (Part.: M. Tavagnutti, O. Delich, A. Altran, P. Picciulin).

18 agosto - **Ricerca grotte** (Briza - UD). Sono state fatte delle ricerche lungo la valle dell'Alberone nei pressi del paese di Briza. (Part.: M. Tavagnutti, O. Delich, A. Medved, P. Vecchiet).

22 agosto - **Grotte di Canal di Grivò** (Canal di Grivò - UD). In relazione al progetto "Il carsismo del Grivò" è stato fatto un monitoraggio nelle due grotte di Canal di Grivò per verificare la presenza biologica all'interno delle cavità. (Part.: A. Petrarca, L. Pacorini)

26 agosto - **Cavità artificiali** (Gorizia). Presso il Comune di Gorizia, è stata fatta una riunione di aggiornamento su richiesta dell'assessore comunale Patrizia Artico, riguardante la valorizzazione dei bunker della Guerra Fredda presenti nell'area di Gorizia. (Part.: P. Visintin (Seppenhofers) + Associazione Ricerche Storiche "Isonzo" e assessori con addetti ai lavori.)

27 agosto - **I giovedì del Seppenhofers** (Gorizia). È continuato il ciclo "*I giovedì del Seppenhofers*" la serata condotta da Giorgio Zanutto è stata dedicata al tema: "Oltre la frana", tecniche di distruzione usate durante dell'esplorazione della Grotta in parete. (Part.: i soci e qualche stakeholder esterno)

30 agosto - **Ricerca grotte** (Briza - UD). Nella vallata dell'Alberone sopra la località di Briza è stata fatta un'ampia ricerca per individuare una grotta che era stata scoperta molti anni fa e che nel frattempo si erano perse le tracce. All'interno della cavità ci doveva essere una piccola sorgente con un piccolo bacino d'acqua. (Part.: O. Delich, B. Pape, P. Vecchiet)

\*\*\*



# Grazie agli sforzi congiunti con l'UNESCO finalmente prende il via la "Giornata Internazionale delle Grotte e del Carso"

di George Veni

UIS Past President, 2017-2022

5 agosto 2026



George Veni

Dear Friends,

I have not written to you for some time and I hope you are all well. I wrote to you regularly during the International Year of Caves and Karst and, since its conclusion at the end of 2022, I have gathered all the available information to prepare a summary report on the results, which was published today in the *UIS Bulletin*. You can find it on pages 36–40 at:

<https://uis-speleo.org/wp-content/uploads/2026/08/UIS-Bulletin-68-1-final.pdf>.

You can also find a chapter dedicated to the history of the International Year in the volume *Sixty Years of the UIS 1995–2025*, which you can download for free from:

<https://uis-speleo.org/index.php/sixty-years-of-uis-1965-2025/>.

The greatest achievement of the International Year was that, **thanks to your combined efforts**, UNESCO established the **International Day of Caves and Karst**, which will be celebrated every year on **13 September**. For more information about the International Day, please read pages 5 and 6 of the above-mentioned *UIS Bulletin*. I encourage you and hope you will take part. Together, we can continue to make great progress in educating the world about caves and karst, and in studying and protecting these areas of extraordinary importance.

If you wish to contact me, please note my new email address (active since 2023) included in the message.

Thank you again,

George Veni

UIS Past President, 2017-2022

US National Cave and Karst Research Institute Executive Director, 2007-2023

\* \* \*

George Veni, PhD

George Veni and Associates

Carlsbad, New Mexico USA

(m) +1-210-863-5919

[gveniassociates@gmail.com](mailto:gveniassociates@gmail.com)

<https://gveniassociates.com/>



SOPRA E SOTTO IL CARSO





Traduzione - Traslation

Cari Amici,

Non vi scrivo da qualche tempo e spero che voi stiate bene. Vi ho scritto regolarmente durante l'Anno Internazionale delle Grotte e del Carso e, dalla sua conclusione alla fine del 2022, ho raccolto tutte le informazioni disponibili per redigere un rapporto riassuntivo sui risultati, che è stato pubblicato oggi nel *UIS Bulletin*. Lo trovate alle pagine 36–40 all'indirizzo:

<https://uis-speleo.org/wp-content/uploads/2026/08/UIS-Bulletin-68-1-final.pdf>.

Potete trovare anche un capitolo dedicato alla storia dell'Anno Internazionale nel volume *Sixty Years of the UIS 1995–2025*, che potete scaricare gratuitamente da:

<https://uis-speleo.org/index.php/sixty-years-of-uis-1965-2025/>.

Il più grande successo dell'Anno Internazionale è stato che, **grazie ai vostri sforzi congiunti**, l'UNESCO ha istituito la **Giornata Internazionale delle Grotte e del Carso**, che sarà celebrata ogni anno il **13 settembre**.

Per maggiori informazioni sulla Giornata Internazionale, leggete le pagine 5 e 6 del *UIS Bulletin* sopra citato. Vi incoraggio e spero che vorrete partecipare. Insieme possiamo continuare a fare grandi progressi nell'educare il mondo sulle grotte e sul carso, e nello studio e nella protezione di queste aree di straordinaria importanza. Se desiderate contattarmi, vi prego di prendere nota del mio nuovo indirizzo e-mail (attivo dal 2023) riportato nel messaggio.

Grazie ancora

George Veni

UIS Past President, 2017-2022

US National Cave and Karst Research Institute Executive Director, 2007-2023

\* \* \*

George Veni, PhD

George Veni and Associates

Carlsbad, New Mexico USA

(m) +1-210-863-5919

[gveniassociates@gmail.com](mailto:gveniassociates@gmail.com)

<https://gveniassociates.com/>



SOPRA E SOTTO IL CARSO



# Sono aperte le iscrizioni al 28° Corso di avvicinamento alla Speleologia

A cura del C.R.C. "C. Seppenhofer" aps

Il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" APS con il patrocinio del COMUNE DI GORIZIA Assessorato alla Cultura, organizza il 28° Corso di Avvicinamento alla Speleologia dal 8 ottobre al 23 ottobre 2026.

## SCOPO

Il corso si propone di introdurre gli allievi all'attività ed alla ricerca speleologica, condotte nel pieno rispetto dell'ambiente, attraverso una serie di lezioni teoriche, che comprendono elementi di tecnica esplorativa, elementi di carsismo, geologia, ecologia in ambiente carsico, cenni di cartografia e rilevamento topografico ed una serie di escursioni in grotte molto semplici e spettacolari che mirano soprattutto al rispetto e alla conoscenza dell'ambiente sotterraneo.

## ISCRIZIONI

Il corso ha un costo di 50 €. Le iscrizioni devono essere fatte entro il 28/09/2026 alla segreteria del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" aps ([seppenhofer@libero.it](mailto:seppenhofer@libero.it)) o ogni giovedì presso la sede sociale, dalle ore 21.00 alle 23.00

Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer"

Via Ascoli, 7 - 34170 Gorizia

Anche via mail ai seguenti indirizzi:

[seppenhofer@libero.it](mailto:seppenhofer@libero.it) - [mauriziotavagnutti@gmail.com](mailto:mauriziotavagnutti@gmail.com)

Ci trovi anche su: <http://www.seppenhofer.org>

o

Facebook: [Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" aps](#)

La quota d'iscrizione comprende: l'uso dell'attrezzatura individuale, le dispense specifiche per seguire il corso, l'iscrizione alla Società Speleologica Italiana (SSI), il rinfresco conclusivo e la consegna degli attestati di partecipazione al corso.

Il numero max di allievi è fissato in 10 persone

## REGOLAMENTO

- Il corso è aperto a tutti coloro che abbiano compiuto i 18 anni.
- Gli spostamenti per raggiungere le località in programma saranno effettuati con mezzi propri.
- Nelle esercitazioni pratiche ogni allievo dovrà avere un abbigliamento adeguato.
- La direzione del corso si riserva di apportare al programma tutte le modifiche che ritiene necessarie al più corretto e proficuo svolgimento del corso.

## RESPONSABILE DEL CORSO:

Maurizio Tavagnutti



SOPRA E SOTTO IL CORSO



**PROGRAMMA DEL CORSO**

- Le lezioni teoriche saranno svolte presso la sede sociale del C.R.C. "C. Seppenhofer" in via Ascoli, 7 a Gorizia.
- Il ritrovo e la partenza per le uscite domenicali è fissato sempre alle ore 8.30 davanti alla sede sociale di via Ascoli, 7 a Gorizia.

**LEZIONI TEORICHE****Giovedì 8 ottobre 2026 ore 20.30**

- Introduzione al corso.
- Elementi di geologia, carsismo, speleogenesi.

**Giovedì 15 Ottobre 2026 ore 20.30**

- Come leggere una carta geologica.
- Cartografia, come eseguire una corretta documentazione della grotta.

**Giovedì 22 Ottobre 2026 ore 20.30**

- Ecologia e salvaguardia dell'ambiente
- Vita animale e vegetale nelle grotte

**Giovedì 29 Ottobre 2026 ore 20.30**

- Accenni di speleologia urbana, cavità artificiali e conoscenza di Gorizia sotterranea
- Conclusione del primo step del corso e consegna degli attestati di partecipazione.

**ESERCITAZIONI PRATICHE****Domenica 11 Ottobre 2026 ore 8.30**

- Grotta dell'Acqua (Carso triestino). Primi passi in grotta e illustrazione del fenomeno carsico.

**Domenica 18 Ottobre 2026 ore 8.30**

- Grotta del Paranco (Carso triestino). Esplorazione di una grotta e tecnica di progressione.

**Domenica 25 Ottobre 2026 ore 8.30**

- Grotta del Bosco dei Pini (Carso triestino). Progressione in grotta e documentazione per un corretto studio della geologia della cavità.



CENTRO RICERCHE CARSCICHE  
"C. SEPPENHOFER" aps  
**28° CORSO DI AVVICINAMENTO  
ALLA SPELEOLOGIA**

5 ottobre - 29 ottobre 2026



Cognome \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Luogo e data di nascita \_\_\_\_\_

Residente in Via \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_

Telefono \_\_\_\_\_

E mail: \_\_\_\_\_

Firma del richiedente \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

### CHI SIAMO

Il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps è un'associazione senza fini di lucro, ufficialmente fondata a Gorizia il 25 novembre 1978.

Si interessa di speleologia, nelle sue molteplici forme: dall'esplorazione di una grotta, fino alla protezione dell'ambiente carsico e alla sua valorizzazione naturalistica. Si occupa inoltre di cavità artificiali legate al periodo bellico della Grande Guerra 1915-18. Socio fondatore della Federazione Speleologica Isontina, collabora attivamente con diverse associazioni speleologiche e naturalistiche del Friuli Venezia Giulia. Socio fondatore della Fed. Spel. Regionale del Friuli Venezia Giulia, è attualmente iscritto alla Società Speleologica Italiana.

Il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps ha una propria struttura didattica denominata **Scuola di Speleologia di Gorizia "Igor Kocjancic"**. I servizi didattici offerti dalla Scuola vanno dai corsi di speleologia agli interventi didattici presso le varie scuole dell'Isontino.

Il C.R.C. "C. Seppenhof" aps ha pubblicato numerosi volumi a carattere scientifico, naturalistico e divulgativo, fra cui i seguenti numeri monografici: "Le gallerie cannoniere del Monte Fortin", "La valle dello Judrio", "ALCADI 2020", "Proceedings 10th International Symposium on Pseudokarst", "Il fenomeno carsico di Taipana" e "Le gallerie cannoniere del Monte Sabotino", "Monteprato di Nimis" e altri. Cura inoltre la rivista mensile online **"Sopra e sotto il Carso"**, una tra le più prestigiose riviste specialistiche italiane del settore.

### IL CENTRO RICERCHE CARSCICHE

"C. Seppenhof" aps

con il patrocinio del

**COMUNE DI GORIZIA**

Assessorato alla Cultura



### SCOPO

Il corso si propone di introdurre gli allievi all'attività ed alla ricerca speleologica, condotte nel pieno rispetto dell'ambiente, attraverso una serie di lezioni teoriche, che comprendono elementi di tecnica esplorativa, elementi di carsismo, geologia, ecologia in ambiente carsico, centri di cartografia e rilevamento topografico ed una serie di escursioni in grotte molto semplici e spettacolari che mirano soprattutto al rispetto e alla conoscenza dell'ambiente sotterraneo.

### ISCRIZIONI

Il corso ha un costo di 50 €. Le iscrizioni devono essere fatte entro il 28/09/2026 alla segreteria del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps o ogni giovedì dalle ore 21.00 alle 23.00 o anche via mail ai seguenti indirizzi:

mail: [seppenhof@libero.it](mailto:seppenhof@libero.it)  
[mauriziotavagnutti@gmail.com](mailto:mauriziotavagnutti@gmail.com)

La quota d'iscrizione comprende: l'uso dell'attrezzatura individuale, le dispense specifiche per seguire il corso, l'iscrizione alla Società Speleologica Italiana (SSI), il rinfresco conclusivo e la consegna degli attestati di partecipazione al corso.

Il numero max di allievi è fissato in 10 persone

Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps  
Via Ascoli, 7 - 34170 Gorizia tel: 3297468095  
Puoi anche contattarci:  
Stefano 3408323746

Ci trovi anche su:  
<http://www.seppenhof.org>

o Facebook: Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof"

Facebook: Sopra e sotto il Carso

### PROGRAMMA DEL CORSO

- Le lezioni teoriche saranno svolte presso la sede sociale del C.R.C. "C. Seppenhof" aps in via Ascoli, 7 a Gorizia.
- Il ritrovo e la partenza per le uscite domenicali è fissata sempre alle ore 8.30 davanti alla sede sociale di via Ascoli, 7 a Gorizia.

#### Lezioni teoriche

Giovedì 8 ottobre 2026 ore 20.30

- Introduzione al corso.
- Elementi di geologia, carsismo, speleogenesi.

Giovedì 15 Ottobre 2026 ore 20.30

- Come leggere una carta geologica.
- Cartografia, come eseguire una corretta documentazione della grotta.

Giovedì 22 Ottobre 2026 ore 20.30

- Ecologia e salvaguardia dell'ambiente
- Vita animale e vegetale nelle grotte.

Giovedì 29 Ottobre 2026 ore 20.30

- Accenni di speleologia urbana, cavità artificiali e conoscenza di grotte sotterranee
- Conclusione del primo step del corso e consegna degli attestati di partecipazione.

#### Esercitazioni pratiche

Domenica 11 Ottobre 2026 ore 8.30

- Grotta dell'Acqua (Carso triestino). Primi passi in grotta e illustrazione del fenomeno carsico.

Domenica 18 Ottobre 2026 ore 8.30

- Grotta del Panico (Carso triestino). Esplorazione di una grotta e tecnica di progressione.

Domenica 25 Ottobre 2026 ore 8.30

- Grotta del Bosco dei Pini (Carso triestino). Progressione in grotta e documentazione per un corretto studio della geologia della cavità.

### REGOLAMENTO

- Il corso è aperto a tutti coloro che abbiano compiuto i 18 anni.
- Gli spostamenti per raggiungere le località in programma saranno effettuati con mezzi propri.
- Nelle esercitazioni pratiche ogni allievo dovrà avere un abbigliamento adeguato.
- La direzione del corso si riserva di apportare al programma tutte le modifiche che ritiene necessarie al più corretto e proficuo svolgimento del corso.

### RESPONSABILE DEL CORSO

Maurizio Tavagnutti

### NOTIZIE UTILI

Ci trovi a Gorizia in via Ascoli, 7 tutti i giovedì dalle ore 21.00 alle 23.00.

Se preferisci possiamo incontrarci su Facebook su:

Gruppi: Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof"

Pagina: Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof"

Rivista on line: Sopra e sotto il Carso

Se vuoi saperne di più consulta il nostro sito web:

[www.seppenhof.org](http://www.seppenhof.org)

I nostri numeri di telefono sono:

Cell.: Maurizio 3297468095

Stefano 3408323746

mail: [seppenhof@libero.it](mailto:seppenhof@libero.it)

[mauriziotavagnutti@gmail.com](mailto:mauriziotavagnutti@gmail.com)



# Osservazioni al microscopio e analisi in spettrometria gamma di due campioni di sedimenti raccolti nella Grotta in parete presso baita Carosez 8720/5400FR (Comune di Taipana, Prealpi Giulie)

di Graziano Cancian



Graziano Cancian

## Abstract:

A report describing the most recent exploration of this cave was published in the previous issue of "Sopra e Sotto il Carso" (Zanotto 2026). In particular, the cave is characterized by the presence of landslides that could block further passages and by a marked presence of "scallop," indicative of the former flow of pressurized water. During the latest exploration, two sediment samples were collected by Matteo Monfredo: the first, consisting primarily of sand and gravel, was studied through visual and microscopic observations, while the second, consisting of silt, was analyzed using gamma spectrometry.

The gravels show a heterogeneous mineralogical composition, predominantly siliceous with a subordinate carbonate component. The same is true of the sands. In this fraction, however, there is also a certain abundance of dark grains, sometimes with a submetallic sheen. They are not attracted to a magnet. Some grains exhibit a cubic habit and therefore appear to indicate a pseudomorphic replacement of pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) by goethite ( $\text{FeOOH}$ ). In these permanently humid cave environments, indeed, pyrite may undergo oxidation and transformation into goethite. This hypothesis is also supported by the fact that similar grains had already been reported in other caves in Friuli, and X-ray diffraction analysis, also performed by the author, confirmed that they were composed of goethite.

The presence of pyrite in the flysch deserves particular attention, as its oxidation generates sulfuric acid, which can contribute to a local increase in karst corrosion.

Gamma spectrometry analysis, furthermore, demonstrated that the most evident peak is that of potassium-40 at 1461 keV, and its activity was estimated at around 206 Bq/kg. Other prominent peaks correspond to bismuth-214 and lead-212. Bismuth-214 belongs to the decay chain of uranium-238, which also includes radon-222. The latter, however, is not directly detectable by gamma spectrometry, as it is a typical alpha emitter. Under conditions of radioactive equilibrium, the presence of bismuth-214 can be used to indirectly estimate the activity of radon-222. In this case, this is not possible because the sample was allowed to dry naturally, and because radon concentrations in the cave also depend on other factors, such as ventilation and the emanation capacity of the rocks. These initial observations, however, open interesting prospects for further investigations into the presence and distribution of radon in the cavity.

Lead-212, on the other hand, belongs to the decay chain of thorium-232, which contributes to the cave's natural radioactivity.

## 1. Premessa

Un articolo che descrive le ultime esplorazioni di questa grotta è stato pubblicato nel precedente numero di Sopra e Sotto il Carso (Zanotto 2026). In particolare, questa cavità naturale è caratterizzata dalla presenza di frane che potrebbero occludere altri ambienti e da una marcata presenza di "scallop", indicativi del passaggio di acque in pressione. Durante l'esplorazione dei nuovi proseguimenti, Matteo Monfredo ha raccolto proprio qui due campioni di sedimenti: il primo è costituito prevalentemente da sabbia e ghiaia e il secondo da limo. Entrambi si sono rivelati particolarmente utili, poiché hanno permesso di effettuare alcune analisi che hanno fornito risultati interessanti.



## 2. Osservazioni al microscopio binoculare

### a) Ghiaie

Le osservazioni sono iniziate dalle ghiaie. Secondo la classificazione di Udden-Wentworth si definiscono con questo nome i sedimenti sciolti con diametro superiore ai 2 millimetri. Per questo motivo, dopo aver ripetutamente lavato il materiale con acqua, al fine di eliminare il fango, è stata isolata la frazione trattenuta al setaccio dei 2 millimetri.

In figura 1 si nota il risultato di queste operazioni preliminari. La maggior parte dei grani è silicea, mentre gli elementi calcarei sono più scarsi, come indicato anche da prove con HCl diluito.



**Fig. 1 - Ghiaie lavate, in maniera da eliminare la frazione fangosa. In prevalenza sono silicee.**

*Fig. 1 - Washed gravel, to remove the muddy fraction. It is mostly siliceous.*

Le indagini sono ancora in corso, perciò non si possono fare considerazioni sicure sulla loro provenienza. Non si può escludere che parte di questo materiale fosse già presente nel Flysch del Grivò, dove, alla base di certi banchi calcarenitici, sono stati segnalati dei paraconglomerati con prevalenti elementi silicei (Poli 2008). Una situazione di questo genere era stata vista anche a Monteptrato (Nimis), dove gli elementi silicei erano più abbondanti rispetto a quelli carbonatici (Cancian & Predebon 2019).

### b) sabbie

La frazione sabbiosa, invece, è stata studiata al microscopio binoculare, sempre dopo aver eliminato il fango. Anche in questo caso, gli elementi silicei prevalgono su quelli carbonatici. Curiosamente, però, c'è pure un'abbondante frazione scura, come si può notare in figura 2. A luce radente, diversi di questi grani hanno un riflesso submetallico, sono duri e non sono attratti dalla calamita.



**Fig. 2 - Sabbia lavata e trattata con HCl al 10%, vista al microscopio. Da notare l'abbondanza di granuli scuri, mentre quelli chiari sono silicei.**

*Fig. 2 - Sand washed and treated with 10% HCl, viewed under a microscope. Note the abundance of dark grains, while the light ones are siliceous.*

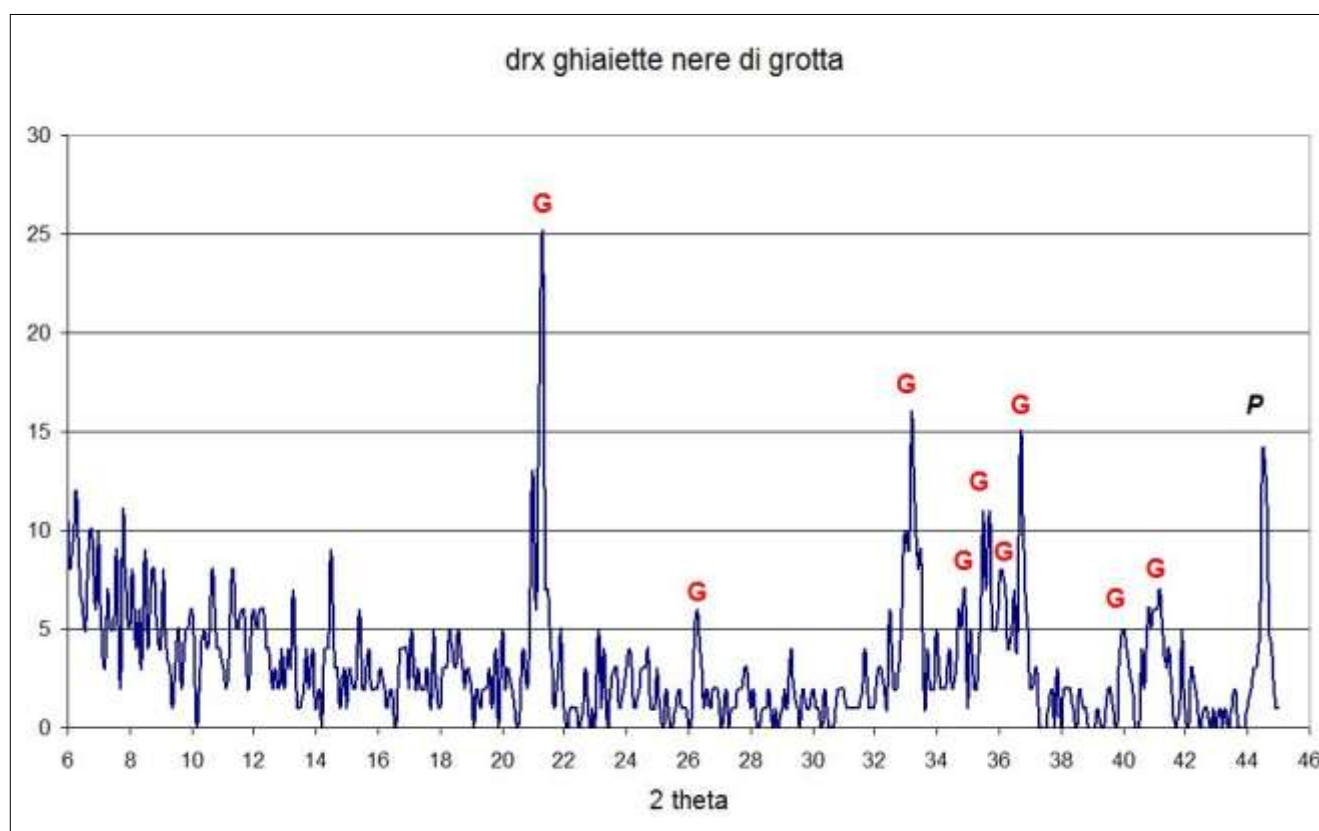


Alcuni hanno un aspetto cubico, il che porta a ipotizzare che potrebbe trattarsi di pirite ( $\text{FeS}_2$ ) diagenetica nel flysch che, in questi ambienti perennemente umidi, si è verosimilmente alterata in goethite ( $\text{FeOOH}$ ). Si tratterebbe, dunque, di un fenomeno di pseudomorfosi, cioè della conservazione della forma originaria di un minerale anche dopo la sua trasformazione in un altro.

A sostegno di quest'ipotesi va ricordato che cristalli di pirite sono già stati osservati, più volte, entro il flysch delle Prealpi Giulie. In alcune grotte di queste zone – ad esempio nella grotta Doviza 13/70Fr e nella Grotta di Canebola 2370/1080Fr – sono state segnalate anche concrezioni di gesso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), la cui origine può essere attribuita proprio alla presenza di solfuri nella roccia (Mocchiutti 1991, 1995, Mocchiutti e Forti 1996, Cancian 1996).

Analisi effettuate mediante la diffrazione a raggi X, nell'Università di Trieste, inoltre, hanno confermato che granuli simili, anche di aspetto cubico, raccolti in altre grotte del Friuli, sono costituiti prevalentemente da goethite (Cancian 2016).

Solo qualche raro granello anedrale, dalle dimensioni inferiori al millimetro, è stato fortemente attirato da un ago magnetizzato. Sulla base della risposta a un campo magnetico, è plausibile che si tratti di magnetite/maghemite.



**Fig. 3 - Diffrattogramma (raggi X) di ghiaiette scure provenienti da una grotta presso Pradis (comune di Clauzetto, Friuli) e raccolte dal Gruppo Speleologico di Pradis. Le ghiaiette sono simili a quelle raccolte nella Grotta in parete presso baita Carosez e sono risultate costituite da goethite (G: riflessi della goethite, P: riflesso del portacampioni).**

**Fig. 3 - X-ray diffractogram of dark gravel from a cave near Pradis (municipality of Clauzetto, Friuli) and collected by the Pradis Speleological Group. The gravel is similar to that collected in the Wall Cave near the Carosez hut and was found to be composed of goethite (G: reflections of the goethite, P: reflection of the sample holder).**





**Fig. 4 - Granuli scuri visti al microscopio. Alcuni conservano ancora la morfologia cubica.**

*Fig. 4 - Dark granules seen under a microscope. Some still retain the cubic morphology.*



**Fig. 5 - Altra visione al microscopio di sabbie della grotta. Da notare un elemento cilindrico.**

*Fig. 5 - Another microscopic view of cave sands. Note a cylindrical element.*



**Fig. 6 - Sabbie viste al microscopio.**

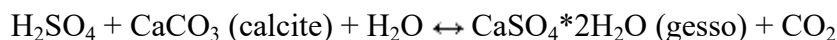
*Fig. 6 - Sands seen under the microscope.*



### 3. Alcune considerazioni speleogenetiche sul ruolo delle reazioni chimiche dovute alla presenza della pirite

La trasformazione della pirite in goethite avviene attraverso una serie di reazioni chimiche.

Tra queste è particolarmente importante quella che riguarda l'ossidazione della pirite, poiché dà luogo ad acido solforico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), il quale reagisce poi col calcare, producendo il gesso come minerale secondario:



Se l'interpretazione dei granuli scuri come pseudomorfo di goethite dopo pirite è corretta, è ragionevole ipotizzare che in passato l'ossidazione dei solfuri abbia prodotto, anche qui, modeste quantità di acido solforico. Pur trattandosi verosimilmente di un fenomeno limitato, esso potrebbe avere contribuito localmente e moderatamente ai processi di dissoluzione della roccia carbonatica.

Ovviamente, tutto dipende da quanta pirite c'è nella roccia e da quanto acido solforico può formarsi. Qualora la quantità di pirite sia molto modesta, come può succedere in questa grotta, la sua presenza può contribuire solo puntualmente a un aumento della corrosione, magari allargando un po' di più le fessure e fratture della roccia.

La somma delle varie reazioni chimiche, comunque, porta sostanzialmente a questa reazione globale:



dove  $\text{FeO}(\text{OH})$  è il minerale goethite e  $\text{H}^+$  sono i protoni che possono acidificare localmente le acque di percolazione.

### 4. Analisi in spettrometria gamma del campione limoso

Il campione esaminato è costituito da limo lasciato asciugare naturalmente e poi inserito in un apposito contenitore di piombo. La scansione è durata ininterrottamente per 7 giorni e mezzo.

A questo scopo è stato utilizzato il Radiacode102, che è uno spettrometro gamma portatile a scintillazione con cristallo  $\text{CsI}(\text{Tl})$ , utilizzabile anche come dosimetro ambientale.

Per lo stesso intervallo di tempo è stato acquisito, poi, anche lo spettro del contenitore vuoto, in maniera da ottenere un background affidabile.

I dati riassuntivi dell'analisi sono riportati nella seguente tabella:

| Descrizione                      | limo marrone chiaro      |
|----------------------------------|--------------------------|
| Volume (cc)                      | 500                      |
| Peso (g)                         | 597                      |
| Tempo scansione                  | 7 d, 14:45:47 = 650747 s |
| Tasso di conteggio netto (cps) * | 0,590                    |

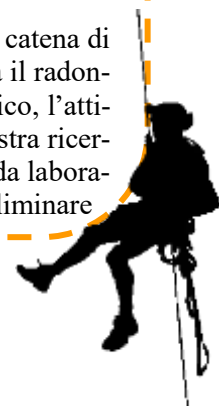
**Tab. 1 - Dati riassuntivi dell'analisi tramite lo spettrometro gamma (\* dati con sottrazione del background).**

**Tab. 1 - Summarized data from gamma spectrometry analysis (\* data with background subtraction).**

Per l'interpretazione e la ricerca dei radionuclidi si è utilizzato, poi, il software BecqMoni.

Il picco più evidente dello spettro corrisponde al potassio-40 a 1461 keV (vedi fig. 7). Evidenti sono anche quelli del bismuto-214, mentre altri appartengono al piombo-212 e al tallio-208.

I picchi del bismuto-214 sono particolarmente interessanti perché questo radionuclide appartiene alla catena di decadimento dell'uranio-238 entro la quale si trova anche il radio-226, dal cui decadimento si origina il radon-222 (vedi fig. 8). In condizioni di equilibrio radioattivo e con un contenitore sufficientemente ermetico, l'attività del bismuto-214 può essere utilizzata per una stima indiretta dell'attività del radon-222. Nella nostra ricerca, tuttavia, ciò non è possibile, poiché richiederebbe tecniche più rigorose e attrezzature da laboratorio. La presenza del bismuto-214, comunque, costituisce un'interessante indicazione preliminare



che suggerisce l'opportunità di compiere in futuro misure dirette del radon nella cavità.

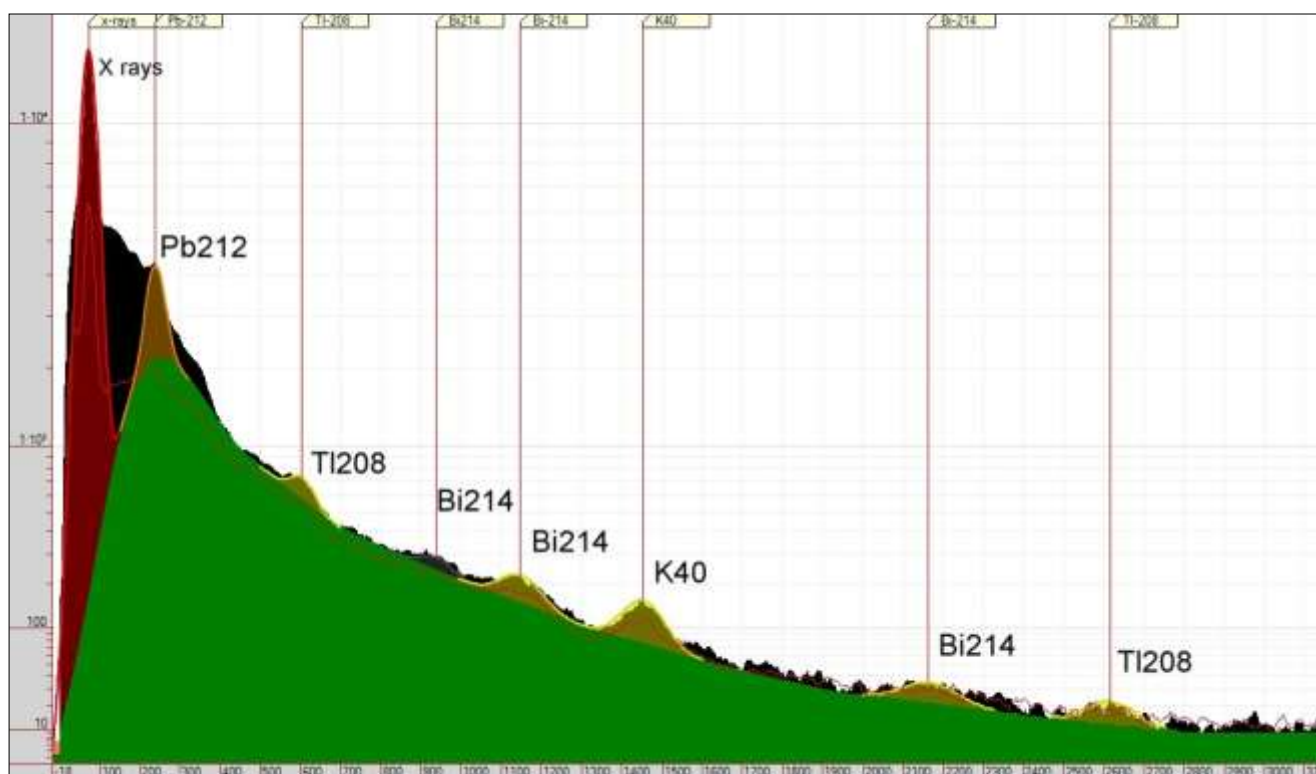


Fig. 7 - Spettro di radiazione gamma del campione limoso. Sono evidenti i picchi di: piombo-212 ( $^{212}\text{Pb}$ ), tallio-208 ( $^{208}\text{Tl}$ ), bismuto-214 ( $^{214}\text{Bi}$ ) e potassio-40 ( $^{40}\text{K}$ ).

Fig. 7 - Gamma radiation spectrum of the silty sample. The peaks of: lead-212 ( $^{212}\text{Pb}$ ), thallium-208 ( $^{208}\text{Tl}$ ), bismuth-214 ( $^{214}\text{Bi}$ ) and potassium-40 ( $^{40}\text{K}$ ) are evident.

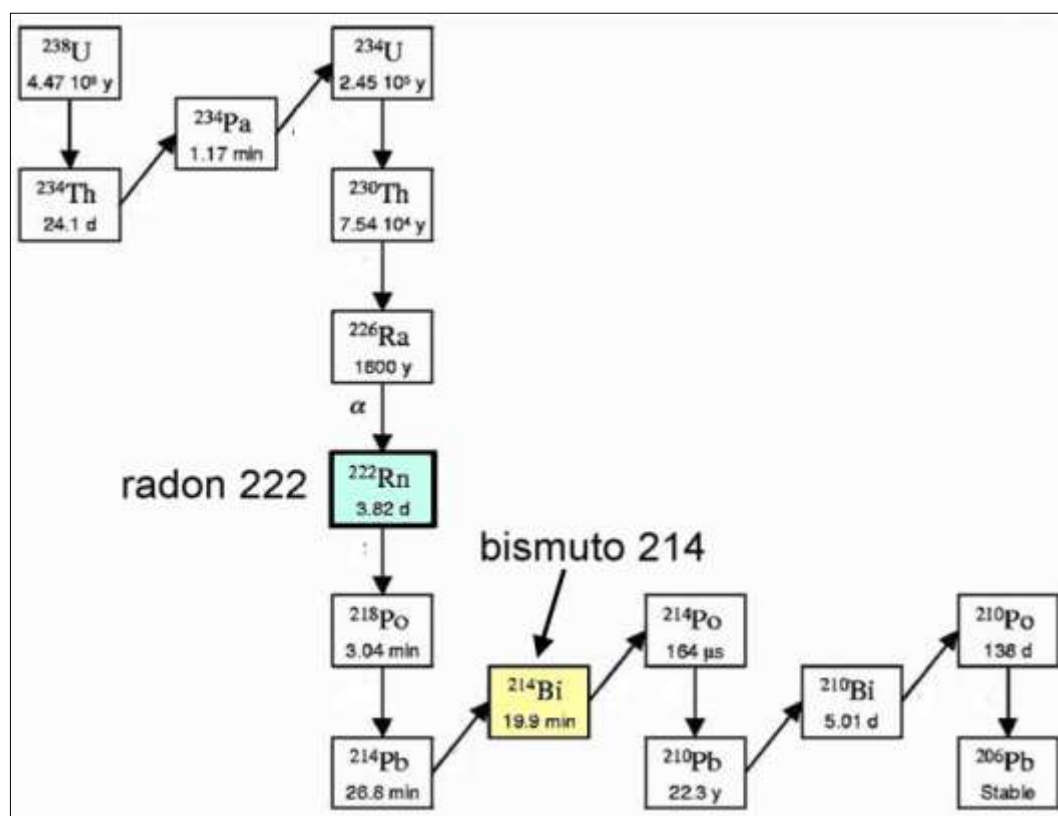


Fig. 8 - Catena di decadimento dell'uranio-238. Qui si trova anche il bismuto-214 che è stato riconosciuto nel campione limoso esaminato e il radon-222, frequentemente presente negli ambienti ipogei.

Fig. 8 - Decay chain of uranium-238. Bismuth-214 is also found here, which was recognized in the silty sample examined and radon-222, frequently present in underground environments.



I picchi del piombo-212 e del tallio-208, invece, appartengono alla catena di decadimento del torio-232. Poiché il potassio-40 ha un buon picco, quasi isolato, a 1461 keV, è stato possibile valutare la sua attività utilizzando nuovamente il software BecqMoni, considerando un'area d'interesse (ROI) di  $1461 \pm 25$  keV. La sua attività è stata calcolata direttamente dal software che ha utilizzato i parametri forniti (caratteristiche contenitore, volume, peso). Il valore ottenuto è risultato 206 Bq/kg, che, comunque, deve essere considerato solo come una stima.

## 5. Conclusioni

Le osservazioni svolte sui due campioni hanno permesso di ottenere alcune indicazioni interessanti sulla natura dei sedimenti della cavità. La componente grossolana è prevalentemente silicea, mentre la presenza di granuli interpretabili come pseudomorfosi di goethite dopo pirite, suggerisce che anche i processi legati all'ossidazione dei solfuri possano aver avuto un ruolo, anche se marginale e locale, nell'evoluzione della grotta. La provenienza di queste ghiaie e sabbie, con alta percentuale di elementi silicei, può derivare dai litotipi locali del flysch, considerato che alla base di certi banchi carbonatici sono stati segnalati dei paraconglomerati. Poiché la grotta dimostra segni d'intensa attività idrica, questi sedimenti possono essere stati trasportati e depositati magari più volte. In considerazione che le esplorazioni sono ancora in corso, sarà interessante osservare se esistono altri depositi di ghiaie e sabbie e magari raccogliere qualche altro campione.

L'analisi in spettrometria gamma del campione limoso, infine, ha evidenziato la presenza di radionuclidi appartenenti alla serie dell'uranio-238 ed ha fornito una motivazione per un'eventuale campagna di misure del radon-222 nella grotta.

## BIBLIOGRAFIA

- CANCIAN G., & PREDEBON E.,** 2019 - *Aspetti geologici, geomorfologici, mineralogici e sismici a Monteptrato (Comune di Nimis – Friuli)*. Monteptrato di Nimis, pp. 13-33, Centro Ricerche Carsiche Seppenhof. Tip. Budin, Gorizia.
- CANCIAN G.,** 1996 – *Le argille delle grotte che si aprono nel Massiccio dei Monti La Bernadia (Prealpi Giulie)*. In: a cura di MUSCIO G. – *Il fenomeno carsico del Massiccio dei Monti La Bernadia (Prealpi Giulie – Friuli)*, Mem. Ist. Ital. Speleol., s. II, vol. VIII, pp. 65-70, Udine.
- CANCIAN G.,** 2016 – *I minerali di grotta del Friuli Venezia Giulia*. Atti Mus. Fr. di St. Nat.- Gortania – n°37 (2015), pp. 33-63, Udine.
- MOCCHIUTTI A.,** 1991 – *Segnalazione di mineralizzazioni gessose e noduli ferrosi all'interno della Grotta Doviza (Monti La Bernadia, Friuli)*. Mondo Sotterraneo, n.s., a. XV, n. 1-2, pp. 13-21, Circ. Spel. Idr. Friulano.
- MOCCHIUTTI A.,** 1995 – *Depositi di gesso e neotettonica nella Grotta di Canebola (Friuli Orientale, Italia)*. Mondo Sotterraneo, n.s., a. XIX, n. 1-2, pp. 13-22, Circ. Spel. Idr. Friulano.
- MOCCHIUTTI A., FORTI P.,** 1996 – *I depositi chimici secondari delle grotte dei Monti La Bernadia (Prealpi Giulie)*. In: a cura di MUSCIO G. – *Il fenomeno carsico del Massiccio dei Monti La Bernadia (Prealpi Giulie, Friuli)*. Mem. Ist. Ital. Speleol., s. II, vol. VIII, pp. 55-64, Udine.
- POLI M.E.,** 2008 – *Carta geologica delle Prealpi Giulie fra Gemona del Friuli ed Attimis. Scala 1:25.000*, Univ. degli Studi di Udine, Dip. di georis. del terr. Graphic Linea, Tavagnacco (UD).
- ZANUTTO G.,** 2026 – *L' "Elogio della follia". In grotta con Protagora, parte terza. Sopra e Sotto il Carso*, rivista on line del CRC Seppenhof, anno XV, n.7, luglio 2026, pp. 19-26.

\*\*\*



## Il viaggio silenzioso di microplastiche e microfibre negli ambienti carsici

di Valentina Balestra



Valentina Balestra <sup>1-2,3</sup>

<sup>1</sup> DISAFA – Università degli Studi di Torino.

<sup>2</sup> Biologia Sotterranea Piemonte – Gruppo di Ricerca.

<sup>3</sup> European Cave Protection Commission.

### Abstract:

Plastic pollution does not concern only visible waste, but increasingly microscopic particles called microplastics (MPs), present in all natural environments. These particles, measuring between 5 mm and 1  $\mu$ m, derive either from the fragmentation of plastic objects or from products already created in micro form, such as cosmetics. Their definition is still the subject of scientific debate. The properties of plastic and the small size of MPs make them easily transportable and assimilable by organisms, with ecological and health risks amplified by their ability to absorb contaminants.

Alongside MPs, another emerging contaminant is microfibrils (MFs), microscopic fibres mainly originating from the textile industry and present in natural, regenerated, or synthetic materials. MFs are also widespread in various environments and organisms, and recent studies indicate a greater presence of natural and regenerated fibres, potentially dangerous due to chemical treatments and their rapid degradation.

Despite the increase in research, many environments remain poorly studied, including karst systems, characterized by a geological structure that facilitates the rapid infiltration of pollutants from the surface to the subsurface. This makes them vulnerable ecosystems and complex to monitor.

Over the past six years, the author has developed a multidisciplinary approach to study MPs and MFs in the karst systems of Piedmont and Liguria. The first monitoring activities in tourist caves revealed a wide presence of MPs in sediments. Subsequently, the monitoring of the waters of the Bossea karst system showed MPs in all analyzed matrices, including water emerging from the rock, suggesting accumulation in underground fractures. More recent studies focus on less explored speleological caves, to better understand particle transport and interactions with subterranean ecosystems.

Quando si parla di inquinamento da plastica, l'immagine che viene più spontaneo evocare è quella di bottiglie, sacchetti o altri rifiuti abbandonati nell'ambiente. In realtà, una parte sempre più importante di questo problema è costituita da particelle molto più piccole e difficili da individuare: le microplastiche (MPs). Le microplastiche contaminano gli ambienti naturali di tutto il mondo. Generalmente, sono definite come particelle sintetiche di dimensioni comprese tra 5 mm e 1  $\mu$ m, possono derivare dalla frammentazione di oggetti in plastica in ambiente, oppure essere direttamente prodotte con dimensioni microscopiche, come quelle presenti nei prodotti per la cura del corpo o make-up. Tuttavia, la loro definizione è ancora oggetto di dibattito nella comunità scientifica.

Le proprietà della plastica, come resistenza, durabilità e leggerezza, rendono questi materiali particolarmente pericolosi una volta dispersi nell'ambiente. Inoltre, la forma e le ridotte dimensioni delle MPs ne aumentano ulteriormente la pericolosità, poiché possono essere facilmente trasportate anche a grandi distanze attraverso diverse matrici ambientali, rendendo possibile la loro dispersione anche in ambienti lontani dall'attività umana. Le MPs possono essere assimilate dagli organismi sia direttamente sia indirettamente, rappresentando una seria emergenza ecologica, possono contenere o adsorbire altri contaminanti, come pesticidi, sostanze chimiche o metalli pesanti, amplificando così i rischi ambientali associati alla loro presenza. Negli ultimi anni è stata inoltre dimostrata la loro presenza e pericolosità per l'uomo.

Un altro contaminante emergente spesso associato alle MPs sono le microfibre (MFs). Negli studi ambientali, le MFs comprendono fibre di lunghezza tra 5 mm e 1  $\mu$ m, originate dalla produzione tessile durante l'intero ciclo di vita dei prodotti, come filtri delle sigarette, come salviette umidificate o vestiti. Le fibre di origine antropica possono essere suddivise in naturali, rigenerate e sintetiche. Le fibre naturali derivano dalla lavorazione di fibre vegetali (cellulosiche) e animali (proteiche), come il cotone e la lana.

SOPRA E SOTTO IL CARSO



Quelle rigenerate vengono ottenute dalla lavorazione di materiale cellulosico con particolari processi chimici, come il rayon/viscosa. Le fibre sintetiche, invece, sono costituite da polimeri plastici. Inoltre, diverse fibre utilizzate nella produzione tessile possono essere costituite da copolimeri, ovvero da una combinazione di differenti materie plastiche oppure di materiali cellulosici e sintetici.

Analogamente alle MPs, le MFs sono state rilevate in diversi ambienti e matrici ambientali, così come in organi animali e umani. Recentemente, diversi studi hanno evidenziato una maggiore presenza nell'ambiente e negli animali di microfibre naturali e rigenerate rispetto alle sintetiche, suggerendo che queste particelle possano rappresentare un potenziale rischio per gli ecosistemi. La loro possibile tossicità, infatti, potrebbe essere legata non solo alla natura stessa delle fibre, ma anche alla presenza di coloranti, additivi e sostanze chimiche utilizzati durante i processi di produzione e trattamento. Inoltre, potrebbero disgregarsi più velocemente in ambiente, rilasciando questi inquinanti in ambiente più velocemente rispetto alle MPs.

Di conseguenza, l'analisi dell'inquinamento da MPs e MFs in ambiente sta assumendo un'importanza sempre maggiore. Tuttavia, nonostante il notevole incremento degli studi dedicati a questi microinquinanti molti ambienti naturali restano ancora poco indagati, come i sistemi carsici.

Il Carso è caratterizzato da una complessa rete di fratture, cavità, e corsi d'acqua sotterranei che mette in stretta comunicazione la superficie con il sottosuolo. Questa particolare struttura geologica rende il territorio estremamente importante dal punto di vista idrogeologico, ma allo stesso tempo particolarmente vulnerabile all'ingresso degli inquinanti. L'acqua proveniente dalla superficie può infatti infiltrarsi rapidamente nel terreno e nella roccia, raggiungendo gli ambienti sotterranei e le falde senza incontrare barriere sufficientemente efficaci a trattenere le particelle trasportate.

Negli ultimi sei anni, con un background di ecologia e ingegneria ambientale, mi sono specializzata nello studio dell'inquinamento da MPs e MFs nei sistemi carsici, utilizzando un approccio multidisciplinare che permettesse di monitorare questi ecosistemi sensibili nella loro complessità e, di conseguenza, di preservarli.

I primi test e monitoraggi sono stati condotti nelle grotte turistiche e nei sistemi carsici di Piemonte e Liguria, portando alla preoccupante consapevolezza di quanto le MPs fossero presenti negli ambienti carsici superficiali e sotterranei. Seppur preliminari, questi dati hanno gettato le basi per sviluppare numerosi lavori successivi a livello internazionale. Evidenziata l'abbondante presenza di MPs nei sedimenti lungo i percorsi turistici delle grotte di Bossea, Borgio Verezzi e Toirano (<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118261> e <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118189>), si è passati al monitoraggio delle acque dell'intero sistema di Bossea, dai corsi d'acqua superficiali, alle acque in grotta e alle sorgenti (<https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2022.104117>). Seppur meno abbondanti, le MPs sono risultate presenti in tutti gli ambienti indagati, con maggiore focus all'interno della grotta e, con grande sorpresa, in acque sgorganti dalla roccia, evidenziando un possibile accumulo degli inquinanti anche all'interno del sistema di fratture.

Gli studi successivi si sono dunque focalizzati in grotte speleologiche e inesplorate, cercando di capire meglio le dinamiche di trasporto e le possibili interazioni con gli ecosistemi sotterranei e la fauna presente.

Il Carso Classico, patria della speleologia, è un'area caratterizzata dalla presenza di habitat peculiari e di specie di particolare interesse conservazionistico, protette a livello europeo, come il proteo. Tuttavia, l'area è stata profondamente sfruttata e modificata nel corso del tempo ed è inoltre situata in prossimità di autostrade, strade e ferrovie, che possono contribuire all'ingresso di contaminanti nel sistema carsico e rappresentare una potenziale minaccia per gli ecosistemi. Per queste caratteristiche, il Carso costituisce un sistema particolarmente adatto per studiare questo tipo di contaminazione. Tre studi condotti nel Carso italiano hanno permesso di aggiungere importanti tasselli alla conoscenza di questo problema.

Il primo passo è stato compiuto attraverso lo studio di presenza di MP e MF in grotte non turistiche e sorgenti carsiche. Questi studi hanno indagato per la prima volta l'inquinamento da MFs in ambienti carsici e sotterranei a livello internazionale, e i primi in grotte non turistiche e sorgenti carsiche in Italia.

I primi due studi sono stati condotti in parallelo, capitanati dal Politecnico di Torino (Polito) e dall'associazione Biologia Sotterranea Piemonte – Gruppo di Ricerca (BSPGR), insieme all'Università di Milano e alla Charles University di Praga (<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672> e <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.142811>). Hanno partecipato ai campionamenti il Gruppo Speleologico Flondar e lo Speleovivarium "Erwin Pichl". Il monitoraggio è stato svolto nel maggio del 2022 in alcune sorgenti nella Riserva Naturale Laghi di Doberdò e Pietrarossa, e nelle grotte Pozzo presso S. Giovanni di Duino, 214/226VG, grotta di Trebiciano, 3/17VG e Pozzo primo di Castelvecchio, 8186/6611VG (Fig.1). I punti di campionamento sono stati scelti in relazione alle loro caratteristiche ambientali e geografiche: due sorgenti in una riserva naturale, un pozzo vicino a ferrovia ed autostrada, una grotta non turistica ma molto frequentata e attraversata dal Tima-vo e un pozzo in un piccolo contesto urbano, utilizzato in passato come presa d'acqua potabile.

Tutti i punti di campionamento sono stati monitorati anche da un punto di vista faunistico, eviden-



ziando in anni di ricerca la presenza del proteo e di importanti specie troglobie (Fig.2). Nel corso dello studio sono stati raccolti e analizzati campioni di acqua e sedimenti sommersi. Le particelle individuate sono state conteggiate e caratterizzate in base a dimensione, colore e forma, attraverso un'identificazione visiva al microscopio, effettuata sia in condizioni di luce naturale sia mediante luce ultravioletta (UV). Sono state inoltre condotte analisi spettroscopiche per identificare la tipologia delle plastiche presenti.



**Fig.1 - Punti di campionamento. Da Balestra et al. (2024). Microplastic pollution calls for urgent investigations in stygobiont habitats: A case study from Classical karst. Journal of Environmental Management, 356, 120672. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672>**



**Fig. 2 – A,B Proteo in sorgente e in grotta; C,D Troglolaris planinensis in sorgente e in grotta. Foto: Valentina Balestra. Da Balestra et al. (2024). Microplastic pollution calls for urgent investigations in stygobiont habitats: A case study from Classical karst. Journal of Environmental Management, 356, 120672. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672>**



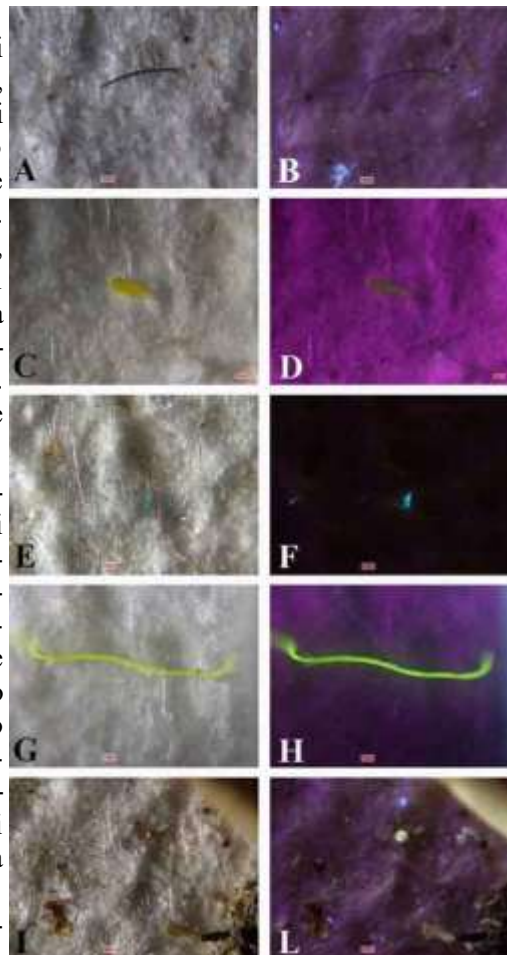
Le MPs sono state rilevate in tutti gli habitat e campioni analizzati (Fig.3). Nell'acqua, la loro concentrazione variava da 37 a 86 MPs/L, mentre nei sedimenti i valori erano compresi tra 776 e 2064 MPs/kg. La forma maggiormente rappresentata era quella fibrosa, seguita da frammenti e microsfele, suggerendo la presenza di molteplici fonti di contaminazione e, in particolare, un possibile contributo derivante dai prodotti tessili. La maggior parte delle particelle presentava fluorescenza sotto luce UV ed era prevalentemente di colori chiari, mentre quelle non fluorescenti erano soprattutto di colore nero, blu o marrone. Le analisi hanno evidenziato una prevalenza di poliesteri e copolimeri.

Anche le MFs sono state rilevate in tutti i campioni analizzati (Fig.3). Le MFs di dimensioni maggiori erano meno abbondanti, mentre la loro quantità aumentava al diminuire delle dimensioni considerate. Oltre l'80% delle fibre presentava fluorescenza sotto luce ultravioletta (UV). Le MF fluorescenti erano prevalentemente chiare, mentre quelle non fluorescenti erano soprattutto nere e blu. La maggior parte delle MFs individuate era di origine cellulosa, mentre quelle sintetiche rappresentavano soltanto il 15–22% del totale. Questo dato evidenzia una significativa discrepanza tra la composizione delle MFs rilevate negli ambienti naturali e la crescente produzione globale di tessuti sintetici degli ultimi decenni. Le MFs sintetiche, tuttavia, risultavano più abbondanti nelle acque rispetto ai sedimenti.

La concentrazione di MPs e MFs è risultata maggiore nei sedimenti sommersi rispetto alle acque, indicando un possibile processo di accumulo degli inquinanti nel tempo. La grotta di Trebiciano è risultata la maggiormente inquinata con valori simili a quelli precedentemente riscontrati nelle grotte turistiche. Oltre alle assidue frequentazioni, la fonte principale di inquinamento è ragionevolmente riconducibile al Timavo, avendo campionato in una zona spesso completamente sommersa durante le piene. La grotta di Trebiciano e il Pozzo primo di Castelvecchio sono inoltre risultati i più inquinati da microsfele di plastica, tendenzialmente presenti nei detersivi e nei prodotti per la cura della persona. La principale fonte di inquinamento potrebbe essere legata a possibili perdite nel sistema fognario.

Nel complesso, i risultati hanno evidenziato una significativa contaminazione da MP e MF negli ambienti carsici analizzati, con potenziali conseguenze sulla qualità delle acque e possibili effetti sugli organismi che vivono negli ambienti sotterranei. Essendo lavori preliminari, si sottolinea la necessità di rendere il monitoraggio di questi inquinanti nei sistemi carsici una priorità, sia per la protezione delle specie e la conservazione degli habitat, sia per una corretta gestione delle risorse idriche. È importante estendere le analisi a un numero maggiore di campioni per punti di campionamento, in diverse matrici nello stesso ambiente e sviluppare la ricerca nel tempo per osservare le variazioni temporali e spaziali di questi inquinanti. Inoltre, è importante estendere il monitoraggio al maggior numero possibile di ambienti carsici, considerando non solo i singoli habitat, ma anche le connessioni ecologiche tra gli ambienti superficiali e quelli sotterranei.

L'analisi combinata dell'acqua e dei sedimenti ha permesso di ottenere una visione più completa della distribuzione di MPs e MFs all'interno dei sistemi carsici. Se l'acqua rappresenta una delle principali vie di trasporto, i sedimenti possono invece costituire un comparto nel quale le particelle vengono trattenute e accumulate. Una parte delle particelle che entra nel sistema può rimanere nell'ambiente sotterraneo e interagire nel tempo con gli organismi che lo abitano. Il problema assume quindi una dimensione più complessa, perché non riguarda soltanto il movimento delle particelle. L'ingresso di contaminanti di origine antropica rappresenta una perturbazione relativamente recente rispetto ai tempi evolutivi che hanno portato alla formazione di queste comunità. Le microplastiche potrebbero entrare nelle reti trofiche, essere ingerite dagli organismi o interagire con altre sostanze presenti nell'ambiente. Tuttavia, comprendere quali siano gli effetti

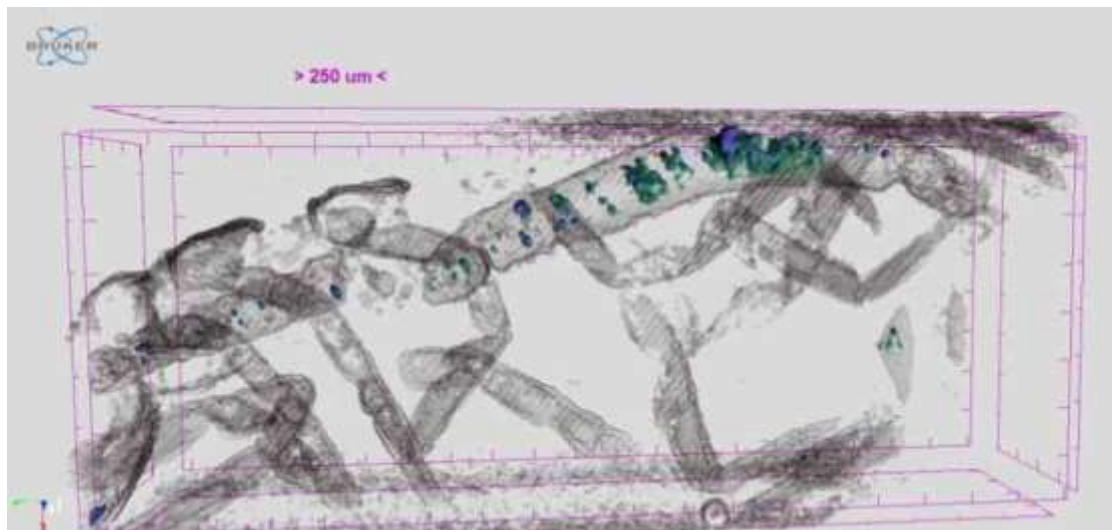


**Fig.3 – Microplastiche e microfibre al microscopio, con e senza luce UV. Immagini: V. Balestra. Da Balestra et al. (2024). Microplastic pollution calls for urgent investigations in stygobiont habitats: A case study from Classical karst. *Journal of Environmental Management*, 356, 120672. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672>**



reali di questa contaminazione richiede ulteriori studi: rilevare la presenza delle particelle è infatti solo il primo passo, mentre rimane fondamentale capire in che modo esse possano influenzare gli organismi e il funzionamento degli ecosistemi sotterranei.

Da questo punto di partenza, tra il 2023 e il 2024, un altro studio di rilevanza internazionale ha preso piede, analizzando per la prima volta la presenza di MPs nella fauna stigobia presente nelle acque di grotte e sorgenti di Piemonte e Toscana (<https://doi.org/10.3390/su16062532>). La ricerca, condotta dall'Università di Firenze e dal CNR-IRET in collaborazione con BSPGR e PoliTO, ha portato a risultati eccezionali, evidenziando la presenza di oltre 190 particelle di origine antropica nel tratto digerente di alcuni di questi animali, grazie ad analisi spettroscopiche dettagliate e alla prima microtomografia 3D di un animale sotterraneo (Fig. 4).



**Fig. 4 – Microtomografia 3d del *Proasellus franciscocolii* (grotta di Bossea). In verde e blu vengono evidenziate le particelle di origine antropica riscontrate nell'animale. Da Sforzi et al. (2024). (Micro-) plastics in saturated and unsaturated groundwater bodies: first evidence of presence in groundwater fauna and habitats. *Sustainability*, 16(6), 2532. <https://doi.org/10.3390/su16062532>**

Nel 2025 è stato pubblicato il primo studio al mondo sull'inquinamento da MPs e MFs nelle grotte inesplorate dell'Abruzzo (<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.179328>), ambienti apparentemente incontaminati, mostrando come le attività umane influenzino anche indirettamente gli ambienti sotterranei. I campioni erano stati raccolti dagli speleologi dello Speleo Club Teramo nel 2022, dopo una presentazione sulle MPs che avevo discusso ad un raduno speleo. Questo studio ha dimostrato quanto sia importante raccogliere campioni anche durante le esplorazioni in grotta e quanto sia fondamentale fare una corretta divulgazione.

Il terzo studio condotto nel Carso, appena pubblicato (<https://doi.org/10.1016/j.gsd.2026.101669>), sposta ulteriormente l'attenzione sull'inquinamento indiretto negli ambienti sotterranei, analizzando le acque di stillicidio delle grotte. Le acque di stillicidio sono quelle che, dopo essere penetrate dalla superficie, raggiungono l'interno delle cavità sotterranee attraverso fratture e porosità della roccia e gocciolano dagli speleotemi delle grotte. A prima vista possono sembrare semplicemente gocce d'acqua incontaminate, filtrate naturalmente durante il loro percorso attraverso il sottosuolo. Questo recentissimo studio ha invece mostrato per la prima volta la presenza di MP e MF proprio in queste acque. Il risultato è particolarmente significativo perché dimostra come le particelle possano raggiungere direttamente gli ambienti di grotta tramite lo spostamento dell'acqua.

Lo studio è stato svolto nella grotta turistica delle Torri di Slivia a Duino Aurisina, capitanato dal PoliTO e dall'associazione BSPGR, insieme al CNR-IIRET, con il contributo anche del Prof. Zini dell'Università di Trieste (Fig. 5). La Grotta delle Torri di Slivia si trova in un'area frequentata spesso da persone e gruppi per attività ricreative, come corsa, ciclismo ed escursionismo. La grotta è inoltre situata in prossimità della carreggiata destra dell'autostrada del Carso E70, in direzione Trieste–Monfalcone, ed è attraversata nelle vicinanze dalla linea ferroviaria Trieste–Monfalcone e dalla strada provinciale SP1. A queste fonti di possibile pressione antropica si aggiunge la storia dell'area. In passato, infatti, le doline presenti nell'area venivano frequentemente utilizzate come discariche. Inoltre, nel corso degli anni, in quest'area sono stati abbandonati anche diversi secchi di vernice, soprattutto nelle vicinanze dell'ingresso della grotta turistica. La combinazione tra la presenza di infrastrutture, l'intensa frequentazione umana e la passata gestione impropria dei



rifiuti rende quindi la Grotta delle Torri di Slivia un vero e proprio laboratorio naturale sotterraneo, particolarmente adatto allo studio della contaminazione indiretta da MPs e MFs. In questo contesto, la grotta ha permesso di osservare concretamente come le attività e le pressioni esercitate in superficie possano lasciare una traccia anche negli ambienti sotterranei, attraverso il trasporto delle particelle da parte delle acque di infiltrazione. Il campionamento è stato effettuato nel 2025 in sette diversi punti della grotta, dopo un importante evento piovoso. Le particelle trovate sono state conteggiate e caratterizzate attraverso innovative tecniche combinate di microscopia e spettroscopia.

Le particelle sono state trovate solo in quattro punti di campionamento, alcuni proprio al di sotto dell'autostrada. I risultati hanno evidenziato che l'80,5% delle particelle antropiche analizzate era costituito da materiale

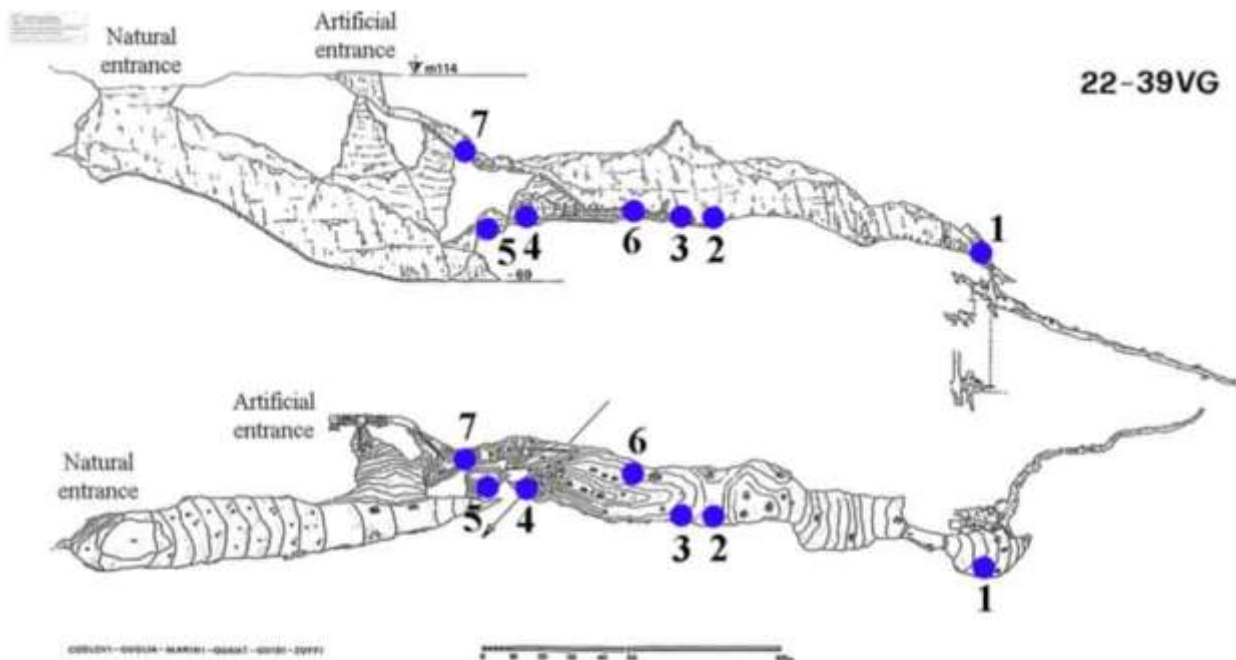


Fig.5 – Campionamento nella grotta delle Torri di Slivia. Da Balestra et al., (2026). Falling from the ceiling: first evidence of microplastic and microfibre pollution in cave dripping waters. Groundwater for Sustainable Development, 101669. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2026.101669>



cellulosico e aveva una forma fibrosa. Le concentrazioni di MPs variavano da 0 a 23 MPs/L. Sono stati identificati principalmente polietilene tereftalato (PET) e poliuretano (PU). Le MPs osservate erano tutte frammenti, ad eccezione di una sola fibra in PET. Le particelle inferiori a 1 mm rappresentavano l'89,3% del totale, e oltre la metà aveva dimensioni comprese tra 0,49 e 0,10 mm.

Le possibili fonti dell'inquinamento sono molteplici e possono essere ricondotte alle attività presenti nel territorio circostante. Tra queste, ad esempio, le discariche abusive nelle doline, i rifiuti, le strade e le ferrovie presenti nelle vicinanze, oltre alle diverse attività antropiche. Le particelle possono quindi essere trasportate dall'acqua piovana e infiltrarsi nel sottosuolo, raggiungendo infine le grotte attraverso le acque di stillicidio.

Questi risultati, seppur preliminari, confermano il collegamento diretto tra le attività svolte in superficie e la qualità delle acque e degli ambienti sotterranei. Ribadisco dunque la necessità di sviluppare programmi di monitoraggio più ampi, multidisciplinari e continuativi, capaci di considerare contemporaneamente gli ambienti superficiali e quelli sotterranei e, soprattutto, le connessioni che li caratterizzano. In questo contesto, la collaborazione con i gestori delle grotte turistiche e gli speleologi fondamentale: il loro coinvolgimento permetterebbe infatti di realizzare altri studi pilota e raccogliere una quantità sempre maggiore di dati sulla presenza e sulla distribuzione di questi contaminanti invisibili.

Nella grotta delle Torri di Slivia, abbiamo inoltre attivato un innovativo percorso a fumetti, diretto dal Gianpaolo Di Silvestro, paleontologo, per raccontare le ricerche svolte al suo interno e le peculiarità del territorio. Questo tipo di divulgazione permetterà non solo di trasmettere i risultati delle ricerche e di far conoscere il territorio a un pubblico internazionale, ma di attrarre anche i più piccoli.

Gli studi proseguono a livello italiano ed europeo. Nel 2026 abbiamo già pubblicato altri due studi in materia di MPs, MFs e acque sotterranee. Uno riguarda l'inquinamento in acquiferi confinati, analizzando anche le acque di pozzi ad oltre 200 m di profondità (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.124416>); nell'altro abbiamo ricampionato le acque del sistema di Bossea, questa volta in periodo di piena, verificando anche la presenza di bisfenoli (BPA, BPC e BPAP) (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.125007>). È in corso di chiusura anche un progetto di monitoraggio in alcune grotte dell'Herzegovina.

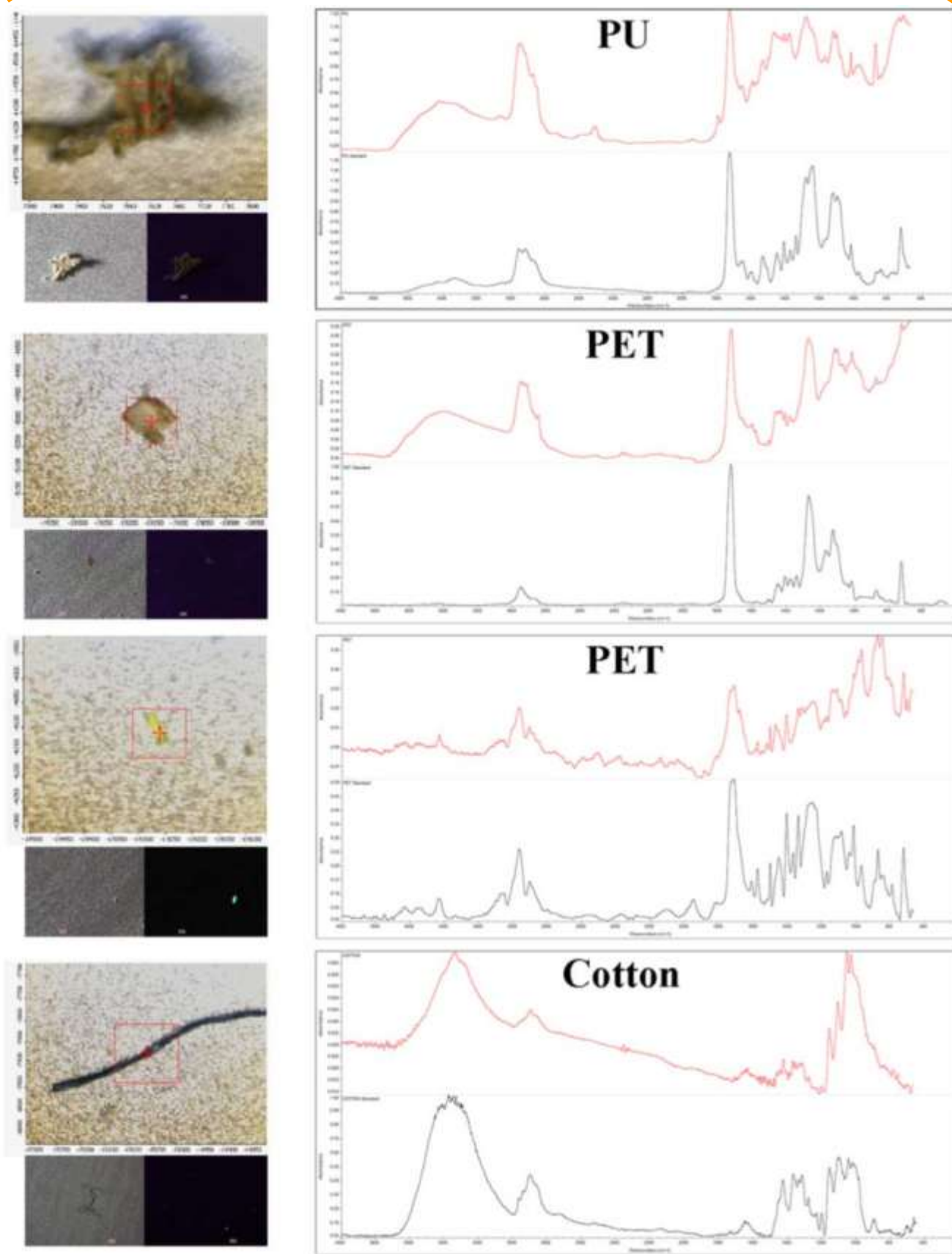
Queste ricerche rendono evidente un aspetto fondamentale del problema: le grotte e gli ambienti sotterranei non costituiscono un ambiente isolato rispetto a ciò che accade in superficie. Ciò che viene rilasciato in superficie può raggiungere in sotterraneo anche grandi profondità. Nel caso dei sistemi carsici, questi inquinanti possono essere trasferiti anche rapidamente verso ambienti che spesso percepiamo come remoti e protetti.

Questa consapevolezza è particolarmente importante anche dal punto di vista della tutela delle risorse idriche. Le acque sotterranee rappresentano una componente fondamentale del ciclo idrologico e, in molti territori carsici, costituiscono una fondamentale fonte di acqua potabile. La vulnerabilità dei sistemi carsici agli inquinanti rende quindi necessario considerarli non come ambienti separati, ma come sistemi dinamici nei quali le pressioni esercitate in superficie possono avere conseguenze anche a grande profondità.

Gli studi condotti nel Carso mostrano inoltre quanto sia importante continuare a sviluppare metodologie specifiche per il monitoraggio di MPs e MFs. Le dimensioni ridotte di queste particelle, la loro varietà di forme e composizioni e la possibilità che si accumulino in comparti ambientali differenti rendono complessa la loro individuazione e caratterizzazione. Per questo motivo, comprendere la reale entità della contaminazione richiede di analizzare contemporaneamente diversi comparti come l'acqua, i sedimenti e gli organismi. Il Carso ci ricorda, in definitiva, che l'inquinamento non conosce necessariamente i confini che utilizziamo per distinguere gli ambienti naturali. Superficie e sottosuolo non sono compartimenti separati, ma parti di un unico sistema.

Questi primi risultati non rappresentano per me un punto di arrivo, bensì l'inizio di un percorso di ricerca ancora tutto da esplorare. Lo studio degli inquinanti emergenti negli ambienti carsici apre infatti numerose prospettive e solleva nuove domande, alle quali sarebbe interessante rispondere attraverso approcci innovativi e multidisciplinari. La sfida per la ricerca dei prossimi anni sarà comprendere quanto queste particelle siano diffuse, come si muovano e si accumulino nel sistema carsico e, soprattutto, quali effetti possano avere sulle sue delicate comunità biologiche. Perché ciò che non vediamo, come spesso accade con MPs e MFs, non significa necessariamente che non ci sia. Sono molte le idee e gli spunti che vorrei sviluppare in futuro, anche attraverso il confronto e la collaborazione con ricercatori e realtà che condividano l'interesse per questi temi. Mi auguro quindi che questo lavoro possa rappresentare un punto di partenza per nuove collaborazioni e per ulteriori opportunità di ricerca e lavoro, contribuendo a far crescere la conoscenza di questi ecosistemi tanto affascinanti quanto vulnerabili.





**Fig.6 – Analisi microscopiche e spettroscopiche sulle particelle trovate nelle acque di stillicidio nella grotta delle Torri di Slivia. Da Balestra et al., (2026). Falling from the ceiling: first evidence of microplastic and microfibre pollution in cave dripping waters. Groundwater for Sustainable Development, 101669. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2026.101669>**



La tesi e tutti gli articoli scientifici correlati pubblicati negli anni sono scaricabili gratuitamente on line  
Tesi: <https://dx.doi.org/10.13121/polito/porto/3006971>

**Articoli:**

- Sedimenti grotta di Bossea – Piemonte: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118261>
- Sedimenti grotte di Bossea, Toirano, Borgio Verezzi – Piemonte e Liguria: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118189>
- Acque del sistema carsico di Bossea – Piemonte: <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2022.104117>
- Metodo di conta automatico: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160036>
- Microfibre in sorgenti e grotte del carso - FVG: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.142811>
- Habitat del proteo nel carso – FVG: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672>
- Fauna stigobia – Toscana e Piemonte: <https://doi.org/10.3390/su16062532>
- Grotte inesplorate – Abruzzo: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.179328>
- Acquiferi confinati - Piemonte: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.124416>
- Acque di stillicidio nella Grotta Torri di Slivia - FVG: <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2026.101669>
- Plastiche e bisfenoli nelle acque del sistema carsico di Bossea: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.125007>

\*\*\*



# Ruolo della speleologia nella conoscenza degli acquiferi carsici nel contesto attuale e futuro

di Rino Semeraro



Rino Semeraro

## Abstract:

The text addresses the role of speleology in understanding karst aquifers, a topic that is becoming increasingly relevant in a context of growing pressure on water resources. The author begins with some significant data: in Italy, “84.7% of water withdrawals for drinking use come from groundwater,” and a substantial portion of this originates from springs and wells. Groundwater, being less subject to climatic fluctuations than surface water, is expected to become even more crucial for meeting society’s needs. The Italian territory has been divided into seven hydrogeological complexes, including the carbonate complexes, which are directly relevant to speleology. Carbonate rocks with karst potential cover 15% of the national territory, making karst aquifers a strategic resource. However, water management remains inefficient: according to Istat, “as much as 42% of the water in urban networks is simply lost” due to obsolete infrastructure. The author then focuses on Friuli Venezia Giulia, a region he knows well. Here, karst phenomena are particularly developed: 87 karst areas, 8,811 catalogued caves, over 1,250 springs, and the largest underground system in Italy, the Monte Canin complex. The Classical Karst, shared with Slovenia, represents a transboundary aquifer of enormous importance. Despite their potential, karst aquifers are fragile: they have high transmissivity, low self-purification capacity, and are vulnerable to accidental or systemic pollution. A historical case is also recalled: the post-war pollution of the Timavo/Reka, which compromised the Karst aquifer and forced Trieste to seek new water sources in the Isonzo plain. From that crisis, modern studies on the hydrogeology of the area were born.

The text then turns to the role of speleologists. Cave exploration is no longer sufficient: modern speleology requires training, documentation skills, and scientific contributions. The author highlights a growing gap between speleological associations and speleologists: the former often show little interest in complex projects, while the latter may find themselves isolated despite their expertise. In Friuli Venezia Giulia, although speleology is well funded, regional regulations do not encourage structured collaborations or citizen-science projects.

Despite the difficulties, positive examples exist: a cross-association structure dedicated to research speleology has launched multi-year projects of great value, such as hydrogeological studies on Monte Canin, tracing tests on the Vipacco, and collaborations with Italian and foreign research institutions. These experiences show that speleology can make a concrete contribution to understanding karst aquifers, provided there is a willingness to cooperate and invest in skills. The text concludes with a broader reflection: water is the true heritage that must be protected, especially in an era of increasing drought and declining groundwater levels, such as that of the Isonzo, which “has lowered, inexorably, by about two meters” over the past sixty years. Speleologists, described by Giovanni Badino as “geographers of the underground,” can play an essential role, but they must want to do so and must be placed in the conditions to fulfill it.

Sempre più si parla del ruolo della speleologia per la conoscenza degli acquiferi carsici. Si tratta senza dubbio di un problema di attualità, ma al di là delle frasi di rito questo ruolo come può esplicitarsi dato che nella realtà si tratta di un tipo di conoscenza che necessita di un approccio specialistico?

Ed a questo punto diamo un po’ di numeri onde inquadrare il discorso.

In Italia, secondo dati recenti, l’84,7% del prelievo di acque ad uso potabile deriva da acque sotterranee (in generale). Di queste il 48,5% da pozzi e il 36,2% da sorgenti.



SOPRA E SOTTO IL CARSO



L'importanza delle acque sotterranee è destinata ad aumentare onde garantire i bisogni della società civile. Queste due tipologie di acque essendo caratterizzate da riserve, diversamente dalla disponibilità delle acque superficiali che subiscono variazioni dovute ad eventi estremi che nel contesto climatico attuale invece le compromettono, sono – come vedremo – di grande rilevanza in prospettiva futura.

Su indirizzo delle linee/studi della Comunità Europea il territorio italiano è stato suddiviso in sette complessi idrogeologici di cui, quello che a grande scala interessa soprattutto gli speleologi si riferisce ai “Complessi carbonatici”. Qui comincia essere evidente come tale discriminazione sia soggetta quasi esclusivamente ad una ristretta variazione, attribuita, all'insieme dei caratteri litostratigrafici e di permeabilità (prevalente e relativa). E tutto ciò senza affinare la valutazione alla classe di produttività dell'acquifero. Aggiungo che, per noi italiani, in Europa come prelievo di acque sotterranee (tipologia indifferenziata) il problema è cruciale giacché siamo al terzo posto come loro consumo. In Italia la superficie delle rocce carbonatiche, potenzialmente carsiche, copre il 15% del territorio, ovvero 45.000 kmq; da ciò l'interesse nazionale per gli acquiferi carbonatici carsici, e conseguentemente il ruolo, per la loro conoscenza, che la speleologia può o potrebbe vantare.

Dal punto di vista pratico, le risorse idriche italiane vengono effettivamente utilizzate solo per il 40%, dove il comparto civile presenta il 28% del prelievo, mentre il fabbisogno dell'industria è del 22%, con il restante 50% al settore agricolo. Tuttavia, secondo Istat ben il 42% dell'acqua delle reti urbane va semplicemente per-

duto a causa di infrastrutture vecchie e con inadeguata manutenzione. Questi semplici numeri fanno comprendere l'importanza attuale, e per il futuro, degli acquiferi carsici. Come dire delle aree, collinari e montuose, dove noi speleologi agiamo.

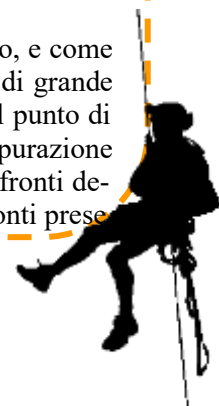
Stringendo il campo alle Alpi Orientali / Dinaridi esterne – ove ho maggior conoscenza del problema – dove ricadono le strutture carbonatiche degli acquiferi la cui permeabilità deriva da una conducibilità idraulica sostanzialmente attribuita a fessurazione e carsismo, le cose rimangono sempre complesse poiché la variabilità litologica, giaciturale etc. delle rocce serbatoio carbonatiche è alta (ho escluso le rocce gessose per semplificazione poiché minime).

Scendendo di scala, per rimanere nella sola regione Friuli Venezia Giulia – e qui entriamo nello specifico delle aree carsiche in cui ho perlopiù operato – i fenomeni carsici vanno da rocce (semplificando) comprese tra il Devoniano e l'Eocene, all'incirca una successione stratigrafica di 300 Mio di anni. Sono state identificate 87 aree carsiche/idrostrutture regionali e transfrontaliere. In queste aree carsiche risultano 8.811 grotte accatastate. Si trova il più esteso complesso sotterraneo italiano (Complesso del M. Canin) con c.a 90 km di sviluppo. Più di 1.250 sorgenti con portate che vanno da pochi L/min a oltre 100 mc/s. Aree / idrostrutture carsiche che coprono ben il 28% del territorio regionale. Parliamo, complessivamente, di numeri importanti. Inoltre, l'idrostruttura carsica maggiore è quella del Carso Classico / Classical Karst, transfrontaliera, con ben 936 kmq di cui 213 kmq in Italia e 723 kmq in Slovenia, che per vastità e potenzialità è strategica per due stati.

È già stato, ampiamente, scritto come il geosistema carsico in generale sia particolarmente complesso, e come gli acquiferi carsici non solo siano ancora poco sfruttati ma rappresentino una risorsa (rinnovabile) di grande importanza per il futuro. Altrettanto bene si sa come gli acquiferi carsici siano piuttosto “fragili” dal punto di vista ambientale. Caratteristica negativa primaria: la elevata trasmissività idrica, la minore auto depurazione rispetto ad altri tipi di acquiferi, di conseguenza essere soggetti a maggior rischio nei confronti degli inquinanti. Inquinanti che – ricordiamolo – possono essere individuati e nei loro confronti prese-



**Il Reka/Timavo sotterraneo nella Jama I v Kanjaducah (Slovenia) nel Carso Classico / Classical Karst (ph Peter Gedei). Fiume carsico insignificante per l'acquifero del Carso durante le magre, nelle piene assume invece un ruolo cruciale sia per le portate sia per il contenuto di solidi sospesi.**



misure di contenimento / diminuzione, fino alla risoluzione delle rispettive fonti, onde ritornare ai parametri di legge sulla qualità delle acque da soddisfare (in tempi più o meno lunghi). Ci sono poi, per contro, rischi da inquinamento anche grave dovuti a sinistri, tanto per citare il pericolo sempre costante di autocisterne che incidentate sversano il contenuto. Per scaramanzia tralasciamo i disastri, anche intenzionali, prodotti dai conflitti armati.

Per restare dalle mie parti, ricordo bene la condizione dell'acquifero del Carso dal dopoguerra in poi (oggi risolta) quando situazioni geopolitiche conflittuali con l'ex Jugoslavia, nel contesto del massiccio inquinamento del Fiume Reka/Timavo sul bacino a monte dell'inghiottitoio delle Grotte di San Canziano/Škocjanske jame, avevano pesantemente compromesso l'acquifero carsico storicamente utilizzato dalla città di Trieste. Fu questo uno dei motivi per cui le autorità cittadine del tempo diedero il via agli studi per l'utilizzo delle falde profonde della pianura alluvionale friulana (del basso Fiume Isonzo) e iniziare la captazione nella nuova linea di pozzi. Dal punto di vista storico, ricordo come oltre all'inquinamento citato nella seconda metà degli anni Cinquanta (scorso secolo) ci fu un progetto jugoslavo di derivazione dell'acqua del Reka (o Timavo superiore) a scopo idroelettrico e di captazione idrica. Su questa ipotesi, contestata, si avviarono nei primissimi anni Sessanta studi moderni sulle acque del Carso, da parte italiana, dai quali nacquero le moderne conoscenze sull'idrogeologia carsica dell'area, così come nei decenni si sono sviluppate e oggi disponiamo. A proposito di speleologia, in quegli anni ormai lontani – per fare un semplice esempio – le conoscenze, da puramente esplorative nelle grotte che raggiungono i Timavo ipogeo a quelle più complesse idrodinamiche e idrochimiche erano agli albori.

Dopo questa premessa andiamo al nocciolo del dibattito; cosa possono fare gli speleologi sul problema?

Per parlare di esempi che conosco mi rifaccio dunque – in termini generali – alla speleologia del Friuli Venezia Giulia. Iniziamo con le cose scontate: esplorare le grotte e raggiungere le acque carsiche sotterranee rimane, ovviamente, uno degli obiettivi primari. Ma ciò – terzo millennio – è ormai riduttivo. E per definire ciò è necessario precisare che non si possa più parlare in generale di speleologia bensì di associazioni speleologiche e speleologi. Sì, perché i due soggetti distinti hanno una divaricazione sempre maggiore, che nel "pratico" è sempre più apprezzabile. La speleologia moderna richiede una maggiore formazione (personale) rispetto al passato, poiché oggi è richiesta (dal contesto civile e dallo stesso comparto speleologico) una adeguata documentazione di ciò che lo speleologo "vede" durante la propria attività. Se ciò non c'è, vuol dire che la squadra è andata in gita: se da una parte è assolutamente lecito da un'altra "non è speleologia". Ovviamente ci sono diversi livelli di conoscenza: una cosa è documentare una facile galleria suborizzontale di 500 metri che si apre in superficie (non occorrerebbe neanche uno "speleologo") altra invece documentare in profondità in un "–1.000". Il problema è che, nella speleologia attuale, gli speleologi che riescono a documentare sono sempre meno, mentre la massa che gli sta attorno (l'associazione) è perlopiù disinteressata. Chiudiamo però questo discorso, perché probabilmente inaffrontabile.

Resta il fatto che la speleologia del Friuli Venezia Giulia è quella più finanziata d'Italia. È certamente un bene, anzi una risorsa per la collettività; purtroppo un regolamento regionale, obsoleto, che gestisce la L.R. 15/2016 (riguardante la speleologia) non va incontro a ciò che oggi, e nel futuro, servirebbe di più: benefici maggiori quando si formano cluster di associazioni, e direi anche di singoli speleologi giacché sono i soggetti realmente motivati e idonei a raggiungere risultati, su progetti mirati (a bando) proposti, magari utilizzando la formula del citizen science (già motivatamente individuata). Progetti su temi d'interesse dove lo speleologo risulta costituire una valenza indispensabile per la conoscenza, documentata, del contesto carsico individuato (grotta, area carsica, etc.) e sostenuti preliminarmente da una fattibilità.

Ciò che possono fare, però, gli speleologi non sono solo le cose scontate cui accennavo prima, ma molto di più. Indubbiamente esiste, nell'ambito della speleologia, una lunga e virtuosa tradizione la cui strada maestra è la documentazione e la scienza. Non sono parole di prammatica, sono fatti dimostrati da una lunghissima bibliografia di tipo tecnico-scientifico e scientifico in cui lo speleologo è presente, partecipe, talora primario, e con la sua attività riesce a portare alla conoscenza elementi, valutazioni, ricerche realizzate in particolare nel sottosuolo – anche in posti ostili e di difficile accesso – che altrimenti mai avrebbero visto la luce. Lo sappiamo, ed è inutile insistere. Qui, in Friuli Venezia Giulia le possibilità sono, teoricamente e potenzialmente, più alte che in altre regioni, ma l'elevata parcellizzazione delle risorse umane non disgiunta alle difficoltà di collaborare tra le associazioni (salvo pochi casi) penalizza il quadro. Un tanto, a mio avviso, è attribuibile anche al fatto che le la maggioranza delle classi dirigenti dell'associazionismo speleologico non hanno particolare interesse a sviluppare sinergia e progetti mirati quanto invece dedicarsi al "quotidiano", che per alcuni è appagante. Risultato: quei pochi speleologi formati, e che hanno una visione diversa, risultano ostacolati da questo stato di fatto trovando un basso appoggio all'interno di queste realtà associative.

È stato dimostrato però, attraverso una struttura societaria trasversale costituita ormai sei anni fa



che si occupa di speleologia di ricerca, come progetti di largo respiro, anche in collaborazione con enti di ricerca italiani ed esteri – con partenariati o semplici collaborazioni ad hoc – si riescano effettivamente a realizzare. Ne è prova un progetto internazionale sull'idrogeologia del M. Canin/Kanin (elaborato finale in fase di pubblicazione), altri progetti come l'idrogeologia del bacino Torrente Foce (in fase di conclusione per la parte in campagna), il test di tracciamento delle perdite del Fiume Vipacco (effettuati due tracciamenti e in programma il terzo), poi appoggio a ricerche idrogeologiche su cavità in Slovenia e nelle Prealpi Giulie, etc. Naturalmente, questi progetti si misurano in termini di molti anni.

Credo, almeno dalla mia esperienza, che – pur con le difficoltà che si incontrano di volta in volta, sostanzialmente dovute alle solite cause: disinteresse e talora ostilità da parte di chi queste cose non le vuole neanche sentire e a cui siamo abituati ... ma non ci dovremmo mai abituare – questa sia una delle possibili strade da percorrere. Realisticamente, le altre strade quali sarebbero?

Ciò naturalmente se vogliamo parlare di contributo concreto dello speleologo, e delle associazioni speleologiche, riguardo il loro ruolo nella conoscenza degli acquiferi carsici.

Ruolo di cui sempre più spesso si parla e giustamente, tanto che, come ben sapete, l'UNESCO recentemente ha istituito la "Giornata internazionale delle grotte e del carsismo", dove l'acqua, quella che circola nelle profondità dei massicci carsici e che solo noi speleologi raggiungiamo, è risorsa vitale per l'umanità. Ogni anno, come questo agosto 2026, ci sono sempre più situazioni di emergenza per il prolungarsi di periodi siccitosi; non occorrerebbe rimarcarli, drastici abbassamenti dei livelli dei fiumi e lento ma progressivo inarrestabile trend negativo della superficie freatica delle falde sono all'ordine del giorno, così come gli appelli delle autorità al razionamento e l'invito agli abitanti verso un uso rispettoso del bene comune acqua. Per citare – sempre dalle mie parti – negli ultimi sessant'anni la falda freatica del Fiume Isonzo si è abbassata, inesorabilmente, di circa due metri. Si tratta di fenomeni che compromettono, anche, gli acquiferi contermini: nel caso specifico è noto, da bilancio isotopico, che nelle magre le perdite della falda isontina costituiscono circa il 50% dell'acqua dell'acquifero dell'adiacente Carso che esse vanno ad alimentare.

Senza sminuire altri temi d'interesse che i carsi racchiudono, a ragione possiamo affermare che il tema acqua – anzi patrimonio acqua – sia quello prioritario. E, sul tema, nell'attuale contesto socio-economico e di climate change il futuro è già domani!

Mi pare proprio fosse il nostro Giovanni Badino a parlare di "speleologi: geografi del sottosuolo"! Ma per esserlo bisogna non solo volerlo pure diventarlo.

\* \* \*



# Progetto Acqua Negra: ultime novità

di Sergio Dambrosi & Rino Semeraro



Sergio Dambrosi



Rino Semeraro

## Abstract:

The Acqua Negra Project is a collaboration among several speleological groups from Friuli Venezia Giulia, coordinated by SpeleoLab, aimed at the scientific study of the hydrogeological basin of the La Foce Stream in the Carnic Prealps, a complex karst area that includes the Risorgiva Acqua Negra, one of the main spring-caves of the region. Launched in summer 2023, the project included preliminary documentation visits to local caves, followed by a year of continuous instrumental monitoring of hydrological and chemical parameters in the Risorgiva and in the Inghiottitoio dell'arco naturale, completed in September 2024. In 2025, a tracing test with uranine and Tinopal CBS-X was carried out, checking all possible water outlets and installing a fluorimeter with a multiparameter probe at the Risorgiva to measure discharge.

The final phase involved the complete re-exploration of the Risorgiva Acqua Negra, with topographic surveying and geomorphological study. The upper branch, hindered by a perched siphon, was surveyed only in summer 2026 thanks to low-water conditions, while the lower branch, entirely submerged and very deep, was explored by two specialist cave divers, Günther Faul and Simon Burja, who reached 77 meters in depth and documented hundreds of meters of passage, with further progress and video recording during the last 2026 dive. On August 1, 2026, hydrological data were collected from the underground stream, showing a temperature of 12.3 °C, conductivity of 271 µS/cm, pH 7.6, and a discharge of 74.5 L/s, indicating low-flow conditions.

In the same period, an obstructed swallow hole absorbing an estimated 30–35 L/s was discovered in the Foce gorge, about 2 km upstream from the Risorgiva. A supplementary tracing test is being considered at this site, to be performed during low flow, in order to obtain additional quantitative data using established techniques and existing hydro-metric records. Further underwater exploration of the Risorgiva is planned for autumn 2026, weather permitting.

Il Progetto Acqua Negra è un accordo di partnership tra (in ordine alfabetico): Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" di Gorizia, Commissione Grotte "E Boegan" SAG CAI di Trieste, Gruppo Grotte Associazione XXX Ottobre CAI Trieste, Società Adriatica di Speleologia di Trieste, Unione Speleologica Pordenonese CAI di Pordenone, con il coordinamento scientifico del Laboratorio Speleologico e di Tecniche Fluorimetriche (SpeleoLab).

Il progetto di speleologia di ricerca riguarda la conoscenza del bacino idrogeologico del Torrente La Foce nelle Prealpi Carniche, affluente di destra del Torrente Arzino. Il bacino è in gran parte carsico, caratterizzato da interessanti fenomeni sotterranei che si sviluppano nei calcari del Cretacico inf. della Piattaforma Carbonatica Friulana. Nella parte terminale, a valle, in destra della forra del Foce, si apre la Risorgiva Acqua Negra, una delle maggiori grotte-sorgenti del settore alpino-prealpino carnico. L'area del Foce è nota dalla speleologia esplorativa ma pochissimo riguardo gli aspetti scientifici. In questo progetto le indagini si sono in particolare concentrate sulla Risorgiva Acqua Negra, una grotta che si sviluppa con un ramo superiore attivo solo in occasione di importanti piene e con un ramo inferiore percorso da un notevole



Inghiottitoio del Torrente La Foce, situazione di magra dell'agosto 2026 (Foto: Marina Fioretto Fagian).



SOPRA E SOTTO IL CARSO



corso d'acqua perenne che risale da un sistema totalmente sommerso.

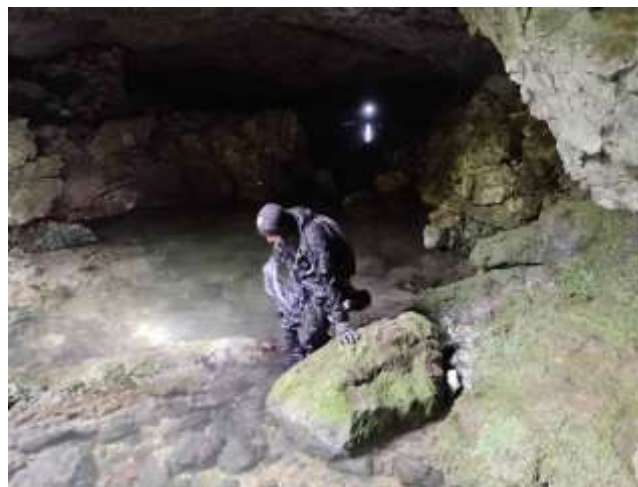
Il progetto, che preliminarmente ha visto la visita delle principali grotte dell'area del Foce, a scopo documentativo, partito nell'estate 2023 si è sviluppato su una serie di assi di ricerca. Ottobre dello stesso anno sono iniziati i monitoraggi strumentali dei principali parametri idrologici della Risorgiva Acqua Negra e del sifone dell'Inghiottitoio dell'arco naturale. Sono stati registrati in continuo i principali parametri dei corsi d'acqua (temperatura, altezza idrometrica, conducibilità elettrica specifica), mentre con cadenza mensile sono stati eseguite misure fisico-chimiche in situ (T, pH, EC), nonché la portata con metodo ionico all'Acqua Negra e prelievi d'acqua, con la determinazione poi, in laboratorio, dei principali 11 parametri chimici. Settembre 2024 il monitoraggio, durato 12 mesi, si è concluso. Anche durante le grandi piene le operazioni concernenti misure e monitoraggi hanno sempre funzionato bene grazie alla buona organizzazione tecnica. Successivamente, nel 2025, è stato effettuato un test di tracciamento iniettando uranina e Tinopal CBS-X in due corsi d'acqua ipogei (grotte dell'area). Ciò è stato eseguito con il sostegno del Servizio Geologico della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Tutti i possibili recapiti (Torrente Arzino etc.) sono stati controllati mediante campionamenti e fluocaptori, mentre alla Risorgiva Acqua Negra oltre a ciò è stato installato un fluorimetro per il monitoraggio in continuo accoppiato ad una sonda multiparametrica onde ottenere misure di portata.

Il progetto andava concluso con la riesplorazione, a scopo documentativo e di studio, della Risorgiva Acqua Negra. Ovviamente, interessava il completo rilevamento topografico e la comprensione dell'assetto geomorfologico generale. Per quanto concerne il ramo superiore non tutti i tentativi sono andati a buon fine poiché l'agibilità di un sifone pensile spesso ci ostacolava, mentre per il ramo inferiore sommerso, vista la notevole profondità da raggiungere e la lunghezza da percorrere, necessitava un team di specialisti. Il team è stato formato da uno speleosub austriaco ed uno sloveno, rispettivamente Günther Faul e Simon Burja, che hanno operato con varie immersioni. In sintesi il sifone dell'Acqua Negra raggiunge, attraverso un pozzo, la profondità di 77 metri dove si estende una galleria per molte centinaia di metri. Nell'ultima uscita del 2026 gli speleosub hanno topografato in continuo e effettuato ripresa video per mezzo chilometro.

Questo periodo di luglio-agosto 2026, favoriti dalle scarse precipitazioni, finalmente il ramo superiore è stato



**Risorgiva dell'Acqua Negra (1709 / 683FR), trasporto di materiali dopo l'immersione.**



**Risorgiva dell'Acqua Negra (1709 / 683FR), Simon Burja ad immersione conclusa.**

topografato fino ad un piccolo sifone finale da una squadretta dei partner, mentre lo speleosub Simon Burja si è immerso nuovamente nel grande sifone e, oltre al controllo sagola, con rebreather e scooter subacqueo ha topografato un paio di centinaio di metri in più di galleria. L'uscita è stata supportata, come squadra "di appoggio", da speleologi partner del Progetto Acqua Negra, mentre un altro speleosub ha prodotto pure un video (nella parte superficiale del sifone) che ha documentato l'operatività in immersione di Simon Burja.

Contemporaneamente all'immersione è stata eseguita una raccolta dati sul torrente ipogeo in uscita (1 agosto 2026). Il corso d'acqua dell'Acqua Negra presentava una temperatura di 12,3 °C, conducibilità elettrica  $K_{25}$  di 271  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , pH 7,6. La portata è stata eseguita mediante metodo ionico ed è risultata di 74,5 L/s (distanza 50 m, transito onda marcata 78 min); i dati sono stati elaborati su foglio di calcolo realizzato da SpeleoLab. La temperatura dell'aria esterna, a breve distanza dalla bocca della grotta, era di 22 °C. Sulla base di dati precedenti la portata rifletteva un deflusso idrico in regime di magra.

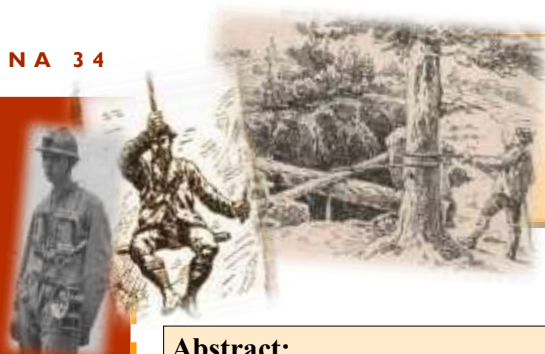
Il proseguimento dell'esplorazione e documentazione subacquea all'Acqua Negra è stata programmata per questo autunno 2026, salvo condizioni meteorologiche sfavorevoli.



Inoltre, approfittando della magra del mese di agosto, una squadretta ha ispezionato la forra del Torrente Foce nella zona a monte del bacino ed ha finalmente trovato, in alveo, un inghiottitoio ostruito da ghiaie che catturava completamente il corso d'acqua. La portata del Foce, stimata, al momento della scoperta (documentata) era attorno 30-35 L/s. L'inghiottitoio si trova circa all'altezza di Mineres, circa 2 km a monte dell'Acqua Nera, in un tratto d'alveo visibilmente incassato. Si sta valutando la fattibilità di eseguire un test di tracciamento suppletivo, iniettando in questo inghiottitoio ovviamente durante un periodo di magra, poiché ipotizziamo si potrebbero ricavare dati interessanti. Ciò tenuto conto che, con il corredo di dati idrometrici già in nostro possesso e con una tecnica — ormai — di facile ripetitività, questo esperimento (se in condizioni ideali) potrebbe costituire un test quantitativo.

\* \* \*





## Come eravamo ...

A cura di Maurizio Tavagnutti



Maurizio Tavagnutti

### Abstract:

The text recounts how, after a Facebook announcement dedicated to speleological equipment of the 1970s, the editorial team received an overwhelming number of contributions: testimonies, photographs, technical sheets, personal memories. This unexpected wealth of material transformed the initial project into a series of chapters to be published in the upcoming issues of the magazine.

The Seventies are described as a revolutionary decade for speleology: a technical and cultural break that marked the transition from a collective, heavy, and logistically complex activity to an individual, lightweight practice based on modern vertical progression. With no specialized market available, caving groups built their own descenders, ascenders, harnesses, and suits, giving rise to a season of extraordinary artisanal creativity. This "underground micro-engineering" produced prototypes and solutions that anticipated standards later industrialized in the 1980s.

The text also recalls the influence of French techniques imported into Italy by groups from Perugia and Rome, and the commitment of Gorizia's cavers in spreading them throughout the region. It describes the self-made equipment of the time - heavy descenders, handcrafted ascenders, rudimentary harnesses, PVC suits, carbide lamps - and their role in enabling explorations previously considered impossible.

The decade is placed within a broader context of innovations in vertical disciplines (mountaineering, climbing, ice), which contributed to a new cultural paradigm: less weight, more technique; less strength, more ingenuity.

The decisive turning point was the introduction of single-rope progression (SRT), which made exploration faster, safer, and more efficient, marking the beginning of modern speleology. The 1970s created a technical culture, a community of innovators, and a new conception of equipment as an integrated system. Speleology became more individual, more technical, more aware: it ceased to be "heavy" and became intelligent.

### LA SPELEOLOGIA DEGLI ANNI '70

#### Gli anni Settanta: il decennio che ha reinventato la speleologia Formidabili quegli anni ....

Dopo il nostro annuncio su Facebook, in cui anticipavamo la pubblicazione di un articolo dettagliato sull'attrezzatura speleologica degli anni '70 e invitavamo i "vecchi" speleo a rovistare nei propri ricordi per riportare alla luce tecniche, materiali e testimonianze di quell'epoca pionieristica, è accaduto qualcosa che non ci aspettavamo.

La risposta è stata travolgente!

In redazione sono arrivati contributi di ogni tipo: relazioni storiche, aneddoti personali, fotografie d'archivio, schede tecniche di materiali, appunti di esplorazione, ricordi di gruppo e persino foto di attrezzature originali conservate con cura per decenni. Un patrimonio così ricco e variegato da costringerci a rivedere completamente il progetto iniziale: pertanto, invece di un singolo articolo, pubblicheremo una serie di capitoli, distribuiti nei prossimi numeri della rivista, per dare a ogni contributo lo spazio che merita e per valorizzare al meglio la memoria speleologica di chi ha costruito quella storia.

Negli anni Settanta la speleologia visse una trasformazione radicale. Le attrezzature, le tecniche e persino la filosofia dell'esplorazione cambiarono in modo così profondo da segnare un "prima" e un "dopo" nella storia della disciplina. È il decennio in cui la speleologia smette di essere un'attività pesante, collettiva, quasi "industriale", e diventa una pratica tecnica, individuale, leggera, fondata sulla progressione verticale moderna.



SOPRA E SOTTO IL CARSO



Negli anni Settanta la speleologia cambiò pelle.

Non fu un'evoluzione lenta, ma una vera frattura culturale e tecnica: un passaggio netto da una pratica che era fondamentalmente basata sul contributo del "gruppo" alla pratica della speleologia fatta dal singolo o tutt'al più da una cerchia ristretta di persone. Chi ha vissuto quel decennio lo ricorda come un laboratorio continuo: idee che nascevano nelle officine dei gruppi, prototipi provati in grotta il sabato e migliorati la domenica, attrezzi che circolavano di mano in mano come reliquie di un sapere nuovo.

Dalla sua nascita, la speleologia era da sempre considerata un'attività di gruppo. Un'intera comunità si adoperava per far sì che le grosse esplorazioni, ma anche le esplorazioni di cavità un po' più complesse, dovevano per forza avere il supporto di molte persone tra semplici sherpa ed esploratori veri e propri. Si pensi che inizialmente la discesa di un pozzo comportava l'impegno di una persona per la discesa e una che doveva rimanere in cima al pozzo per assicurare il compagno. In questa catena infinita era logico che le squadre dovevano essere molto numerose. Questo comportava senza dubbio una forte socializzazione tra i membri dei gruppi speleologici ma di conseguenza una logistica molto complessa e farraginosa.

Questa è la storia di come la speleologia degli anni '70 ha cambiato tutto.

All'inizio degli anni Settanta **non esisteva un mercato speleologico**. Le aziende specializzate erano rare, i prodotti costosi, difficili da reperire, e spesso inadatti alle esigenze della progressione verticale in grotta. In molte regioni d'Europa – soprattutto nell'Est – semplicemente non arrivavano.

La risposta fu una delle stagioni più creative della storia dell'esplorazione sotterranea.

- **Meccanici, tornitori, fabbri, tecnici:** ogni gruppo aveva alle spalle almeno un amico con una piccola officina o qualche buon artigiano a cui appoggiarsi.
- **Discensori, bloccanti, imbragature:** visto che il mercato specializzato non esisteva o comunque non offriva molto, tutto veniva progettato e costruito autonomamente su misura copiando modelli francesi o addirittura sperimentando attrezzature nuove.
- **Prototipi unici:** ogni gruppo aveva tra i soci qualche mente illuminata con le sue soluzioni, i suoi modelli, le sue intuizioni.
- **Micro-ingegneria sotterranea:** un sapere tecnico che si tramandava più con le mani che con le parole.

L'autocostruzione non era un ripiego: era **l'unico modo per esplorare**. E proprio questa necessità generò innovazioni che, negli anni successivi, sarebbero diventate standard internazionali.

Le attrezzature di quel decennio raccontano un mondo in transizione: ancora legato alla tradizione, ma già proiettato verso la modernità. Era un periodo in cui la speleologia nostrana faceva i primi passi fuori dai propri confini nazionali. Per primi furono i perugini e i romani che dopo le loro scorribande al Berger importarono in Italia alcune tecniche in uso dai nostri cugini d'oltralpe.

In quel periodo gli speleo goriziani, forse per motivi legati alla voglia di innovazione e alla ricerca del nuovo o più semplicemente e realisticamente affascinati dai fantastici racconti perugini delle mitiche esplorazioni della Grotta di Monte Cucco, furono molto attivi nell'importare tali tecniche nella nostra regione. Ricordo ancora molto bene la dimostrazione che facemmo agli amici triestini Marino Vianello e Enrico Davanzo sull'uso del discensore, che loro ancora non conoscevano, nell'Abisso Bonetti sul Carso goriziano.

Era il periodo in cui la speleologia, non avendo alle spalle un mercato specializzato, doveva inventarsi tutto artigianalmente. In particolare:

- **Discensori:** pensati su modelli francesi per la progressione su corda, forse più sicuri ma pesanti. In questo periodo vennero costruiti anche i primi discensori autobloccanti (Diablo e prototipi vari). Nelle officine dei gruppi speleo italiani nacquero dunque i primi discensori "moderni". Molti anticipavano concetti che, in seguito, negli anni '80, sarebbero stati industrializzati da Petzl.



**Genga (1.5.1975) - In occasione del primo corso per tecnici CNSA, Francesco Salvatori illustra ai partecipanti la tecnica di risalita su sola corda.**



- **Bloccanti artigianali:** ricavati da pezzi di metallo lavorati a mano, ispirati ai modelli francesi ma anche dei pezzi costruiti ad *hoc* su idee originali di speleologi isontini come Ugo Stocker.
- **Imbragature rudimentali:** inizialmente veniva usato un solo cordino in vita con l'aggiunta di due moschettoni (uno per la corda di sicura e uno per autoassicurarsi sulle scale in caso di sosta) e poi sostituito da imbraghi semplici spesso autocostruiti, ma già orientate alla verticalità pura. Erano di moda i cosiddetti imbraghi "Cassin" validi per le ferrate in montagna.
- **Tute in PVC pesante:** le esplorazioni di grotte in alta montagna vide l'inadeguatezza delle tute usate fino ad allora. Alcuni di noi con l'aiuto di bravi sarti si inventarono nuovi modelli di tute con stoffe impermeabili ricavate dal materiale per la fabbricazione delle vele (triestini e isontini furono avvantaggiati avendo il mare a pochi passi con grandi impianti nautici). Più tardi si adoperarono delle tute sul modello "Marbach", che erano rigide, poco ergonomiche, ma molto resistenti all'acqua e all'abrasione ma decisamente adatte solo per grotte d'alta montagna.
- **Lampade a carburo:** ancora regine dell'illuminazione ipogea, con tutto il loro fascino e le loro complicazioni. Ognuno si inventava il modo di applicare la luce sul proprio casco. Negli anni '70 a Gorizia noi giovani dovemmo fare una vera e propria battaglia generazionale per poter applicare questo sistema ai nostri caschi. All'epoca avevamo preso l'esempio dagli speleologi della Commissione Grotte "E. Boegan" sull'uso della luce ad acetilene applicata sul casco e volevamo imitarli ma, dovemmo scontrarci con i nostri "vecchi" che sostenevano la pericolosità di tale sistema e preferivano andare in grotta con la lampada a carburo tenuta in cintura e una luce elettrica sul casco.

Altri tempi ...

Tutti questi elencati, erano attrezzi nati e autocostruiti per necessità, ma capaci di aprire abissi che fino a pochi anni prima sembravano impossibili da raggiungere.

Gli anni Settanta non rivoluzionarono solo la speleologia: furono un decennio di trasformazioni in tutte le discipline verticali.

- Nel ghiaccio, la piolet-traction di Cecchinell e Jager (1973) mostrò che un nuovo modo di usare gli attrezzi poteva cambiare l'intera tecnica.
- Nell'arrampicata, l'etica britannica portata da Kosterlitz introdusse dispositivi minimali come i *nuts*, rivoluzionando l'uso dell'attrezzatura. I nuts furono impiegati anche in speleologia, ricordo l'uso massiccio fatto nell'esplorazione di alcune grotte sul monte Canin. Spesso invece di piantare chiodi da fessura (gli spit non erano ancora molto diffusi) si adoperavano i nuts viste le numerose fessure che erano presenti nella roccia. Alle volte io stesso, per superare piccoli salti, in alcune grotte del Canin, avevo sperimentato degli ancoraggi della corda con dei grossi nodi incastrati in fessure della roccia.

Queste innovazioni non riguardavano direttamente la speleologia, ma crearono un clima culturale nuovo: meno peso, più tecnica; meno forza, più ingegno; meno attrezzatura, più efficienza.

La speleologia degli anni '70 respirò questa aria di cambiamento e la trasformò in una rivoluzione sotterranea. Senza dubbio la grande svolta del decennio fu il passaggio dalle scalette in acciaio e alluminio alla tecnica di progressione su corda singola (SRT - Single Rope Technique). Più leggera, più veloce, più efficiente: richiedeva però attrezzature nuove e un modo completamente diverso di pensare la verticalità.

L'avvento poi dei bloccanti meccanici artigianali, permisero dapprima una risalita sulle scale in completa autonomia senza un compagno che facesse "sicura" dall'alto con la corda. Si saliva lungo le scale con un bloccante al fianco illudendoci che in caso di caduta ci fossimo bloccati lì. Con questa sicurezza illusoria siamo andati avanti per molto tempo e, visto che la fortuna aiuta gli audaci, all'epoca nessuno si fece ma-



**1969 - Fessura del Vento (930/4139VG).** In questa bella immagine d'epoca, fornita da Roberto Todaro, si può vedere lo speleologo con il cordino in vita e in sosta sulla scala autoassicurato con il moschettone (indicato dalla freccia) sul gradino in alluminio (*sigh!*) della scaletta. Per una maggiore sicurezza di solito il moschettone doveva essere inserito sul cavo della scala. Dalla foto si desume che lo speleologo stava risalendo senza l'ausilio della corda di sicura.



le. L'avvento poi della tecnica di risalita e discesa su sola corda aprì la strada ad un nuovo tipo di esplorazioni più rapide e sicure, aprendo di fatto ad una nuova epoca della progressione verticale individuale. Si abbandonarono le imbragature derivate dall'alpinismo, per sistemi più adatti alla progressione speleologica su corda.

La lampada a carburo, però, restò dominante per molto tempo, i primi prototipi di illuminatori elettrici potenti erano ancora di là a venire.

Gli anni Settanta sono il decennio in cui la speleologia diventa una scienza tecnica della verticalità.

Sono importanti perché:

- Introducono nuovi principi tecnici: leggerezza, efficienza, minimalismo;
- Trasformano la progressione verticale in una tecnica codificata;
- Permettono esplorazioni più profonde e più sicure;
- Creano una cultura tecnica che porterà alla nascita dell'SRT moderno negli anni '80;
- Generano una comunità di innovatori che documenta e diffonde le proprie scoperte, culminando nella nascita di diverse riviste e bollettini editi dai gruppi speleologici più organizzati.

Senza gli anni Settanta, la speleologia moderna non sarebbe mai nata.

La rivoluzione degli anni '70 non fu solo tecnica: fu culturale.

- L'esplorazione diventò più individuale, più tecnica, più consapevole.
- L'attrezzatura non fu più un peso: divenne un sistema integrato.
- La sicurezza non fu più un'idea: divenne un progetto.

La speleologia iniziò a dialogare con alpinismo, canyoning, subacquea tecnica, arrampicata.

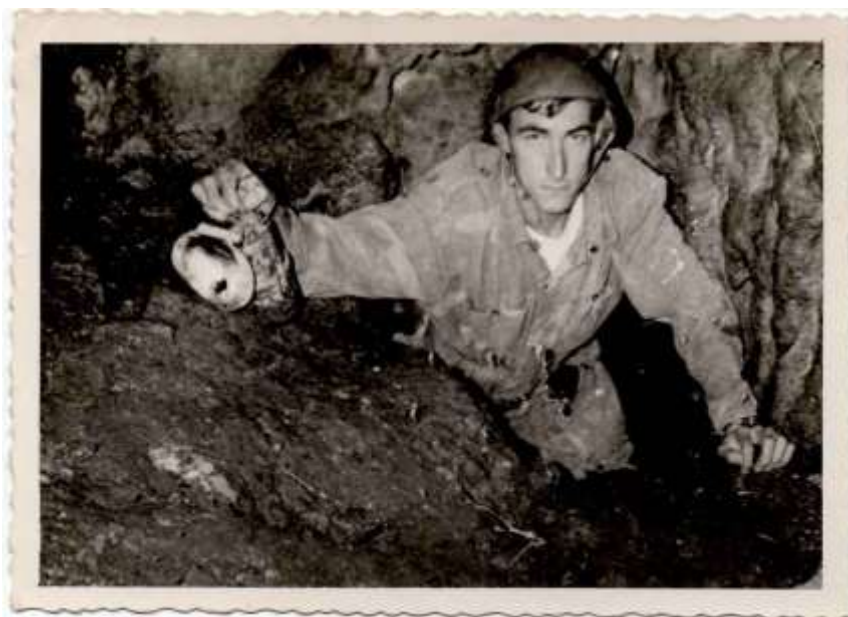
Gli anni Settanta sono il momento in cui la speleologia smette di essere "pesante" e diventa intelligente.

\* \* \*

Con questa premessa si apre ufficialmente il percorso che accompagnerà i prossimi numeri della nostra rivista: una serie di capitoli dedicati alle attrezzature speleologiche degli anni '70, con particolare attenzione ai dispositivi autocostruiti che i nostri lettori hanno riportato alla luce insieme a testimonianze, aneddoti e discussioni nate dal nostro annuncio su Facebook.

La ricchezza dei materiali ricevuti ci ha spinto a trasformare l'idea iniziale in un progetto più ampio e articolato, capace di restituire la complessità tecnica e culturale di quel decennio straordinario.

Iniziamo dunque questo viaggio con il capitolo fondamentale dedicato ai **caschi con illuminazione**, simbolo di un'epoca in cui la luce era ancora un'invenzione personale, protagonista della rivoluzione verticale che avrebbe cambiato per sempre il modo di esplorare gli abissi.



1969 - Grotta Romana (107/850VG). In questa bella immagine che ci è stata fornita da Roberto Todaro, si vede lo speleologo con un elmetto modello '33, con indosso una tuta mimetica monopezzo e la famosa lampada a carburo "Stella" rigorosamente tenuta in mano.



# L'evoluzione dei caschi speleologici: una storia di ingegno, materiali e luce

L'evoluzione dei caschi speleologici è una lunga storia di ingegno, adattamento e luce, una storia che attraversa decenni e materiali diversi, passando dalla guerra ai cantieri, fino alla montagna. All'inizio, quando la speleologia non aveva ancora un suo mercato né attrezzature dedicate, gli esploratori sotterranei si arrangiavano con ciò che trovavano: i **caschi militari** provenienti dai surplus bellici. Erano oggetti robusti, pesanti, spesso in metallo, pensati per proteggere da schegge e urti di battaglia, non certo per affrontare pozzi profondi o cunicoli stretti. Calzavano male, erano difficili da modificare, ma avevano un pregio: resistevano a tutto. Su quelle calotte rigide veniva montata una luce elettrica rudimentale, una torcia smontata e fissata con staffe improvvi-



**Negli anni '30 gli speleologi usavano gli elmetti militari modello "Adrian" della Grande Guerra con una candela applicata sul frontale. Al proposito del quale, così scriveva Sergio Gradenigo sullo storico "2000 Grotte": ... il glorioso elmetto dei nostri soldati è anche per l'esploratore di grotte un copricapo elegante, ma soprattutto prezioso ...**



**Gli inglesi, in anni più tardi, impiegavano gli elmetti dei minatori fatti in robusto cuoio pressato e con applicata direttamente sul frontale una piccola lampada a carburo. Senza dubbio un'innovazione ma leggermente scomoda da portare in testa.**

sate. La vera illuminazione, però, era ancora la lampada a carburo, tenuta in mano come si sarebbe tenuto un lume antico. Una mano impegnata, una fiamma viva, un generatore da controllare: un equilibrio precario che oggi sembra quasi eroico, ma che allora era semplicemente la normalità.

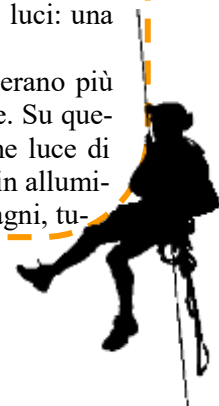
Poi, a metà degli anni Settanta, qualcosa cambiò. La plastica iniziò a entrare nelle officine dei gruppi speleo, e con essa arrivarono i **caschi da cantiere**. Leggeri, economici, facilmente reperibili, soprattutto facilmente modificabili. Bastava un trapano per aprire fori, un saldatore per fissare staffe, un po' di fantasia per trasformare un oggetto da edilizia in un dispositivo da esplorazione verticale. Il casco da cantiere divenne così la base ideale per la prima vera integrazione dell'impianto ad acetilene. Gli speleologi iniziarono a montare beccucci frontali, tubicini di rame o gomma, generatori di carburo fissati in cintura e collegati al casco con un tubo in plastica, protezioni metalliche per la fiamma e piccoli sistemi di accensione manuale. Ogni gruppo aveva la sua officina, ogni officina la sua tradizione: saldature, piegature, prove, errori, miglioramenti continui. Era un'epoca di creatività tecnica irripetibile, in cui la speleologia si costruiva letteralmente con le mani.

Nonostante la potenza dell'acetilene, la sicurezza imponeva una luce di emergenza. La più diffusa era la **"Wonder"**, una piccola torcia elettrica rettangolare appesa al collo con un cordino. Serviva per l'emergenza improvvisa in caso di spegnimento della fiamma o affrontare tratti sotto forte stillicidio. Era un oggetto semplice, ma indispensabile, un simbolo degli anni Settanta, quando ogni speleologo aveva almeno due luci: una principale, potente e viva, e una di sicurezza, silenziosa e affidabile.

Verso la metà del decennio, la speleologia iniziò a guardare alla montagna. I caschi da alpinismo erano più ergonomici, più resistenti agli urti, più stabili sulla testa e più adatti a ospitare attrezzature complesse. Su queste calotte nacque la **doppia illuminazione** integrata: acetilene come luce principale, elettrica come luce di sicurezza e per i tratti delicati. Il casco diventava un sistema tecnico completo, con staffe in alluminio, impianti ad acetilene protetti, generatori di luce elettrica miniaturizzati, interruttori stagni, tu-



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



bicini rinforzati. Era la maturità tecnica della speleologia artigianale, il punto in cui l'ingegno dei gruppi si trasformava in soluzioni sempre più raffinate.

Gli anni Settanta furono un laboratorio diffuso. Ogni gruppo speleologico era una piccola officina dove si saldavano staffe, si piegavano tubi, si testavano gli impianti ad acetilene, si inventavano soluzioni nuove.



**Ancora un elmetto del tipo inglese con applicato nella parte frontale uno scomodo apparato elettrico molto rudimentale.**



**In questa immagine che ci è stata inviata da Mauro Depetroni si può vedere l'applicazione ad un elmetto militare tipo italiano un fanale elettrico derivante da una bicicletta.**



**Anno 1967/68. In queste belle immagini fornite da Roberto Todaro si possono vedere due vecchi caschi con impianti a carburo autocostituiti. Nel primo, sistemato su casco da cantiere, l'impianto è ancora molto grezzo e rudimentale. Nel secondo, già più evoluto, l'impinto è fissato su un casco di tipo alpinistico, lo specchio rotondo è realizzato con il fondo di una bomboletta camping gaz.**



La sicurezza, in quei contesti, non era mai un'idea statica. Cambiava con il mondo, si adattava alle sfide che gli uomini decidevano di affrontare. Ogni passo verso l'ignoto richiedeva un nuovo strato di protezione, un nuovo modo di pensare alla sopravvivenza. Non si trattava soltanto di evitare il pericolo, ma di imparare a convivere con esso, a comprenderlo, a trasformarlo in un alleato. Le tecnologie nascevano così: non per capriccio, ma per necessità. Quando i pozzi diventavano più profondi, servivano materiali più resistenti; quando le spedizioni si spingevano oltre i confini conosciuti, occorreavano strumenti capaci di accompagnare l'uomo in territori dove la natura non perdonava.

In questo scenario, il casco assumeva un ruolo che andava ben oltre la sua funzione primaria. Era il simbolo di un'appartenenza, la testimonianza silenziosa di ogni fatica, di ogni rischio affrontato. Ogni graffio raccontava una storia, ogni modifica artigianale parlava di ingegno e adattamento. Non era un oggetto standardizzato, ma un'estensione della persona che lo indossava: modellato sulle sue abitudini, sulle sue



paure, sulle sue ambizioni.

Per molti, il casco diventava quasi un compagno di viaggio. Lo si preparava con la stessa attenzione con cui si cura un attrezzo prezioso, lo si controllava prima di ogni discesa o di ogni missione, lo si riponeva con rispetto al termine della giornata. Era un oggetto che portava con sé un senso di identità: chi lo indossava sapeva di appartenere a una comunità che viveva di coraggio, di competenza e di fiducia reciproca.

E poi c'era l'orgoglio. Non quello ostentato, ma quello silenzioso, che nasce dal sapere di aver costruito qualcosa con le proprie mani o di averlo adattato alle proprie esigenze. Il casco diventava un manifesto personale: la scelta di un colore, la posizione di una lampada, una piccola incisione nascosta all'interno. Ogni dettaglio era un modo per dire "io sono qui, e questo è il mio modo di affrontare il mondo".

In definitiva, la sicurezza non era solo un insieme di norme o dispositivi. Era una cultura, un modo di pensare, un patto tra l'uomo e l'ambiente che decideva di esplorare. E il casco, in quella cultura, era molto più di un oggetto: era la prova tangibile che l'innovazione nasce sempre dal desiderio di andare oltre, senza mai dimenticare il valore della vita.



Interessanti le foto inviate da Alberto Angeletti Rigon del suo casco autocostruito a carburo nell'anno 1975 risalenti a quando aveva appena cominciato ad andar per grotte preso lo Speleo Club Erba della omonima sezione del C.A.I., accanto si può vedere una scatola contenente dei beccucci per la fiamma a acetilene su cui si può ancora vedere il prezzo in lire (70 Lire per 1 pezzo). Qui si può vedere il beccuccio doppia fiamma da 20 litri, normalmente venivano impiegati beccucci a fiamma singola da 15 litri per evitare eccessivi consumi.



L'autore della segnalazione, assieme ad un amico, dopo un'esplorazione in grotta. Qui si possono vedere le particolari e rudimentali installazioni delle fonti di luce sui caschi.



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**





Anche Gianluca Ferrini ha voluto inviarci questa foto dove si vede il suo casco speleo auto costruito nel 1972. Al tempo Gianluca faceva parte del Gruppo Speleologico Fiorentino. Notare la lampada a carburo marca Stella e la mitica Wonder. Sotto gola realizzato in nastro nylon per avvolgibili.



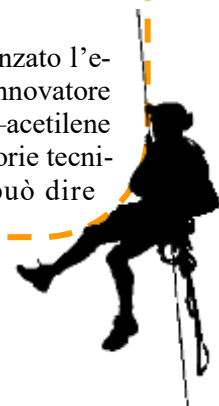
Gianluca Ferrini ci ha inviato una sua foto d'epoca in cui lo si vede all'uscita della spedizione all'Antro del Corchia dopo 15 giorni di campo interno. Il casco è quello che è ritratto a fianco, l'imbragatura è una delle prime Cassin da alpinismo chiusa in cintura da un moschettone ovoidale in acciaio. La tuta è in delfion un tessuto che il GS Fiorentino comprava a Milano e che la sua nonna aveva cucito sul modello di una tuta da meccanico. Stivali alti in gomma, guanti da lavoro in pelle, elastici da camera d'aria alle ginocchia. Sotto la tuta mutande lunghe e golf di lana US Army comprati al mercatino americano di Livorno.

In quegli anni bisognava davvero inventarsi tutto, e farlo al meglio, seguendo le esigenze del momento e l'estro personale. Non esistevano manuali, non c'erano modelli da imitare: ogni uscita in grotta era un laboratorio improvvisato, un terreno fertile per idee ardite e soluzioni che oggi definiremmo "artigianato visionario". Ricordo bene l'entusiasmo con cui ci si ingegnava a trovare sistemi sempre nuovi. Una delle invenzioni più curiose fu quella del catanese **Gino Gulli**, che noi chiamavamo affettuosamente *Catania*. All'epoca era un rispettato insegnante in un istituto tecnico di Gorizia, ma soprattutto era un frequentatore instancabile del Gruppo Speleo "L.V. Bertarelli" del CAI Gorizia, tanto da diventarne socio.

Ebbene, Gulli aveva individuato un problema che tutti conoscevano: quando la fiammella dell'acetilene si spegneva all'improvviso, bisognava accendere manualmente la luce elettrica, spesso in condizioni scomode o pericolose. Lui non si accontentò di convivervi. Costruì un **congegno elettronico** che rilevava lo spegnimento della fiamma e attivava automaticamente la lampada elettrica. Una sorta di "antenato" dei moderni sistemi di backup, nato in un piccolo laboratorio casalingo. A ripensarci oggi, sembra quasi fantascienza. Allora, per noi, era semplicemente una delle tante *bizzarrie geniali* che circolavano nel gruppo.

### Le innovazioni goriziane: un'avanguardia inconsapevole

A Gorizia, forse senza rendercene conto, siamo stati **precursori** di alcune idee che avrebbero influenzato l'evoluzione dell'illuminazione da casco. Su impulso del triestino **Mario Gherbaz**, spirito creativo e innovatore instancabile, iniziammo a progettare e costruire autonomamente un impianto combinato elettrico-acetilene estremamente compatto. Non era un semplice esperimento: lo perfezionammo con una serie di migliorie tecniche che lo resero un vero prototipo d'avanguardia per quei tempi. A distanza di anni, si può dire



che fosse quasi un **antesignano del moderno “DUO” della Petzl**, ma nato in un contesto artigianale, con materiali recuperati e tanta inventiva.

Grazie alla collaborazione del grande **Egidio Lipizer**, celebre artista e cesellatore goriziano, riuscimmo addirittura a produrre una piccola serie di modelli. Erano pezzi unici: compatti, eleganti, funzionali. Su un unico scafo metallico stagno e leggero convivevano la lampada elettrica e quella ad acetilene, perfettamente integrate. Il tutto era facilmente smontabile dal casco e completamente impermeabile. La fiamma dell'acetilene si accendeva tramite un meccanismo piezoelettrico, una soluzione che all'epoca sembrava quasi magia.

Ganci per inserire un foglio argentato per una maggior resa della luce ad acetilene.



Sganci rapidi per togliere l'impianto dal casco.

Qui c'era il terminale di accensione del piezoelettrico.

Accensione luce elettrica.

**Questo è il mio casco, ancora funzionante, attrezzato con l'impianto acetilene-elettrico posizionato su un unico scafo metallico stagno e facilmente smontabile.**

Erano anni in cui la creatività non era un optional, ma una necessità. E forse proprio per questo ogni invenzione, ogni modifica, ogni piccolo miglioramento aveva il sapore dell'avventura. Non si trattava solo di andare in grotta: si trattava di **immaginare strumenti che ancora non esistevano**, e poi costruirli con le proprie mani.



**Ottobre 1978, la prima spedizione fatta dal neonato C.R.C. “C. Seppenhofer” nell'abisso “Comici” sul Canin. All'uscita dall'esplorazione ci accoglie una forte nevicata. Da sinistra: Maurizio Tavagnutti, Roberto Reja, Andrea Parini del USB, Peter Hartley del Burnley Cavin Club. Nella foto si può vedere che gli unici ad avere il casco con l'impianto standardizzato (vedi immagine sopra) sono i due goriziani a sinistra.**



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



Il lascito di quell'epoca è ancora visibile oggi. Da quelle sperimentazioni sono nati i caschi specifici per speleologia, l'illuminazione elettrica integrata, i sistemi LED ad alta autonomia, i generatori acetilenici (lampade a carburo) ormai in disuso seguendo gli standard tecnici internazionali. Ma la radice di tutto resta lì, nell'ingegno degli speleologi degli anni Settanta, che seppero trasformare materiali comuni in strumenti straordinari, inaugurando una tradizione di inventiva che ancora oggi definisce l'identità della speleologia.

*(Fine prima parte. Sul prossimo numero parleremo dei discensori)*

\* \* \*



# Campo InGrigna! 2026

## Un campo, molti fronti aperti

di Marina Abisso

redattrice di Scintilena

25 agosto 2026



Marina Abisso

### Abstract:

The Campo InGrigna! 2026, held on the Northern Grigna from August 8 to 20, brought together Italian and foreign speleologists engaged in intense exploratory activity that involved numerous caves of the massif. The teams worked on multiple fronts, carrying out surveys, climbs, traverses and clearings, while new reconnaissance made it possible to identify previously unknown entrances and to further investigate already known cavities. Among the most significant results were the advances in the Abisso Alberto Buzio, which exceeded 300 meters in depth and was connected to a newly discovered surface cave, and the deep explorations in the Pozzo nel Dito and the Abisso Pilastro, both expanded with new shafts and additional possibilities for continuation. The Ghiacciaia – Pozzo Gabriele was also monitored for changes in ice and airflow, while Poltergeist, though promising, was postponed due to the condition of its entrance. Surface reconnaissance added new elements to an increasingly complex underground picture, supporting the hypothesis that several cavities in the Moncodeno may form a single system. The camp ended in a convivial atmosphere, but the explorations continue: many fronts remain open and, as often happens in the Grigna, one returns home with an even longer list of tasks, sustained by the enthusiasm and friendship that unite speleologists.

Dall'8 al 20 agosto 2026 si è svolta sulla Grigna Settentrionale la ventiquattresima edizione del **Campo InGrigna!**, appuntamento esplorativo che ogni estate riunisce speleologi provenienti da numerosi gruppi italiani e stranieri. Come di consueto, il programma comprendeva molti obiettivi distribuiti su differenti settori del massiccio: esplorazioni e rilievi in cavità già note, risalite, traversi, riarmi, disostruzioni e ricognizioni alla ricerca di nuovi ingressi.

Il campo è stato l'occasione per mettere insieme i risultati delle ultime campagne e osservare le singole esplorazioni in una prospettiva più ampia. Nel sottosuolo del Moncodeno, cavità finora affrontate come sistemi distinti continuano infatti ad avvicinarsi, mentre nuovi ingressi e nuove prosecuzioni aggiungono elementi a un quadro ancora largamente da costruire.

In sintesi, il campo ha dato questi risultati, che sono uniti nella tabella in fondo:

### W le Donne – LOLC 1936

Il Campo InGrigna! è in realtà cominciato qualche giorno prima della data ufficiale.

Il 4 agosto una squadra ha raggiunto le zone profonde di **W le Donne – LOLC 1936**, sulla Costa della Piancaformia, per sistemare il campo interno e trasportare il materiale necessario alle successive esplorazioni.

È stata inoltre avviata una nuova risalita, della quale è già stato percorso un primo tratto e che rimane tra gli obiettivi da proseguire.

Storica cavità della Grigna, W le Donne continua così a rappresentare uno dei grandi cantieri sotterranei del massiccio.

### Abisso Alberto Buzio – LOLC 5935

L'Abisso, già protagonista delle esplorazioni del 2025, si è confermato uno dei fronti più interessanti.

Diverse squadre hanno lavorato nella cavità, individuando nuove prosecuzioni. In uno dei settori, superato un traverso e un grosso blocco, è stata raggiunta una nuova verticale.



Panorama dal Moncodeno (Foto Andrea Marchese)



SOPRA E SOTTO IL CARSO



Le esplorazioni successive hanno incontrato un P15, un grande meandro con blocchi di frana, un P25, finestre e altre verticali. Sono comparsi anche tratti freatici e restano numerose possibilità da verificare.

Contemporaneamente è proseguita l'esplorazione della via di fondo individuata nel 2025. Dopo un P20 è stato sceso un grande P60, di circa 20 × 10 metri alla base, seguito da una forra e da un altro P20. Anche qui la squadra si è fermata in testa a una nuova verticale.

Il risultato è che l'**Abisso Alberto Buzio ha superato i -300 metri di profondità**, mantenendo più fronti esplorativi aperti.

Un'altra novità è arrivata dalla superficie: una piccola cavità appena individuata e catastata è stata congiunta con il Buzio, diventandone un nuovo ingresso.

#### **Pozzo nel Dito – LOLC 1967**

Nel **Pozzo nel Dito – LOLC 1967** è stata effettuata una lunga punta fino alle zone profonde, intorno ai -350 metri. È stato realizzato un traverso sopra un pozzo bagnato, raggiungendo una finestra dalla quale arriva un torrentello. È stata inoltre affrontata l'arrampicata di un caminetto che conduce a un camino alto, mentre altre possibilità esplorative sono state controllate e alcuni tratti freatici sono rimasti in attesa di una prossima punta.

Una grotta complessa e fisicamente impegnativa, che continua a lasciare numerosi interrogativi aperti.

#### **Abisso Pilastro – LOLC 5881**

Anche questo abisso, scoperto nel 2019, ha continuato a crescere. Dopo il lavoro necessario per superare un meandrino è stato possibile raggiungere e scendere la verticale già intravista durante la punta precedente.

Il pozzo si è rivelato profondo 21 metri, portando il fondo rilevato della cavità a circa **-219 metri**.

Alla base si apre già una nuova verticale, stimata tra i 15 e i 18 metri, che attende l'allargamento dell'accesso e una prossima squadra.

La posizione del Pilastro, sul versante settentrionale della Grigna e in un settore relativamente povero di cavità conosciute, rende particolarmente interessante ogni nuova prosecuzione.

#### **Ghiacciaia – Pozzo Gabriele – LOLC 1671**

Un altro fronte di osservazione riguarda la **Ghiacciaia, o Pozzo Gabriele – LOLC 1671**, nei pressi del Rifugio Bogani.

Da alcune stagioni viene seguita l'evoluzione degli accumuli di neve e ghiaccio presenti nella cavità. Nel 2025 era stato possibile proseguire oltre il ghiaccio, scendere un P10 e raggiungere, attraverso uno scivolo ghiacciato, una piccola sala.

Durante il Campo 2026 è stata verificata un'ulteriore fusione del ghiaccio esterno. All'ingresso la neve è ancora diminuita, mentre all'interno sono presenti abbondante *verglas* e neve fresca. Particolarmente interessante rimane la circolazione d'aria: una forte corrente proviene da un piccolo passaggio tra ghiaccio e roccia. La cavità sarà quindi da controllare nuovamente con il procedere della stagione.

#### **Poltergeist – LOLC 1775**

Tra gli obiettivi iniziali figurava anche **Poltergeist – LOLC 1775**.

La cavità presenta un notevole potenziale esplorativo, ma la situazione dell'ingresso, interessato da una dolina di crollo, richiede particolare attenzione.

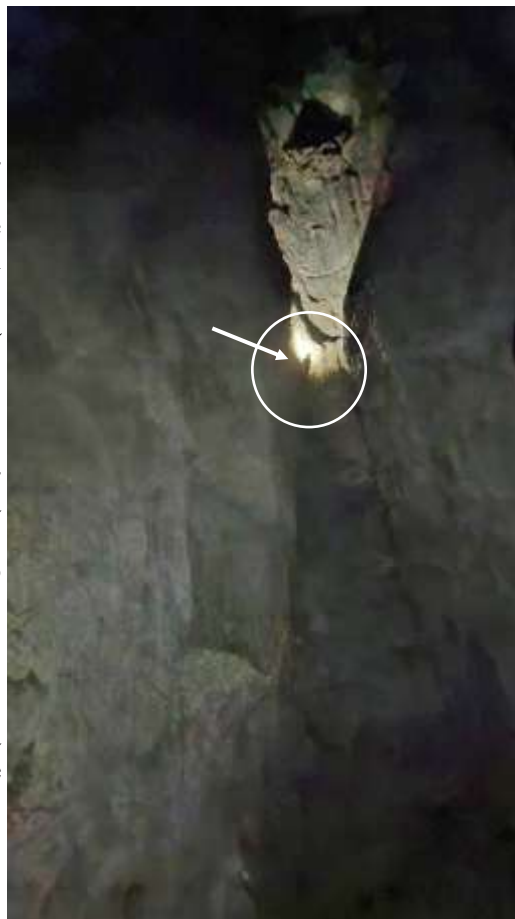
Le numerose novità emerse negli altri cantieri hanno però modificato il programma e Poltergeist è rimasto nell'elenco delle esplorazioni future.

Una lista che, in Grigna, sembra avere la singolare caratteristica di allungarsi dopo ogni campo.

#### **Ricognizioni e cavità minori**

Accanto ai grandi abissi, una parte importante del lavoro si è svolta in superficie.

Le ricognizioni nella zona del **Pizzo della Pieve e del Passo della Capra** hanno permesso di con-



**Campo InGrigna!**

**In azione: squadre impegnate nelle esplorazioni e nella prosecuzione dei fronti aperti nelle profondità della Grigna Settentrionale (Foto Alex Rinaldi)**



trollare ingressi già conosciuti e individuare nuovi pozzi, alcuni interessati da circolazione d'aria.

È stata rivista anche la **LOLC 5953**, inizialmente scambiata per un nuovo pozzo: una vecchia piastrina sulla parete ne ha consentito l'identificazione. Dopo il riarmo e il disgaggio, la cavità è stata scesa poco oltre i -20 metri, dove chiude.

Nel **Pozzo del Testamento – LOLC 5954** sono invece proseguite le disostruzioni e rimane un camino da risalire.

Tra i lavori futuri compare inoltre l'**Abisso Paolo Trentinaglia – LOLC 5031**, nel Circo del Moncodeno, la cui esplorazione deve essere completata.

E sul solo versante del Moncodeno restano decine di piccole cavità da verificare, rivedere o disostruire sistematicamente.

### Verso un nuovo complesso?

È questo l'aspetto più stimolante delle esplorazioni degli ultimi anni.

Una giunzione è già avvenuta: una cavità individuata durante il campo è diventata un nuovo ingresso dell'**Abisso Alberto Buzio – LOLC 5935**.

Intorno al Buzio si trovano altre cavità che cominciano a essere considerate non più soltanto come sistemi isolati. Oltre al **Pozzo nel Dito – LOLC 1967**, entrano nel quadro la **LOLC 5937**, la **LOLC 1739** e altri ingressi, alcuni molto vicini tra loro. Tra le cavità da tenere in considerazione c'è anche **Capitan Paff – LOLC 1738**, storico abisso del Moncodeno.

Se le ipotesi di collegamento trovassero conferma, potrebbe delinearsi un sistema con numerosi ingressi.

Per il momento, tuttavia, è opportuno distinguere nettamente i risultati acquisiti dalle ipotesi esplorative: la congiunzione con il Buzio è un dato, le altre relazioni dovranno essere dimostrate sul terreno, attraverso esplorazioni e rilievi.

Per le prossime campagne viene valutato anche l'impiego dell'ARTVA per individuare con maggiore precisione i punti di massimo avvicinamento tra cavità differenti.

### E adesso?

Il Campo InGrigna! 2026 si è concluso a casa di Simona, con una grande pizzoccherata che ha riunito partecipanti e amici. Sono giornate fatte di esplorazioni e scoperte, ma anche e soprattutto di incontri, condivisione e di quell'amicizia che lega noi "pazzi amanti del sottoterra", come ha scritto la nostra ospite.

Il campo è terminato, ma le esplorazioni no.

C'è l'**Abisso Alberto Buzio – LOLC 5935** da continuare, il **Pozzo nel Dito – LOLC 1967** da approfondire, l'**Abisso Pilastro – LOLC 5881** da spingere oltre il nuovo fondo. Ci sono risalite, freatici, camini e nuovi pozzi; la **Ghiacciaia – LOLC 1671** da tenere sotto osservazione, ingressi arieggianti da aprire e decine di piccole cavità da rivedere.

E naturalmente resta **Poltergeist – LOLC 1775**, che quest'anno ha dovuto cedere il passo alle molte novità emerse altrove.

In Grigna, come in ogni campo che si rispetti, capita sempre di arrivare con un elenco di lavori da terminare e tornare a casa con un elenco più lungo.

### Il campo in breve

| Cavità                      | Attività e risultati 2026                                                | Prossimi obiettivi                                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| W le Donne                  | Sistemazione del campo interno e avvio di una nuova risalita             | Proseguire la risalita                                          |
| Abisso Alberto Buzio        | Nuove vie e verticali; superati i -300 m; acquisito un nuovo ingresso    | Proseguire i diversi fronti e verificare possibili collegamenti |
| Pozzo nel Dito              | Traverso sopra un pozzo bagnato e verifiche nelle zone profonde          | Controllare finestre, camini e freatici                         |
| Abisso Pilastro             | Nuovo P21; profondità portata a circa -219 m                             | Scendere la nuova verticale                                     |
| Ghiacciaia – Pozzo Gabriele | Controllo dell'evoluzione di neve e ghiaccio e della circolazione d'aria | Nuovo controllo autunnale                                       |
| Pozzo del Testamento        | Disostruzione e prosecuzione dei lavori                                  | Risalire il camino                                              |
| Abisso Paolo Trentinaglia   | Inserito tra le cavità da riprendere                                     | Completare l'esplorazione                                       |
| Poltergeist                 | Obiettivo previsto ma rimandato                                          | Riprendere le esplorazioni                                      |



Al Campo InGrigna! 2026 hanno preso parte speleologi del Gruppo Grotte CAI Busto Arsizio, Gruppo Grotte Milano CAI SEM, Gruppo Speleologico Lecchese, Progetto Sebino, Speleo Club CAI Romano di Lombardia, Speleo Club Erba, Società Svizzera di Speleologia – Sezione Ticino, Krakowski Klub Tatarnictwa Jaskiniowego (KKTJ) di Cracovia, Speleo Klub Bielsko-Biala, Gruppo Grotte Borgio Verezzi, Gruppo Speleologico Ligure “A. Issel”, Speleo Club Ribaldone, ASG San Giorgio, CARS, Gruppo Speleologico Edouard-Alfred Martel e Le Grave, oltre a partecipanti a titolo personale (Isaac, Ombretta, Simona e Lele).

Un ringraziamento particolare da InGrigna! va a Erica e Luca dell’Alpeggio Moncodeno che, con Mirco, Michele e Mattia, hanno fatto una grande opera di accoglienza, disponibilità e supporto al Campo InGrigna! e ai suoi partecipanti.

#### Fonti e materiali

**BINI A., TURRI S., TANTARDINI D., ZUCCOLI BINI L.** (a cura di), con il contributo di Tognini P. (2025), *Atlante geologico dei depositi neogenico-quadernari della Provincia di Lecco*, Geologia Insubrica – Rivista di Scienze della Terra, vol. 16, n. 1

**INGRIGNA!** (2026) - *Diario di Campo InGrigna! 2026* a cura di Marco Corvi, agosto 2026, Internet Archive <https://archive.org/details/diario2026/diario2026/>

**ABISSO M.**, (2026) - *Campo InGrigna! 2026: una piccola panoramica dai resoconti*, Scintilena, 21 agosto 2026 <https://www.scintilena.com/campo-ingrigna-2026-una-piccola-panoramica-dai-resoconti/08/21/>

#### Video (Alex Rinaldi)

Video Punta precampo WID: <https://www.youtube.com/watch?v=V06fYp-3icg>

Video Prima parte: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_fWSXwqOok0](https://www.youtube.com/watch?v=_fWSXwqOok0)

Video Seconda parte: <https://youtu.be/hKTPFlkNVyo?is=Mqhukf1FMQKNCm0o>



Ricerche speleologiche nella zona del Passo della Capra: ricognizioni in superficie e verifica delle cavità individuate. (Foto Andrea Maconi).

\*\*\*



SOPRA E SOTTO IL CARSO



# La Grotta del lago bianco

di Giorgio Zanutto - Socio del CRC "C. Seppenhofer" aps e del CAI - Sez. di Mirano (VE)



Giorgio Zanutto

## Abstract:

The Valdagno Caving Group organized a small expedition in the Marcesina Plain, on the Plateau of the Seven Municipalities, to rediscover the entrance of a large and well-developed cave whose access had been erased by the logging operations carried out after the Vaia storm in 2018. The area, located between 1300 and 1400 meters near the Barricata refuge, also hosts the famous Vaia Eagle sculpture, a symbol of rebirth after the devastation caused by the storm.

The expedition, supported by volunteers from other caving groups, was preceded by a georadar survey that had identified possible underground voids. A refreshment point was also set up on site for the participants. The eight people involved split into two teams to explore both the area of the original entrance and a nearby cavity.

After an initial excavation, a small chamber with a narrow passage was found, but the heavy mechanical work carried out after Vaia had altered the subsurface, preventing access to the cave's initial shaft, which once led to hundreds of meters of development and to the striking "White Lake." Despite not fully recovering the entrance, the outing was considered a positive experience and a starting point for future research and excavation.

Il Gruppo Grotte Valdagno ha organizzato una mini-spedizione per cercare di ritrovare l'ingresso di una bella e sviluppata grotta situata nella Piana di Marcesina, ampio e incantevole pianoro che si trova nell'Altopiano dei Sette Comuni, tra le province di Vicenza e di Trento.

Siamo tra i 1.300 e i 1.400 metri di quota, nei pressi del rifugio Barricata. Non immaginiamoci un rifugietto di montagna, bensì un edificio di ragguardevoli dimensioni, wi-fi, ampio parcheggio, giochi per bambini, tavoli e panche a non finire e tutto riparato da robusti tendaggi per proteggere da sole e da intemperie.

Nei pressi vi è la bellissima "Aquila del Barricata", nota come Aquila Vaia di Marcesina, la più grande scultura in legno d'aquila in Europa. Si trova sul Monte Cucco (1387 m). L'opera simboleggia la rinascita dopo la tempesta Vaia del 2018. Opera realizzata dallo scultore Marco Martalar. Dimensioni: 7 metri di altezza, 5 di lunghezza e 1600 kg di peso. Materiali: assemblata con radici, scarti di legno e circa 1500 pezzi di larice.

Tornando alla grotta, è il caso di segnalare che l'ingresso era stato letteralmente cancellato dall'andirivieni di mezzi, cingolati e non cingolati, che avevano provveduto alla raccolta e allo smaltimento di tutto il legname proveniente dalla miriade di alberi abbattuti dalla fortissima mediterranea tempesta Vaia accaduta tra ottobre e novembre del 2018.

Per rinfrescare la memoria o per fornire qualche dato preliminare a chi non avesse mai approfondito gli antefatti e le origini dell'evento, è il caso di citare qualche interessante nota reperita tra le pieghe di



La scultura in legno denominata "Aquila Vaia di Marcesina"



Il gruppo che ha preso parte ai lavori, Giorgio Zanutto (Jure) è il terzo da sinistra. (foto Ester Cortiana)



SOPRA E SOTTO IL CARSO



Internet: <<La tempesta Vaia, con raffiche di vento a livello di uragano e forti piogge, ha provocato danni da inondazioni e schianti da vento in Francia, Svizzera, Italia, Austria e Croazia. L'evento del 26-30 ottobre 2018 ha preso il nome della signora Vaia Jakobs, manager di un grande gruppo multinazionale di materassi, grazie al regalo originale da parte di suo fratello. Vaia Jakobs non ha donato alcun fondo e non è coinvolta in iniziative di beneficenza. È semplicemente una signora il cui fratello acquistò, per poche centinaia di euro, il diritto di attribuzione del nome da dare alla tempesta (tramite il programma dell'Istituto di Meteorologia dell'Università Libera di Berlino) regalando alla sorella l'adozione dell'evento atmosferico, ignaro della catastrofe che lo stesso avrebbe poi causato.



**Individuato l'ingresso della grotta, iniziano i lavori di disostruzione con la partecipazione di tutti.**

La tempesta (tecnicamente un ciclone extratropicale) che ha devastato il Nord-Est italiano ha una storia di denominazione particolare e articolata.

Il sistema tedesco. Dal 1954 l'Istituto di Berlino assegna nomi alle formazioni meteorologiche europee. Il nome "Vaia" fu registrato e assegnato prima che la perturbazione si trasformasse in un disastro senza precedenti per le foreste alpine. Il sistema internazionale (EUMETNET). Secondo l'organizzazione meteorologica europea, il nome ufficiale della tempesta era Adrián. Questo perché la depressione arrivò inizialmente vicino alle coste della Spagna e della Corsica prima di abbattersi sull'Italia, e fu quindi Meteo-France a nominarla originariamente.

L'uso mediatico. Nonostante il fatto che l'attribuzione ufficiale europea fosse "Adrián", in Italia e in Germania ha prevalso mediaticamente il nome del sistema tedesco, ovvero "Vaia".>>



**Con i giusti attrezzi e la giusta determinazione e soddisfazione proseguono i lavori di scavo.**

Alle operazioni di ricerca e scavo hanno presenziato, oltre a componenti del Gruppo Grotte Valdagno, anche volontari provenienti dal Gruppo Speleologi Malo e dal Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" di Gorizia. Il tutto è stato preceduto da un'accurata e preventiva ricognizione effettuata con apparecchio "georadar" al fine di trovare quantomeno un vuoto costituito da un primo pozzo iniziale della grot-



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



ta. La ricognizione aveva individuato dei punti, probabilmente distribuiti tra il pozzo iniziale e il meandro che a questo conduceva. Per il conforto degli addetti ai lavori è stato organizzato anche un, direi provvidenziale, punto di ristoro, fornito di ogni genere di beni alimentari (rigorosamente locali), financo di abbondante e caldo caffè. Otto persone, il cui numero ha permesso una divisione in due squadre al fine di cercare anche una ritenuta logica prosecuzione in una vicina cavità posta a un centinaio di metri di distanza. L'Altopiano di Asiago è disseminato di innumerevoli di grotte, alcune con profondità che arrivano intorno al migliaio di metri. Dopo uno scavo iniziale partito da quota zero e tra pietre, erba e arbusti, un varco è stato individuato, con una sottostante e comoda stanzetta e un cunicolo a seguire. Bene. Però i lavori con mezzi meccanici seguiti alla tempesta Vaia, dal punto di vista speleologico hanno combinato un disastro. Sistemazioni di superficie e imbonimenti vari hanno influito anche nell'immediata profondità. Infatti, quanto ritrovato nel corso della ricerca e dello scavo effettuati non ha consentito comunque l'accesso al pozzo iniziale, dopo il quale la grotta proseguiva per centinaia di metri, peraltro con l'attraversamento del gioiellino geologico: "Lago bianco". Anche in questo caso e guardando al bicchiere mezzo pieno: non un fallimento, non un successo pieno, ma una bella occasione per ritrovarsi nuovamente, continuare lo scavo e finire il lavoro.



**Individuato l'ingresso proseguono i lavori di scavo con molta determinazione. (foto Luca Dalle Tezze)**

\*\*\*





# Speleocollezionisti

di Jean-Marie Goutorbe GERSM - France



Jean-Marie Goutorbe

## Abstract:

The author of the article wishes to emphasize that speleology is at once a sport, a science, and an adventure, allowing us to discover every facet of the underground world. He notes that although today there are more stamps dedicated to this theme than in the past – apart from religious-themed stamps depicting caves – they remain a fascinating subject to explore.

In this article, drawing from his personal collection, the author presents postal cancellations that he refers to as “flamme postale”, issued to commemorate certain special events or to promote various tourist caves.

The flamme postale, or pictorial cancellation, is a postmark that includes, in addition to the stamp indicating the place and date when the mail item was processed by the postal service, an illustration or text, generally placed within a framed box.

## LES FLAMMES POSTALES “Gli annulli postali figurativi”

Una “**flamme postale**”, o **annullo figurativo**, è un annullo che comprende, oltre al timbro indicante il luogo e la data di presa in carico del plico da parte dei servizi postali, un'illustrazione o un testo, generalmente inseriti in un riquadro. Queste “**flamme**” possono avere scopi diversi: commerciali, turistici, oppure servire ad annunciare una manifestazione, ecc.

Le prime “**flammes postales**” compaiono nel XIX secolo. Le città e i comuni chiedono allora agli uffici postali del loro territorio di aggiungere all'annullo un'illustrazione rappresentativa della località, così da farla conoscere ai destinatari della corrispondenza. Per esempio, i plichi spediti dal centro di smistamento di Montpellier hanno portato a lungo un timbro che promuoveva la grotta di Clamouse.

Le “**flammes postales**” si ottengono recuperando corrispondenza già annullata. Possono essere collezionate conservando l'intera busta oppure ritagliando soltanto la parte che porta l'annullo.

Tuttavia, nel 2007 “La Poste” decide di porre fine all'uso di timbri illustrati, mantenendo soltanto gli annulli a linee ondulate.



GERSM

Groupe d'Etudes et de  
Recherches Spéléologi-  
ques Meusien



**Prima del 1920 (1), i comuni o i gestori di grotte e voragini promuovevano già questi siti. Ne è testimonianza il timbro della grotta di Arcy-sur-Cure apposto su una cartolina del 1904.**

\* \* \*

Une flamme postale, ou oblitération mécanique, est une oblitération qui comprend, en plus du cachet indiquant le lieu et la date de prise en charge du pli par les services postaux, une illustration ou un texte, généralement inscrit dans un rectangle. Ces flammes peuvent avoir différents objectifs : commerciaux, touristiques, ou encore annoncer une manifestation, etc.

Les premières flammes postales apparaissent au XIX<sup>e</sup> siècle. Les villes et les communes deman-



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



dent allora ai bureaux de poste de leur territoire d'ajouter à l'oblitération une illustration représentant la commune, afin de la faire connaître aux destinataires du courrier. Par exemple, les plis postés au centre de tri de Montpellier ont longtemps porté une flamme faisant la promotion de la grotte de Clamouse.

Les flammes postales s'obtiennent en récupérant du courrier oblitéré. Elles peuvent être collectionnées soit en conservant l'enveloppe entière, soit en découpant uniquement la partie portant l'oblitération.

Cependant, en 2007, La Poste décide de mettre fin à l'utilisation des flammes illustrées, ne conservant que les oblitérations à lignes ondulées.

\* \* \*

**(1) Un po' di storia:** La **macchina Daguin** è un dispositivo destinato all'**annullamento meccanico** della corrispondenza; fu una delle prime macchine utilizzate dalle poste francesi. Messa in servizio nel 1884, imprime due impronte sul plico: la prima annulla il francobollo, mentre la seconda riporta in modo leggibile la data.

Negli anni 1900 la macchina Daguin comincia a essere abbandonata a favore di macchine più rapide, ma conosce un nuovo periodo di utilizzo negli anni 1920, quando viene autorizzata la sostituzione del secondo timbro annullante con un **timbro pubblicitario**.

#### **(1) Un peu d'histoire :**

La machine Daguin est une machine destinée à l'oblitération mécanique du courrier ; elle fut l'une des premières utilisées par les postes françaises. Mise en service en 1884, elle appose deux empreintes sur le pli : la première oblitère le timbre-poste, tandis que la seconde laisse une indication lisible de la date.

Dans les années 1900, la machine Daguin commence à être délaissée au profit de machines plus rapides, mais elle connaît un regain d'utilisation dans les années 1920, lorsqu'il devient permis de remplacer le second cachet oblitérant par un cachet publicitaire.

\* \* \*

Gli **annulli filatelici pubblicitari** dedicati alle grotte preistoriche furono molto numerosi e si evolsero nel corso del tempo, sia nella loro presentazione sia nel loro contenuto.

Un esempio è la **grotta di Lascaux a Montignac**:

Les flammes publicitaires consacrées aux grottes préhistoriques furent très nombreuses et évoluèrent au fil du temps, tant dans leur présentation que dans leur contenu.

Exemple la grotte de Lascaux à Montignac:



**Annullo filatelico del 1959 del comune di Montignac (Dordogne) con, come motivo, un cervo della grotta di Lascaux.**



**Annullo filatelico del 1962 del comune di Montignac (Dordogne) con la frisia dei cervi; le diciture "siti", "campeggio" e "piscine" scompaiono.**



**Annullo filatelico non datata del comune di Montignac (Dordogne) con un'altra rappresentazione della frisia dei cervi.**



**Annullo filatelico del 1964, della Grotte des Eyzies.**





Annullo filatelico del 1965, della Grotte de Rouffignac.



Annullo filatelico del 1986 della Grotta di Niaux (Ariège) con due francobolli dedicati alla grotta, emessi nel 1979.

### Alcuni timbri di grotte turistiche:



I due annulli filatelici della grotta delle Demoiselles (Hérault) testimoniano l'evoluzione: la prima risale al 1965 e la seconda al 1988.



Annullo filatelico del 1964, della Cuves de Sassenage (Isère).



Annullo filatelico del 1969, visitate le Grottes de Limousis (Aude).



Annullo filatelico del 1991 e del 1996 della Grotta di Clamouse (Hérault); il motivo rimane invariato.



In occasione dell'emissione, nel 1986, del francobollo Europa dedicato al piccolo rinolofo, abbiamo spedito buste vergini affrancate con tale francobollo e abbiamo così ottenuto diverse annullature meccaniche recanti fiamme datate 1986.

À l'occasion de l'émission, en 1986, du timbre Europa consacré au Petit rhinolophe, nous avons adressé des enveloppes vierges affranchies avec ce timbre et avons ainsi obtenu plusieurs oblitérations mécaniques comportant des flammes datées de 1986.



Annullo filatelico per Fontaine de Vaucluse (Vaucluse).



Annullo filatelico per Grotte de la Cocalière (Gard).



Annullo filatelico per Grotte de la Lombrives (Ariège).

In speleologia, alcuni timbri commemorativi sono stati realizzati in occasione di centenari o congressi.

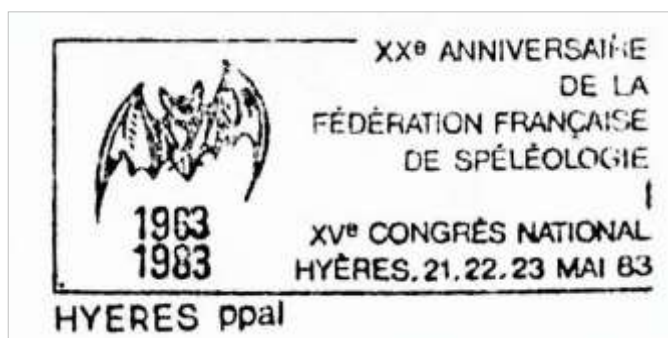
En spéléologie, quelques flammes commémoratives ont été éditées à l'occasion de centenaires ou de congrès.



Annullo filatelico del 1964, emessa per il centenario della preistoria (Périgord).



Annullo filatelico del 1970, emessa per il congresso nazionale di speleologia a Digione (Côte d'Or).



Annullo filatelico del 1983, emessa per il XX anniversario della FFS a Hyères (Var).



Per i collezionisti, “La Poste” continua a proporre annulli speciali in occasione dell’emissione di nuovi francobolli o di manifestazioni filateliche. In ambito speleologico, alcune fiamme commemorative sono state realizzate in occasione di centenari o congressi. Dopo la scomparsa delle fiamme postali nel 2007, le cavità turistiche hanno preso il testimone utilizzando macchine affrancatrici, continuando così a promuovere i loro siti attraverso la corrispondenza. Per la posta delle grotte turistiche, le macchine affrancatrici stampano direttamente le informazioni di affrancatura, senza ricorrere alla fiamma postale tradizionale, con o senza logo.

Pour les collectionneurs, La Poste continue de proposer des cachets spéciaux à l'occasion de l'émission de nouveaux timbres ou de manifestations philatéliques.

Après la disparition des flammes postales en 2007, les cavités touristiques ont pris le relais en utilisant des machines à affranchir le courrier, continuant ainsi à assurer la promotion de leurs sites sur leur correspondance.

Pour le courrier des grottes touristiques les machines à affranchir impriment directement les informations d'affranchissement, sans utiliser de flamme postale traditionnelle avec ou sans logo.



**Annulli filatelici per Grotte de la Balme (Isère).**



**Annulli filatelici per Aven d'Orgnac (Ardèche).**



**Annulli filatelici per Gouffre de Padirac (Lot).**

I paesi stranieri hanno inoltre promosso le loro cavità in occasione di invii postali, inizialmente tramite **annulli postali** prima del 1920 e, successivamente, grazie alle **fiamme postali**. Eccone alcuni esempi:

Les pays étrangers ont également assuré la promotion de leurs cavités à l'occasion d'envois postaux, d'abord au moyen de tampons postaux avant 1920, puis, par la suite, grâce aux flammes postales.

En voici quelques exemples :



**Annulli filatelici del 1931 e del 1950 delle Grotte delle Fate di Saalfeld (in tedesco Saalfelder Feengrotten), grotte situate nei pressi di Saalfeld, in Turingia, Germania. Sono note per le loro concrezioni particolarmente colorate.**





Le grotte di Postumia si trovano tra Lubiana e il mare Adriatico. Con le loro spettacolari formazioni rocciose, le immense cavità e il piccolo treno che circola all'interno della grotta. Annullo filatelico con francobollo della Jugoslavia (1963). Postumia attualmente si trova in Slovenia.



Annullo filatelico della Romania dedicato alla grotta Peștera Urșilor (Grotta degli Orsi), su una busta affrancata con il francobollo raffigurante la Peștera Polovragi, appartenente alla serie di sei francobolli consacrata alle grotte della Romania, emessa nel 1978.



Annullo filatelico emesso per i 100 anni (1894-1994) della grotta Lurgrotte di Semriach, situata 25 km a nord di Graz, in Austria. È la più grande grotta a stalattiti del paese, celebre per le sue impressionanti formazioni rocciose e per le sue sale sotterranee, come il "Grande Duomo".



Annullo filatelico emesso per i 75 anni di speleologia (1907-1982) con il ritratto di Emil Racoviță, padre della biospeleologia. Con francobollo della Peștera Polovragi.



Annullo filatelico emesso nel 1987 per il ventesimo anniversario della società di speleologia del Venezuela.



SOPRA E SOTTO IL CARSO





Annullo filatelico emesso nel 1987 per il ventesimo anniversario del Gruppo Speleologico "Željezničar" della sezione speleologica del Club Alpino di Zagabria. Il francobollo è della Jugoslavia (Zagabria attualmente si trova in Croazia).

\*\*\*



SOPRA E SOTTO IL CARSO





# Speleolibri

Rubrica di recensioni di libri e riviste speleologiche

di Maurizio Tavagnutti



Maurizio Tavagnutti

## Abstract:

This month as well, a large number of publications—each of considerable interest—have arrived at the library. Among all those received, we would like to highlight the noteworthy volume “Non si passa”, a guide to the Savoy defensive barriers between Morgex and La Thuile (17th–18th centuries), which also partially discusses artificial cavities. We were also very pleased to receive, from one of our readers, Francesco Mantelli, a text he himself helped produce in the past, having worked for many years in the Corchia Cave System. The entire volume can be downloaded free of charge at the following link: <https://www.arpat.toscana.it/pubblicazione/antro-del-corchia-1997-2017/>

In the meantime, many other publications from all over Italy have been received and catalogued. Due to space constraints, we are unable to review all the other interesting titles this month, but we will try to do so in the next issues of the journal.

At this point, we would like to remind readers that the “Seppenhofer” library is an integral part of the Karst Research Centre “C. Seppenhofer” in Gorizia, and houses a vast collection of books, journals, maps, and documents on speleology and karst studies. The materials are available for on-site consultation or through interlibrary loan.

According to Google Analytics data, our library has received over 20,000 views from users around the world. The countries with the highest number of views are Italy, France, the United States, and Germany. This milestone was reached and certified on October 24, 2024.

The library’s success on Google is a sign of the growing public interest in understanding karst phenomena.

Anche questo mese sono arrivate in biblioteca davvero molte pubblicazioni tutte di un certo interesse. Tra tutte quelle ricevute, vogliamo segnalarvi l’interessante volume “**Non si passa**” una guida agli sbarramenti sabaudi tra Morgex e La Thuile XVII - XVIII sec. Che parzialmente parlano anche di cavità artificiali. Ci ha fatto anche molto piacere aver ricevuto da parte di un nostro lettore, Francesco Mantelli che ci ha segnalato un testo che egli stesso ha contribuito a realizzare in passato



Qui, nella carta a fianco e nelle immagini qui sopra, la sede della Biblioteca “C. Seppenhofer” in via G.I. Ascoli 7 a Gorizia.



SOPRA E SOTTO IL CARSO



dato che per molti anni aveva lavorato nel Complesso carsico dell'Antro del Corchia. Al seguente link è possibile scaricare gratuitamente l'intero volume:

<https://www.arpat.toscana.it/pubblicazione/antro-del-corchia-1997-2017/>

Nel frattempo molte altre pubblicazioni sono state ricevute e catalogate provenienti da tutta Italia.

Altre pubblicazioni piuttosto interessanti per ragioni di spazio questo mese non possiamo recensirle tutte, cercheremo comunque di poterlo fare nei prossimi numeri della rivista.

A questo punto ci piace ricordare che la biblioteca del "Seppenhofer" è parte integrante del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" di Gorizia, e raccoglie una vasta collezione di libri, riviste, carte e documenti sulla speleologia ed il carsismo. I materiali sono disponibili per la consultazione in sede o per il prestito interbibliotecario.

Secondo i dati di Google Analytics, la nostra biblioteca ha ricevuto oltre 20.000 visualizzazioni da utenti provenienti da tutto il mondo. I paesi con il maggior numero di visualizzazioni sono l'Italia, la Francia, gli Stati Uniti e la Germania. Il traguardo è stato raggiunto e certificato il 24 ottobre 2024.

Il successo della biblioteca su Google è un segno del crescente interesse che il pubblico sta rivolgendo alla conoscenza del fenomeno carsico. Il carsismo è un fenomeno geologico che interessa gran parte del territorio italiano, e la biblioteca del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" è un'importante risorsa per chiunque voglia saperne di più su questo affascinante fenomeno. Buona lettura!



### NON SI PASSA.

#### GUIDA AGLI SBARRAMENTI SABAUDI TRA MORGEX E LA THUILE XVII - XVIII SEC.

Bel volume con copertina cartonata rigida, formato 18,5 x 26,0 cm per 322 pagine con numerose foto a colori e schemi e disegni esplicativi.

Autori: Maria Antonietta Breda, Gianluca Padovan

Collana: Archeologia del Sottosuolo

Formati: brossura e cartonato a colori

È la guida alle architetture militari sabaude erette in Valle d'Aosta per chiudere la Conca di La Thuile alle invasioni francesi provenienti dal Passo del Piccolo San Bernardo.

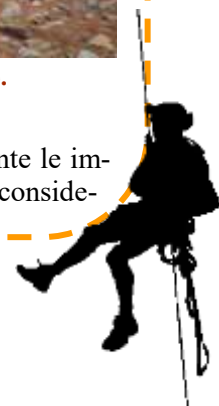
Mediante le immagini abbiamo "fermato nel tempo" lo stato di fatto di un campo di battaglia che si è dilatato per secoli e dei quali noi consideriamo il XVII e il XVIII. Si tratta del periodo intercorso tra l'affermarsi del Ducato di Savoia e la Guerra delle Alpi (1792-1796), combattuta nel contesto delle "guerre rivoluzionarie" d'invasione francesi. Le opere di sbarramento si trovano nei territori di Morgex e di La Thuile, con una modesta porzione in quello di Pré-Saint-Didier. Sono prevalentemente costituite da trinceramenti, ridotte e forti, sovente innalzati con il solo impiego della pietra posata a secco. Parlando di architetture difensive si è unito un breve glossario di architettura militare nel testo, per una migliore comprensione del tutto. Nelle 322 pagine vi sono 468 immagini, la gran parte inedite, e 16 carte topografiche con la dislocazione delle opere militari. Il libro ha il patrocinio della Libreria Militare di Milano.

**Il perché di una guida alle architetture militari "minori" italiane.**

Con questo libro gli autori hanno cercato, anche in questo frangente, di "fermare nel tempo" mediante le immagini lo stato di fatto di un campo di battaglia che si è dilatato per secoli e dei quali essi conside-



La copertina del libro.



rano il XVII e il XVIII. Si tratta del periodo intercorso tra l'affermarsi del Ducato di Savoia e la Guerra delle Alpi (1792-1796), combattuta nel contesto delle “guerre rivoluzionarie” d’invasione francesi. Due secoli di architetture militari si sono sommate per interdire il passaggio nella Valle d’Aosta attraverso il Passo del Piccolo San Bernardo e la vallata di La Thuile.

È chiaro che si tratta di una indagine che potrebbe essere definita “preliminare”, ma in ogni caso si è fornito un quadro dell’esistente e dello studiabile in un auspicabile futuro.

L’indagine completa sottintende comunque un altro genere di lavoro, condotto non solo da due persone, ma da una organizzazione che sia in grado di esaminare in modo sistematico l’intero territorio, sempre principiando dalle prospezioni sul campo. A queste vanno associate le indagini fotogrammetriche per ottenere posizioni e



**Immagini contenute nel libro: Il Forte Punta della Croce visto da sud, si noti come fosse arduo assaltarlo alle spalle.**



**Immagini contenute nel libro: La ridotta del Forte Punta della Croce, sullo sfondo vi è il massiccio del Monte Bianco.**

dimensioni, unitamente all’impiego dell’applicazione dei LIDAR (*Light Detection Ranging*).

Se vogliamo conoscere il percorso della nostra Storia Patria siamo del parere che non vi sia alcuno sforzo troppo grande e ogni risorsa vada impiegata.

Considerando l’impermanenza delle umane cose siamo coscienti che un giorno il frutto delle indagini si perderà inesorabilmente nelle pieghe del tempo e tutto ciò, domani, sarà percepito come noi oggi guardiamo gli insediamenti preistorici. Ma adesso, oggi, le indagini ci permettono di capire un pochino meglio chi siamo stati, che cosa sia stato compiuto dai nostri predecessori per mantenersi “autonomi” e contemporaneamente si spinga un po’ più in là il momento dell’oblio.

Parlando di architetture difensive gli autori hanno unito al testo un breve glossario di architettura militare, per una migliore comprensione del tutto.

\*\*\*



# Contovello

di Pino Guidi

Commissione Grotte "E. Boegan" S.A.G. - Trieste

31 agosto 2026



Pino Guidi

L'illustrazione delle grotte che si aprono nella porzione del Carso afferente al Comune di Trieste è giunta, con la pubblicazione del volume Contovello il territorio, la storia e le sue grotte, al suo settimo contributo. Un percorso iniziato da Maurizio Radacich ed i suoi collaboratori del C.A.T., per il Comune di Trieste, sette anni fa con la presentazione delle grotte del territorio di Basovizza e poi proseguito, anno per anno, con i contigui *comuni censuari*: Gropada, Longera, Padriciano, Trebiciano ed infine Banne. Perché la caratteristica della zonazione di questa raccolta è la delimitazione delle aree prese in esame, che è data non dalle attuali confinazioni amministrative, ma suddividendo il territorio considerato per *Comune censuario*, cioè secondo quelle confinazioni legittimate nei primi decenni dell'Ottocento dal Catasto Franceschino, ancorché risalenti agli usi civici ed alle confinazioni dei secoli precedenti.

Scelta razionale perché il tratto di Carso di pertinenza amministrativa del Comune di Trieste ospita un numero talmente elevato di grotte che renderebbe molto difficile, oltretutto onerosa, la loro pubblicazione in un unico volume. Basti ricordare che nel primo di questi, Basovizza, la descrizione delle circa 150 grotte censite nel territorio ha richiesto quasi 500 pagine. Il presente lavoro, firmato da Radacich con Sergio Vianello e Mario Carboni, pur illustrando soltanto 47 grotte (più l'indicazione di altre 7 non catastate) risulta essere ponderoso quasi come gli ultimi volumi precedenti: ben 248 pagine, di cui il primo centinaio dedicato all'illustrazione della storia di Contovello, piccolo borgo, affacciato sul Golfo di Trieste e diviso fra territorio carsico e arenaceo. Storia complessa, intrecciata con quella di Trieste, storia di agricoltori ma anche pescatori, tonnarotti. E persino palombari (perché le pagine 56-59 sono dedicate ai palombari originari di Contovello). Un servizio storico-geografico che occupa poco meno di cento pagine, ricche di mappe e foto - anche storiche -, una illustrazione che lascia il lettore attonito per la grande ricchezza di fatti, di personaggi e di ricordi per un territorio così piccolo. Le grotte. Il contenuto numero di cavità presenti in questo Comune censuario ha consentito agli Autori di largheggiare nelle descrizioni e nell'impegno di foto a colori (sette pagine per la maggiore: la Granbarù, 8363/6685 VG, 115,2 metri di profondità con uno sviluppo di metri 273,4, nove grandi fotografie ed il rilievo a piena pagina), fornendo così al lettore una visione plastica molto più esaustiva di questo "mondo di sotto". Che si sviluppa dalla quota 353 (Gr. presso il Monte Gurca, 4802/5602 VG) alla quota 125 (Gr. a Sud del Monte Gurca, 958/4191 VG, cavità che si apre al contatto fra il calcare e la copertura flyschioide) e che, pur essendo dominato da ipogei di piccole dimensioni, ne contiene anche alcuni di un certo interesse estetico, morfologico ed antropologico.

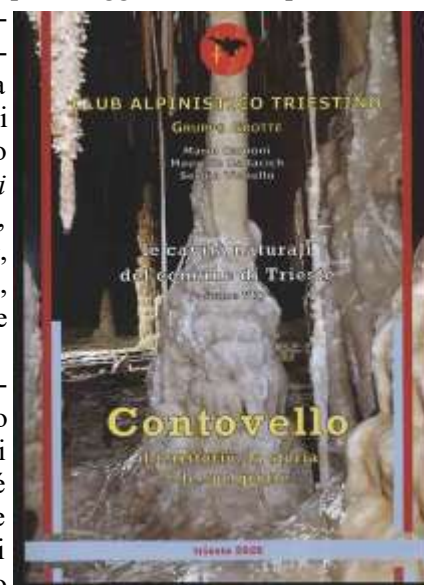
Ponendo attenzione alla toponomastica, ai valori che esplicano i dati metrici, cioè dai nomi affibbiati alle grotte (quasi tutte senza un toponimo perché individuate, e spesso aperte, dagli speleo) e dalla precisione - direi di estrema meticolosità - dei dati metrici, nonché dalla grafica (ancorché quest'ultima forse in qualche caso rivista dagli estensori) si può ricavarne un'immagine tecnica ed umana della speleologia e del grottismo locale di questo primo quarto di secolo. O, forse, più correttamente, del suo ultimo cinquantennio, considerato che molte schede risultano essere state compilate anche prima del Duemila.

Come negli altri volumi della serie di ogni cavità sono riportati tutti i dati anagrafici (in media un ventina di voci fra posizione, scopritori, estensori del/dei rilievi ecc.), rilievo, ampia descrizione - sovente arricchita da testi desunti dal Catasto Regionale -, posizione graficamente indicata su piccolo settore della Carta Tecnica Regionale, foto dell'ingresso e degli interni. Un QRCode, presente nel settore della CTR, permette di utilizzare uno smartphone dotato di ricevitore GPS per il posizionamento della cavità.

Al pari degli ultimi volumi della serie, Contovello si chiude, prima della bibliografia di riferimento e delle fonti, con un elenco ragionato di tutte le cavità descritte nei numeri precedenti (ben nove pagine e mezzo, fitte fitte) e con le tabelle di conversione Catasto VG - Catasto Regionale.

In concreto 248 pagine da leggere e da conservare.

**CARBONI M., RADACICH M., VIANELLO S., 2026 - Contovello il territorio, la storia e le sue grotte, Le cavità naturali del comune di Trieste (Volume VII), CAT Ed, pag. 248, Trieste 2026.**



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



# Aggiornamenti mensili di luglio 2026 della biblioteca virtuale

di Graziano Ferrari

10 agosto 2026



Graziano Ferrari

## Abstract:

The Editorial Board of Sopra e sotto il Carso, fully aware of the extraordinary importance of the continuous updating work carried out with dedication by Graziano Ferrari in the care of the Virtual Speleological Library, renews with conviction its commitment to ensuring regular visibility for this valuable resource.

As already initiated in previous issues, in every edition of the magazine we will continue to publish the updates that Graziano provides, confident that this service represents an essential point of reference for the entire speleological community.

To him goes our most sincere gratitude for the perseverance, passion, and expertise with which he carries forward a project of such high cultural and scientific value.

\* \* \*

La Redazione di Sopra e sotto il Carso, consapevole dell'importanza straordinaria del lavoro di aggiornamento continuo svolto con dedizione da Graziano Ferrari nella cura della Biblioteca virtuale speleologica, rinnova con convinzione il proprio impegno a garantire regolare visibilità a questo prezioso strumento.

Come già avviato con i numeri precedenti, in ogni uscita della rivista continueremo a pubblicare gli aggiornamenti che Graziano ci trasmetterà, certi che questo servizio costituisca un punto di riferimento imprescindibile per l'intera comunità speleologica.

A lui va la nostra più sincera gratitudine per la costanza, la passione e la competenza con cui porta avanti un progetto di così alto valore culturale e scientifico.

Care amiche e cari amici, nonostante il periodo estivo ed i tanti impegni operativi ed esplorativi, anche luglio è stato un mese ricco di novità editoriali, sempre trainato dai gruppi del Friuli Venezia Giulia, fra cui le numerose novità di Sopra e Sotto il Carso.

In coda, una sintesi delle riviste della Toscana.

Vi ricordo il link alla prima pagina della biblioteca virtuale (BiViRiSpIt):

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/0223168729.html>

ed al foglio excel con il dettaglio delle riviste fascicolo per fascicolo:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/CatalogoRiviste.xlsx>

Questo file contiene le liste divise per regione di 4984 (+11 rispetto a giugno) fascicoli italiani, di cui 3072 in rete, e 716 internazionali (+2, 591 in rete) e può essere scaricato ed usato per censire la vostra biblioteca cartacea e digitale.

Ogni aggiunta o correzione è benvenuta.

Un caliente abbraccio,

Graziano Ferrari

## Luglio 2026:

### Nazionali:

Con la pubblicazione del n. 1/2026 di **Opera Ipogea** è stato reso integralmente consultabile il n. 2/2024 della rivista. Ho quindi aggiunto il link alla pagina web da cui è possibile accedere ai singoli articoli:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/NAZ/626447475OperaIpogea.html>

La **SpeleoTeca di Bologna** ha condiviso la digitalizzazione di un frammento poco noto dell'editoria della Società Speleologica Italiana: il Notiziario biospeleologico, uscito in



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



un solo numero nel 1985, un fascicolo di sei pagine a cura dell'Ufficio per la Biospeleologia della SSI. Ho quindi aggiunto il link al pdf e l'immagine dell'indice:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/NAZ/285311524NotiziarioBiospeleologico.html>

Ho sempre in arretrato il compito di aggiornare i link alle versioni digitali mensili della Scintilena, ma ho notato che il solerte Andrea Scatolini ha aggiunto alcuni dei pdf mensili del 2026, Gennaio, Marzo e Aprile. Si tratta dell'unione in pdf dei tanti articoli che vengono pubblicati sul portale web della Scintilena, e quindi sono dei mallopponi veramente imponenti, rispettivamente di 885, 955 e 1073 pagine. Ho quindi aggiunto una nuova pagina per il 2026, in cui vi sono le immagini delle copertine, i pdf degli indici ed i link ai singoli fascicoli mensili in pdf: <http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/NAZ/Scintilena/2026/Scintilena2026.html>

### Piemonte:

Ho ricevuto copia cartacea del nuovissimo Grotte n. 183 del Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET di Torino. Non è ancora disponibile la versione digitale, ma sono certo che lo sarà fra breve. Per intanto ho aggiunto le immagini di copertina e indice:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/PI/506743861Grotte.html>

L'inossidabile Renato Sella, di Biella, ha condiviso il n. 101 della sua fanzine Panta Rei. Questo numero contiene l'indice di tutti gli articoli pubblicati dal n. 51 al n. 100, sulle ricerche speleologiche in Piemonte e in Valle d'Aosta sue e dei suoi amici:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/PI/139852124PantaRei.html>

### Friuli Venezia Giulia:

La redazione di **Sopra e Sotto il Carso** ha pubblicato un numero speciale dedicato alla granulometria e morfometria dei sedimenti ghiaiosi e sabbiosi in grotta, a cura del geologo Graziano Cancian. Per chi non mastica l'argomento, come me, permettetemi una breve nota personale. Molti anni fa, appena tornato da una punta mostruosa nella zona intorno all'allora campo base di W le Donne, circa -920 / -950, raccontavo ad Alfredo Bini che laggiù c'erano gallerie molto fangose. Alfredo, geomorfologo del quaternario all'Università, voleva capire quale fosse la granulometria di tale deposito (argille, sabbie, ...), perché per lui poteva essere un'indicazione sull'origine e quindi sull'evoluzione del massiccio della Grigna Settentrionale e del sistema di grotte contenuto. Purtroppo, causa la mia totale ignoranza (ancora tale, peraltro...), non sono stato in grado di aiutarlo ed ho il rammarico di non aver saputo che avrei almeno potuto portare su un piccolo grumo di quel fango, pestifero ma utile alla scienza speleologica. Per cui raccomando la lettura di questo numero soprattutto a chi frequenta posti 'rognosi' da raggiungere. Tornando al numero speciale, in questi ultimi giorni mi sono distratto un attimo e solo ora ho notato che è stata finalmente popolata anche la pagina dedicata ai numeri speciali di SeSiC. Quindi:

- 1) ho aggiunto le immagini della copertina e dell'indice del numero speciale sulla granulometria;
- 2) ho potuto aggiornare i link ai pdf dei precedenti numeri speciali del 2026: Carso ed etica e Cunicoli di mina e contromina;
- 3) ho notato che degli speciali sulla granulometria e sui cunicoli di mina sono state pubblicate anche le versioni in russo, che ho quindi aggiunto alla scheda.

Mi resterà, con calma, da aggiornare i link ai numeri degli anni precedenti.

Infine, è stato anche condiviso il numero di luglio di SeSiC, che ho



quindi aggiunto:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/SopraESottoIlCarso/2026/SopraESottoIlCarso2026.html>

Fino a pochi mesi fa, sulle pagine web della gloriosa rivista **Mondo Sotterraneo** del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano di Udine mancava una sola digitalizzazione, la n. 9 (6) del 1913.

Scopro ora che è stata aggiunta anche questa e sono quindi disponibili tutti i pdf a partire dal 1904:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/659208308MondoSotterraneo.html>

**TuttoCAT** è l'annuario del Club Alpinistico Triestino; mentre in precedenza i pdf dei volumi erano liberamente condivisi sul sito web del CAT, da qualche tempo la rivista è stata spostata sulla piattaforma anyflip, dove è possibile sfogliare i volumi ma non scaricarli. Spiace dirlo, ma trovo questa modalità molto limitante. Ad ogni modo, scopro che è stato inserito il volume del 2024, che porta il 2025 come data di pubblicazione:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/877599908TuttoCAT.html>

Sempre puntualissimo il rilascio del numero mensile di **Cronache Ipogee**. Come d'uso, ho aggiunto le immagini della copertina e dell'indice ed il link al pdf:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/CronacheIpogee/2026/CronacheIpogee2026.html>

All'incirca ogni due mesi il Gruppo Triestino Speleologi condivide una snella rivista digitale, **Stillicidio**, giunta ora al terzo numero: <http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/731526836Stillicidio.html>



### Abruzzo:

Nel quadro di una importante operazione di normalizzazione dei dati, in corso insieme a Luca Pisani della SpeleoTeca di Bologna, che ringrazio, ci siamo resi conto che la scheda delle **Memorie dello Speleo Club Chieti** comprendeva, oltre alle Memorie propriamente dette, anche i quattro supplementi di Guide Didattiche, pubblicate fra il 1975 ed il 1983, tutte consultabili in rete, con firme di spessore quali Carlo Balbiano D'Aramengo, Vittorio Castellani ed Arrigo Cigna. Evidentemente, le Guide didattiche hanno invece la dignità di una propria autonomia e quindi di una scheda a parte:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/AB/10743779GuideSCChieti.html>



## Toscana

Questo mese è il turno delle riviste speleologiche della Toscana. Si tratta di una regione speleologica molto importante che, giusto per smentire il conclamato campanilismo, da molti anni si è dotata di una Federazione assai attiva. Già nel 1986 la FST ha pubblicato un periodico intitolato Rivista speleologica toscana, di cui sono usciti due numeri, che però non sono (ancora) digitalizzati. Ma già nel 1989 ha avuto inizio **TALP** : Rivista della FST, che esce in modo non sempre regolare, ma tipicamente su due numeri annui, ed è totalmente digitalizzata, salvo il numero più recente (<https://www.speleotoscana.it/category/talp/>).

Va anche sottolineato che la FST ha realizzato una pagina che contiene le digitalizzazioni di tutti gli atti dei convegni regionali di speleologia, nove volumi fra il 1969 e il 2023 (<https://www.speleotoscana.it/atti-dei-congressi-fst/>) e pure una pagina che comprende alcuni testi storici legati alla speleologia in Toscana (<https://www.speleotoscana.it/testi-storici/>). Il più antico risale al 1910, mentre fra quelli recenti spicca la monografia di Michele Sivelli e Mario Vianelli del 1982 sugli Abissi delle Alpi Apuane. Si tratta della prima monografia che mi sono procurato in versione cartacea, il seme della mia attuale biblioteca reale e non virtuale.

Già nel 1954 il Gruppo Speleologico Fiorentino CAI aveva pubblicato una rivista intitolata Eco-Speleologica, che però è uscita in un solo numero. Lo stesso gruppo fra il 1966 e il 2010 ha pubblicato un Notiziario ai soci, del quale esistono 34 volumi.

Il Gruppo Speleologico Bagni Di Lucca ha prodotto **Il Geotritone**, in due fascicoli ciclostilati fra il 1972 e il 1973.

Il Gruppo Speleologico Maremmano di Grosseto ha pubblicato **Speleologia Maremmana**, anche in questo caso in due volumi, fra il 1977 e il 1978.

Il 1978 vede anche la luce del primo numero di **Speleo**, rivista dello Speleo Club Firenze, che ha avuto termine nel 1989 ed a cui hanno fatto seguito alcuni fascicoletti nel 1990-1991.

Nel 1980 è il turno del Gruppo Speleologico Archeologico Versiliese CAI, che produce un solo numero recante il nome del Gruppo come titolo.

Infine, nel 1992 appare Sperucola, Bollettino dello Speleoclub Garfagnana CAI, a cui farà seguito solo un secondo numero nel 1999.

Purtroppo, se si eccettua **TALP**, nessuna di queste altre riviste mi risulta che sia stata digitalizzata. La rivista Speleo era stata scansata pagina per pagina e condivisa nel sito web del Gruppo, ma il sito è attualmente in ristrutturazione.

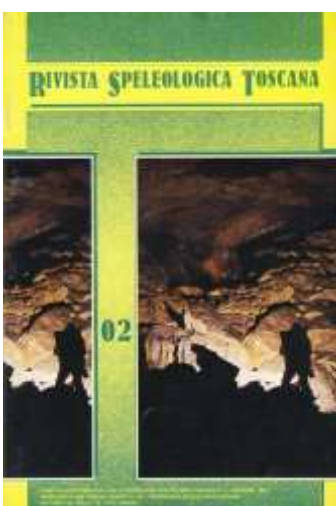
A margine, trattandosi di pubblicazioni non strettamente speleologiche, ma relative ad una cavità molto nota al di fuori del nostro ambito, esistono alcuni fascicoli dedicati alle virtù terapeutiche della Grotta Giusti. Un primo caso è relativo ad un numero unico uscito nel 1899 in tre versioni, italiana, francese e tedesca. Nel 1950 è stato prodotto un altro numero unico dedicato al centenario della scoperta della grotta. Per le informazioni sull'editoria speleologica toscana mi fa piacere ringraziare **Francesco De Sio** per il notevole aiuto fornito.



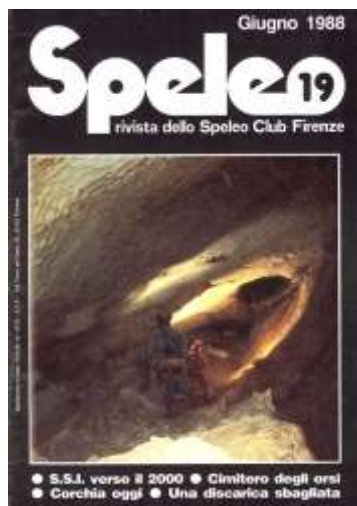
EcoSpeleologica 1954



Notiziario GSFlorentino 2010 -V 35



RivistaSpelToscana 1986 - V2



Speleo 1988 - V19



Talp2025 - V 62



# Il mio ricordo di Giorgio Geromet

di Attilia Colombo



Attilia Colombo

## Abstract:

The author rejects the idea that Giorgio Geromet "passed away," because his life was far too intense, rich, and generous to be described with such an anonymous expression. Geromet is remembered as a multifaceted and eclectic figure, impossible to confine to a single definition: writer, artist, researcher, collector, self-taught scholar, and tireless explorer of historical and naturalistic subjects.

Throughout his life, he wrote 35 books, about twenty of which were published and are now available only in a few libraries. His works cover an extraordinary range of topics, from local history to nature, from ancient dwellings of Friuli Venezia Giulia to the neighborhoods of Gorizia. He was a painter, sculptor, and above all a medalist, skilled in working metals and alabaster. He continued important historical research, such as studies on the Pomerio of Gorizia, and created two large maps: one of Roman Aquileia in the 4th century AD, displayed in the Basilica in 1996, and one of walled Gorizia in 1400, which deserves a public exhibition.

Geromet was also an avid collector of vintage postcards, gathering as many as seven thousand, and a careful student of herbalism, hydrology, and local fauna. His Memoriale, preserved at the Biblioteca Statale Isontina, contains a thousand pages of valuable images and research.

Among his most significant discoveries are the identification of the ancient centa of Gorizia and the "Ponte della grapa," later brought to public attention through various initiatives. Despite his merits, Geromet was not fully appreciated by his own city, while elsewhere he received numerous official recognitions: the title of Knight, government literary awards, the Silver Cross of the EEC, the rank of Commander, and even the "United Nations Peace Cross" for his writings against war.

His life, rich in passions and contributions, remains a shining example—especially in difficult times—as recalled by the closing phrase: "*Spes ultima dea.*"

In questi giorni leggendo quanto è stato scritto sulla figura di Giorgio Geromet ho letto ovunque "*si è spento*". Io che ho conosciuto, stimato ed amato questo personaggio non posso e non potrò mai condividere questo termine. Una vita così intensa, ricca, generosa e soprattutto disinteressata non potrà mai essere racchiusa in un solo termine e specialmente così anonimo. È stata un caleidoscopio, tante sono state le sue curiosità ed attività. Da paragonarsi alla girandola di Newton di vecchia reminiscenza scolastica dai sette vivaci colori che nel vortice del girare velocemente si fondono tra loro creando la luce bianca, simbolo della pace, del silenzio, della luce che oggi avvolge il suo essere.

Chi era in vita Giorgio? Un personaggio di difficile collocazione: poliedrico, eclettico e/o entrambi i termini? Pur lavorando per tutta la vita per mantenersi ha realizzato tantissimo in molteplici e svariati campi per cui mi è difficile sintetizzare in una sola pagina l'opera di un uomo che in settanta anni di impegno ci ha parlato dei più svariati argomenti ed ha spaziato nelle più diverse tematiche. È stato soprattutto uno scrittore, aiutato nel comporre dalla indispensabile Renata Alberti come collaboratrice anche ai testi, della quale peraltro compare il nome in alcuni dei suoi libri. Ne ha scritti 35 di cui ne ha pubblicati circa una ventina che ormai si possono consultare soltanto presso la Biblioteca Statale Isontina e parzialmente presso la Biblioteca del Seminario. Si tratta di innumerevoli argomenti in prevalenza storici e naturalistici. Ormai non se ne trovano più in circolazione. Io ho avuto la fortuna ultimamente di trovare due cofanetti presso la casa editrice di Mariano "*Edizioni della Laguna*", unici superstiti perché imbucati per errore in un angolo nascosto. Trattavano ambedue in modo particolareggiato della nobiltà locale. Erano talmente preziosi che ho voluto donarli, sotto insistenze pressanti, a due amici che posseggono una biblioteca di nicchia. A me purtroppo dei suoi libri ne è rimasto soltanto uno: "*Giuliani e Friulani nell'evoluzione della motorizzazione*:"

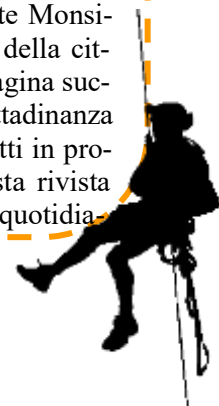
SOPRA E SOTTO IL CARSO



dalla diligenza all'automobile attraverso le cartoline d'epoca". Come si può osservare sulla copertina è rappresentata una carrozza, forse anche per la nostalgia di Giorgio suscitata dai ricordi lontani della sua famiglia d'origine; egli amava incontrarsi con me e quando ciò avveniva me ne parlava sempre con orgoglio. Secondo il suo dire tali ricordi risalgono alla notte dei tempi in Grecia, da qui diversi rami formatisi nel tempo giunsero come coloni in queste terre stabilendosi nelle zone che ora conosciamo come Medea, Medeuzza e Medeazza. Nel secolo passato alcuni esponenti vivevano a Gorizia come droghieri con l'attività in Corso Giuseppe Verdi; altri a Medea e Cormons quali commercianti di cavalli dopo essere stati abili costruttori di carrozze per oltre 300 anni. Fu pittore e scultore lasciando in questo campo un profondo ricordo di sé in tutto il Friuli Venezia Giulia quale abile medaglista: partendo dal bozzetto giungeva alla definizione dell'oggetto con il calco e la fusione da lui stesso eseguiti avendo abilità e maestria sia nel lavorare i metalli che nel modellare l'alabastro. Ebbe un merito particolare anche per aver proseguito la ricerca di Luciano Spangher sul Pomerio Goriziano, argomento poi ripreso in questi ultimi anni da Gianfranco Ciuffarin, che non solo continuò le ricerche ma riuscì a scoprire parecchi cippi, in Italia ed in Slovenia, usando in modo impeccabile la sua capacità professionale quale ex ispettore forestale. Il merito maggiore di Giorgio è di avere rappresentato due mappe: una quella di Aquileia romana del IV secolo dopo Cristo di notevoli dimensioni esposta per tutto l'anno 1996 nella Basilica di Aquileia dove poté essere ammirata da centinaia di migliaia di turisti di tutto il mondo. *Una curiosità: 2000 copie di questa mappa, a sua insaputa, furono stampate e vendute a prezzi stratosferici.* La seconda mappa a colori, che rappresenta la città di Gorizia murata nell'anno 1400, meriterebbe di essere esposta in castello o nelle sale di qualche prestigioso palazzo cittadino. Durante lo scorso anno io ho cercato con tutte le mie possibilità di promuovere l'esposizione di questa mappa, ma ho trovato tutte le porte chiuse. Conoscendo come vanno le cose di questo mondo, auspico affinché ora, dopo la sua morte, le cose possano cambiare. Geromet è stato un appassionato raccoglitore e collezionista di vecchie cartoline che, approfittando della domenica e dei giorni festivi, cercava sui vari mercatini nazionali, giungendo fino a quello di Napoli. Ne mise insieme circa settemila delle quali oggi gliene rimangono le migliori: circa trecento. A malincuore dovette infatti venderle per sovvenzionare i viaggi e le spese per poter continuare le sue ricerche. Studiò, e descrisse in un libro, tutte le tipologie di antiche case del Friuli Venezia Giulia, dalla Carnia fino ai casoni lagunari, scoprendo nell'isola di Barbana quelli più antichi e caratteristici, con una porta e con il tetto che scende fino a terra. Pubblicò il libro delle borgate cittadine con delle rarissime immagini di Gorizia di fine '800 e inizio '900, elencando via per via, piazza per piazza ed accostandovi in ognuna i mestieri dell'epoca. Si dedicò sin da ragazzino anche a piccole ricerche e successive scoperte in erboristeria intestandosi la paternità di tre diversi antidoti sananti che si sono rivelati utili, uno in particolare, durante la guerra. Sui colli circostanti Gorizia scoprì una rarissima specie di vipera proveniente dall'ex bonifica della palude del Preval, lunga un metro e mezzo, molto velenosa ed aggressiva. Essendo stato diplomato in gioventù in idrologia, ha analizzato la qualità delle acque dei pozzi artesiani sia in Friuli Venezia Giulia che oltre confine. Tutto ciò è consultabile nel suo *Memoriale* depositato nella Biblioteca Statale Isontina, un'opera che conta 1000 pagine di immagini molto preziose. Tra tutti i pregi di Giorgio spicca l'aver scoperto, dopo l'eccellente Monsignor Iginio Valdemarin, l'antica *centa* di Gorizia e seguendo a piedi il succedersi dei pochi ruderi della città rimasti, il "Ponte della grapa" che si trova in una proprietà privata in via Rabatta (vedi foto nella pagina successiva). Sono soddisfatto di aver fatto conoscere questo storico ponte in pietra ad una parte della cittadinanza goriziana tramite una visita in loco (partendo dal cortile di casa mia i cui muri risalgono al 1210, tutti in processione per corte Sant'Ilario, via Colobini e via Rabatta, guidati dal direttore di questa rivista Maurizio Tavagnutti, presente anche il giornalista Maurizio Mervar in rappresentanza del quotidiano



Uno stralcio della copertina del libro di Giorgio Geromet: "Giuliani e Friulani nell'evoluzione della motorizzazione: dalla diligenza all'automobile attraverso le cartoline d'epoca".



no "Il Piccolo" di Trieste) e con un successivo libretto ("Gorizia scrigno delle sorprese - vicino all'antica Grapa") scritto dal ventiduenne dottore Alessandro Marini che è stato presentato il 27 ottobre 2022 al Trgovski Dom. Per farlo ricordare ai goriziani di poca memoria, ho accompagnato nella casa museo di Geromet in Piaz-



**La copertina del libro "Gorizia scrigno delle sorprese" scritto da Alessandro Marini in cui si racconta, attraverso i numerosi disegni di Giorgio Geromet, la scoperta dell'antica centa di Gorizia attraverso i pochi ruderi della città rimasti e il "Ponte della grapa" rappresentato in copertina.**

zutta due autorità: l'assessore alla cultura Fabrizio Oreti e il presidente dell'UNESCO Adriano Chinni. A seguito di questo incontro, l'assessore gli organizzò una presentazione con premio nella Sala della Parrocchia di San Rocco; il presidente UNESCO una mostra personale in via Rastello nei locali dell'Associazione "Nuovo Lavoro". Entrambe le sale risultarono gremite di pubblico interessato e partecipe. Malgrado tutti i suoi meriti, i goriziani non ne hanno mai capito e tramandato i valori. Non così altrove: negli anni '70 gli è stata conferita dal Presidente della Repubblica l'Onorificenza di Cavaliere. Dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri il Premio Letterario Governativo (1975) e dalla C.E.E. l'Argentea Croce della Federazione Nazionale Combattentistica Interalleata al Merito per la Pace. Inoltre è stato insignito dell'Onorificenza di Commendatore O.M.R.I. e di Commendatore di Grazia Magistrale dell'Ordine Teutonico Dinastico di Svevia. Ricevette riconoscimenti persino dagli Stati Uniti d'America, dapprima per le tante citazioni su svariati argomenti avute nelle tesi universitarie di quel Paese ed in seguito nel 1976 "La Croce per Pace delle Nazioni Unite" quale riconoscimento per i suoi libri storici relativi al periodo 1914-18, argomenti sempre improntati alla contrarietà verso gli eventi bellici. Vien da dire, visti i recenti disastrosi avvenimenti: "*Spes ultima dea!*"...

\*\*\*



# NCKRI News and Announcements

August 2026 Cave and Karst



di National Cave and Karst Research Institute

13 August 2026



## Cave and Karst News

### August 2026 Issue

#### Upcoming Important Dates:

- Visual KARSYS Course, [August 25-26, 2026](#)
- Deadline: Karst Clips, Sinkhole Conference, [August 28, 2026](#)
- Deadline: Registration, International Day of Caves and Karst, [August 28, 2026](#)
- Deadline: Abstracts, International Symposium on Vulcanospeleology, [August 31, 2026](#)
- Deadline: Abstracts, Karst Science Days, [September 14, 2026](#)

From collaborating with partners to facilitating critical discussions and expanding our technical capacity in the field, NCKRI spent the summer advancing the frontier of karst science. Read on to see what we've been up to, explore professional opportunities and check out upcoming events such as the [Sinkhole Conference](#).

If you have any upcoming events, announcements or information that you would like to share in the NCKRI News or [calendar](#), email us at [nckri@nmt.edu](mailto:nckri@nmt.edu) or reply to this email.

**Add the Cave and Karst Event Calendar, so you don't miss anything!**



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



# UPCOMING EVENTS



International  
Association of  
Hydrogeologists

**Eurokarst and Karst Commission  
of the International Association of  
Hydrogeology meeting  
Neuchâtel, Switzerland  
August 31- September 4, 2026**



**International Conference on  
Subterranean Biology  
Mangalia, Romania  
September 7-12**



**International Day of  
Caves and Karst  
September 13**



THE SINKHOLE  
CONFERENCE

**The Sinkhole  
Conference  
Albany, New York  
October 5-9, 2026**



**Geological Society of  
America Connects  
Denver, Colorado  
October 11-14, 2026**

**For more upcoming events check out our online calendar**



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



## Sinkhole Conference

If your work touches geohazards, groundwater systems, or infrastructure management, the 18th Multidisciplinary Conference on Sinkholes and the Engineering and Environmental Impacts of Karst is the definitive event of the year. This October, top geologists, engineers, and environmental scientists are gathering in Albany, NY, to tackle the unique challenges of karst.

### Earn Professional Development Hours (PDH):

The conference organizers are currently submitting short courses and field trips to the **New York State Council of Professional Geologists** for PDH approval.

### Missed the abstract deadline? Submit a Karst Clip!

Are you interested in attending the Sinkhole Conference, but unable to submit a full paper for publication? We still want to hear about your projects and research. The Sinkhole Conference offers an opportunity less formal than a full paper and talk. To participate, simply send your name and Clip title to Dr. Ira Sasowsky at [ids@uakron.edu](mailto:ids@uakron.edu) by August 28, 2026.

### Are you a student interested in attending the Sinkhole Conference?

The Sinkhole Conference offers a Student Registration at just **\$100**. Registration includes two short courses, two days of sessions and multiple ways to collaborate with karst professionals. To learn more, visit <https://sinkholeconference.com>.



**THE SINKHOLE CONFERENCE**  
Albany, New York  
October 5-9, 2026

**Join us at the Sinkhole Conference:**

|                                                                                                            |                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Short Courses</b><br> | <b>Technical Sessions</b><br> |
| <b>Collaboration</b><br> | <b>Field Trips</b><br>        |

**Full Registration: \$675**   **Student Registration: \$100**

Want to give a talk? Give a Karst clip! Learn more at: [sinkholeconference.com](https://sinkholeconference.com)

 **Let's solve karst problems together!**

## Job Opportunities



### Crawford Hydrology Laboratory:

<http://www.dyetracing.com/>

### Assistant Research Hydrologist

Western Kentucky University (WKU) is seeking an Assistant Research Hydrologist to serve as a lab manager for the **Crawford Hydrology Laboratory** located in Bowling Green, Kentucky.

To apply, submit a cover letter and resume through WKU's electronic talent management system. For more details about the position, you can visit: [wku.interviewexchange.com](http://wku.interviewexchange.com)



## Resources Program Manager

**Carlsbad Caverns National Park** is seeking a Resources Management Chief to be responsible for overall direction and supervision of day-to-day operation and resource management.

For more details about the position, job eligibility and how to apply visit: <https://www.usajobs.gov/job/879174200>



# NCKRI NEWS

## NCKRI Research

### LiDAR and 3-D Modeling of Caves

NCKRI has been testing and applying a new piece of equipment, a mobile LiDAR scanner that will be used to take three-dimensional scans of caves. To practice, staff scanned the NCKRI building in 30 minutes and route planning within two local caves.

Photos (left):

A plan view of a 20 minute scan in a cave near Carlsbad NM.



## National Speleological Society Convention



SOPRA E SOTTO IL CARSO





In July, NCKRI staff members Dr. Ben Tobin, Andy Armstrong, Blase LaSala, and Devra Willingham attended the National Speleological Society (NSS) Convention in Corydon, Indiana. During the event, NCKRI engaged in active discussions with cavers, partners, and future karst scientists.



### Coffee & Karst

Coffee & Karst was held on Tuesday and Wednesday morning at the NSS convention. Over 70 people joined in mediated conversation, which ranged from caving influences to online cave locations.



### Clean Caving Station

Building on past efforts and promoting best practices in cave stewardship, NCKRI expanded the decon station to focus more broadly on Clean Caving at this year's National Speleological Society (NSS) Convention in Corydon, Indiana. The concept of Clean Caving encourages individual safety and cave protection by cleaning and inspecting gear. Clean gear not only helps prevent caving accidents but also limits the spread of foreign materials and invasive species.



The Clean Caving Station provided materials and infrastructure for washing, inspecting, decontaminating, and drying cave gear. More than 250 cavers used the station during staffed hours. Because the setup remained accessible after-hours for unstaffed use, total participation was significantly higher.

Photos: 1. Andy Armstrong and Blase LaSala at the NCKRI table 2. Dr. Ben Tobin and JP engaged in discuss about karst science 3. Gear drying at the Clean Caving Station 4. Devra Willingham was recognized as Fellow of the NSS 5. Andy Armstrong and Blase LaSala facilitate dialogue at Coffee & Karst.



## Send Us News

If you have cave and karst news that you want to share, please send an email to [info@nckri.org](mailto:info@nckri.org) or click the link above. Include your contact information and details that you would like us to share such as an event, date, pertinent links, and a short description.

## Join Our Mailing List

If you are receiving this email and you aren't on our mailing list, come join! We won't share your information but we will share on-going cave and karst news! You can either use the link above or send us an email at [info@nckri.org](mailto:info@nckri.org).



The National Cave and Karst Institute is a research center of New Mexico Tech. NCKRI was created in partnership with the National Park Service, State of New Mexico, and the City of Carlsbad to be a nexus of research, stewardship, information and outreach for caves and karst while fostering interdisciplinary collaborations. Our mission is to promote and facilitate cave and karst research, education and sustainability.



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**





## Gli appuntamenti della Speleologia



# 27th International Conference on Subterranean Biology

7-12, September  
Mangalia, Romania



Primăria  
Municipiului  
Mangalia



Clubul de speologie Vulcan  
Craiova, sub egida  
Federației Române de Speologie  
organizează:

## CONGRESUL NAȚIONAL DE SPEOLOGIE ediția nr. 52



Baia de Aramă, jud Mehedinți



1 - 4 septembrie 2026 - Ture precongres



4 - 6 septembrie 2026 - Congres



SOPRA E SOTTO IL CARSO



## Gli appuntamenti della Speleologia

**10ª Jornada de Tecnificación en Espeleología MYE**

**5 Y 6 DE SEPTIEMBRE**

**VILLALUENGA DEL ROSARIO**

COLABORA:

INFO: 666.435.117-607.496.030  
MUJERYESPELEOLOGIA@ESPELEO.ES









**3º ENCUENTRO DE ESCUELAS DEPORTIVAS**

*Concentración de Tecnificación*

**25/26/27 SEPTIEMBRE 2026**

**SORBAS ALMERÍA**





**topo sorbas 2026**

septiembre 18-20

con la colaboración y patrocinio:





← Inscripciones











## Gli appuntamenti della Speleologia



**DESCENSO DE CAÑONES**

**12/09 2026**

**PÓRTUGOS**

**TAJO CORTÉS**

**GRANADA**

**7ª COPA DE ANDALUCÍA** SEGUNDA PRUEBA

**3ª COPA OPEN** SEGUNDA PRUEBA **12/09/2026**

ORGANIZA:  COLABORAN:     



**5º TORNEO ANDALUZ**

*Esprint*

**SUB 18**

**27 SEPTIEMBRE 2026**

**SORBAS ALMERÍA**

**TERCERA PRUEBA**

ORGANIZA:  COLABORAN:     



## Gli appuntamenti della Speleologia



**V CONGRESO ESPELEOPIRINEOS**  
 PALACIO DE CONGRESOS DE BOLTAÑA 2, 3 y 4 de Octubre 2026

CLUB ATLÉTICO SOBRARBE CAS 50 ANOS

Ayuntamiento de Boltaña

Ponente : David Martínez, Teresa Alari y Manel Llenas  
 Tema: Exploración subacuática en la gruta de Toro, un siglo después de la incursión en solitario de Norbert Casteret

ESPELEOPIRINEOS

S.I.E.S.



## Gli appuntamenti della Speleologia



**19<sup>th</sup> European Cave  
Rescue Meeting  
2026**

1-4 October  
Kranj, Slovenia

**Pre-meeting:**  
26-30 September



## STAGE SPÉLÉO FORMATION+PERF

Du 12 AU 19 SEPTEMBRE  
ST ROME DE DOLAN (48)

### Contact et inscription

Christian COMBES-CDS 63  
06 80 07 94 47  
combes.clan@wanadoo.fr



Crédits : Philippe Crochet



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**





# Gli appuntamenti della Speleologia



Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA) - APS

Con il Patrocinio di:



## GIORNATA DI STUDI

**Conoscenza e tutela degli ambienti carsici in Italia: aspetti paesaggistici risorse idriche e sviluppo sostenibile del territorio. Celebrazione della giornata internazionale UNESCO dedicata alle grotte e al carsismo.**

ROMA 11 SETTEMBRE 2026, ORE 9.00-14.00 – PALAZZETTO MATTEI,  
IN VILLA CELIMONTANA (VIA DELLA NAVICELLA, 12)

**I CIRCOLARE**

**PRESENTAZIONE** - Per celebrare la Giornata Internazionale delle Grotte e del Carsismo indetta dall'UNESCO (13 settembre) la SIGEA-APS ha organizzato la Giornata di studi "Conoscenza e tutela degli ambienti carsici in Italia: aspetti paesaggistici, risorse idriche e sviluppo sostenibile del territorio". La Giornata di studi si pone come un'occasione di confronto tecnico-scientifico multidisciplinare per fare il punto sugli ambienti carsici, che costituiscono una parte fondamentale del patrimonio geologico e ambientale italiano.

Gli ecosistemi carsici, intesi nella loro totalità (forme epigee di modellamento del paesaggio e sistemi ipogei di circolazione idrica), sono al centro di complesse dinamiche di interazione tra l'azione naturale e l'impatto antropico. Essi non solo rappresentano la principale riserva idrica nazionale in molte regioni e ospitano ecosistemi fragili, ma costituiscono anche un patrimonio di inestimabile valore culturale e turistico, come testimoniato dalle numerose cavità aperte alla fruizione e dai siti archeologici in grotta.

L'obiettivo di questo incontro è analizzare le sfide attuali in Italia attraverso tre pilastri tematici:

1. La Conoscenza: Lo stato dell'arte nella ricerca geomorfologica, idrogeologica e biologica.
2. La Tutela: Le metodologie e le politiche di salvaguardia ambientale e paesaggistica.
3. Lo Sviluppo Sostenibile: L'integrazione della risorsa carsica nelle strategie di pianificazione territoriale e nelle opportunità socio-economiche, includendo il valore culturale, la fruizione turistica sostenibile e la gestione idrica.

La Giornata di studi è rivolta a ricercatori, professionisti (geologi, ingegneri, pianificatori, biologi), enti di gestione (parchi, consorzi di bonifica, complessi ipogei a valenza turistica), amministratori pubblici e associazioni speleologiche con l'intento di produrre, partendo dalle ricerche e conoscenze attuali, linee guida e raccomandazioni per una gestione più efficace e consapevole del nostro patrimonio carsico.

**RICHIESTA MEMORIE - SCADENZE** Volume dei riassunti - I riassunti dei contributi, pubblicati in occasione della Giornata di studi, dovranno essere redatti seguendo le norme per gli autori reperibili sul sito <https://sigea-aps.it/wp-content/uploads/2025/02/SIGEA-Guida-Autori-agg.2025.pdf> (massimo 4 pagine comprese tabelle e figure) e dovranno essere inviati entro il 30 giugno 2026 all'indirizzo e-mail [info@sigeaweb.it](mailto:info@sigeaweb.it). Il Volume dei riassunti (presentazioni a invito e memorie accettate) sarà pubblicato come supplemento della rivista ufficiale della SIGEA-APS "Geologia dell'Ambiente".



Foto di Davide Delavach - Inquadratura  
(inviata al Centro Nazionale SIGEA - relazione studi 2016)

Informazioni: <https://sigea-aps.it/eventi/conoscenza-e-tutela-degli-ambienti-carsici-in-italia-roma-11-settembre-2026>  
Comitato scientifico: Mauro Chiesi, Antonello Fiore, Luca Guerrieri, Laura Melelli, Mario Parise, Fabio Stoch  
Segreteria organizzativa: Eugenio Di Loreto, Maria Luisa Felici, Luca Guerrieri, Vincenzo Iurilli, Marianna Morabito

**Aiutaci a promuovere la CULTURA GEOLOGICA e la TUTELA DELL'AMBIENTE**



DESTINA IL 5 x MILLE alla Società Italiana di Geologia Ambientale - APS

C.F. 04336801008

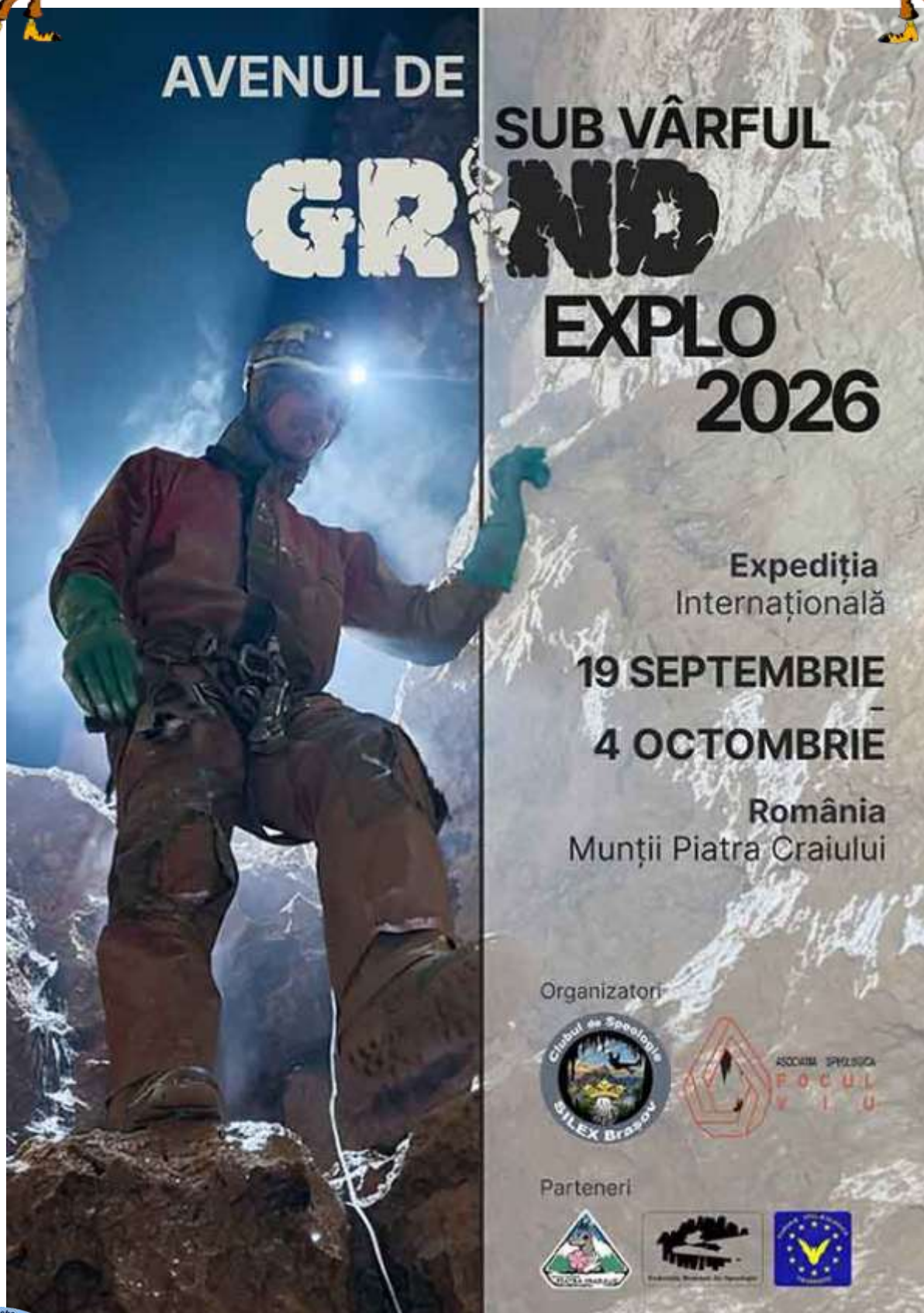
[www.sigea-aps.it](http://www.sigea-aps.it) - [info@sigeaweb.it](mailto:info@sigeaweb.it)



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



# Gli appuntamenti della Speleologia



**AVENUL DE  
GRAND  
EXPLO  
2026**

Expediția  
Internațională

**19 SEPTEMBRIE  
—  
4 OCTOMBRIE**

România  
Munții Piatra Craiului

Organizatori

Clubul de Speologie  
SILEX Brașov

ASOCIATA SPELEOLOGICĂ  
FOCUL  
V I U

Parteneri

Logo of the Ministry of National Heritage and Cultural Property of Romania

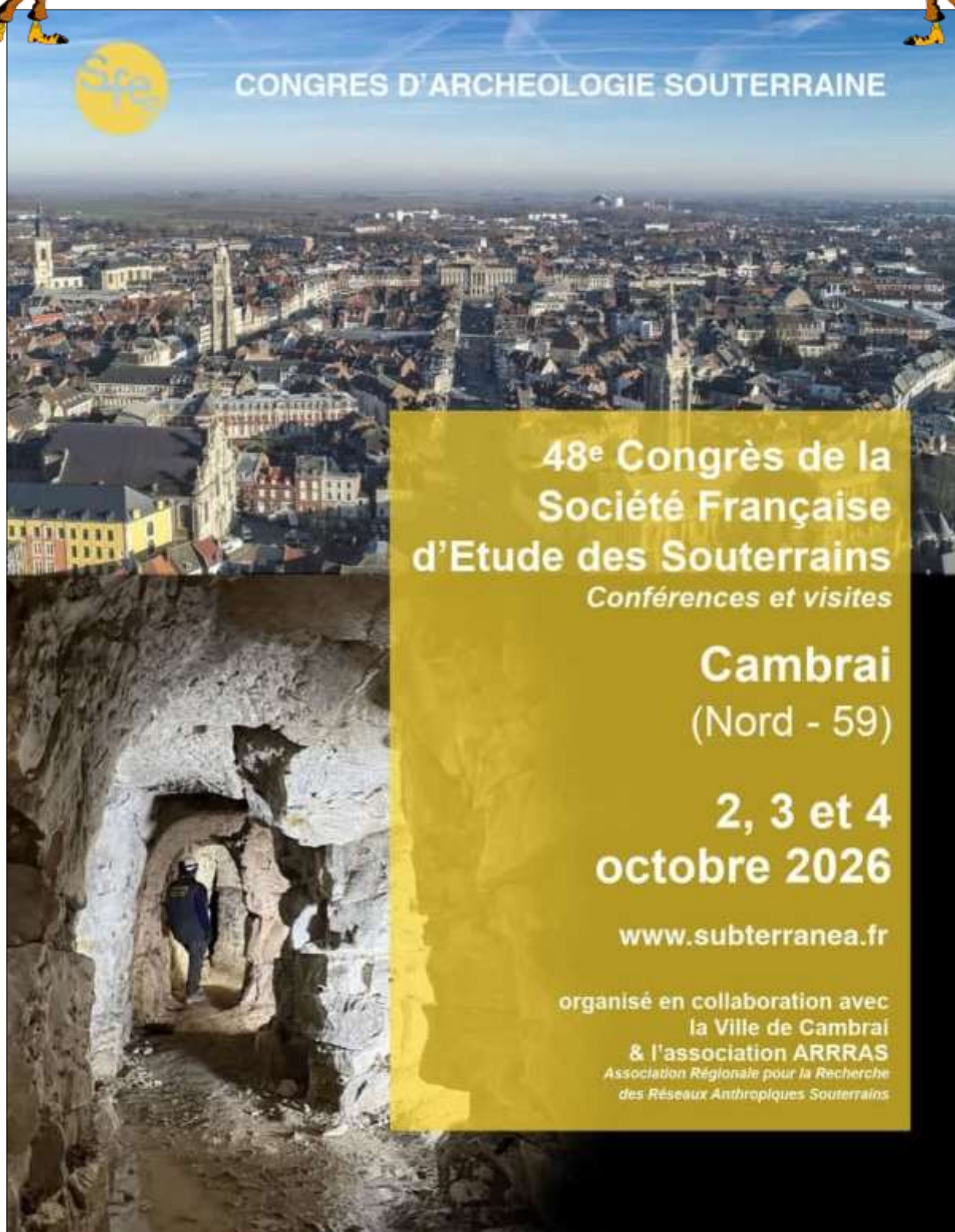
Logo of the European Union



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



# Gli appuntamenti della Speleologia



**CONGRES D'ARCHEOLOGIE SOUTERRAINE**

**48<sup>e</sup> Congrès de la  
Société Française  
d'Etude des Souterrains**  
*Conférences et visites*

**Cambrai**  
(Nord - 59)

**2, 3 et 4  
octobre 2026**

[www.subterranea.fr](http://www.subterranea.fr)

organisé en collaboration avec  
la Ville de Cambrai  
& l'association ARRRAS  
*Association Régionale pour la Recherche  
des Réseaux Anthropiques Souterrains*



ville de Cambrai



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



## Gli appuntamenti della Speleologia



5th INTERNATIONAL CONGRES OF  
SPELEOLOGY IN ARTIFICIAL CAVITIES



Union Internationale  
de Spéléologie



NATIONAL AGENCY FOR  
CULTURAL HERITAGE  
PRESERVATION OF GEORGIA



The UK's National Caving Conference

# HIDDEN EARTH 2026

25 - 27 SEPTEMBER 2026  
LLANGOLLEN PAVILION, WALES



SOPRA E SOTTO IL CARSO





## Gli appuntamenti della Speleologia


A poster for a photography workshop. The background is black. On the left, there is a close-up of a bat's face and wings, partially obscured by yellow grass. The bat is identified as *Leptonycteris yerbabuenae*. The text on the poster reads: "1ER TALLER DE FOTOGRAFÍA PARA LA CONSERVACIÓN DE MURCIÉLAGOS" in large, bold letters. In the top right corner, there is a logo for "GLOBAL SOUTH BATS" with a map of the Americas. At the bottom right, the dates "DEL 4 DE DICIEMBRE AL 11 DE DICIEMBRE DEL 2026" are listed.

**Conservazione dei pipistrelli: in Messico il primo workshop di fotografia dedicato ai chiroteri.**



**SOPRA E SOTTO IL CARSO**



# SOPRA E SOTTO IL CARSO

## Rivista on line del C.R.C. "C. Seppenhofer" aps

via Ascoli, 7

34170 GORIZIA

Tel.: 3297468095

E-mail: [seppenhofer@libero.it](mailto:seppenhofer@libero.it)

Sito web: <http://www.seppenhofer.org>



*il Centro Ricerche Carsiche  
"C. Seppenhofer" aps  
è un'associazione senza  
fini di lucro*

## Chi siamo



Il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" aps ([www.seppenhofer.org](http://www.seppenhofer.org)) è un'associazione senza fini di lucro, ufficialmente fondato a Gorizia il 25 novembre 1978. Si interessa di speleologia, nelle sue molteplici forme: dall'esplorazione di una grotta, fino alla protezione dell'ambiente carsico e alla sua valorizzazione naturalistica. È socio fondatore della [Federazione Speleologica Isontina](#), collabora attivamente con diverse associazioni speleologiche e naturalistiche del Friuli Venezia Giulia. Ha svolto il ruolo di socio fondatore anche della [Federazione Speleologica Regionale del Friuli Venezia Giulia](#), ed è iscritto alla Società Speleologica Italiana. La nostra sede si trova a [Gorizia in via Ascoli, 7](#).



Il C.R.C. "C. Seppenhofer" aps ha al suo attivo numerose pubblicazioni, fra cui alcuni volumi monografici a tema fra i quali "Le gallerie cannoniere di Monte Fortin", "Le gallerie cannoniere del M. Sabotino", "La valle dello Judrio", "ALCADI 2002", "Il territorio carsico di Taipana", "Monteprato di Nimis", cura inoltre la presente rivista online "Sopra e sotto il Carso". Negli anni ha organizzato a Gorizia diversi simposi speleologici a carattere internazionale.



SOPRA E SOTTO IL CARSO



# SOPRA E SOTTO IL CARSO

Онлайн-журнал Исследовательского центра по карстовым явлениям «С. Сеппенхофер» aps — Гориция

ГОД XV — № 8

АВГУСТ 2026



ISSN 2704-9159



9 772704 915904





АДРЕС: ВИА АСКОЛИ, 7

34170 ГОРИЦИЯ

seppenhof@libero.it  
http://www.seppenhof.org



# SOPRA E SOTTO IL CARSO

Онлайн-журнал Центра карстовых исследований «C. Seppenhof» aps — Горичия

ГОД

XV — № 8

АВГУСТ 2026

## Август на Карсо: между древней тишиной и новыми открытиями



Под редакцией Маурицио Тавагнутти

Август вновь наступил на нашем Карсе, окутанном зноем, словно выплывшим из далекого воспоминания, — одним из тех летом, когда камни раскалялись, а воздух над карстовыми воронками вибрировал. Это был месяц, который побуждал внимательно наблюдать, позволять себе удивляться тому, что живет над и под поверхностью. Из этого двойного измерения родился новый номер журнала «Над и под Карсом» — мозаика открытий, воспоминаний и видений, рассказывающих о живом, хрупком и необыкновенном крае.

Научные исследования этим летом заняли обширное и глубокое место. **Грациано Канчиан** уводит нас в мир бесконечно малого с помощью своих микроскопических наблюдений и гамма-спектрометрического анализа отложений, собранных в пещере: крошечные фрагменты материи, рассказывающие о медленных процессах, бесшумных преобразованиях, геологических историях, которые измеряются в очень длительных временных масштабах. Это путешествие в детали, освещающее сложность подземного мира.

Еще одно путешествие, столь же безмолвное, но более тревожное, проложила **Валентина Балестра**: микропластик и микроволокна, проникающие в карстовые среды. Эта тема заставляет нас трезво взглянуть на воздействие человеческой деятельности на уязвимые экосистемы, где каждое проникновение, каждая частица, каждый остаток могут нарушить равновесие, сформировавшееся за тысячелетия. Это призыв к ответственности, к осознанию того, что мы пропускаем в недра земли. Вода, невидимая главная героиня Карста, вновь выходит на первый план благодаря исследованию **Рино Семераро** о роли спелеологии в изучении карстовых водоносных горизонтов. Спелеология, с её внимательным взглядом и способностью «читать» недра, подтверждает себя ценным инструментом для интерпретации будущего, особенно в условиях всё более неопределённого климата. И затем, как это часто бывает при исследовании Карста, наступает момент оглянуться назад. Страницы, посвящённые **спелеологии 70-х годов**, возвращают нас в эпоху карбидовых ламп и приключений, которые сегодня напоминают дух первопроходцев. Это способ вспомнить, откуда мы пришли, признать ценность тех, кто проложил первые тропы в темноте пещер, и понять, как вчерашняя страсть продолжает питать сегодняшнюю. Этот августовский номер — мост между прошлым и будущим, между поверхностью и глубиной, между тем, что мы видим, и тем, что остаётся скрытым. Это приглашение исследовать, познавать, защищать. Позволить Карсу вести себя, ведь он никогда не перестает рассказывать свои истории.

Приятного чтения!



Scintille  
Notizie speleologiche  
in tempo reale



Нижe приведены ссылки по спелеологии

Информационный бюллетень «Над и под Карсом» выходит в конце каждого месяца и распространяется исключительно в онлайн-формате. Его можно скачать в формате PDF с сайта Центра карстовых исследований «C. Сеппенхофер» APS — [www.seppenhof.org](http://www.seppenhof.org)

Редакционный комитет: М. Тавагнутти, И. Примози, Ф. Беллио.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание опубликованных материалов.

**НадиподКарсом**

Онлайн-журнал Карстового исследовательского центра «С.

Seppenhofer» ISSN 2704-9159

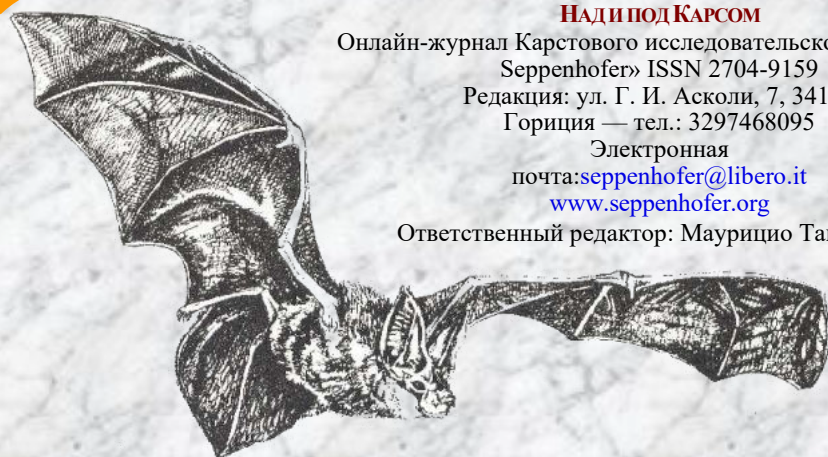
Редакция: ул. Г. И. Асколи, 7, 34170

Гориция — тел.: 3297468095

Электронная

почта: [seppenhofer@libero.it](mailto:seppenhofer@libero.it)[www.seppenhofer.org](http://www.seppenhofer.org)

Ответственный редактор: Маурицио Тавагнутти



## Содержание



|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Август на Карсе: между древней тишиной и новыми открытиями .....                                       | 2  |
| Содержание .....                                                                                       | 3  |
| Август: наша деятельность .....                                                                        | 4  |
| Благодаря совместным усилиям с ЮНЕСКО наконец-то<br>«Международный день пещер и карста» .....          | 6  |
| Открыта регистрация на 28-й вводный курс по спелеологии .....                                          | 7  |
| Микроскопические наблюдения и спектрометрический анализ<br>двух образцов отложений, отобранных в ..... | 11 |
| Беззвучное путешествие микропластика и микроволокон в карстовых средах .....                           | 18 |
| Роль спелеологии в изучении<br>карстовых водоносных горизонтов в современных и будущих условиях .....  | 27 |
| Проект «Acqua Negra»: последние новости .....                                                          | 31 |
| Как это было... Спелеология 70-х годов .....                                                           | 34 |
| Лагерь «ИнГринья»! 2026. Один лагерь, много открытых направлений .....                                 | 44 |
| Пещера Белого озера .....                                                                              | 48 |
| Спелеоколлекционеры. Les flammes postales «Фигуративные почтовые штампы» .....                         | 51 |
| Книги о спелеологии .....                                                                              | 58 |
| Контовелло .....                                                                                       | 61 |
| Ежемесячные обновления виртуальной библиотеки за июль 2026 года .....                                  | 62 |
| Мои воспоминания о Джорджо Джероме .....                                                               | 66 |
| Новости и объявления NCKRI — август 2026 г. Новости о пещерах и карсте .....                           | 69 |
| События в мире спелеологии .....                                                                       | 75 |
| О нас .....                                                                                            | 85 |

\* \* \*



# Август: наша деятельность

Чтобы дать общее представление о работе, которую ведет наша группа, в этой рубрике приводятся все мероприятия, инициированные и организованные Карстовым исследовательским центром «С. Сеппенхофер» или проводимые отдельными членами группы в текущем месяце.

\*\*\*

1 августа — **Исследование пещер** (Понте-Клинац — Удине). Продолжились поиски новых пещер вдоль верхней части долины реки Юдрио. На этот раз поиски сосредоточились на лесном участке справа от реки Юдрио в районе Понте-Клинац. Местность очень труднопроходимая и густо заросшая растительностью, поэтому поиски оказались сложными. (Участники: М. Тавагнутти, О. Делич, И. Примози).

1 августа — **Проект «Аква Негра»** (Вито-д'Азио — ПН). В рамках «Проекта Аква Негра» были проведены погружения в роднике Аква Негра и одновременно измерения расхода воды. (Участники: Р. Семераро и другие партнеры проекта)

2 августа — **Пещера Лаго-Бьянко** (Пьяна-ди-Марчезина — Тренто). Исследовательские работы и расчистка входа в пещеру Лаго-Бьянко, расположенную на равнине Марчезина, которая находится на плато Сетте-Комуни, между провинциями Виченца и Тренто. (Участники: Г. Занутто и члены Группы пещер Вальдано).

5 августа — **Исследование пещер** (Пьянте-Клинац — Удине). Продолжились поиски вдоль верхней части долины Юдрио, где они были прерваны 1 августа. Был обнаружен вход в горизонтальную полость, которую предстоит расчистить. Полость, по-видимому, простирается в горизонтальном направлении на несколько метров. (Участники: М. Тавагнутти, О. Делич, И. Примози).

8 августа — **Пещера Ведронца** (Ведронца — Удине). В связи с нынешним периодом сильной засухи мы решили проверить уровень воды во внутренних сифонах пещеры. Было проведено полное исследование пещеры и сделана фотодокументация. (Участники: С. Рейц, П. Пегораро, Т. Монтанари, М. Тавагнутти)

12 августа — **Долина Альбероне** (Брицца — Удине). По предложению одного из наших членов был проведен обширный поиск новых пещер в окрестностях деревни Брицца-ди-Сопра. (Участники: М. Тавагнутти, А. Медвед)

13 августа — **Искусственные пещеры** (Гориция). Участие в рабочем совещании в мэрии Гориции по просьбе заместителя мэра Патриции Артико, посвящённом реконструкции бункера, расположенного в Валлетта-дель-Корно в Гориции. В ходе работы также была изучена возможность реконструкции бункеров времён «холодной войны», расположенных на территории Гориции. (Участники: П. Визинтин и М. Тавагнутти (Сеппенхофер) + А. Вакки, В. Ферезин, а также члены городского совета и специалисты.)

14 августа — **Пещера «1°» в Альтовице** (Кочеваро — Удине). В рамках кадастровой проверки некоторых пещер в долине ручья Альбероне было проведено исследование пещеры с целью поиска возможного продолжения. (Участники: М. Тавагнутти, О. Делич, А. Альтран, П. Пиччулин).

18 августа — **Исследование пещер** (Бриза — Удине). Были проведены исследования вдоль долины Альбероне в окрестностях деревни Бриза. (Участники: М. Тава-Гнутти, О. Делич, А. Медвед, П. Веккьет).

22 августа — **Пещеры Канал-ди-Гриво** (Канал-ди-Гриво — Удине). В рамках проекта «Карстовые явления Гриво» был проведен мониторинг в двух пещерах Канал-ди-Гриво с целью проверки наличия живых организмов внутри полостей. (Участники: А. Петрарка, Л. Пакорини)

26 августа — **Искусственные полости** (Гориция). В мэрии Гориции по просьбе муниципального советника Патриции Артико состоялось совещание по обновлению информации, касающееся рекультивации бункеров времён Холодной войны, расположенных в районе Гориции. (Участники: П. Визинтин (Сеппенхофер) + Ассоциация исторических исследований «Изонцо» и советники с экспертами в данной области.)

27 августа — **«Четверги Сеппенхофера»** (Гориция). Продолжился цикл «Четверги Сеппенхофера»: вечер, который вел Джорджо Занутто, был посвящён теме «За оползем» — методам расчистки, использовавшимся во время исследования пещеры «Гротта-ин-парте». (Участники: члены ассоциации и несколько внешних заинтересованных лиц)

30 августа — **Поиск пещер** (Бриза — Удине). В долине Альбероне над населённым пунктом Бриза были проведены обширные поиски с целью обнаружить пещеру, которая была открыта много лет назад, но следы которой к тому времени утратились. Внутри полости, по-видимому, находился небольшой источник с маленьким водоёмом. (Участники: О. Делич, Б. Папе, П. Веккьет)

\*\*\*



## Благодаря совместным усилиям с ЮНЕСКО наконец-то стартует «Международный день пещер и карста»

Джордж Вени

Бывший президент UIS, 2017–2022 гг.

5 августа 2026 г.



Джордж Вени

Дорогие друзья,

Я давно не писал вам и надеюсь, что у вас у всех всё хорошо. Я регулярно писал вам в течение Международного года пещер и карста, и после его завершения в конце 2022 года я собрал всю доступную информацию для подготовки сводного отчёта о результатах, который был опубликован сегодня в *Бюллетене UIS*. Вы можете найти его на страницах 36–40 по адресу:

<https://uis-speleo.org/wp-content/uploads/2026/08/UIS-Bulletin-68-1-final.pdf>.

Кроме того, главу, посвященную истории Международного года, можно найти в сборнике «Шестьдесят лет UIS: 1995–2025», который можно бесплатно скачать по адресу: <https://uis-speleo.org/index.php/sixty-years-of-uis-1965-2025/>.

Величайшим достижением Международного года стало то, что **благодаря вашим совместным усилиям ЮНЕСКО учредила Международный день пещер и карста**, который будет отмечаться ежегодно **13 сентября**. Более подробную информацию о Международном дне вы найдете на страницах 5 и 6 вышеупомянутого *бюллетеня UIS*. Я призываю вас и надеюсь, что вы примете в этом участие. Вместе мы сможем и дальше добиваться значительных успехов в просвещении мировой общественности о пещерах и карсте, а также в изучении и охране этих территорий, имеющих исключительную важность.

Если вы желаете связаться со мной, обратите внимание на мой новый адрес электронной почты (действующий с 2023 года), указанный в этом сообщении.

Еще раз благодарю вас,

Джордж Вени

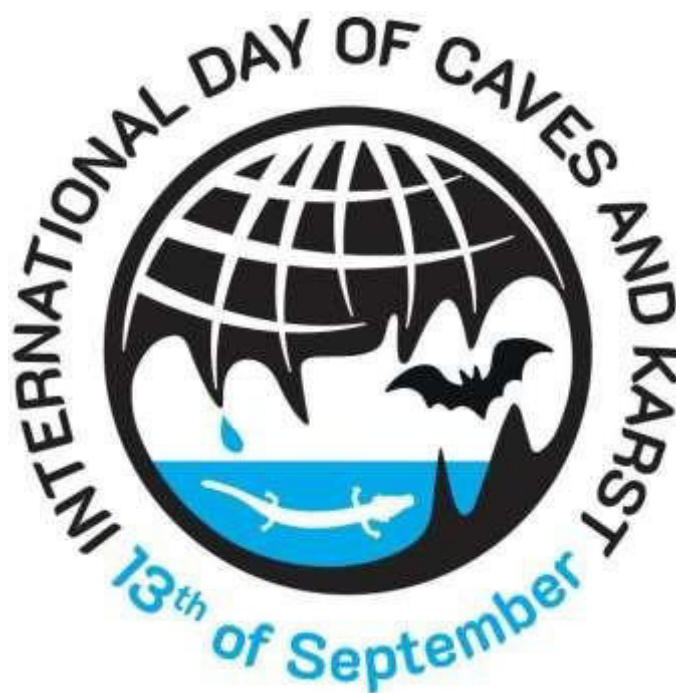
Бывший президент UIS, 2017–2022 гг.

Исполнительный директор Национального института исследований пещер и карста США, 2007–2023 гг.

\* \* \*

Джордж Вени, доктор наук  
«Джордж Вени и партнеры», Карлсбад,  
Нью-Мексико, США  
(м) +1-210-863-5919  
[gveniassociates@gmail.com](mailto:gveniassociates@gmail.com)  
<https://gveniassociates.com/>





— Перевод — Translation —

Дорогие друзья,

Я давно не писал вам и надеюсь, что у вас всё хорошо. Я регулярно писал вам в течение Международного года пещер и карста, и после его завершения в конце 2022 года я собрал всю доступную информацию для составления сводного отчёта о результатах, который был опубликован сегодня в *Бюллетене UIS*. Вы найдёте его на страницах 36–40 по адресу:

<https://uis-speleo.org/wp-content/uploads/2026/08/UIS-Bulletin-68-1-final.pdf>.

Вы также можете найти главу, посвящённую истории Международного года, в сборнике «*Sixty Years of the UIS 1995–2025*», который можно бесплатно скачать по адресу:

<https://uis-speleo.org/index.php/sixty-years-of-uis-1965-2025/>.

Самым большим успехом Международного года стало то, что **благодаря вашим совместным усилиям ЮНЕСКО учредила Международный день пещер и карста**, который будет отмечаться ежегодно **13 сентября**. Более подробную информацию о Международном дне вы найдёте на страницах 5 и 6 вышеупомянутого «*Бюллетеня UIS*». Я призываю вас и надеюсь, что вы захотите принять участие. Вместе мы сможем и дальше добиваться больших успехов в просвещении мира о пещерах и карсте, а также в изучении и охране этих территорий, имеющих исключительную важность. Если вы хотите связаться со мной, пожалуйста, запишите мой новый адрес электронной почты (действующий с 2023 года), указанный в этом сообщении.

Еще раз спасибо,

Джордж Вени

Бывший президент UIS, 2017–2022 гг.

Исполнительный директор Национального института исследований пещер и карста США, 2007–2023

\* \* \*

Джордж Вени, доктор наук

«Джордж Вени и партнеры», Карлсбад,  
Нью-Мексико, США

(м) +1-210-863-5919

[gveniassociates@gmail.com](mailto:gveniassociates@gmail.com)

<https://gveniassociates.com/>



# Открыта регистрация на 28-й вводный курс по спелеологии

Организатор: C.R.C. «C. Seppenhof» APS

Исследовательский центр карстовых явлений «C. Seppenhof» APS при поддержке МУНИЦИПАЛИТЕТА ГОРИЦИИ, Департамента культуры, организует 28-й вводный курс по спелеологии с 8 по 23 октября 2026 года.

## ЦЕЛЬ

Курс призван познакомить слушателей со спелеологической деятельностью и исследованиями, проводимыми с полным уважением к окружающей среде, посредством серии теоретических занятий, включающих элементы техники исследования, основы карстообразования, геологии, экологии карстовой среды, основы картографии и топографической съемки, а также серию экскурсий в очень простые и впечатляющие пещеры, направленных прежде всего на уважение и познание подземной среды.

## РЕГИСТРАЦИЯ

Стоимость курса составляет 50 €. Запись на курс необходимо произвести до 28.09.2026 в секретариате Центра карстовых исследований «C. Seppenhof» aps ([seppenhof@libero.it](mailto:seppenhof@libero.it)) или каждый четверг в офисе организации с 21:00 до 23:00

Центр карстовых исследований «C. Seppenhof»,  
Via Ascoli, 7 — 34170 Гориция

Также по электронной почте на следующие адреса:  
[seppenhof@libero.it](mailto:seppenhof@libero.it) - [mauriziotavagnutti@gmail.com](mailto:mauriziotavagnutti@gmail.com)

Вы также можете найти нас на:

<http://www.seppenhof.org> или

Facebook: Центр карстовых исследований «C. Seppenhof» aps

В стоимость регистрации входит: использование индивидуального снаряжения, специальные раздаточные материалы для прохождения курса, членство в Итальянском спелеологическом обществе (SSI), заключительный фуршет и вручение сертификатов об участии в курсе.

Максимальное количество слушателей ограничено 10 человек

## ПРАВИЛА

- Курс открыт для всех, кто достиг 18 лет.
- Поездки к местам проведения занятий будут осуществляться на собственном транспорте.
- Во время практических занятий каждый слушатель должен быть одет в соответствующую одежду.
- Руководство курса оставляет за собой право вносить в программу любые изменения, которые сочтёт необходимыми для наиболее правильного и плодотворного проведения курса.

## РУКОВОДИТЕЛЬ КУРСА:

Маурицио Тавагнутти



**ПРОГРАММА КУРСА**

- Теоретические занятия будут проходить в штаб-квартире С.Р.С. «С. Сеппенхофер» по адресу: виа Асколи, 7, Гориция.
- Место сбора и отправления на воскресные выезды всегда назначено на 8:30 перед штаб-квартирой по адресу: улица Асколи, 7, Гориция.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ****Четверг, 8 октября 2026 г., 20:30**

- Введение в курс.
- Основы геологии, карстообразования, спелеогенеза.

**Четверг, 15 октября 2026 г., 20:30**

- Как читать геологическую карту.
- Картография: как правильно документировать пещеру.

**Четверг, 22 октября 2026 г., 20:30**

- Экология и охрана окружающей среды
- Животный и растительный мир в пещерах

**Четверг, 29 октября 2026 г., 20:30**

- Введение в городскую спелеологию, искусственные полости и знакомство с подземной Горицией
- Завершение первого этапа курса и вручение сертификатов об участии.

**ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ****Воскресенье, 11 октября 2026 г., 8:30**

- Пещера дель-Аква (Триестинский карст). Первые шаги в пещере и ознакомление с карстовым явлением.

**Воскресенье, 18 октября 2026 г., 8:30**

- Пещера Паранко (Триестский карст). Исследование пещеры и техника передвижения.

**Воскресенье, 25 октября 2026 г., 8:30**

- Пещера «Боско-деи-Пини» (Триестинский карст). Передвижение в пещере и сбор данных для правильного изучения геологии пещеры.



CENTRO RICERCHE CARSCICHE  
"C. SEPPENHOFER" aps  
**28° CORSO DI AVVICINAMENTO  
ALLA SPELEOLOGIA**

5 ottobre - 29 ottobre 2026



Cognome \_\_\_\_\_  
Nome \_\_\_\_\_  
Luogo e data di nascita \_\_\_\_\_  
Residente in Via \_\_\_\_\_  
Città \_\_\_\_\_  
Telefono \_\_\_\_\_  
E mail: \_\_\_\_\_  
Firma del richiedente \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

### CHI SIAMO

Il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps è un'associazione senza fini di lucro, ufficialmente fondata a Gorizia il 25 novembre 1978.

Si interessa di speleologia, nelle sue molteplici forme: dall'esplorazione di una grotta, fino alla protezione dell'ambiente carsico e alla sua valorizzazione naturalistica. Si occupa inoltre di cavità artificiali legate al periodo bellico della Grande Guerra 1915-18. Socio fondatore della Federazione Speleologica Isontina, collabora attivamente con diverse associazioni speleologiche e naturalistiche del Friuli Venezia Giulia. Socio fondatore della Fed. Spel. Regionale del Friuli Venezia Giulia, è attualmente iscritto alla Società Speleologica Italiana.

Il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps ha una propria struttura didattica denominata **Scuola di Speleologia di Gorizia "Igor Kocjancic"**. I servizi didattici offerti dalla Scuola vanno dai corsi di speleologia agli interventi didattici presso le varie scuole dell'Isontino.

Il C.R.C. "C. Seppenhof" aps ha pubblicato numerosi volumi a carattere scientifico, naturalistico e divulgativo, fra cui i seguenti numeri monografici: "Le gallerie cannoniere del Monte Fortin", "La valle dello Judrio", "ALCADI 2020", "Proceedings 10th International Symposium on Pseudokarst", "Il fenomeno carsico di Taipana" e "Le gallerie cannoniere del Monte Sabotino", "Monteprato di Nimis" e altri. Cura inoltre la rivista mensile online "Sopra e sotto il Carso", una tra le più prestigiose riviste specialistiche italiane del settore.

### IL CENTRO RICERCHE CARSCICHE

"C. Seppenhof" aps

con il patrocinio del

**COMUNE DI GORIZIA**

Assessorato alla Cultura



### SCOPO

Il corso si propone di introdurre gli allievi all'attività ed alla ricerca speleologica, condotte nel pieno rispetto dell'ambiente, attraverso una serie di lezioni teoriche, che comprendono elementi di tecnica esplorativa, elementi di carsismo, geologia, ecologia in ambiente carsico, centri di cartografia e rilevamento topografico ed una serie di escursioni in grotte molto semplici e spettacolari che mirano soprattutto al rispetto e alla conoscenza dell'ambiente sotterraneo.

### ISCRIZIONI

Il corso ha un costo di 50 €. Le iscrizioni devono essere fatte entro il 28/09/2026 alla segreteria del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps o ogni giovedì dalle ore 21.00 alle 23.00 o anche via mail ai seguenti indirizzi:

mail: seppenhof@libero.it  
mauriziotavagnutti@gmail.com

La quota d'iscrizione comprende: l'uso dell'attrezzatura individuale, le dispense specifiche per seguire il corso, l'iscrizione alla Società Speleologica Italiana (SSI), il rinfresco conclusivo e la consegna degli attestati di partecipazione al corso.

Il numero max di allievi è fissato in 10 persone.

Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps  
Via Ascoli, 7 - 34170 Gorizia, tel: 3297468095  
Puoi anche contattare:  
Stefano 3408323746

Ci trovi anche su:  
<http://www.seppenhof.org>

o Facebook: Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof"

Facebook: Sopra e sotto il Carso

### PROGRAMMA DEL CORSO

- Le lezioni teoriche saranno svolte presso la sede sociale del C.R.C. "C. Seppenhof" aps in via Ascoli, 7 a Gorizia.
- Il ritrovo e la partenza per le uscite domenicali è fissato sempre alle ore 8.30 davanti alla sede sociale di via Ascoli, 7 a Gorizia.

#### Lezioni teoriche

Giovedì 8 ottobre 2026 ore 20.30

- Introduzione al corso.
- Elementi di geologia, carsismo, speleogenesi.

Giovedì 15 Ottobre 2026 ore 20.30

- Come leggere una carta geologica.
- Cartografia, come eseguire una corretta documentazione della grotta.

Giovedì 22 Ottobre 2026 ore 20.30

- Ecologia e salvaguardia dell'ambiente
- Vita animale e vegetale nelle grotte.

Giovedì 29 Ottobre 2026 ore 20.30

- Accenti di speleologia urbana, cavità artificiali e conoscenza di grotte sotterranee
- Conclusione del primo step del corso e consegna degli attestati di partecipazione.

#### Esercitazioni pratiche

Domenica 11 Ottobre 2026 ore 8.30

- Grotta dell'Acqua (Carso triestino). Primi passi in grotta e illustrazione del fenomeno carsico.

Domenica 18 Ottobre 2026 ore 8.30

- Grotta del Panico (Carso triestino). Esplorazione di una grotta e tecnica di progressione.

Domenica 25 Ottobre 2026 ore 8.30

- Grotta del Bosco dei Pini (Carso triestino). Progressione in grotta e documentazione per un corretto studio della geologia della cavità.

### REGOLAMENTO

- Il corso è aperto a tutti coloro che abbiano compiuto i 18 anni.
- Gli spostamenti per raggiungere le località in programma saranno effettuati con mezzi propri.
- Nelle esercitazioni pratiche ogni allievo dovrà avere un abbigliamento adeguato.
- La direzione del corso si riserva di apportare al programma tutte le modifiche che ritiene necessarie al più corretto e proficuo svolgimento del corso.

### RESPONSABILE DEL CORSO

Maurizio Tavagnutti

### NOTIZIE UTILI

Ci trovi a Gorizia in via Ascoli, 7 tutti i giovedì dalle ore 21.00 alle 23.00.

Se preferisci possiamo incontrarci su Facebook su:

Gruppi: Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof"

Pagina: Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof"

Rivista on line: Sopra e sotto il Carso

Se vuoi saperne di più consulta il nostro sito web:

[www.seppenhof.org](http://www.seppenhof.org)

I nostri numeri di telefono sono:

Cell.: Maurizio 3297468095

Stefano 3408323746

mail: seppenhof@libero.it

mauriziotavagnutti@gmail.com



# Наблюдения под микроскопом и гамма-спектрометрический анализ двух образцов отложений, собранных в пещере в скале у хижины Carosez 8720/5400FR (муниципалитет Тайпана, Юлийские Преальпы)

Грациано Канчиан



Грациано Канчиан

## Аннотация:

Отчет, описывающий последнюю экспедицию в эту пещеру, был опубликован в предыдущем выпуске журнала «Sopra e Sotto il Carso» (Zanotto 2026). В частности, пещера характеризуется наличием оползней, которые могут блокировать дальнейшие проходы, а также заметным наличием «гребешков», свидетельствующих о прежнем течении воды под давлением. В ходе последнего исследования Маттео Монфредо отобрал две пробы отложений: первая, состоящая преимущественно из песка и гравия, была изучена с помощью визуальных и микроскопических наблюдений, а вторая, состоящая из ила, была проанализирована с помощью гамма-спектрометрии.

Гравий имеет неоднородный минералогический состав, преимущественно кремниевый с второстепенной карбонатной составляющей. То же самое относится и к песку. Однако в этой фракции также присутствует значительное количество темных зёрен, иногда с субметаллическим блеском. Они не притягиваются магнитом. Некоторые зерна имеют кубическую форму и, таким образом, указывают на псевдоморфное замещение пирита ( $\text{FeS}_2$ ) гетитом ( $\text{FeOOH}$ ). Действительно, в условиях постоянной влажности пещер пирит может подвергаться окислению и превращаться в гетит. Эта гипотеза подтверждается также тем фактом, что о подобных зернах уже сообщалось в других пещерах Фриули, а рентгеновский дифракционный анализ, также проведенный автором, подтвердил, что они состоят из гетита.

Наличие пирита в флише заслуживает особого внимания, поскольку его окисление приводит к серной кислоте, которая может способствовать локальному усилению карстовой коррозии. Кроме того, анализ с помощью гамма-спектрометрии показал, что наиболее заметный пик соответствует калию-40 при энергии 1461 кэВ, а его активность была оценена примерно в 206 Бк/кг. Другие заметные пики соответствуют висмуту-214 и свинцу-212. Висмут-214 входит в цепь распада урана-238, в которую также входит радон-222. Последний, однако, не поддается непосредственному обнаружению с помощью гамма-спектрометрии, поскольку является типичным альфа-излучателем. В условиях радиоактивного равновесия наличие висмута-214 можно использовать для косвенной оценки активности радона-222. В данном случае это невозможно, поскольку проба высыхала естественным образом, а также потому, что концентрации радона в пещере зависят и от других факторов, таких как вентиляция и способность горных пород к эманации. Тем не менее эти первоначальные наблюдения открывают интересные перспективы для дальнейших исследований наличия и распределения радона в пещере.

Свинец-212, с другой стороны, входит в цепь распада тория-232, который вносит в естественную радиоактивность пещеры.

## 1. Введение

Статья, описывающая последние исследования этой пещеры, была опубликована в предыдущем номере журнала «Sopra e Sotto il Carso» (Zanotto 2026). В частности, эта природная полость характеризуется наличием обвалов, которые могут перекрывать доступ к другим помещениям, а также выраженным наличием «скаллопов», свидетельствующих о прохождении воды под давлением. Во время исследования новых продолжений Маттео Монфредо собрал именно здесь два образца отложений: первый состоит преимущественно из песка и гравия, а второй — из ила. Оба оказались особенно полезными, поскольку позволили провести ряд анализов, которые дали интересные результаты.



## 2. Наблюдения под биноклярным микроскопом

### а) Гравий

Наблюдения начались с гравия. Согласно классификации Уддена-Вентворта, этим термином обозначаются сыпучие отложения диаметром более 2 миллиметров. По этой причине, после неоднократной промывки материала водой с целью удаления ила, была выделена фракция, задержанная на сите с ячейками 2 миллиметра.

На рисунке 1 показан результат этих предварительных операций. Большинство зерен имеет кремниевую природу, тогда как известковые элементы встречаются реже, что подтверждается также испытаниями с разбавленной HCl.



Рис. 1 — Промытый гравий, очищенный от грязевой фракции. В основном он кремниевый.

*Рис. 1 — Промытый гравий, очищенный от грязевой фракции. В основном он кремниевые.*

Исследования ещё продолжаются, поэтому нельзя сделать достоверных выводов об их происхождении. Нельзя исключать, что часть этого материала уже присутствовала в флише Гриво, где у основания некоторых калькаренитовых слоёв были отмечены параконгломераты с преобладанием кремниевых элементов (Poli 2008). Подобная ситуация наблюдалась также в Монтепрато (Нимис), где кремниевые элементы преобладали над карбонатными (Cancian & Predebon 2019).

### б) пески

Песчаная фракция, в свою очередь, была исследована под биноклярным микроскопом, также после удаления ила. И в этом случае кремниевые элементы преобладают над карбонатными. Однако, что любопытно, присутствует также обильная тёмная фракция, как видно на рисунке 2. При косом освещении некоторые из этих зёрен имеют полуметаллический блеск, они твёрдые и не притягиваются магнитом.



Рис. 2 — Песок, промытый и обработанный 10 %-ным раствором HCl, вид под микроскопом. Обратите внимание на обилие тёмных зёрен, тогда как светлые являются кремниевыми.

*Рис. 2 — Промытый песок, обработанный 10 %-ным раствором HCl, вид под микроскопом. Обратите внимание на обилие тёмных зёрен, тогда как светлые зёрна являются кремниевыми.*



Некоторые из них имеют кубическую форму, что позволяет предположить, что речь может идти о диагенетическом пирите ( $\text{FeS}_2$ ) во флише, который в этих постоянно влажных средах, по всей вероятности, преобразовывался в гетит ( $\text{FeOON}$ ). Речь, таким образом, идет о явлении псевдоморфоза, то есть о сохранении первоначальной формы минерала даже после его превращения в другой.

В подтверждение этой гипотезы следует отметить, что кристаллы пирита уже неоднократно наблюдались в флише Юлийских Преальп. В некоторых пещерах этих районов — например, в пещере Довица 13/70Fr и в пещере Канебола 2370/1080Fr — также были обнаружены конкреции гипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), происхождение которых можно объяснить именно наличием сульфидов в породе (Mocchiutti 1991, 1995; Mocchiutti и Forti 1996; Cancian 1996).

Кроме того, анализы, проведенные с помощью рентгеновской дифрактометрии в Триестском университете, подтвердили, что подобные гранулы, в том числе кубической формы, собранные в других пещерах Фриули, состоят преимущественно из гетита (Cancian 2016).

Лишь несколько редких анедральных зерен размером менее миллиметра продемонстрировали сильное притяжение к намагниченной игле. Исходя из реакции на магнитное поле, вполне вероятно, что речь идет о магнетите/маггемите.

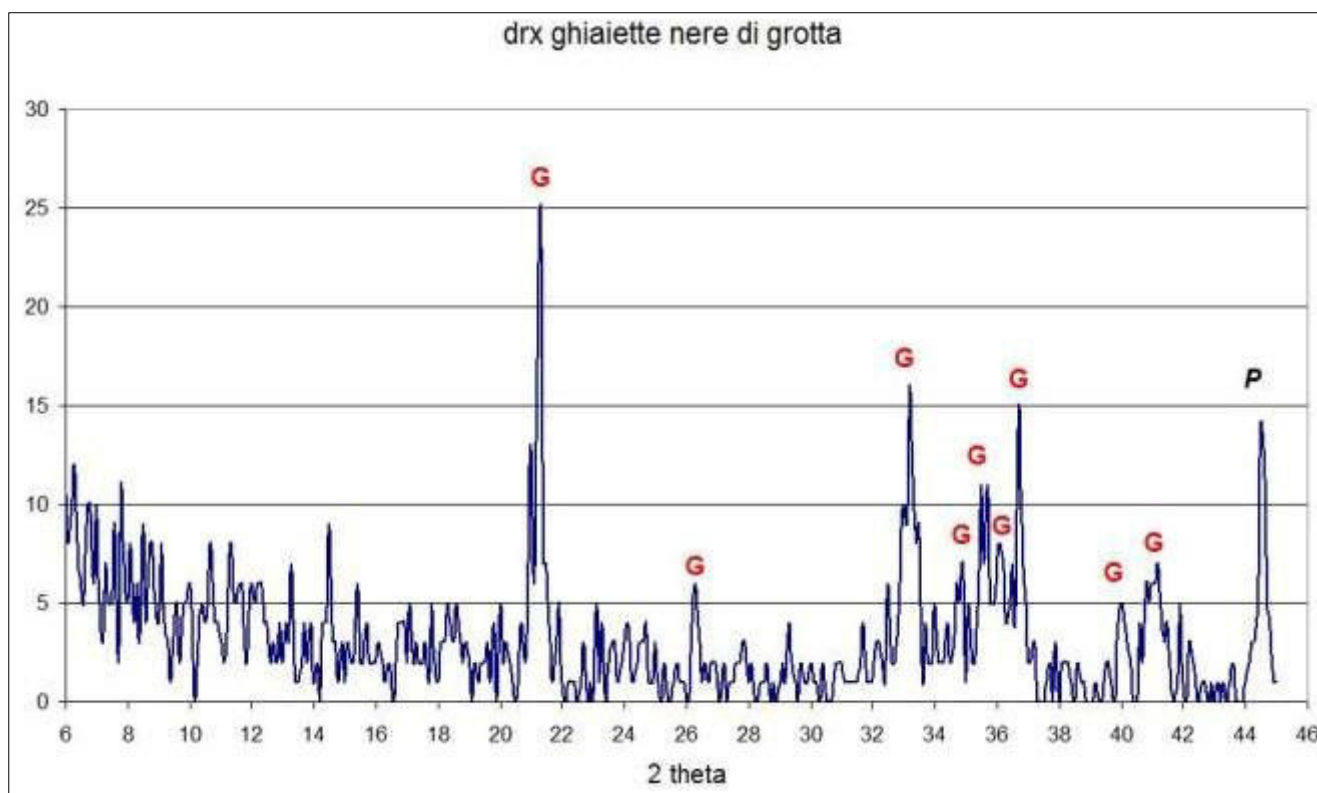


Рис. 3 — Дифрактограмма (рентгеновская) тёмных камешков из пещеры вблизи Прадиса (муниципалитет Клауцетто, Фриули), собранных Спелеологической группой Прадиса. Эти камешки похожи на те, что были собраны в пещере «Гротта-ин-парте» возле хижины Карозез, и, как показали исследования, состоят из гетита (G: отражения от гетита, P: отражение от подставки для образцов).

Рис. 3 — Рентгеновская дифрактограмма тёмного гравия из пещеры недалеко от Прадиса (муниципалитет Клауцетто, Фриули), собранного Спелеологической группой Прадиса. Этот гравий похож на тот, что был собран в пещере «Валле» возле хижины Карозез, и, как выяснилось, состоит из гетита (G: отражения гетита, P: отражение держателя образца).





Рис. 4 — Тёмные гранулы, наблюдаемые под микроскопом. Некоторые из них сохранили кубическую форму.

*Рис. 4 — Тёмные гранулы, видимые под микроскопом. Некоторые из них сохранили кубическую форму.*



Рис. 5 — Еще один микроскопический снимок песка из пещеры. Обратите внимание на цилиндрический элемент.

*Рис. 5 — Еще один микроскопический снимок песка из пещеры. Обратите внимание на цилиндрический элемент.*

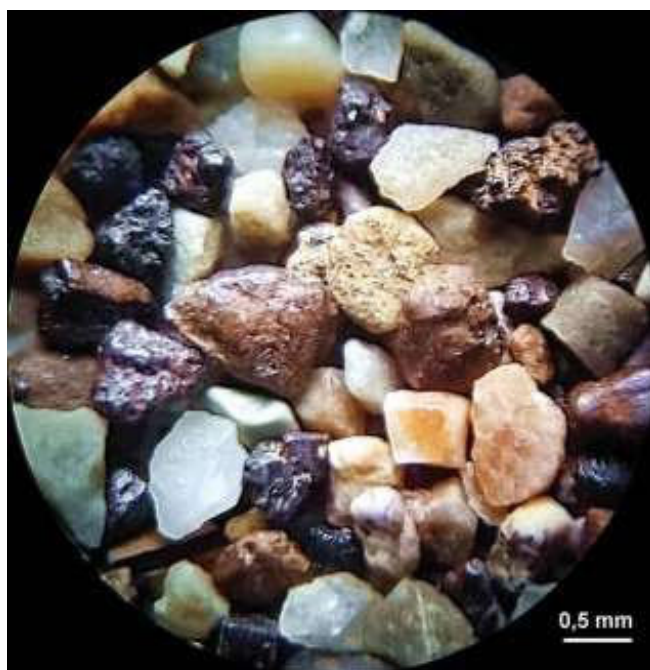


Рис. 6 — Пески, наблюдаемые под микроскопом.

*Рис. 6 — Пески, наблюдаемые под микроскопом.*



### 3. Некоторые спелеогенетические соображения о роли химических реакций, вызванных присутствием пирита

Превращение пирита в гетит происходит посредством ряда химических реакций.

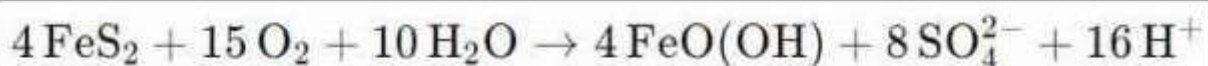
Среди них особое значение имеет реакция окисления пирита, поскольку в результате образуется серная кислота ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), которая затем вступает в реакцию с известняком, образуя гипс в качестве вторичного минерала:



Если интерпретация тёмных гранул как псевдоморфозов гетита по пириту верна, то можно предположить, предположить, что в прошлом окисление сульфидов привело, в том числе и здесь, к образованию небольших количеств серной кислоты. Хотя, вероятно, речь идет об ограниченном явлении, оно могло локально и в умеренной степени способствовать процессам растворения карбонатной породы.

Конечно, всё зависит от того, сколько пирита содержится в породе и сколько серной кислоты может образоваться. Если количество пирита очень невелико, как это может быть в данной пещере, его присутствие может лишь эпизодически способствовать усилению коррозии, возможно, немного расширяя трещины и разломы в породе.

Однако совокупность различных химических реакций в конечном итоге сводится к следующей общей реакции:



где  $\text{FeO}(\text{OH})$  — минерал гетит, а  $\text{H}^+$  — протоны, которые могут локально подкислять просачивающиеся воды.

### 4. Гамма-спектрометрический анализ илового образца

Исследуемый образец представляет собой ил, который был оставлен для естественного высыхания, а затем помещен в специальный свинцовый контейнер. Сканирование продолжалось непрерывно в течение 7 с половиной дней.

Для этой цели использовался Radiacode102 — портативный сцинтилляционный гамма-спектрометр с кристаллом  $\text{CsI}(\text{Ti})$ , который также может использоваться в качестве дозиметра окружающей среды.

За тот же промежуток времени был также зарегистрирован спектр пустого контейнера, чтобы получить достоверный фон.

Сводные данные анализа приведены в следующей таблице:

| Описание                     | светло-коричневый ил         |
|------------------------------|------------------------------|
| Объём ( $\text{cm}^3$ )      | 500                          |
| Вес (г)                      | 597                          |
| Время сканирования           | 7 дней, 14:45:47 = 650 747 с |
| Чистая частота счёта (cps) * | 0,590                        |

Табл. 1 — Сводные данные анализа с помощью гамма-спектрометра (\* данные с вычетом фона).

Табл. 1 — Сводные данные анализа с помощью гамма-спектрометра (\* данные с вычетом фона).

Для интерпретации и поиска радионуклидов было использовано программное обеспечение WescqMoni.

Наиболее заметный пик спектра соответствует калию-40 при энергии 1461 кэВ (см. рис. 7). Также хорошо заметны пики висмута-214, тогда как другие относятся к свинцу-212 и таллию-208.

Пики висмута-214 представляют особый интерес, поскольку этот радионуклид входит в цепь распада урана-238, в которой также находится радий-226, распад которого приводит к образованию радона-222 (см. рис. 8). В условиях радиоактивного равновесия и при наличии достаточно герметичного контейнера активность висмута-214 можно использовать для косвенной оценки активности радона-222. В нашем исследовании, однако, это невозможно, поскольку для этого потребовались бы более точные методы и лабораторное оборудование.

. Тем не менее, наличие висмута-214 представляет собой интересный предварительный признак



, указывающий на целесообразность проведения в будущем прямых измерений радона в полости.

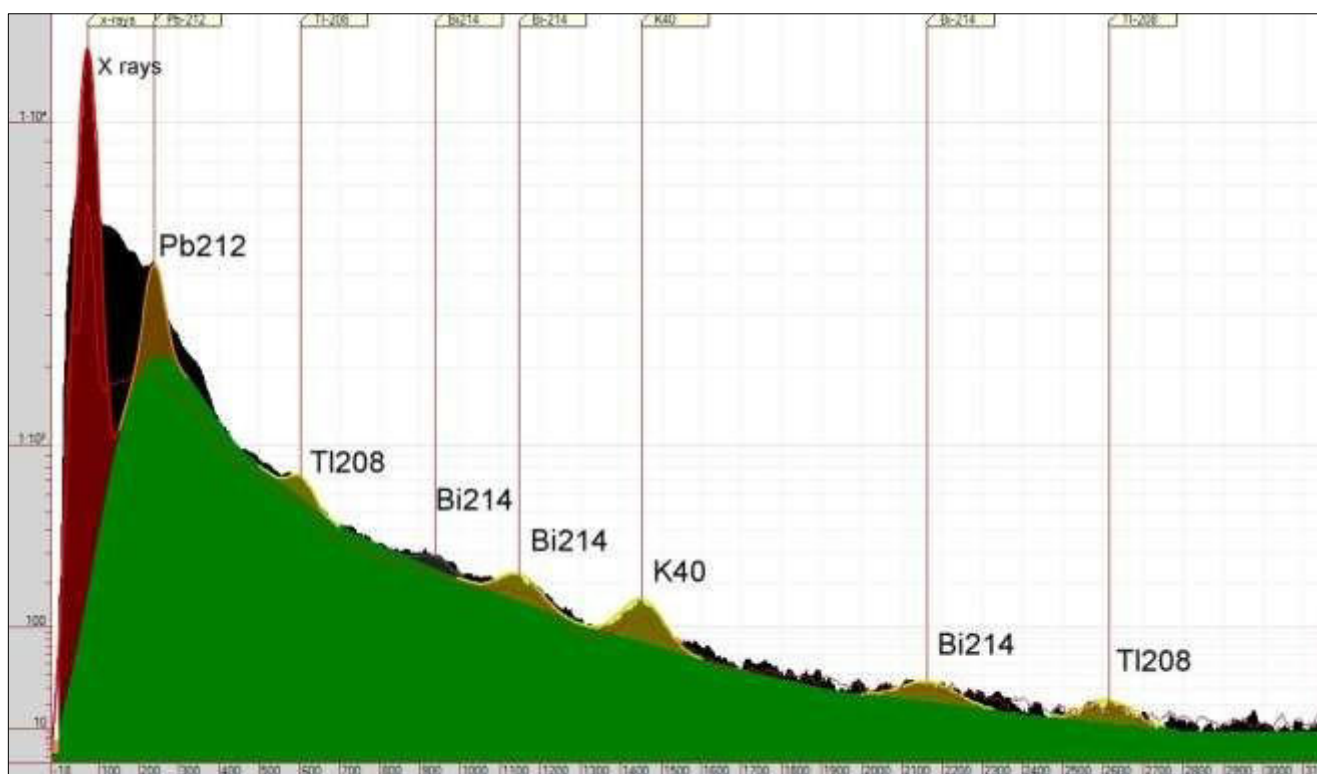


Рис. 7 — Спектр гамма-излучения илтистой пробы. Отчетливо видны пики: свинца-212 ( $^{212}\text{Pb}$ ), таллия-208 ( $^{208}\text{Tl}$ ), висмута-214 ( $^{214}\text{Bi}$ ) и калия-40 ( $^{40}\text{K}$ ).

Рис. 7 — Спектр гамма-излучения илтистой пробы. Отчетливо видны пики: свинца-212 ( $^{212}\text{Pb}$ ), таллия-208 ( $^{208}\text{Tl}$ ), висмута-214 ( $^{214}\text{Bi}$ ) и калия-40 ( $^{40}\text{K}$ ).

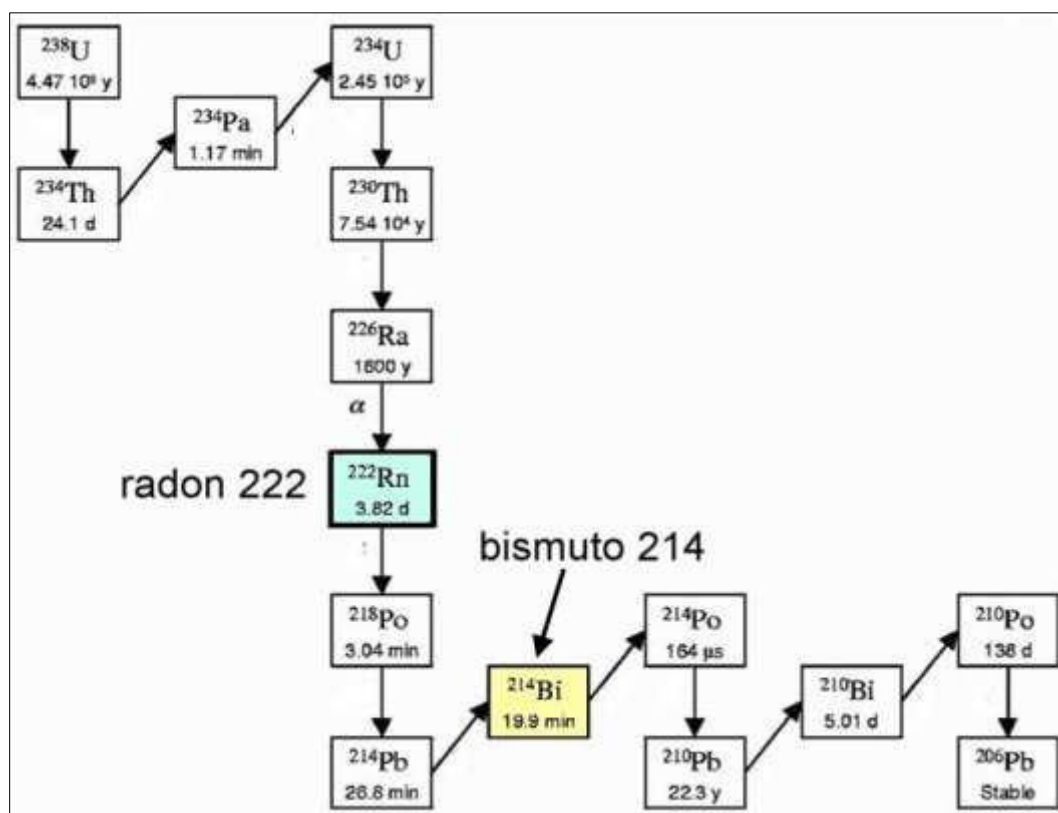


Рис. 8 — Цепочка распада урана -238. Здесь также обнаруживается висмут-214, который был идентифицирован в исследованном илтистом образце, и радон-222, часто встречающийся в подземных средах.

Рис. 8 — Цепочка распада урана-238. Здесь также обнаруживается висмут-214, который был выявлен в исследованном илтистом образце, и радон-222, часто встречающийся в подземных средах.



Пики свинца-212 и таллия-208, напротив, относятся к цепочке распада тория-232. Поскольку калий-40 имеет четкий, практически изолированный пик при 1461 кэВ, его активность удалось оценить с помощью программного обеспечения WescMoni, определив область интереса (ROI) в диапазоне  $1461 \pm 25$  кэВ. Его активность была рассчитана непосредственно программой на основе заданных параметров (характеристики контейнера, объём, вес). Полученное значение составило 206 Бк/кг, которое, однако, следует рассматривать лишь как приблизительную оценку.

## 5. Выводы

Наблюдения, проведенные над двумя образцами, позволили получить некоторые интересные сведения о природе отложений в пещере. Крупнозернистая фракция преимущественно кремниевая, в то время как наличие зерен, которые можно интерпретировать как псевдоморфозы гетита из пирита, указывает на то, что процессы, связанные с окислением сульфидов, также могли сыграть определенную роль, пусть и второстепенную и локальную, в эволюции пещеры. Эти гравии и пески с высоким содержанием кремнеземных компонентов, вероятно, происходят из местных литотипов флиша, учитывая, что у основания некоторых карбонатных отложений были обнаружены параконгломераты. Поскольку пещера демонстрирует признаки интенсивной водной активности, эти отложения, возможно, переносились и осаждались неоднократно. Учитывая, что исследования все еще продолжаются, будет интересно наблюдать, существуют ли другие отложения гравия и песка, и, возможно, собрать еще несколько образцов.

Наконец, гамма-спектрометрический анализ илистого образца выявил наличие радионуклидов, относящихся к ряду урана-238, и послужил поводом для возможного проведения кампании измерений радона-222 в пещере.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- КАНЧИАН Г. и ПРЕДЕБОН Э., 2019 — *Геологические, геоморфологические, минералогические и сейсмические аспекты в Монтепрато (муниципалитет Нимис — Фриули)*. Монтепрато-ди-Нимис, с. 13–33, Исследовательский центр карстовых явлений имени Сеппенхофера. Типография «Будин», Гориция.
- КАНЧИАН Г., 1996 – *Глины пещер, открывающихся в массиве Монти-ла-Бернадия (Юлийские Преальпы)*. В: под ред. МУСЧИО Г. – Карстовое явление массива горы Ла-Бернадия (Юлийские Преальпы – Фриули), Mem. Ist. Ital. Speleol., с. II, т. VIII, с. 65–70, Удине.
- КАНЧИАН Г., 2016 – *Пещерные минералы Фриули-Венеция-Джулия*. Труды Музея естественных наук Фриули – «Гортания» – № 37 (2015), с. 33–63, Удине.
- МОККЬЮТТИ А., 1991 – *Сообщение о гипсовых минерализациях и железных конкрециях в пещере Довица (горы Ла-Бернадия, Фриули)*. «Mondo Sotterraneo», новая серия, г. XV, № 1–2, с. 13–21, Фриульский спелеологический и гидрогеологический кружок.
- МОККЬЮТТИ А., 1995 – *Отложения гипса и неотектоника в пещере Канебола (Восточный Фриули, Италия)*. «Mondo Sotterraneo», новая серия, т. XIX, № 1–2, с. 13–22, Фриульское спелеологическое и гидрологическое общество.
- МОККЬЮТТИ А., ФОРТИ П., 1996 – *Вторичные химические отложения пещер гор Ла-Бернадия (Юлийские Преальпы)*. В: под ред. MUSCIO G. – Карстовое явление в массиве гор Ла-Бернадия (Юлийские Преальпы, Фриули). Mem. Ist. Ital. Speleol., с. II, т. VIII, с. 55–64, Удине.
- ПОЛИ М.Э., 2008 – *Геологическая карта Юлийских Преальп между Джемона-дель-Фриули и Аттимиис. Масштаб 1:25 000*, Университет Удине, Кафедра георазведки территории. Graphic Linea, Тавагнакко (UD).
- ЗАНУТТО Г., 2026 – «Похвала безумию». В пещере с Протагором, часть третья. «Sopra e Sotto il Carso», онлайн-журнал CRC Seppenhofer, год XV, № 7, июль 2026, с. 19–26.

\*\*\*



## Беззвучное путешествие микропластика и микроволокон в карстовых средах

Валентина Балестра



Валентина Балестра <sup>1-2,3</sup>

<sup>1</sup> DISAFA – Туринский университет.

<sup>2</sup> «Подземная биология Пьемонта» — исследовательская группа.

<sup>3</sup> Европейская комиссия по охране пещер.

### Аннотация:

Загрязнение пластиком касается не только видимых отходов, но и все более распространенных микроскопических частиц, называемых микропластиком (МП), присутствующих во всех природных средах. Эти частицы, размер которых колеблется от 5 мм до 1 мкм, образуются либо в результате фрагментации пластиковых предметов, либо являются продуктами, изначально созданными в микроформе, такими как косметические средства. Их определение до сих пор остается предметом научных дискуссий. Свойства пластика и малый размер МП делают их легко переносимыми и усваиваемыми организмами, при этом экологические и медицинские риски усугубляются их способностью поглощать загрязняющие вещества.

Наряду с МП ещё одним новым загрязнителем являются микроволокна (МВ) — микроскопические волокна, происходящие в основном из текстильной промышленности и присутствующие в натуральных, регенерированных или синтетических материалах. МВ также широко распространены в различных средах и организмах, а недавние исследования указывают на более значительное присутствие натуральных и регенерированных волокон, потенциально опасных из-за химической обработки и их быстрого разложения.

Несмотря на рост числа исследований, многие среды остаются недостаточно изученными, в том числе карстовые системы, характеризующиеся геологической структурой, которая способствует быстрому проникновению загрязняющих веществ с поверхности в недра. Это делает их уязвимыми экосистемами, мониторинг которых представляет собой сложную задачу.

За последние шесть лет автор разработал междисциплинарный подход к изучению микропластика (MP) и микроволокна (MF) в карстовых системах Пьемонта и Лигурии. Первые мероприятия по мониторингу в туристических пещерах выявили широкое распространение микропластика в отложениях. Впоследствии мониторинг вод карстовой системы Боссеа показал наличие микропластика во всех проанализированных матрицах, включая воду, вытекающую из породы, что свидетельствует о его накоплении в подземных трещинах. Более поздние исследования сосредоточены на менее изученных спелеологических пещерах с целью лучшего понимания переноса частиц и их взаимодействия с подземными экосистемами.

как синтетические частицы размером от 5 мм до 1 мкм; они могут образовываться в результате фрагментации пластиковых предметов в окружающей среде или производиться непосредственно в микроскопических размерах, как, например, те, что содержатся в средствах по уходу за телом или косметике. Тем не менее, их определение до сих пор остается предметом дискуссий в научном сообществе.

Свойства пластика, такие как прочность, долговечность и лёгкость, делают эти материалы особенно опасными после попадания в окружающую среду. Кроме того, форма и небольшие размеры МП ещё больше повышают их опасность, поскольку они могут легко переноситься даже на большие расстояния через различные среды, что делает возможным их распространение даже в местах, удалённых от человеческой деятельности. МП могут усваиваться организмами как напрямую, так и косвенно, что представляет собой серьезную экологическую угрозу; они могут содержать или адсорбировать другие загрязнители, такие как пестициды, химические вещества или тяжелые металлы, тем самым усиливая экологические риски, связанные с их присутствием. Кроме того, в последние годы было доказано их наличие и опасность для человека.

Еще одним новым загрязнителем, часто ассоциируемым с МП, являются микроволокна (МВ). В экологических исследованиях к МВ относятся волокна длиной от 5 мм до 1 мкм, образующиеся в результате текстильного производства на протяжении всего жизненного цикла продукции, например, в сигаретных фильтрах, влажных салфетках или одежде. Волокна антропогенного происхождения можно подразделить на натуральные, регенерированные и синтетические. Натуральные волокна получают в результате переработки растительных (целлюлозных) и животных (белковых) волокон, таких как хлопок и шерсть.



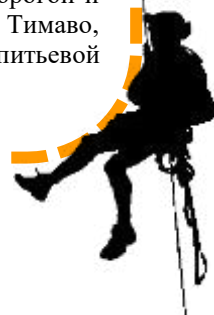
Регенерированные волокна получают в результате переработки целлюлозного сырья с помощью специальных химических процессов, например, вискоза. Синтетические волокна, в свою очередь, состоят из пластиковых полимеров. Кроме того, некоторые волокна, используемые в текстильном производстве, могут состоять из сополимеров, то есть из комбинации различных пластиков или целлюлозных и синтетических материалов.

Подобно микропластикам, микроволокна были обнаружены в различных средах и экологических матрицах, а также в органах животных и человека. Недавно ряд исследований выявил более высокое содержание в окружающей среде и организмах животных натуральных и регенерированных микроволокон по сравнению с синтетическими, что позволяет предположить, что эти частицы могут представлять потенциальный риск для экосистем. Их возможная токсичность, infatti, может быть связана не только с самой природой волокон, но и с наличием красителей, добавок и химических веществ, используемых в процессах производства и обработки. Кроме того, они могут разлагаться в окружающей среде быстрее, высвобождая эти загрязняющие вещества в окружающую среду быстрее, чем микрочастицы (MPs).

Вследствие этого анализ загрязнения окружающей среды микропластиковыми частицами (МП) и микроволокнами (МВ) приобретает всё большее значение. Однако, несмотря на значительное увеличение числа исследований, посвящённых этим микрозагрязнителям, многие природные среды, такие как карстовые системы, до сих пор остаются малоизученными. Карс характеризуется сложной сетью трещин, полостей и подземных водотоков, которая обеспечивает тесную связь между поверхностью и недрами. Эта особая геологическая структура делает данную территорию чрезвычайно важной с гидрогеологической точки зрения, но в то же время особенно уязвимой для проникновения загрязняющих веществ. Вода, поступающая с поверхности, может быстро проникать в грунт и горную породу, достигая подземных сред и водоносных горизонтов, не встречая барьеров, достаточно эффективных для удержания переносимых частиц. За последние шесть лет, опираясь на знания в области экологии и инженерии окружающей среды, я специализировалась на изучении загрязнения микропластиком (МП) и микрофибриллами (МФ) в карстовых системах, используя междисциплинарный подход, позволяющий отслеживать эти уязвимые экосистемы во всей их сложности и, как следствие, сохранять их.

Первые испытания и мониторинг были проведены в туристических пещерах и карстовых системах Пьемонта и Лигурии, что привело к тревожному осознанию масштабов присутствия микропластика в поверхностных и подземных карстовых средах. Несмотря на предварительный характер, эти данные заложили основу для разработки многочисленных последующих исследований на международном уровне. После выявления обильного присутствия микропластика в отложениях вдоль туристических маршрутов пещер Боссеа, Борджо-Верецци и Тоирано (<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118261> и <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118189>), перешли к мониторингу вод всей системы Боссеа — от поверхностных водотоков до пещерных вод и источников (<https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2022.104117>). Несмотря на меньшую концентрацию, микропластик был обнаружен во всех исследованных средах, причем в наибольших количествах — внутри пещеры и, к большому удивлению, в водах, бьющих из скал, что указывает на возможное накопление загрязняющих веществ даже внутри системы трещин. Поэтому последующие исследования были сосредоточены на спелеологических и неисследованных пещерах с целью лучшего понимания динамики переноса и возможных взаимодействий с подземными экосистемами и обитающей там фауной. Классический Карст, родина спелеологии, представляет собой территорию, характеризующуюся наличием уникальных местообитаний и видов, представляющих особый интерес с точки зрения охраны природы и находящихся под защитой на европейском уровне, таких как протеус. Однако этот район подвергался интенсивной эксплуатации и преобразованиям на протяжении времени, а кроме того, он расположен вблизи автомагистралей, автомобильных дорог и железных дорог, что может способствовать попаданию загрязняющих веществ в карстовую систему и представлять потенциальную угрозу для экосистем. Благодаря этим особенностям Карс представляет собой систему, особенно подходящую для изучения данного вида загрязнения. Три исследования, проведенные в итальянском Карсе, позволили внести важный вклад в понимание этой проблемы.

Первый шаг был сделан в ходе исследования наличия МР и МФ в нетуристических пещерах и карстовых источниках. Эти исследования впервые на международном уровне изучили загрязнение МФ в карстовых и подземных средах, а также стали первыми исследованиями в нетуристических пещерах и карстовых источниках в Италии. Первые два исследования проводились параллельно под руководством Туринского политехнического университета (PoliTO) и ассоциации «Подземная биология Пьемонта» — Исследовательской группой (BSPGR) совместно с Миланским университетом и Карловым университетом в Праге (<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672> и <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.142811>). В отборе проб приняли участие Спелеологическая группа «Флондар» и спелеовиварий «Эрвин Пихль». Мониторинг проводился в мае 2022 года в некоторых источниках природного заповедника «Озера Добердо и Пьетраросса», а также в пещерах «Поццо» у Сан-Джованни-ди-Дуино, 214/226VG, пещере Требичано, 3/17VG и «Поццо-примо-ди-Кастельвеккьо», 8186/6611VG (рис. 1). Точки отбора проб были выбраны с учётом их экологических и географических характеристик: два источника в природном заповеднике, колодец рядом с железной дорогой и автомагистралью, пещера, не предназначенная для туристов, но очень посещаемая и пересекаемая рекой Тимава, а также колодец в небольшом городском районе, использовавшийся в прошлом в качестве водозабора питьевой воды. Все точки отбора проб также подвергались мониторингу с точки зрения фауны, что



в ходе многолетних исследований было выявлено наличие протея и важных троглобических видов (рис. 2). В ходе исследования были собраны и проанализированы пробы воды и подводных отложений. Обнаруженные частицы были подсчитаны и охарактеризованы по размеру, цвету и форме посредством визуальной идентификации под микроскопом, проводимой как при естественном освещении, так и с использованием ультрафиолетового (УФ) света. Кроме того, были проведены спектроскопические анализы для определения типов присутствующих пластиков.



Рис. 1 — Точки отбора проб. Из Balestra et al. (2024). Загрязнение микропластиком требует срочных исследований в средах обитания стигобионтов: тематическое исследование на примере классического карста. *Journal of Environmental Management*, 356, 120672. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672>



Рис. 2 — А, В: Proteus в источнике и в пещере; С, D: Troglolaris planinensis в источнике и в пещере. Фото: Валентина Балестра. Из Balestra et al. (2024). Загрязнение микропластиком требует срочных исследований в средах обитания стигобионтов: тематическое исследование на примере классического карста. *Journal of Environmental Management*, 356, 120672. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672>



Микропластик был обнаружен во всех исследованных средах обитания и образцах (рис. 3). В воде их концентрация варьировалась от 37 до 86 микропластиковых частиц на литр, тогда как в отложениях значения находились в диапазоне от 776 до 2064 микропластиковых частиц на килограмм. Наиболее распространенной формой были волокнистые частицы, за которыми следовали фрагменты и микросферы, что указывает на наличие множества источников загрязнения и, в частности, на возможный вклад текстильных изделий. Большинство частиц проявляло флуоресценцию под ультрафиолетовым светом и имело преимущественно светлые цвета, тогда как нефлуоресцирующие частицы были в основном черного, синего или коричневого цвета. Анализы выявили преобладание полиэстеров и сополимеров.

Микроволокна также были обнаружены во всех проанализированных образцах (рис. 3). Микроволокна больших размеров встречались реже, тогда как их количество увеличивалось по мере уменьшения рассматриваемых размеров. Более 80 % волокон проявляли флуоресценцию под ультрафиолетовым (УФ) светом. Флуоресцирующие микроволокна были преимущественно светлого цвета, тогда как нефлуоресцирующие — в основном черного и синего. Большинство обнаруженных микроволокон было целлюлозного происхождения, тогда как синтетические составляли лишь 15–22 % от общего количества. Этот факт свидетельствует о значительном несоответствии между составом микроволокон, обнаруженных в природных средах, и растущим мировым производством синтетических тканей в последние десятилетия. При этом синтетические микроволокна были более распространены в воде, чем в отложениях. Концентрация микрочастиц (MPs) и микроволокон (MFs) оказалась выше в подводных отложениях, чем в воде, что указывает на возможный процесс накопления загрязняющих веществ с течением времени. Пещера Требичано оказалась наиболее загрязненной, с показателями, схожими с теми, что ранее фиксировались в туристических пещерах. Помимо интенсивного посещения, основной источник загрязнения, по всей вероятности, связан с рекой Тимава, поскольку пробы отбирались в зоне, которая во время паводков часто бывает полностью затоплена. Пещера Требичано и Первый колодец Кастельвеккьо также оказались наиболее загрязненными пластиковыми микросферами, которые, как правило, присутствуют в зубных щетках и средствах личной гигиены. Основным источником загрязнения может быть связан с возможными утечками в канализационной системе.

В целом результаты выявили значительное загрязнение загрязнения микропластиком (MP) и микрофибрилами (MF) в исследованных карстовых средах, что может повлиять на качество воды и оказать воздействие на организмы, обитающие в подземных средах. Поскольку речь идет о предварительных исследованиях, подчеркивается необходимость сделать мониторинг этих загрязнителей в карстовых системах приоритетной задачей как для защиты видов и сохранения среды обитания, так и для рационального управления водными ресурсами. Важно расширить анализ, включив большее количество проб из различных точек отбора в различных матрицах в одной и той же среде и продолжать исследования в течение длительного времени, чтобы наблюдать за временными и пространственными изменениями этих загрязнителей. Кроме того, важно расширить мониторинг на как можно большее количество карстовых сред, учитывая не только отдельные места обитания, но и экологические связи между поверхностными и подземными средами.

Комбинированный анализ воды и отложений позволил получить более полное представление о распределении микрочастиц (MPs) и микрофилл (MFs) внутри карстовых систем. Если вода представляет собой один из основных путей переноса, то отложения, напротив, могут служить средой, в которой частицы задерживаются и накапливаются. Часть частиц, попадающих в систему, может оставаться в подземной среде и со временем взаимодействовать с обитающими в ней организмами. Таким образом, проблема приобретает более сложный характер, поскольку касается не только перемещения частиц. Поступление загрязнителей антропогенного происхождения представляет собой относительно недавнее нарушение по сравнению с эволюционными временами, приведшими к формированию этих сообществ. Микропластик может попадать в трофические сети, поглощаться организмами или вступать во взаимодействие с другими веществами, присутствующими в среде. Однако для понимания реальных последствий

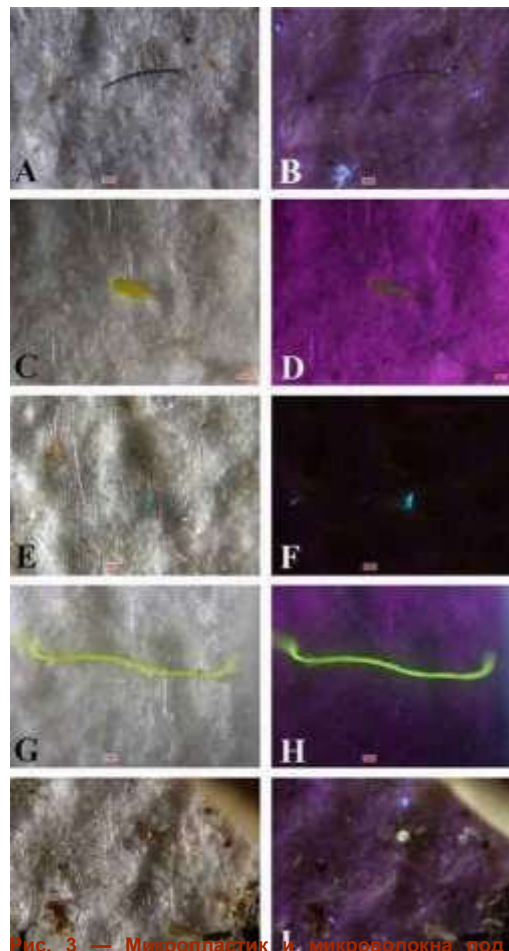


Рис. 3 — Микропластик и микроволокна под микроскопом, с УФ-освещением и без него. Изображения:

В. Балестра. Из Balestra et al. (2024). Загрязнение микропластиком требует срочных исследований в средах обитания стигмобонтов: тематическое исследование на примере классического карста. *Journal of Environmental Management*, 356, 120672. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672>



этого загрязнения, требуют дополнительных исследований: обнаружение частиц — это лишь первый шаг, тогда как по-прежнему крайне важно понять, каким образом они могут влиять на организмы и функционирование подземных экосистем.

Исходя из этого, в период с 2023 по 2024 год было начато ещё одно исследование международного значения, в рамках которого впервые был проанализирован уровень содержания микропластика (MP) в стигобиой фауне, обитающей в водах пещер и родников Пьемонта и Тосканы (<https://doi.org/10.3390/su16062532>). Исследование, проведенное Флорентийским университетом и CNR-IRET в сотрудничестве с BSPGR и PoliTO, привело к выдающимся результатам, выявив наличие более 190 частиц антропогенного происхождения в пищеварительном тракте некоторых из этих животных благодаря детальным спектроскопическим анализам и первой 3D-микротомографии подземного животного (рис. 4).

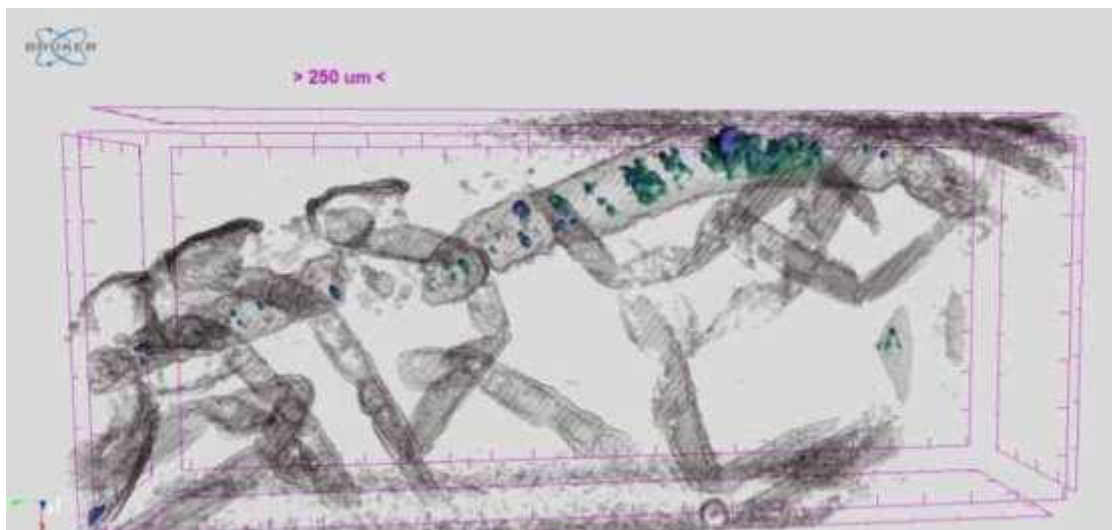


Рис. 4 — 3D-микротомография *Proasellus franciscocolii* (пещера Боссеа). Зеленым и синим цветом выделены частицы антропогенного происхождения, обнаруженные в организме животного. Из работы Sforzi et al. (2024). (Микро-)пластик в насыщенных и ненасыщенных подземных водоносках: первые доказательства его присутствия в фауне и средах обитания подземных вод. *Sustainability*, 16(6), 2532. <https://doi.org/10.3390/su16062532>

В 2025 году было опубликовано первое в мире исследование загрязнения микропластиком (MPs) и микрофибриллами (MFs) в неисследованных пещерах Абруццо (<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.179328>) — средах, казавшихся нетронутыми, — которое продемонстрировало, как деятельность человека влияет даже косвенно на подземные экосистемы. Образцы были собраны спелеологами из клуба «Speleo Club Teramo» в 2022 году после доклада о микропластике, который я представил на спелеологическом сборе. Это исследование продемонстрировало, насколько важно собирать образцы даже во время пещерных экспедиций и насколько важно проводить правильную просветительскую работу.

Третье исследование, проведенное в Карсе и только что опубликованное (<https://doi.org/10.1016/j.gsd.2026.101669>), еще больше акцентирует внимание на косвенном загрязнении подземных сред, анализируя капельную воду в пещерах. Капельная вода — это вода, проникнув с поверхности, попадает внутрь подземных полостей через трещины и пористость горной породы и капает со спелеотем пещер. На первый взгляд они могут показаться просто каплями чистой воды, естественным образом отфильтрованной во время прохождения через подземные слои. Однако это совсем недавнее исследование впервые продемонстрировало наличие МП и МФ именно в этих водах. Этот результат особенно важен, поскольку показывает, как частицы могут напрямую попадать в пещерные среды посредством перемещения воды.

Исследование проводилось в туристической пещере «Торри-ди-Сливия» в Дуино-Ауризине под руководством ПолиТО и ассоциации BSPGR совместно с CNR-IIRET, а также при участии профессора Зини из Триестского университета (рис. 5). Пещера «Торри-ди-Сливия» расположена в районе, который часто посещают люди и группы для занятий такими видами активного отдыха, как бег, велоспорт и пешие прогулки. Кроме того, пещера находится вблизи правой проезжей части автомагистрали Карсо E70 в направлении Триест–Монфальконе, а рядом с ней проходят железнодорожная линия Триест–Монфальконе и провинциальная дорога SP1. К этим источникам возможного антропогенного воздействия добавляется история данного района. В прошлом, а именно, карстовые воронки, имеющиеся в этом районе, часто использовались в качестве свалок. Кроме того, на протяжении многих лет в этом районе были брошены несколько ведер с краской, особенно вблизи входа в туристическую пещеру. Сочетание

наличия инфраструктуры, интенсивного посещения людьми и прошлого ненадлежащего обращения с



отходами делает пещеру «Гротта делле Торри ди Сливия» настоящей подземной природной лабораторией, особенно подходящей для изучения косвенного загрязнения микрочастицами (MPs) и микрофракциями (MFs). В этом контексте пещера позволила наглядно наблюдать, как деятельность и давление, оказываемые на поверхности, могут оставлять след даже в подземных средах посредством переноса частиц инфильтрационными водами. Отбор проб был проведен в 2025 году в семи различных точках пещеры после сильного ливня. Обнаруженные частицы были подсчитаны и охарактеризованы с помощью инновационных комбинированных методов микроскопии и спектроскопии.

Частицы были обнаружены только в четырёх точках отбора проб, некоторые из которых находились непосредственно под автомагистралью. Результаты показали, что 80,5 % проанализированных антропогенных частиц состояли из материала

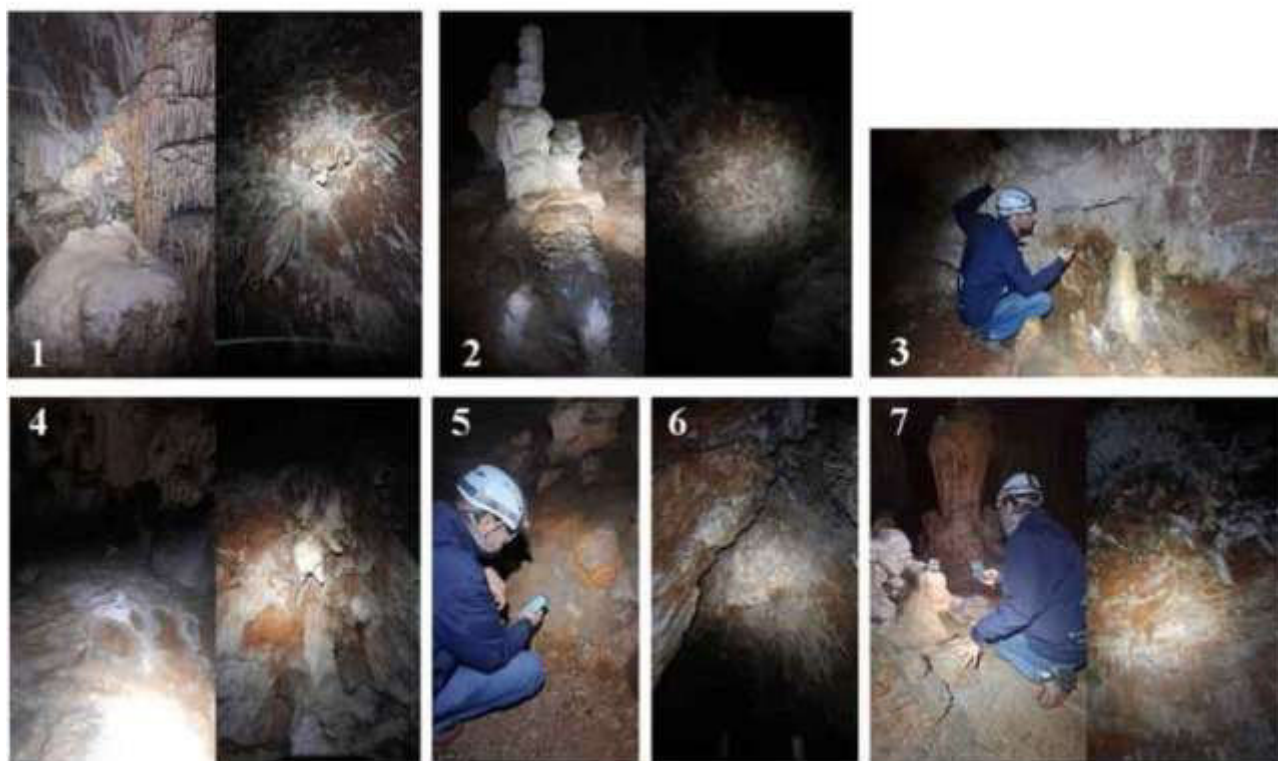
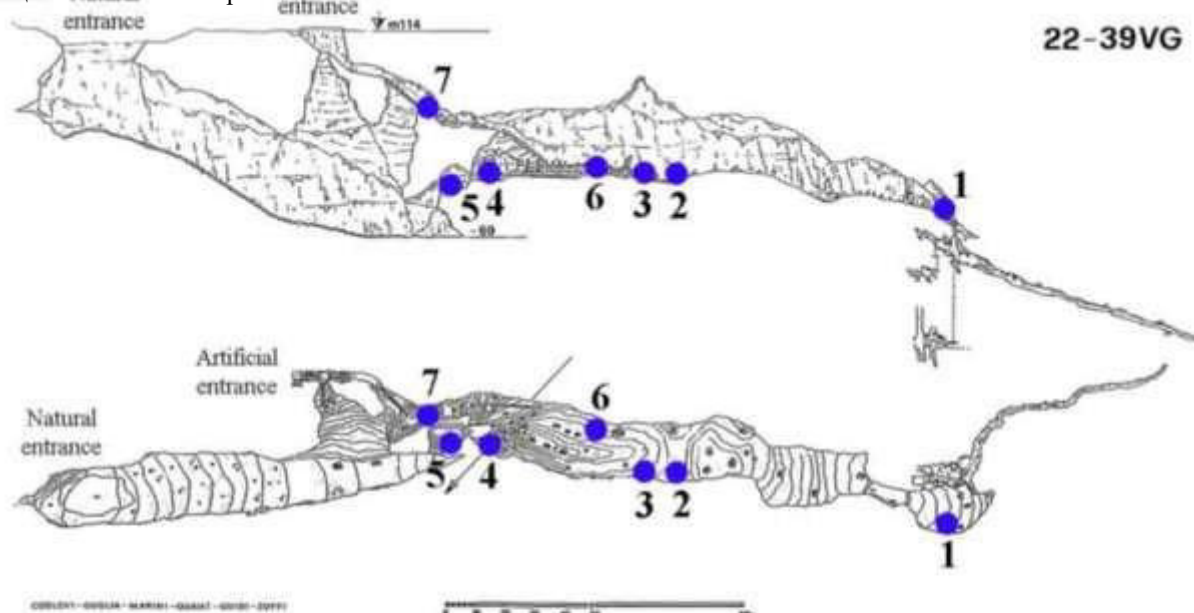


Рис. 5 – Отбор проб в пещере Торри-ди-Сливия. Из работы Balestra et al., (2026). «Падение с потолка: первые доказательства загрязнения микропластиком и микроволокнами в капельных водах пещер». Groundwater for Sustainable Development, 101669. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2026.101669>



целлюлозного материала и имела волокнистую форму. Концентрации микропластиковых частиц (МП) варьировались от 0 до 23 МП/л. В основном были идентифицированы полиэтилентерефталат (ПЭТ) и полиуретан (ПУ). Все обнаруженные микропластиковые частицы представляли собой фрагменты, за исключением одного волокна из ПЭТ. Частицы размером менее 1 мм составляли 89,3 % от общего количества, причем более половины из них имели размеры в диапазоне от 0,49 до 0,10 мм.

Возможных источников загрязнения множество, и их можно отнести к видам деятельности, осуществляемой на прилегающей территории. К ним относятся, например, несанкционированные свалки в карстовых воронках, отходы, расположенные поблизости дороги и железные дороги, а также различные виды антропогенной деятельности. Таким образом, частицы могут переноситься дождевой водой и проникать в подземные слои, в конечном итоге попадая в пещеры через капельную воду.

Эти результаты, хотя и являются предварительными, подтверждают прямую связь между деятельностью, осуществляемой на поверхности, и качеством подземных вод и сред. Поэтому я вновь подчеркиваю необходимость разработки более обширных, междисциплинарных и непрерывных программ мониторинга, способных одновременно учитывать как поверхностные, так и подземные среды и, прежде всего, связи, которые их характеризуют. В этом контексте сотрудничество с управляющими туристическими пещерами и спелеологами имеет основополагающее значение: их участие позволило бы провести дополнительные пилотные исследования и собрать всё больше данных о наличии и распределении этих невидимых загрязнителей.

Кроме того, в пещере «Торри-ди-Сливия» мы организовали инновационный комикс-тур под руководством палеонтолога Джан-Паоло Ди Сильвестро, чтобы рассказать о проводимых в ней исследованиях и особенностях местности. Такой формат популяризации позволит не только донести результаты исследований и познакомить международную аудиторию с этой местностью, но и привлечь внимание самых маленьких посетителей.

Исследования продолжаются как на итальянском, так и на европейском уровне. В 2026 году мы уже опубликовали ещё два исследования, посвящённых микропластику (MPs), микрофитопланктону (MFs) и подземным водам. Одно из них касается загрязнения в замкнутых водоносных горизонтах, в том числе с анализом воды из скважин глубиной более 200 м (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.124416>); в другом мы повторно отобрали пробы воды из системы Боссеа, на этот раз в период паводка, проверив также наличие бисфенолов (BPA, BPC и BPAР) (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.125007>). Также завершается проект мониторинга в некоторых пещерах Герцеговины.

Эти исследования подчеркивают один из ключевых аспектов проблемы: пещеры и подземные среды не являются изолированными от того, что происходит на поверхности. Вещества, попадающие на поверхность, могут проникать в подземные слои даже на большие глубины. В случае карстовых систем эти загрязнители могут быстро переноситься в среды, которые мы часто воспринимаем как отдаленные и защищенные.

Это осознание особенно важно также с точки зрения охраны водных ресурсов. Подземные воды представляют собой фундаментальную составляющую гидрологического цикла и во многих карстовых территориях являются основным источником питьевой воды. Уязвимость карстовых систем к загрязнителям, таким образом, требует рассматривать их не как отдельные среды, а как динамические системы, в которых давление, оказываемое на поверхности, может иметь последствия даже на больших глубинах.

Исследования, проведенные в Карсе, также показывают, насколько важно продолжать разрабатывать специальные методологии для мониторинга микрочастиц (Мп) и микрофилл (Мф). Небольшие размеры этих частиц, разнообразие их форм и состава, а также возможность их накопления в различных экологических средах затрудняют их обнаружение и характеристику. По этой причине для понимания реального масштаба загрязнения необходимо одновременно анализировать различные среды, такие как вода, отложения и организмы. Карс, в конечном счете, напоминает нам, что загрязнение не обязательно признает границы, которые мы используем для разграничения природных сред. Поверхность и недра — это не отдельные среды, а части единой системы.

Эти первые результаты не являются для меня конечной точкой, а скорее началом исследовательского пути, который ещё предстоит пройти. Изучение новых загрязняющих веществ в карстовых средах открывает множество перспектив и поднимает новые вопросы, на которые было бы интересно ответить с помощью инновационных и междисциплинарных подходов. Задача исследований ближайших лет будет заключаться в том, чтобы понять, насколько широко распространены эти частицы, как они перемещаются и накапливаются в карстовой системе и, прежде всего, какое воздействие они могут оказывать на её уязвимые биологические сообщества. Ведь то, чего мы не видим, как это часто бывает с МП и МФ, не обязательно означает, что этого нет. Есть много идей и направлений, которые я хотел бы развить в будущем, в том числе посредством обмена мнениями и сотрудничества с исследователями и организациями, разделяющими интерес к этим темам. Поэтому я надеюсь, что эта работа станет отправной точкой для нового сотрудничества и дальнейших возможностей в области исследований и работы, способствуя расширению знаний об этих столь увлекательных и в то же время уязвимых экосистемах.



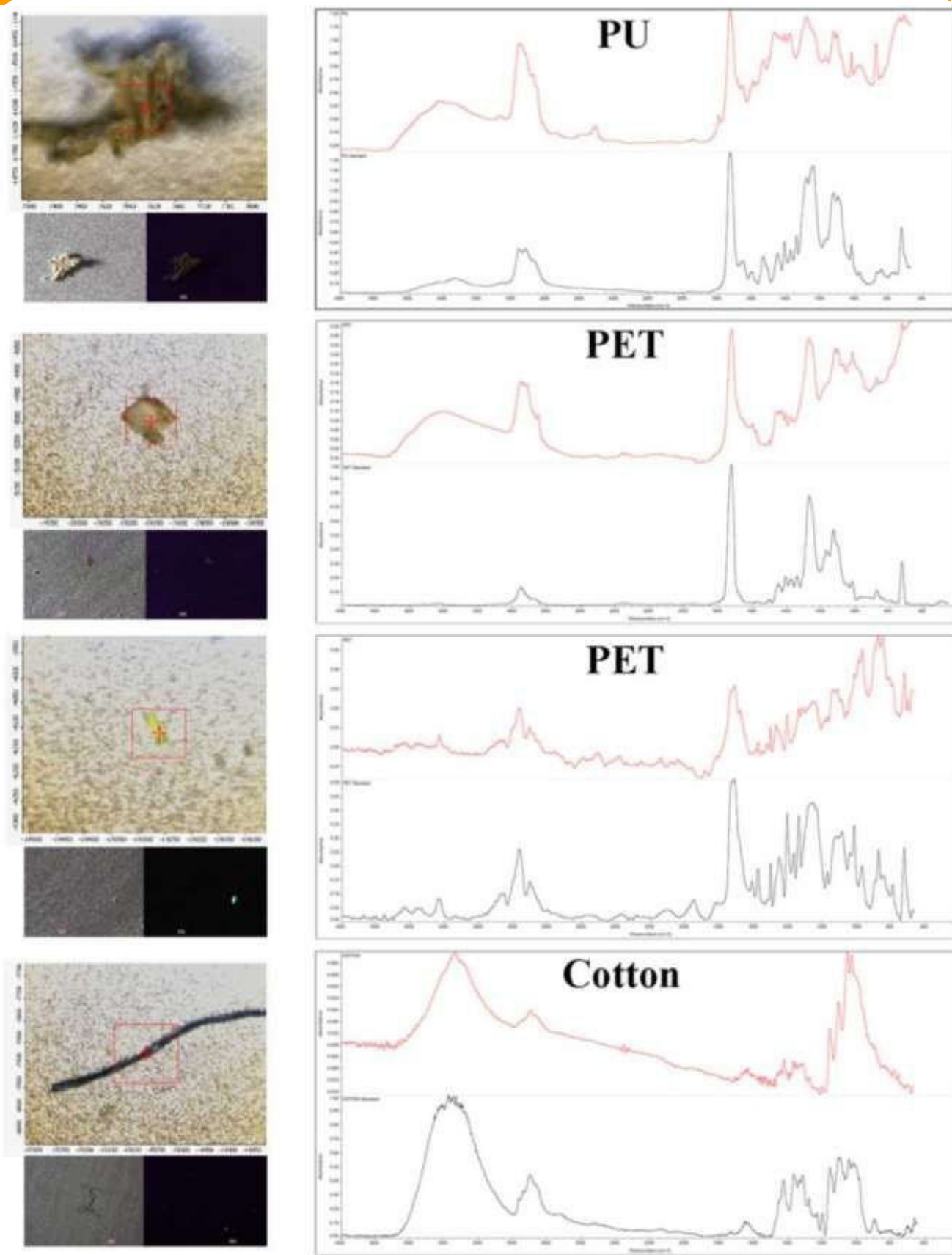


Рис. 6 – Микроскопический и спектроскопический анализ частиц, обнаруженных в капельных водах пещеры Торри-ди-Сливия. Из Balestra et al., (2026). Falling from the ceiling: first evidence of microplastic and microfibre pollution in cave dripping waters. Groundwater for Sustainable Development, 101669. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2026.101669>



Диссертацию и все связанные с ней научные статьи, опубликованные за последние годы, можно бесплатно скачать в Интернете

Диссертация: <https://dx.doi.org/10.13121/polito/porto/3006971>

**Статьи:**

- Осадочные породы пещеры Боссеа – Пьемонт: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118261>
- Отложения пещер Боссеа, Тоирано, Борджо-Верецци – Пьемонт и Лигурия: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118189>
- Воды карстовой системы Боссеа – Пьемонт: <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2022.104117>
- Метод автоматического подсчёта: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160036>
- Микроволокна в источниках и пещерах карста — Фриули-Венеция-Жулия: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.142811>
- Среда обитания протей на карстовых территориях – Фриули-Венеция-Джулия: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120672>
- Стигмобная фауна – Тоскана и Пьемонт: <https://doi.org/10.3390/su16062532>
- Неисследованные пещеры – Абруццо: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.179328>
- Закрытые водоносные горизонты — Пьемонт: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.124416>
- Капельные воды в пещере Торри-ди-Сливия — Фриули-Венеция-Жулия: <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2026.101669>
- Пластмассы и бисфенолы в водах карстовой системы Боссеа: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.125007>

\* \* \*



# Роль спелеологии в изучении карстовых водоносных горизонтов в современных и будущих условиях

Рино Семераро



Рино Семераро

## Аннотация:

В тексте рассматривается роль спелеологии в изучении карстовых водоносных горизонтов — тема, которая приобретает всё большую актуальность в условиях растущего давления на водные ресурсы. Автор начинает с приведения ряда важных данных: в Италии «84,7 % воды, забираемой для питьевых нужд, поступает из подземных вод», причем значительная часть этой воды берется из родников и колодцев. Поскольку подземные воды в меньшей степени подвержены климатическим колебаниям, чем поверхностные, ожидается, что их значение для удовлетворения потребностей общества будет только расти. Территория Италии разделена на семь гидрогеологических комплексов, в том числе карбонатные комплексы, имеющие непосредственное отношение к спелеологии. Карбонатные породы с карстовым потенциалом покрывают 15 % территории страны, что делает карстовые водоносные горизонты стратегическим ресурсом. Однако управление водными ресурсами по-прежнему остается неэффективным: по данным Istat, «до 42 % воды в городских сетях просто теряется» из-за устаревшей инфраструктуры. Далее автор уделяет внимание региону Фриули-Венеция-Джулия, который он хорошо знает. Здесь карстовые явления особенно развиты: 87 карстовых районов, 8 811 каталогизированных пещер, более 1 250 родников и крупнейшая подземная система Италии — комплекс Монте-Канин. «Классический карст», расположенный на границе со Словенией, представляет собой трансграничный водоносный слой огромной важности. Несмотря на свой потенциал, карстовые водоносные горизонты уязвимы: они обладают высокой проницаемостью, низкой способностью к самоочищению и подвержены аварийному или системному загрязнению. Также упоминается исторический случай: послевоенное загрязнение реки Тимаво/Река, которое поставило под угрозу карстовый водоносный горизонт и вынудило Триест искать новые источники воды на равнине Изонцо. Именно этот кризис положил начало современным исследованиям гидрогеологии данного района.

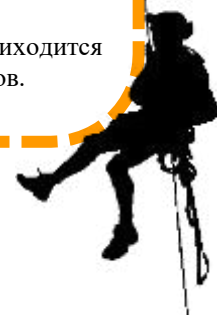
Далее в тексте речь идет о роли спелеологов. Исследование пещер уже не является достаточным. Современная спелеология требует подготовки, навыков документирования и научного вклада. Автор обращает внимание на растущий разрыв между спелеологическими ассоциациями и спелеологами: первые зачастую проявляют мало интереса к сложным проектам, в то время как вторые, несмотря на свой профессиональный опыт, могут оказаться в изоляции. В Фриули-Венеция-Джулия, хотя спелеология и получает достаточное финансирование, региональное законодательство не способствует развитию структурированного сотрудничества или проектов в рамках гражданской науки.

Несмотря на трудности, существуют положительные примеры: межобъединённая структура, занимающаяся исследовательской спелеологией, запустила многолетние проекты, представляющие большую ценность, такие как гидрогеологические исследования на горе Канин, трассировочные испытания на реке Випакко и сотрудничество с итальянскими и зарубежными научно-исследовательскими учреждениями. Эти примеры показывают, что спелеология может внести конкретный вклад в понимание карстовых водоносных горизонтов при условии готовности к сотрудничеству и инвестированию в развитие профессиональных навыков. Текст завершается более общим размышлением: вода — это настоящее наследие, которое необходимо защищать, особенно в эпоху учащающихся засух и снижения уровня грунтовых вод, как, например, в случае реки Изонцо, уровень которой за последние шестьдесят лет «неумолимо снизился примерно на два метра». Спелеологи, которых Джованни Бадино называет «географами подземного мира», могут сыграть важнейшую роль, но для этого они должны стремиться к этому и иметь все необходимые условия для реализации этой роли.

Все чаще говорится о роли спелеологии в изучении карстовых водоносных горизонтов. Это, без сомнения, актуальная проблема, но, помимо стандартных фраз, как эта роль может конкретизироваться, учитывая, что на самом деле речь идет о виде знаний, требующем специализированного подхода?

И в этой связи приведем несколько цифр, чтобы обозначить рамки обсуждения.

В Италии, согласно недавним данным, 84,7 % водозабора для питьевых нужд приходится на подземные воды (в целом). Из них 48,5 % — из скважин и 36,2 % — из родников.



Значение подземных вод будет только расти, чтобы обеспечить потребности общества. Эти два типа вод, характеризующиеся запасами — в отличие от доступности поверхностных вод, которые подвержены колебаниям из-за экстремальных явлений, которые в нынешних климатических условиях, напротив, ставят их под угрозу, — имеют, как мы увидим, огромное значение в перспективе. В соответствии с рекомендациями и исследованиями Европейского Союза территория Италии была разделена на семь гидрогеологических комплексов, из которых тот, что в широком масштабе представляет особый интерес для спелеологов, относится к «карбонатным комплексам». Здесь становится очевидным, что такое разграничение основано почти исключительно на небольших различиях, обусловленных совокупностью литостратиграфических характеристик и показателей проницаемости (преобладающей и относительной). И всё это без уточнения оценки по классу продуктивности водоносного горизонта. Добавлю, что для нас, итальянцев, в Европе проблема забора подземных вод (без разграничения типов) является крайне важной, поскольку мы занимаем третье место по их потреблению. В Италии площадь карбонатных пород, потенциально подверженных карстообразованию, составляет 15 % территории, то есть 45 000 км<sup>2</sup>; отсюда и национальный интерес к карбонатным карстовым водоносным горизонтам, а следовательно, и та роль, которую спелеология может или могла бы играть в их изучении.

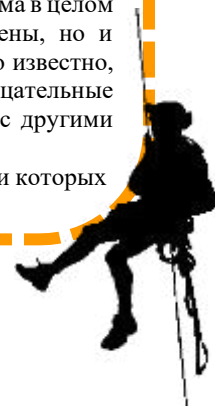
С практической точки зрения, итальянские водные ресурсы фактически используются лишь на 40 %, причем на долю гражданского сектора приходится 28 % отбора, в то время как потребности промышленности составляют 22 %, а остальные 50 % — на долю сельского хозяйства. Однако, по данным Istat, целых 42 % воды из городских сетей просто теряется из-за устаревшей инфраструктуры и ненадлежащего технического обслуживания. Эти простые цифры позволяют понять важность карстовых водоносных горизонтов как в настоящее время, так и в будущем. То есть тех холмистых и горных районов, где мы, спелеологи, ведем свою деятельность.

Если сузить поле исследования до Восточных Альп / Внешних Динаридов — где я лучше всего знаком с этой проблемой — где находятся карбонатные структуры водоносных горизонтов, проницаемость которых обусловлена гидравлической проводимостью, в основном связанной с трещиноватостью и карстовыми явлениями, ситуация по-прежнему остается сложной, поскольку литологическая, расположение и т. д. карбонатных коллекторных пород высока (я исключил меловые породы



Подземная река Река/Тимава в пещере Jama 1 v Kanjadicah (Словения) в Классическом Карсте / Классический карст (фото: Питер Гедей). Незначительная карстовая река для водоносного горизонта Карста в период маловодья, во время паводков, напротив, играет решающую роль как для расхода воды, так и для содержания взвешенных твердых частиц.

для упрощения, поскольку их количество минимально). Переходя к более мелкому масштабу, чтобы остаться только в регионе Фриули-Венеция-Джулия — и здесь мы входим в конкретику карстовых районов, в которых я в основном работал — карстовые явления охватывают породы (упрощая) от девонского до эоценового периодов, что составляет примерно 300 млн лет стратиграфической последовательности. Было выявлено 87 карстовых районов/гидроструктур регионального и трансграничного значения. В этих карстовых районах зарегистрировано 8 811 пещер. Здесь находится самый обширный подземный комплекс Италии (комплекс горы Канин) протяженностью около 90 км. Более 1 250 источников с расходом от нескольких л/мин до свыше 100 м<sup>3</sup>/с. Карстовые районы и гидроструктуры занимают целых 28 % территории региона. В целом речь идет о значительных цифрах. Кроме того, крупнейшей карстовой гидроструктурой является трансграничный «Классический Карст» (Carso Classico / Classical Karst), занимающий площадь 936 км<sup>2</sup>, из которых 213 км<sup>2</sup> находятся в Италии, а 723 км<sup>2</sup> — в Словении, и который по своим размерам и потенциалу имеет стратегическое значение для обоих государств. Уже многое было написано о том, что карстовая геосистема в целом является особенно сложной, и что карстовые водоносные горизонты не только до сих пор мало освоены, но и представляют собой (возобновляемый) ресурс, имеющий огромное значение для будущего. Не менее хорошо известно, что карстовые водоносные горизонты довольно «уязвимы» с экологической точки зрения. Основные отрицательные характеристики: высокая водопроницаемость, более низкая самоочищающаяся способность по сравнению с другими типами водоносных горизонтов, в результате чего они подвержены большему риску загрязнения загрязняющих веществ. Загрязняющие вещества, которые — напомним — могут быть выявлены, и в отношении которых могут быть приняты



меры по сдерживанию/сокращению их воздействия вплоть до устранения соответствующих источников, с тем чтобы (в более или менее длительные сроки) вернуться к соблюдению установленных законом параметров качества воды. С другой стороны, существуют риски загрязнения, в том числе серьезного, в результате аварий, например, постоянная опасность, связанная с автоцистернами, которые при аварии разливают свое содержимое. На всякий случай опустим катастрофы, в том числе преднамеренные, вызванные вооруженными конфликтами.

Если говорить о моих краях, я хорошо помню состояние карстового водоносного горизонта с послевоенного периода и далее (сегодня эта проблема решена), когда конфликтные геополитические ситуации с бывшей Югославией, на фоне массового загрязнения реки Река/Тимава в бассейне выше по течению от поглотителя пещер Сан-Канциано/Шкоцянские пещеры, серьезно подорвали состояние карстового водоносного горизонта, исторически используемого городом Триест. Именно это стало одной из причин, по которой городские власти того времени дали старт исследованиям по использованию глубоких водоносных горизонтов фриульской аллювиальной равнины (нижнего течения реки Изонцо) и начали забор воды из новой линии скважин. С исторической точки зрения я помню, что помимо упомянутого загрязнения во второй половине 1950-х годов (прошлого века) существовал югославский проект отвода воды из реки Река (или Верхнего Тимава) для целей гидроэнергетики и водозабора. Исходя из этой спорной гипотезы, в самых первых годах шестидесятых с итальянской стороны были начаты современные исследования вод Карста, которые положили начало современным знаниям о карстовой гидрогеологии этого района, развивавшимся на протяжении десятилетий и доступным нам сегодня. Что касается спелеологии, то в те уже далекие годы — приведу простой пример — знания, начиная от чисто исследовательских в пещерах, ведущих к подземной реке Тимава, и заканчивая более сложными гидродинамическими и гидрохимическими исследованиями, находились в зачаточном состоянии.

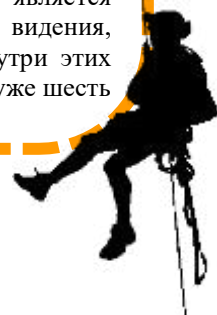
После этого вступления перейдем к сути дискуссии: что могут сделать спелеологи для решения этой проблемы?

Чтобы привести примеры, с которыми я знаком, я обращаюсь — в общих чертах — к спелеологии Фриули-Венеция-Джулия. Начнем с очевидного: исследование пещер и достижение подземных карстовых вод, разумеется, остаётся одной из основных целей. Но в третьем тысячелетии это уже слишком упрощённый подход. И чтобы определить это, необходимо уточнить, что больше нельзя говорить в общем о спелеологии, а нужно говорить о спелеологических ассоциациях и отдельных спелеологах. Да, потому что эти два отдельных субъекта всё больше расходятся, что на «практическом» уровне становится всё более заметным. Современная спелеология требует более глубокой (личной) подготовки, чем в прошлом, поскольку сегодня (со стороны общества и самой спелеологической отрасли) требуется надлежащая документация того, что спелеолог «видит» в ходе своей деятельности. Если этого нет, значит, команда просто отправилась на прогулку: с одной стороны, это вполне допустимо, с другой — «это не спелеология». Конечно, существуют разные уровни знаний: одно дело — документировать простой горизонтальный ход длиной 500 метров, выходящий на поверхность (для этого не понадобился бы даже «спелеолог»), и совсем другое — вести документацию на глубине «-1 000». Проблема заключается в том, что в современной спелеологии спелеологов, способных проводить документацию, становится всё меньше, в то время как окружающая их масса (ассоциация) в большинстве своём не проявляет интереса. Но давайте закроем эту тему, потому что, вероятно, её невозможно обсудить до конца.

Остаётся факт, что спелеология в Фриули-Венеция-Джулия является самой финансируемой в Италии.

Это, безусловно, благо, более того — ресурс для общества; к сожалению, устаревшее региональное постановление, регулирующее действие регионального закона 15/2016 (касающегося спелеологии), не соответствует тому, что сегодня и в будущем было бы наиболее необходимо: большие выгоды при формировании кластеров ассоциаций, а также, я бы сказал, отдельных спелеологов, поскольку именно они являются действительно мотивированными и способными добиваться результатов в рамках целевых проектов (на конкурсной основе), предлагаемых, возможно, с использованием формулы «гражданской науки» (уже обоснованно выделенной). Проекты по актуальным темам, в которых спелеолог играет незаменимую роль в документированном изучении выявленного карстового объекта (пещеры, карстовой территории и т. д.) и которые предварительно подтверждены технико-экономическим обоснованием.

Однако спелеологи способны не только на те очевидные вещи, о которых я упоминал ранее, но и на гораздо большее. Несомненно, в спелеологии существует давняя и благородная традиция, главным направлением которой являются документирование и наука. Это не пустые слова, а факты, подтверждённые обширной технико-научной и научной библиографией, в которой спелеолог присутствует, принимает активное участие, порой играя ведущую роль, и благодаря своей деятельности удаётся донести до общественности сведения, оценки и результаты исследований, проведённых, в частности, под землёй — даже в неблагоприятных и труднодоступных местах, — которые иначе никогда бы не увидели свет. Мы это знаем, и нет смысла настаивать. Здесь, в Фриули-Венеция-Джулия, возможности теоретически и потенциально выше, чем в других регионах, но сильная раздробленность кадровых ресурсов в сочетании с трудностями сотрудничества между ассоциациями (за редким исключением) ухудшает общую картину. Отчасти, на мой взгляд, это объясняется также тем, что большинство руководящих слоев спелеологических ассоциаций не испытывают особого интереса к развитию синергии и целенаправленных проектов, предпочитая вместо этого заниматься «повседневными делами», что для некоторых является достаточным. Результат: те немногие подготовленные спелеологи, которые придерживаются иного видения, сталкиваются с препятствиями со стороны этого состояния дел и находят слабую поддержку внутри этих ассоциативных структур. Однако было доказано, что благодаря межотраслевой организации, созданной уже шесть



, занимающейся исследовательской спелеологией, в том числе масштабными проектами, в том числе в сотрудничестве с итальянскими и зарубежными научно-исследовательскими организациями — в рамках партнерств или простого разового сотрудничества — такие проекты действительно удастся реализовать. Доказательством этому служит международный проект по гидрогеологии горы Канин/Канин (окончательный отчет находится в стадии публикации), а также другие проекты, такие как гидрогеология бассейна реки Фоче (полевая часть проекта завершается), тест по отслеживанию утечек реки Випакко (проведено два отслеживания, третье запланировано), а также поддержка гидрогеологических исследований пещер в Словении и в Юлийских Преальпах и т. д. Разумеется, эти проекты рассчитаны на много лет.

Я полагаю, по крайней мере исходя из своего опыта, что — несмотря на трудности, с которыми приходится сталкиваться время от времени и которые в основном обусловлены привычными причинами: безразличием, а порой и враждебностью со стороны тех, кто даже слышать об этом не хочет и к чему мы привыкли... но к чему мы никогда не должны привыкать, — это один из возможных путей, по которому стоит идти. Если смотреть реалистично, то какими же могут быть другие пути?

Конечно, если мы хотим говорить о конкретном вкладе спелеологов и спелеологических ассоциаций в изучение карстовых водоносных горизонтов.

Об этой роли все чаще и все более обоснованно говорят, настолько, что, как вам хорошо известно, ЮНЕСКО недавно учредила «Международный день пещер и карстовых явлений», в рамках которого вода, циркулирующая в глубинах карстовых массивов и доступная только нам, спелеологам, является жизненно важным ресурсом для человечества. Каждый год, как и в августе 2026 года, все чаще возникают чрезвычайные ситуации из-за затягивающихся периодов засухи; не стоит даже упоминать об этом: резкое понижение уровня рек и медленная, но неуклонная и необратимая тенденция к снижению уровня грунтовых вод стали повседневной реальностью, равно как и призывы властей к рациональному использованию воды и призывы к жителям бережно относиться к этому общему достоянию. Например — опять же в моих краях — за последние шестьдесят лет уровень грунтовых вод реки Изонцо неумолимо понизился примерно на два метра. Эти явления также негативно сказываются на прилегающих водоносных горизонтах: в данном конкретном случае, как показывает изотопный баланс, в периоды низкого стока потери изонцкого водоносного горизонта составляют около 50 % воды водоносного горизонта соседнего Карста, который они питают.

Не умаляя значения других важных аспектов, связанных с карстовыми районами, мы вправе утверждать, что тема воды — а точнее, водного наследия — является приоритетной. И в этом вопросе, в нынешних социально-экономических условиях и в контексте изменения климата, будущее наступает уже завтра!

Мне кажется, именно наш Джованни Бадино говорил о «спелеологах: географах подземного мира»! Но, например, этого нужно не только хотеть, но и стать ими.

\* \* \*



# Проект «Acqua Negra»: последние новости

Серджио Дамбрози и Рино Семераро



Серджио Дамбрози



Рино Семераро

## Аннотация:

Проект «Аква Негра» представляет собой совместную работу нескольких спелеологических групп из Фриули-Венеция-Джулия под координацией SpeleoLab, направленную на научное изучение гидрогеологического бассейна ручья Ла-Фоче в Карнских Преальпах — сложной карстовой местности, включающей Рисоржива Акква Негра, одну из главных родниковых пещер региона. Проект, запущенный летом 2023 года, включал в себя предварительные документационные визиты в местные пещеры, за которыми последовал год непрерывного инструментального мониторинга гидрологических и химических параметров в источнике «Рисоржива» и в «Ингиоттитой дель арко натурале», завершившийся в сентябре 2024 года. В 2025 году было проведено трассировочное исследование с использованием уранина и Tinopal CBS-X, в ходе которого были проверены все возможные выходы воды и установлен флуориметр с многопараметрическим зондом на источнике «Рисоржива» для измерения расхода.

Заключительный этап включал полное повторное исследование Рисоржива «Аква Негра» с проведением топографической съемки и геоморфологического исследования. Верхняя ветвь, доступ к которой затруднял висячий сифон, была обследована только летом 2026 года благодаря низкому уровню воды, в то время как нижняя ветвь, полностью затопленная и расположенная на большой глубине, была исследована двумя специалистами-спелеодайверами, Гюнтером Фаулом и Симоном Бурджа, которые достигли глубины 77 метров и задокументировали сотни метров прохода, при этом в ходе последнего погружения 2026 года было достигнуто дальнейшее продвижение и проведена видеосъемка. 1 августа 2026 года были собраны гидрологические данные о подземном потоке, которые показали температуру 12,3 °C, проводимость 271 мкСм/см, pH 7,6 и расход 74,5 л/с, что свидетельствует об условиях низкого стока. В тот же период в ущелье Фоче, примерно в 2 км вверх по течению от Рисордживы, был обнаружен заблокированный карстовый колодец, поглощающий, по оценкам, 30–35 л/с. В настоящее время рассматривается возможность проведения на этом участке дополнительного трассировочного испытания, которое будет выполнено в период низкого стока с целью получения дополнительных количественных данных с использованием проверенных методов и имеющихся гидрометрических данных. Дальнейшее подводное исследование Рисордживы запланировано на осень 2026 года, если позволят погодные условия.

Проект «Аква-Негра» представляет собой партнерское соглашение между (в алфавитном порядке): Центром исследований карстовых явлений «С. Сеппенхофер» в Гориции, Комиссией по пещерам «E Voegan» SAG CAI в Триесте, Группой по пещерам Ассоциации XXX Октябре CAI Триеста, Адриатическим спелеологическим обществом Триеста, Спелеологическим союзом

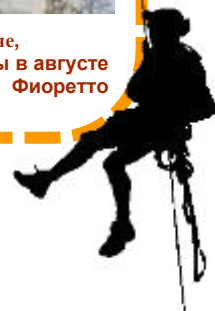
Порденоне CAI из Порденоне, при научной координации со стороны Лаборатории спелеологии и флуориметрических технологий (SpeleoLab).

Данный исследовательский спелеологический проект направлен на изучение гидрогеологического бассейна ручья Ла-Фоче в Карнических Преальпах, правого притока ручья Арзино. Бассейн в значительной степени карстовый и характеризуется интересными подземными явлениями, развивающимися в известняках нижнего мелового периода Фриульской карбонатной платформы. В нижней части, в долине, справа от ущелья Ла-Фоче, открывается источник «Аква-Негра» — одна из крупнейших пещер-источников в карнском альпийско-преальпийском регионе. Район Ла-Фоче известен в исследовательской спелеологии, но очень мало в научном плане. В рамках данного проекта исследования были сосредоточены, в частности, на источнике

«Аква Негра» — пещере, которая имеет верхнюю ветвь, активную только во время сильных паводков, и нижнюю ветвь, по которой протекает значительный



водопоглотитель ручья Ла-Фоче, период низкого уровня воды в августе 2026 года (Фото: Марина Фиоретто Фаджиан).



постоянный водоток, поднимающийся из полностью затопленной системы.

Проект, в рамках которого вначале были посещены основные пещеры района Фоче с целью документирования, стартовал летом 2023 года и развивался по ряду направлений исследований. В октябре того же года начался инструментальный мониторинг основных гидрологических параметров родника «Аква Негра» и сифона поглотителя естественного свода. Велось непрерывное регистрирование основных параметров водотоков (температура, гидрометрический уровень, удельная электропроводность), а ежемесячно проводились физико-химические измерения на месте (Т, рН, ЕС), а также измерение расхода ионным методом в «Аква-Негра» и отбор проб воды с последующим определением в лаборатории 11 основных химических параметров. В сентябре 2024 года мониторинг, длившийся 12 месяцев, был завершён. Даже во время сильных паводков операции по измерениям и мониторингу всегда проходили без сбоев благодаря хорошей технической организации. Впоследствии, в 2025 году, был проведён трассировочный тест с введением уранина и Tinopal CBS-X в два подземных водотока (пещеры данного района). Это было осуществлено при поддержке Геологической службы Автономного региона Фриули-Венеция-Джулия. Все возможные точки сбора данных (ручей Арзино и т. д.) были проверены с помощью отбора проб и флуокапторов, а на источнике «Аква-Негра» помимо этого был установлен флуориметр для непрерывного мониторинга, соединённый с многопараметрическим зондом для измерения расхода.

Проект должен был завершиться повторным исследованием, в документационных и научных целях, источника «Аква Негра». Разумеется, речь шла о полной топографической съёмке и изучении общей геоморфологической структуры. Что касается верхнего рукава, то не все попытки увенчались успехом, поскольку нам часто мешала непроходимость подвесного сифона, а для нижнего затопленного рукава, учитывая значительную глубину, которую предстояло достичь, и длину маршрута, требовалась команда специалистов. Команда состояла из одного австрийского и одного словенского спелеодайвера — Гюнтера Фауля и Симона Бурья, соответственно, — которые провели несколько погружений. В целом сифон «Аква Негра» через колодец достигает глубины 77 метров, откуда простирается галерея на многие сотни метров. Во время последнего похода в 2026 году спелеодайверы проводили непрерывную топографическую съёмку и видеосъёмку на протяжении полукилометра.

В период с июля по август 2026 года, благодаря скудным осадкам, верхняя ветвь наконец-то была



**Водовыход «Аква Негра» (1709 / 683FR), вывоз материалов после погружения.**



**Водовыход «Аква Негра» (1709 / 683FR), Симон Бур-я по окончании погружения.**

топографически зафиксирована до небольшого конечного сифона небольшой группой партнеров, в то время как спелеодайвер Симон Бурья снова погрузился в большой сифон и, помимо контроля за тросом, с помощью ребризера и подводного скутера зафиксировал еще пару сотен метров галереи. Выход из сифона осуществлялся при поддержке «группы обеспечения», состоящей из спелеологов-партнеров проекта «Аква Негра», в то время как другой спелеодайвер снял видео (в поверхностной части сифона), запечатлевшее работу Симона Буржи во время погружения.

Одновременно с погружением был проведён сбор данных о вытекающем подземном ручье (1 августа 2026 года). Температура воды в ручье «Аква Негра» составляла 12,3 °С, электропроводность  $K_{25}$  — 271 мкСм/см, рН — 7,6. Расчет расхода был выполнен ионным методом и составил 74,5 л/с (расстояние 50 м, время прохождения маркированной волны 78 мин); данные были обработаны в электронной таблице, созданной SpeleoLab. Температура наружного воздуха на небольшом расстоянии от входа в пещеру составляла 22 °С. Исходя из предыдущих данных, расход отражал сток воды в период маловодья.

Продолжение подводных исследований и документации в пещере «Аква Негра» запланировано на осень 2026 года, если не возникнут неблагоприятные погодные условия.



Кроме того, воспользовавшись низким уровнем воды в августе, небольшая группа исследователей осмотрела ущелье ручья Фоче в районе выше водохранилища и наконец обнаружила в русле водопоглотитель, заваленный гравием, который полностью перекрывал сток воды. Расчетный расход ручья Фоче на момент (задокументированного) открытия составлял около 30–35 л/с. Поглотитель находится примерно на уровне Минерес, примерно в 2 км выше по течению от Аква-Негра, на участке русла, заметно засыпанном гравием. В настоящее время оценивается возможность проведения дополнительного трассировочного испытания с закачкой в этот поглотитель, разумеется, в период низкого уровня воды, поскольку мы предполагаем, что это может дать интересные данные. При этом следует учитывать, что с учетом имеющихся в нашем распоряжении гидрометрических данных и с помощью метода, который к настоящему моменту легко повторяется, этот эксперимент (при идеальных условиях) мог бы стать количественным тестом.

\* \* \*



# Как это было...

Под редакцией Маурицио Тавагнутти



Маурицио Тавагнутти

## Аннотация:

В тексте рассказывается о том, как после публикации в Facebook объявления, посвященного спелеологическому снаряжению 1970-х годов, редакция получила огромное количество материалов: свидетельств, фотографий, технических паспортов, личных воспоминаний. Это неожиданное богатство материалов превратило первоначальный проект в серию статей, которые будут опубликованы в ближайших номерах журнала.

1970-е годы описываются как революционное десятилетие для спелеологии: технический и культурный прорыв, ознаменовавший переход от коллективной, тяжелой и сложной с точки зрения логистики деятельности к индивидуальной, облегченной практике, основанной на современных методах вертикального передвижения. В отсутствие специализированного рынка спелеологические группы изготавливали свои собственные спусковые устройства, подъемники, страховочные системы и костюмы, что дало начало периоду необычайного ремесленного творчества. Эта «подземная микроинженерия» породила прототипы и решения, которые предвосхищали стандарты, впоследствии внедренные в промышленное производство в 1980-х годах.

В тексте также упоминается влияние французских техник, привнесенных в Италию группами из Перуджи и Рима, а также вклад спелеологов из Гориции в их распространение по всему региону. Описывается самодельное снаряжение того времени — тяжелые спусковые устройства, изготовленные вручную подъемные устройства, примитивные страховочные ремни, костюмы из ПВХ, карбидные лампы — и их роль в осуществлении исследований, которые ранее считались невозможными.

Это десятилетие рассматривается в более широком контексте инноваций в вертикальных дисциплинах (альпинизм, скалолазание, ледолазание), которые способствовали формированию новой культурной парадигмы: меньше веса, больше техники; меньше силы, больше изобретательности.

Решающим поворотным моментом стало внедрение метода продвижения на одной веревке (SRT), который сделал исследования быстрее, безопаснее и эффективнее, положив начало современной спелеологии. 1970-е годы сформировали техническую культуру, сообщество новаторов и новую концепцию снаряжения как интегрированной системы. Спелеология стала более индивидуальной, более техничной, более осознанной: она перестала быть «тяжелой» и стала интеллектуальной.

## СПЕЛЕОЛОГИЯ 70-Х ГОДОВ

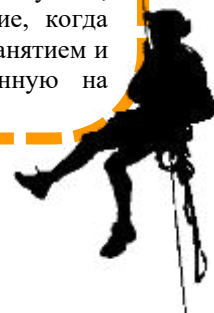
### 1970-е годы: десятилетие, которое заново изобрело спелеологию

Какие же это были потрясающие годы...

После нашего объявления в Facebook, в котором мы анонсировали публикацию подробной статьи о спелеологическом снаряжении 70-х годов и пригласили «старых» спелеологов покопаться в своих воспоминаниях, чтобы воскресить техники, материалы и свидетельства той пионерской эпохи, произошло нечто, чего мы не ожидали.

Отклик был ошеломляющим!

В редакцию поступили самые разные материалы: исторические очерки, личные воспоминания, архивные фотографии, технические характеристики материалов, записи об исследовательских походах, коллективные воспоминания и даже фотографии оригинального снаряжения, бережно хранившегося на протяжении десятилетий. Это наследие оказалось настолько богатым и разнообразным, что заставило нас полностью пересмотреть первоначальный проект: поэтому вместо одной статьи мы опубликуем серию глав, которые будут размещены в следующих номерах журнала, чтобы уделить каждому материалу должное внимание и как можно лучше сохранить спелеологическую память тех, кто создал эту историю. В 1970-е годы спелеология пережила радикальную трансформацию. Оборудование, техники и даже философия исследований изменились настолько глубоко, что это стало «до» и «после» в истории этой дисциплины. Это десятилетие, когда спелеология перестала быть тяжелым, коллективным, почти «промышленным» занятием и превратилась в техническую, индивидуальную, легкую практику, основанную на современном вертикальном продвижении.



В 1970-е годы спелеология преобразилась. Это была не медленная эволюция, а настоящий культурный и технический перелом: резкий переход от практики, в основе которой лежал вклад «группы», к практике спелеологии, осуществляемой отдельным человеком или, в лучшем случае, узким кругом людей. Те, кто пережил то десятилетие, вспоминают его как непрерывную лабораторию: идеи, рождавшиеся в мастерских групп, прототипы, испытываемые в пещерах по субботам и совершенствуемые по воскресеньям, снаряжение, переходящее из рук в руки как реликвии нового знания.

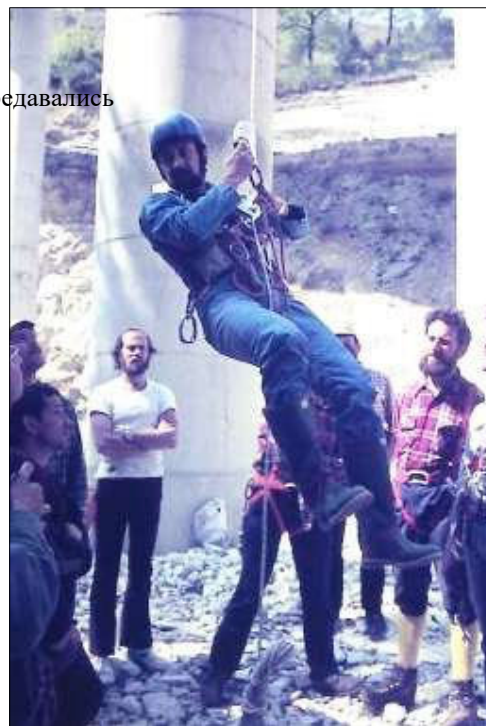
С самого своего зарождения спелеология всегда считалась групповым занятием. Целое сообщество прилагало усилия для того, чтобы крупные экспедиции, а также исследования пещер, представляющих собой несколько большую сложность, обязательно опирались на поддержку множества людей — от простых шерпов до настоящих исследователей. Достаточно вспомнить, что изначально спуск в шахту требовал участия одного человека для спуска и другого, который должен был оставаться наверху, чтобы страховать напарника. В этой бесконечной цепочке было логично, что команды должны были быть очень многочисленными. Это, несомненно, приводило к тесному общению между членами спелеологических групп, но, как следствие, к очень сложной и запутанной логистике.

Вот история о том, как спелеология 70-х годов изменила всё. В начале 70-х годов **спелеологического рынка не существовало**. Специализированные компании были редкостью, товары — дорогими, их было трудно достать, и зачастую они не соответствовали требованиям вертикального спуска в пещеры. Во многие регионы Европы — особенно в Восточную Европу — они просто не поступали.

Ответом на это стал один из самых творческих периодов в истории подземных исследований.

- **Механики, токари, кузнецы, техники:** у каждой группы за спиной был хотя бы один друг с небольшой мастерской или какой-нибудь хороший мастер, на которого можно было положиться.
- **Спусковые устройства, стопоры, страховочные системы:** поскольку специализированного рынка не существовало или он, во всяком случае, не предлагал почти ничего, всё проектировалось и изготавливалось самостоятельно на заказ, копируя французские модели или даже экспериментируя с новым снаряжением.
- **Уникальные прототипы:** в каждой группе среди участников находился какой-нибудь прозорливый ум с собственными решениями, моделями и интуитивными идеями.
- **Подпольная микроинженерия:** технические знания, которые передавались передавались скорее руками, чем словами.

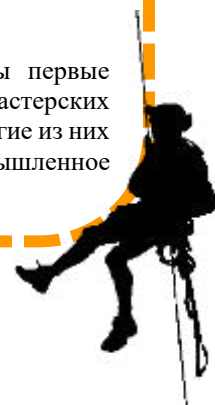
Самодельное изготовление не было вынужденной мерой: это был **единственный способ исследовать**. И именно эта необходимость породила инновации, которые в последующие годы стали международными стандартами. Снаряжение того десятилетия рассказывает о мире в переходном периоде: все еще привязанном к традициям, но уже устремленном к современности. Это был период, когда наша спелеология делала первые шаги за пределы национальных границ. Первыми были спелеологи из Перуджи и Рима, которые после своих походов в Бергер привезли в Италию некоторые техники, используемые нашими соседями из-за Альп. В тот период спелеологи из Гориции, возможно, из-за стремления к инновациям и поиска нового или просто потому, что их реально очаровали фантастические рассказы перуджанцев о легендарных исследованиях пещеры Монте-Кукко, очень активно внедряли эти методы в наш регион. Я до сих пор очень хорошо помню демонстрацию, которую мы устроили нашим друзьям из Триеста — Марино Вианелло и Энрико Даванцо — по использованию спускового устройства, с которым они тогда ещё не были знакомы, в бездне Бонетти на Карсо Горцио. Это был период, когда спелеология, не имея за спиной значительного



**Генга (1.5.1975) — По случаю первого курса для технических специалистов CNSA Франческо Сальватори**

специализированной инфраструктуры, вынуждена была придумывать всё самостоятельно. В частности, **он демонстрирует участникам технику подъёма по особенностям: одной веревке.**

- **Спусковые устройства:** разработанные по образцу французских моделей для продвижения по веревке, возможно, более безопасные, но тяжелые. В этот период были также изготовлены первые самоблокирующиеся спусковые устройства (Diablo и различные прототипы). Таким образом, в мастерских итальянских спелеологических групп появились первые «современные» спусковые устройства. Многие из них превосходили концепции, которые впоследствии, в 80-е годы, были внедрены в промышленное производство компанией Petzl.



- **Самодельные страховочные устройства:** изготовленные из обработанных вручную металлических деталей, вдохновленные французскими моделями, но также из деталей, изготовленных специально по оригинальным идеям спелеологов из Изонто, таких как Уго Штокер.
- **Примитивные страховочные системы:** сначала использовался всего один шнур на талии с добавлением двух карабинов (один для страховочной веревки, а другой — для самостраховки на лестницах в случае остановки), а затем его заменили простые страховочные системы, часто самодельные, но уже ориентированные исключительно на вертикальное спускание. В моде были так называемые обвязки «Кассин», подходящие для альпинистских маршрутов в горах.
- **Комбинезоны из плотного ПВХ:** при исследовании высокогорных пещер стала очевидной несостоятельность комбинезонов, использовавшихся до того времени. Некоторые из нас с помощью опытных портных придумали новые модели комбинезонов из водонепроницаемых тканей, изготовленных из материала для производства парусов (жители Триеста и Изонто имели преимущество, поскольку море находилось в нескольких шагах от них, а также благодаря наличию крупных судостроительных предприятий). Позже стали использоваться комбинезоны по образцу «Марбах», которые были жесткими, малоэргономичными, но очень устойчивыми к воздействию воды и стиранию, однако подходили исключительно для высокогорных пещер.
- **Карбидные лампы:** по-прежнему королевы подземного освещения, со всем их шармом и сложностями. Каждый придумывал свой способ крепления лампы к шлему. В 70-е годы в Гориции нам, молодым, пришлось вести настоящую битву поколений, чтобы иметь возможность установить эту систему на наши шлемы. В то время мы взяли пример со спелеологов Комиссии по пещерам «Э. Боеган» в использовании ацетиленового фонаря, крепящегося на шлеме, и хотели последовать их примеру, но нам пришлось столкнуться с нашими «стариками», которые утверждали, что такая система опасна, и предпочитали спускаться в пещеру с карбидной лампой, прикрепленной к поясу, и электрический фонарь на шлеме. Другие времена...

Все перечисленное — это снаряжение, созданное и изготовленное собственными силами из необходимости, но способное открыть бездны, которые ещё несколько лет назад казались недостижимыми. Семьдесятые годы произвели революцию не только в спелеологии: это было десятилетие преобразований во всех вертикальных дисциплинах.

- В ледолазании метод «piolet-traction» Чеккинея и Ягера (1973) показал, что новый способ использования снаряжения может изменить всю технику.

- В скалолазании британская этика, привнесенная Костерлицем, привела к появлению минималистичных приспособлений, таких как *гайки*, что революционизировало использование снаряжения. Гайки применялись также в спелеологии; я помню, как широко их использовали при исследовании некоторых пещер на горе Канин. Часто вместо установки щелевых гвоздей (шпили еще не были широко распространены) использовались гайки, учитывая многочисленные щели, присутствовавшие в скале. Иногда я сам, чтобы преодолеть небольшие перепады высоты в некоторых пещерах Канина, пробовал закреплять веревку с помощью крупных узлов, зажатых в щелях скалы.

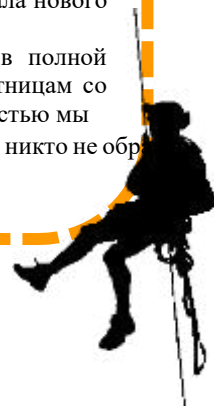
Эти нововведения не касались непосредственно спелеологии, но создали новую культурную атмосферу: меньше веса, больше техники; меньше силы, больше изобретательности; меньше снаряжения, больше эффективности.

Спелеология 70-х годов впитала в себя этот дух перемен и превратила его в подземную революцию. Несомненно, великим прорывом того десятилетия стал переход от стальных и алюминиевых лестниц к технике продвижения по одной веревке (SRT — Single Rope Technique). Более лёгкая, более быстрая, более эффективная: однако она требовала нового снаряжения и совершенно иного подхода к вертикальному передвижению.

Затем появление самодельных механических стопоров сначала позволило подниматься по лестницам в полной автономии, без напарника, который бы «страховал» сверху с помощью веревки. Мы поднимались по лестницам со стопором у бедра, обманывая себя, что в случае падения мы застряем на месте. С этой иллюзорной уверенностью мы продолжали так делать в течение долгого времени, и, поскольку удача помогает смелым, в то время никто не обратил на это внимания



1969 г. — «Фессура дель Венто» (930/4139VG). На этом прекрасном старинном снимке, предоставленном Роберто Тодаро, виден спелеолог с ремнем безопасности на талии, остановившийся на лестнице и застрахованный с помощью карабина (указан стрелкой) на алюминиевой (увы!) ступеньке лестницы. Для большей безопасности карабин обычно должен был быть закреплён на тросе лестницы. Судя по фотографии, спелеолог поднимался без использования страховочной верёвки.



. Затем появление техники подъёма и спуска на одной верёвке открыло путь к новому типу исследований, более быстрых и безопасных, фактически положив начало новой эпохе индивидуального вертикального продвижения. От альпинистских страховочных систем отказались в пользу систем, более подходящих для спелеологического продвижения по веревке.

Однако карбидная лампа оставалась доминирующим источником света в течение долгого времени, а первые прототипы мощных электрических осветительных приборов ещё предстояло создать.

Семьдесятые годы — это десятилетие, когда спелеология стала технической наукой о вертикальном движении.

Они важны потому, что:

- в них были введены новые технические принципы: лёгкость, эффективность, минимализм;
- они превратили вертикальное продвижение в кодифицированную технику;
- позволяют проводить более глубокие и безопасные исследования;
- создали техническую культуру, которая привела к появлению современной SRT в 80-х годах;
- они сформировали сообщество новаторов, которое документировало и распространяло свои открытия, что в конечном итоге привело к появлению различных журналов и бюллетеней, издаваемых наиболее организованными спелеологическими группами.

Без 70-х годов современная спелеология никогда бы не зародилась.

Революция 70-х годов была не только технической: она была культурной.

- Исследование стало более индивидуальным, более техническим, более осознанным.
- Снаряжение перестало быть обузой: оно превратилось в интегрированную систему.
- Безопасность перестала быть просто идеей: она превратилась в проект.

Спелеология начала взаимодействовать с альпинизмом, каньонингом, техническим дайвингом и скалолазанием.

Семьдесятые годы — это тот момент, когда спелеология перестала быть «тяжелой» и стала интеллектуальной.

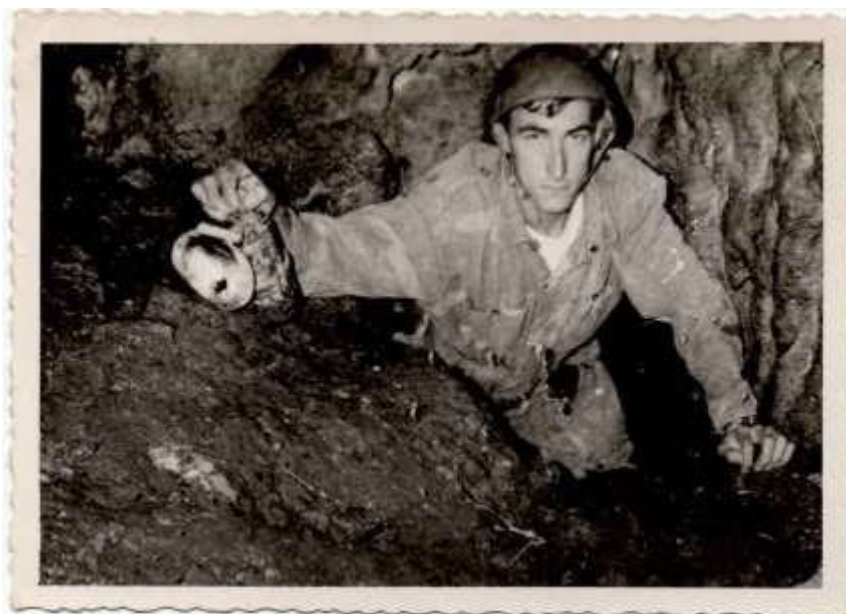
\* \* \*

С этой преамбулой официально открывается цикл, который будет сопровождать следующие номера нашего журнала: серия статей, посвящённых спелеологическому снаряжению 70-х годов, с особым вниманием к самодельному снаряжению, которое наши читатели извлекли из забвения, а также к свидетельствам, анекдотам и дискуссиям, возникшим в ответ на наше объявление в Facebook.

Богатство полученных материалов подтолкнуло нас превратить первоначальную идею в более обширный и многогранный проект,

, способного передать всю техническую и культурную сложность того необыкновенного десятилетия.

Начнём же это путешествие с ключевой главы, посвящённой **шлемам с освещением** — символу эпохи, когда свет ещё был личным изобретением, главным героем вертикальной революции, навсегда изменившей способ исследования глубин.



1969 год — пещера Романа (107/850VG). На этом прекрасном снимке, предоставленном нам Роберто Тодаро, виден спелеолог в шлеме модели «33», одетый в цельный камуфляжный комбинезон и с знаменитой карбидной лампой «Стелла», которую он тщательно держит в руке.



# Эволюция спелеологических шлемов: история изобретательности, материалов и света

Эволюция спелеологических шлемов — это долгая история изобретательности, адаптации и света, история, охватывающая десятилетия и различные материалы, проходящая от войны до строительных площадок и до гор. Вначале, когда у спелеологии ещё не было ни собственного рынка, ни специального снаряжения, подземные исследователи обходились тем, что находили: **военными шлемами** из военных излишков. Это были прочные, тяжёлые, зачастую металлические предметы, предназначенные для защиты от осколков и ударов в бою, но отнюдь не для спуска в глубокие шахты или прохождения узких туннелей. Они плохо сидели на голове, их было сложно модифицировать, но у них было одно достоинство: они выдерживали всё. На эти жёсткие шлемы устанавливался примитивный электрический светильник — разборный фонарь, закреплённый с помощью импровизированных скоб



В 1930-е годы спелеологи использовали военные каски модели «Адриан» времен Первой мировой войны со свечой, прикреплённой к лобной части. По этому поводу Серджио Градениго писал в историческом журнале «2000 Grotte»: ... *славная каска наших солдат — это также элегантный головной убор для исследователя пещер, но, прежде всего, ценный...*



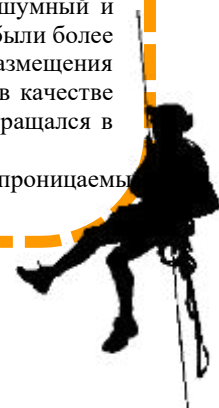
Англичане, несколько позже, использовали каски шахтёров, изготовленные из прочной прессованной кожи, с небольшой карбидной лампой, прикреплённой непосредственно к лобной части. Несомненно, это было нововведением, но носить такую каску на голове было немного неудобно.

Настоящим источником света, однако, по-прежнему оставалась карбидная лампа, которую держали в руке, как древнюю свечу. Занятая рука, живое пламя, генератор, за которым нужно было следить: хрупкое равновесие, которое сегодня кажется почти героическим, но тогда было просто нормой.

Затем, в середине 1970-х годов, что-то изменилось. Пластик начал появляться в мастерских спелеологических групп, а вместе с ним появились **строительные каски**. Легкие, недорогие, легко доступные и, главное, легко модифицируемые. Достаточно было дрели, чтобы просверлить отверстия, паяльника, чтобы прикрепить скобы, и немного фантазии, чтобы превратить строительный инструмент в устройство для вертикальных исследований. Так строительный шлем стал идеальной основой для первой настоящей интеграции ацетиленовой установки. Спелеологи начали монтировать на шлемы передние сопла, медные или резиновые трубочки, генераторы карбида, закреплённые на поясе и соединённые со шлемом пластиковым шлангом, металлические защитные экраны для пламени и небольшие системы ручного розжига. У каждой группы была своя мастерская, у каждой мастерской — свои традиции: сварка, гибка, испытания, ошибки, постоянные усовершенствования. Это была эпоха неповторимого технического творчества, когда спелеология буквально создавалась своими руками.

Несмотря на мощность ацетилена, из соображений безопасности требовался аварийный фонарь. Самым распространённым был «Wonder» — небольшой прямоугольный фонарик, который вешался на шею на шнурке. Она нужна была на случай внезапной чрезвычайной ситуации, если пламя погаснет, или для прохождения участков под сильным капельным водопадом. Это был простой, но незаменимый предмет, символ семидесятых годов, когда у каждого спелеолога было как минимум два источника света: основной — мощный и яркий, и аварийный — бесшумный и надёжный. К середине десятилетия спелеология начала обращать внимание на горы. Альпинистские шлемы были более эргономичными, более ударопрочными, более устойчивыми на голове и более приспособленными для размещения сложного снаряжения. На этих шлемах появилось встроенное **двойное освещение**: ацетиленовый фонарь в качестве основного источника света, электрический — в качестве резервного и для сложных участков. Шлем превращался в полноценную техническую систему с алюминиевыми

, защищёнными ацетиленовыми системами, миниатюрными генераторами электрического света, водонепроницаемыми выключателями,



усиленные трубки. Это был период технической зрелости кустарной спелеологии, момент, когда изобретательность групп превращалась в всё более изысканные решения.

Семьдесятые годы стали настоящей лабораторией. Каждая спелеологическая группа представляла собой небольшую мастерскую, где паяли скобы, гнули трубки, тестировали ацетиленовые установки, изобретали новые решения.



Еще один шлем английского типа с прикрепленным к передней части неудобным и весьма примитивным электрическим устройством.



На этом снимке, присланном нам Мауро Депетрони, видно, как к военному шлему итальянского образца прикреплен электрический фонарь, взятый с велосипеда.



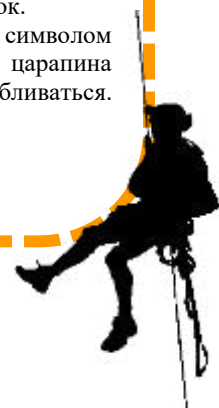
1967/68 год. На этих прекрасных фотографиях, предоставленных Роберто Тодаро, можно увидеть два старых шлема с самодельной карбидной установкой. На первом, установленном на строительном шлеме, устройство ещё очень грубое и примитивное. На втором, уже более совершенном, устройство закреплено на альпинистском шлеме, а круглое зеркало изготовлено из дна баллончика с газовым топливом для кемпинга.



Безопасность в тех условиях никогда не была чем-то неизменным. Она менялась вместе с миром, приспосабливалась к вызовам, с которыми люди решали справиться. Каждый шаг в неизвестность требовал нового уровня защиты, нового подхода к вопросу выживания. Речь шла не только о том, чтобы избежать опасности, но и о том, чтобы научиться жить с ней, понять её, превратить в союзника. Так рождались технологии: не по прихоти, а по необходимости. Когда скважины становились глубже, требовались более прочные материалы; когда экспедиции выходили за пределы известных границ, нужны были инструменты, способные сопровождать человека на территориях, где природа не прощала ошибок.

В этой ситуации шлем приобретал роль, выходящую далеко за пределы его основной функции. Он был символом принадлежности, безмолвным свидетельством каждого труда, каждого преодоленного риска. Каждая царапина рассказывала историю, каждая ручная доработка свидетельствовала об изобретательности и умении приспосабливаться. Это был не стандартизированный предмет

, а продолжением личности того, кто его носил: он был приспособлен к его привычкам, к его



страхам и амбициям.

Для многих шлем становился почти спутником в путешествии. К нему относились с той же заботой, с какой ухаживают за ценным инструментом: его проверяли перед каждым спуском или каждой миссией, с уважением убирали на хранение в конце дня. Это был предмет, несущий в себе чувство идентичности: тот, кто его носил, знал, что принадлежит к сообществу, которое жило мужеством, мастерством и взаимным доверием.

А ещё была гордость. Не та, что выставляется напоказ, а та, что рождается из осознания того, что ты создал что-то своими руками или приспособил это к своим потребностям. Шлем становился личным манифестом: выбор цвета, расположение фонаря, небольшая гравировка, спрятанная внутри. Каждая деталь была способом сказать: «Я здесь, и вот как я отношусь к миру».

В конечном счёте, безопасность была не просто набором норм или устройств. Это была культура, образ мышления, договор между человеком и окружающей средой, которую он решил исследовать. И шлем в этой культуре был гораздо больше, чем просто предметом: он был осязаемым доказательством того, что инновации всегда рождаются из желания идти дальше, никогда не забывая о ценности жизни.



Интересны фотографии, присланные Альберто Анжелетти Ригонем, на которых запечатлен его самодельный шлем из карбида, изготовленный в 1975 году, — это было время, когда он только начал заниматься спелеологией в клубе «Speleo Club Erba», входящем в одноимённое отделение С.А.И. Рядом видна коробка с насадками для ацетиленового горелки, на которой ещё можно разглядеть цену в лирах (70 лир за 1 штуку). Здесь можно увидеть сопло с двойным пламенем на 20 литров; обычно использовались сопла с одинарным пламенем на 15 литров, чтобы избежать чрезмерного расхода газа.



Автор сообщения вместе с другом после исследования пещеры. Здесь можно увидеть примитивные конструкции источников света, закреплённые на касках.





Джанлука Феррини также решил прислать нам эту фотографию, на которой виден его самодельный спелеологический шлем, изготовленный в 1972 году. В то время Джанлука входил в состав Флорентийской спелеологической группы. Обратите внимание на карбидную лампу марки «Stella» и легендарную «Wonder». Под горлом — ремешок из нейлоновой ленты для рюкзанных штур.



Джанлука Феррини прислал нам свою старинную фотографию, на которой он запечатлён при выходе из экспедиции в пещеру «Антро-дель-Коркья» после 15 дней пребывания в пещере. Шлем — тот самый, что изображён рядом, а страховочная система — одна из первых альпинистских моделей «Кассин», альпинизма, застегивающийся на поясе с помощью овального стального карабина. Комбинезон сшит из «дельфиона» — ткани, которую Г. С. Фиорентини покупал в Милане и которую его бабушка сшила по образцу комбинезона механика. Высокие резиновые сапоги, кожаные рабочие перчатки, резинки из велосипедной камеры на коленях. Под комбинезоном — длинные трусы и шерстяной гольф US Army, купленные на американском рынке в Ливорно.

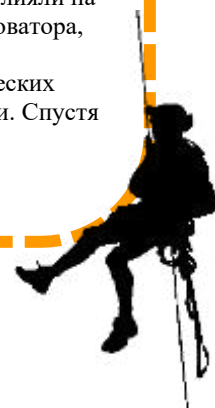
В те годы действительно приходилось всё придумывать самому и делать это как можно лучше, руководствуясь потребностями момента и личной фантазией. Не было ни руководств, ни образцов для подражания: каждый спуск в пещеру был импровизированной мастерской, благодатной почвой для смелых идей и решений, которые сегодня мы назвали бы «визионерским ремеслом».

Я хорошо помню тот энтузиазм, с которым мы изобретали всё новые и новые способы. Одним из самых любопытных изобретений было изобретение **Джино Гулли** из Катании, которого мы ласково называли «*Катания*». В то время он был уважаемым преподавателем в техническом училище Гориции, но, прежде всего, он был неутомимым участником спелеологической группы «Л.В. Бертарелли» при САИ Гориции, настолько, что даже стал её членом.

Итак, Гулли обнаружил проблему, с которой все мы сталкивались: когда пламя ацетилена внезапно гасло, приходилось вручную включать электрический свет, зачастую в неудобных или опасных условиях. Он не стал мириться с этим. Он сконструировал **электронное устройство**, которое фиксировало погасание пламени и автоматически включало электрическую лампу. Своего рода «предшественник» современных систем резервного питания, зародившийся в небольшой домашней мастерской. Если вспомнить об этом сегодня, это кажется почти научной фантастикой. Тогда же для нас это было просто одной из многих *гениальных причуд*, которые циркулировали в нашей группе.

#### Горицкие инновации: невольный авангард

В Гориции, возможно, даже не осознавая этого, мы стали **предшественниками** некоторых идей, которые повлияли на эволюцию освещения шлемов. Под влиянием **Марио Гербаза** из Триеста, неутомимого творческого духа и новатора, мы начали самостоятельно проектировать и создавать чрезвычайно компактную комбинированную электро-ацетиленовую установку. Это был не просто эксперимент: мы усовершенствовали её с помощью ряда технических улучшений, усовершенствований, которые сделали его настоящим авангардным прототипом для того времени. Спустя годы можно сказать,



что он был почти **предшественником современной системы «DUO» от Petzl**, но созданный в условиях кустарного производства, с использованием

повторно использованными материалами и огромной изобретательностью.

Благодаря сотрудничеству с великим **Эгидио Липизером**, знаменитым художником и гравером из Горицио, нам удалось даже выпустить небольшую серию моделей. Это были уникальные изделия: компактные, элегантные, функциональные. На одном герметичном и лёгком металлическом корпусе соседствовали электрическая лампа и ацетиленовая горелка, идеально интегрированные друг с другом. Всё это легко снималось с шлема и было полностью водонепроницаемым. Ацетиленовое пламя зажигалось с помощью пьезоэлектрического механизма — решение, которое в то время казалось почти волшебством.

Крючки для установки серебряной фольги, обеспечивающей более интенсивное свечение ацетилена.

Быстроразъемные защелки для снятия устройства с шлема.

Здесь находился разъем зажигания пьезоэлектрического устройства.

Зажигание электрического



Это мой шлем, который до сих пор исправен, оснащённый ацетилено-электрической установкой, размещённой на едином герметичном металлическом корпусе, который легко демонтируется.

Это были годы, когда творчество было не роскошью, а необходимостью. И, возможно, именно поэтому каждое изобретение, каждая модификация, каждое небольшое усовершенствование имело привкус приключения. Дело было не просто в том, чтобы спуститься в пещеру: дело было в том, чтобы **придумать инструменты, которых ещё не существовало**, а затем изготовить их своими руками.



Октябрь 1978 года, первая экспедиция, организованная только что созданным клубом C.R.C. «С. Сеппенхофер» в бездне «Комичи» на горе Канин. По возвращении из экспедиции нас встретил сильный снегопад. Слева направо: Маурицио Тавангutti, Роберто Рея, Андреа Парини из USB, Питер Хартли из Burnley Cavin Club. На фотографии видно, что единственные, у кого шлемы со стандартизированной конструкцией (см. изображение выше), — это двое из Гори, стоящие слева.



Наследие той эпохи видно и сегодня. Именно из тех экспериментов родились специальные шлемы для спелеологии, встроенное электрическое освещение, светодиодные системы с длительным временем автономной работы, а также ацетиленовые генераторы (карбидные лампы), которые в настоящее время вышли из употребления в соответствии с международными техническими стандартами. Но истоки всего этого остаются там, в изобретательности спелеологов 1970-х годов, которые сумели превратить обычные материалы в необыкновенные инструменты, положив начало традиции изобретательности, которая и сегодня определяет идентичность спелеологии.

*(Конец первой части. В следующем номере мы поговорим о спусковых устройствах)*

\*\*\*



# Лагерь «ИнГринья»! 2026

## Один лагерь, много открытых

Марина Абиссо

редактор журнала «Scintilena»

25 августа 2026



Марина Абиссо

### Аннотация:

Экспедиция «Campo InGrigna! 2026», прошедшая на Северной Гринье с 8 по 20 августа, собрала итальянских и зарубежных спелеологов, которые вели интенсивную исследовательскую деятельность, охватившую многочисленные пещеры массива. Команды работали по нескольким направлениям, проводя съемки, восхождения, переходы и расчистку, а новые разведочные работы позволили обнаружить ранее неизвестные входы и более тщательно исследовать уже известные пещерные полости. Среди наиболее значимых результатов можно выделить продвижение в пещере «Абиссо Альберто Буцио», глубина которой превысила 300 метров и которая была соединена с недавно обнаруженной наземной пещерой, а также глубокие исследования в пещерах «Поццо-нель-Дито» и «Абиссо Пиластро», обе из которых были расширены за счёт новых шахт и дополнительных возможностей для продолжения. Также велось наблюдение за изменениями в состоянии льда и воздушных потоков в пещере «Гьяччайя – Поццо Габриэле», в то время как исследование пещеры «Полтергейст», несмотря на многообещающие перспективы, было отложено из-за состояния её входа. Наземная разведка добавила новые элементы к всё более сложной картине подземного пространства, подтвердив гипотезу о том, что несколько пещер в Монкодено могут образовывать единую систему. Лагерь завершился в дружеской атмосфере, но исследования продолжаются: многие направления остаются открытыми, и, как это часто бывает в Гринье, домой возвращаются с ещё более длинным списком задач, воодушевлённые энтузиазмом и дружбой, которые объединяют спелеологов.

С 8 по 20 августа 2026 года на Северной Гринье прошла двадцать четвёртая сессия лагеря «InGrigna!», исследовательского мероприятия, которое каждое лето собирает спелеологов из многочисленных итальянских и зарубежных групп. Как обычно, программа включала множество задач, распределённых по разным участкам массива: исследования и съемки в уже известных пещерах, подъёмы, переходы, установка нового оборудования, расчистка завалов и разведка в поисках новых входов.

Лагерь стал возможностью обобщить результаты последних экспедиций и рассмотреть отдельные исследования в более широкой перспективе. В недрах Монкодено пещеры, которые до сих пор рассматривались как отдельные системы, по-прежнему сближаются, в то время как новые входы и новые продолжения добавляют элементы в картину, которая ещё в значительной степени предстоит составить.

В целом, экспедиция дала следующие результаты, которые сведены в таблице внизу:

### W le Donne – LOLC 1936

Экспедиция «InGrigna!» фактически началась за несколько дней до официальной даты.

4 августа команда добралась до глубоких участков «W le Donne – LOLC 1936» на побережье Пьянкаформии, чтобы обустроить внутренний лагерь и доставить оборудование, необходимое для последующих исследований.

Кроме того, был начат новый подъем, первый участок которого уже пройден, и который остается одной из задач, над которыми предстоит продолжить работу.

«W le Donne» — историческое подземное углубление массива Гринья — по-прежнему остаётся одной из крупнейших подземных стропилоплощадок этого массива.

### Бездна Альберто Буцио — LOLC 5935

«Бездна», уже ставшая центром внимания во время исследований 2025 года, вновь подтвердила свой статус одного из самых интересных направлений.

Несколько команд работали в этой пещере, обнаружив новые продолжения. В одном из секторов, преодолев поперечный ход и крупный валун, был достигнут новый вертикальный спуск.



Вид с Монкоде-но (Фото Андреа Маркеше)



В ходе последующих исследований были обнаружены P15, большой меандр с обвальными глыбами, P25, окна и другие вертикальные ходы. Появились также участки с грунтовыми водами, и остаётся множество возможностей, которые предстоит проверить. Одновременно продолжалось исследование основного хода, обнаруженного в 2025 году. После P20 был спущен большой P60, размером около 20 × 10 метров у основания, за которым следовали ущелье и ещё один P20. И здесь команда остановилась у входа в новый вертикальный спуск.

В результате **глубина пропасти «Альберто Буцио» превысила -300 метров**, при этом остаются открытыми несколько направлений разведки.

Еще одна новость пришла с поверхности: небольшая полость, только что обнаруженная и внесенная в кадастр, была соединена с Буцио, став его новым входом.

#### «Поццо-нель-Дито» – LOLC 1967

В «Поццо-нель-Дито» – LOLC 1967 был проведён длительный проход до глубоких зон, на глубине около -350 метров. Был проложен поперечный ход над затопленным колодцем, достигнув тупика, из которого вытекает небольшой ручей. Кроме того, было предпринято восхождение по камину, ведущему к высокому камину, в то время как другие возможности для исследования были проверены, а некоторые участки с грунтовыми водами остались в ожидании следующего проходного прорыва.

Это сложная и физически тяжелая пещера, которая по-прежнему оставляет множество открытых вопросов.

#### Бездна «Пиластро» – LOLC 5881

Эта бездна, открытая в 2019 году, также продолжает расширяться. После проведения работ, необходимых для преодоления небольшого меандра, удалось добраться до вертикального спуска, который уже был замечен во время предыдущего похода, и спуститься по нему.

Глубина скважины составила 21 метр, в результате чего зафиксированная глубина пещеры достигла примерно **-219 метров**.

У его основания уже открывается новая вертикаль, глубина которой оценивается в 15–18 метров; она ждёт расширения входа и прибытия следующей экспедиции.

Расположение Пиластро на северном склоне Гриньи, в районе, где относительно мало известных пещер, делает каждое новое продолжение особенно интересным.

#### «Гьяччайя» – «Поццо Габриэле» – LOLC 1671

Ещё один объект наблюдения — «Гьяччайя», или «Поццо Габриэле» — LOLC 1671, расположенный недалеко от приюта «Богани».

Уже несколько сезонов ведется наблюдение за изменением скоплений снега и льда в этой пещере. В 2025 году удалось пройти дальше льда, спуститься по P10 и через ледяной желоб добраться до небольшого зала. Во время экспедиции 2026 года было зафиксировано дальнейшее таяние

внешнего льда. У входа количество снега ещё уменьшилось, тогда как внутри присутствует обильный *гололед* и свежий снег. Особый интерес представляет циркуляция воздуха: сильный поток поступает из небольшого прохода между льдом и скалой. Поэтому по мере продвижения сезона эту полость необходимо будет вновь проверить.

#### «Полтергейст» – LOLC 1775

Среди первоначальных целей фигурировал также **Poltergeist – LOLC 1775**.

Эта пещера обладает значительным исследовательским потенциалом, но состояние входа, затронутого обвальными воронками, требует особого внимания.

Однако многочисленные новые открытия, сделанные на других участках, изменили программу, и «Полтергейст» остался в списке будущих исследований.

Этот список, судя по всему, имеет в Гринье уникальную особенность: он удлиняется после каждого полевого лагеря.

#### Разведка и небольшие пещеры

Наряду с большими пещерами значительная часть работы велась на поверхности.

Разведочные работы в районе **Пиццо-делла-Пьеве** и **Пассо-делла-Капра** позволили



лагеря InGrigna!

В действии: команды, занятые разведкой и продвижением по открытым фронтам в глубине Северной Гриньи (Фото Алекс Ринальди)



проверить уже известные входы и обнаружить новые скважины, в некоторых из которых наблюдается циркуляция воздуха. Была также перепроверена **LOLC 5953**, которую изначально приняли за новый колодец: старая табличка на стене позволила его идентифицировать. После переоснащения и расчистки в пещере спустились чуть ниже отметки -20 метров, где она заканчивается.

В «**Поццо-дель-Тестаменто**» (**LOLC 5954**) же продолжились работы по расчистке, и остался один камин, который предстоит расчистить.

Среди будущих работ также фигурирует «**Аббиссо Паоло Трентиналя**» (**LOLC 5031**) в цирке Монкодено, исследование которого предстоит завершить.

И только на склоне Монкодено остаются десятки небольших полостей, которые необходимо проверить, повторно обследовать или систематически расчистить.

### На пути к новому комплексу?

Именно это является самым вдохновляющим аспектом исследований последних лет.

Одно соединение уже произошло: пещера, обнаруженная во время экспедиции, стала новым входом в «**Аббиссо Альберто Буцио**» — **LOLC 5935**.

Вокруг Буцио находятся другие пещеры, которые начинают рассматриваться уже не только как изолированные системы. Помимо «**Поццо-нель-Дито**» — **LOLC 1967**, в картину входят **LOLC 5937**, **LOLC 1739** и другие входы, некоторые из которых расположены очень близко друг к другу. Среди пещер, которые следует принять во внимание, есть также «**Капитан Пафф**» — **LOLC 1738**, историческая бездна Монкодено.

Если гипотезы о соединениях найдут подтверждение, может вырисоваться система с многочисленными входами.

Однако на данный момент следует четко разграничивать полученные результаты и исследовательские гипотезы: соединение с Буцио является фактом, а другие связи необходимо подтвердить на месте посредством исследований и съёмки.

Для следующих экспедиций также рассматривается возможность использования ARTVA для более точного определения точек максимального сближения между различными пещерами.

### А что теперь?

Лагерь «InGrigna! 2026» завершился в доме Симоны, где состоялся большой пиццоккерат, собравший участников и друзей. Это были дни, наполненные исследованиями и открытиями, но также и, прежде всего, встречами, общением и той дружбой, которая связывает нас, «сумасшедших любителей подземного мира», как написала наша хозяйка.

Лагерь закончился, но исследования продолжаются.

Нам предстоит продолжить исследование бездны «**Альберто Буцио**» (**LOLC 5935**), углубить изучение «**Поццо-нель-Дито**» (**LOLC 1967**) и продвинуться дальше нового дна бездны «**Пиластро**» (**LOLC 5881**). Есть подъёмы, фреатические зоны, дымоходы и новые колодцы; «**Гиаччая**» (**LOLC 1671**), которую нужно держать под наблюдением, вентиляционные входы, которые нужно открыть, и десятки мелких полостей, которые нужно пересмотреть.

И, конечно же, остаётся «**Полтергейст**» — **LOLC 1775**, который в этом году был вытеснён множеством новинок, появившихся в других местах.

В Гринье, как и в любом уважающем себя лагере, всегда бывает так, что приезжаешь со списком дел, которые нужно завершить, а возвращаешься домой со списком ещё длиннее.

### Краткий обзор лагеря

| Полости                         | Деятельность и результаты 2026                                                         | Ближайшие цели                                                         |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Да здравствуют женщины          | Благоустройство внутреннего поля и запуск нового подъемника                            | Продолжение строительства подъемника                                   |
| Бездна Альберто Буцио           | Новые маршруты и вертикальные участки; преодолено глубину -300 м; обнаружен новый вход | Продолжить работы на различных фронтах и проверка возможных соединений |
| Шахта в «Дито»                  | Траверс над затопленным колодцем и проверка глубоких зон                               | Проверить окна, дымоходы и водоносные слои                             |
| Бездна «Пиластро»               | Новый P21; глубина доведена примерно до -219 м                                         | Спуск по новой вертикали                                               |
| Ледяная пещера – Шахта Габриэле | Контроль за состоянием снега и льда, а также за циркуляцией воздуха                    | Новый осенний контроль                                                 |
| Шахта «Тестаменто»              | Расчистка и продолжение работ                                                          | Подъем по дымоходу                                                     |
| Бездна Паоло Трентиналя         | Включено в список пещер, требующих возобновления работ                                 | Завершение разведки                                                    |
| «Полтергейст»                   | Запланированная, но отложенная цель                                                    | Возобновить исследования                                               |



В лагере «InGrigna! 2026» приняли участие спелеологи из Группы пещер CAI Бусто-Арсизио, Группы пещер Милана CAI SEM, Спелеологической группы Лекко, «Проект Себино», спелео-клуб CAI «Романо ди Ломбардия», спелео-клуб «Эрба», Швейцарское спелеологическое общество — секция Тичино, Краковский клуб пещерного альпинизма (KKTJ) из Кракова, спелео-клуб «Бельско-Бяла», Группа спелеологов «Борджо Верещи», Лигурийская спелеологическая группа «А. Иссель», Спелео-клуб «Рибальдоне», ASG «Сан-Джорджо», CARS, Спелеологическая группа имени Эдуарда-Альфреда Мартеля и «Ле Граве», а также участники, выступавшие в личном качестве (Исаак, Омбретта, Симона и Леле).

Особая благодарность от InGrigna! выражается Эрике и Луке из Альпеджо Монкодено, которые вместе с Мирко, Микеле и Маттиа проявили огромную гостеприимность, отзывчивость и оказали большую поддержку лагерю InGrigna! и его участникам.

#### Источники и материалы

Бини А., Турри С., Тантардини Д., Цукколи-Бини Л. (под ред.), при участии Тогнини П. (2025), *Геологический атлас неогено-четвертичных отложений провинции Лекко*, «Geologia Insubrica – Rivista di Scienze della Terra», т. 16, № 1

INGRIGNA! (2026) — *Дневник лагеря «InGrigna!» 2026* под редакцией Марко Корви, август 2026 г., Интернет-архив <https://archive.org/details/diario2026/diario2026/>

АБИССО М., (2026) — *Полевой лагерь InGrigna! 2026: краткий обзор по отчётам*, Scintilena, 21 августа 2026 г. <https://www.scintilena.com/campo-ingrigna-2026-una-piccola-panoramica-dai-resoconti/08/21/>

#### Видео (Алекс Ринальди)

Видео «Пунта Прекампо WID»: <https://www.youtube.com/watch?v=V06fYp-3icg> Видео,

первая часть: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_fWSXwqOok0](https://www.youtube.com/watch?v=_fWSXwqOok0)

Видео, вторая часть: <https://youtu.be/hKTPFlkNVyo?is=Mqhukf1FMQKNCm0o>



Спелеологические исследования в районе перевала Passo-della-Capra: разведка на поверхности и проверка обнаруженных пещер. (Фото Андреа Макони).

\* \* \*



# Пещера Белого озера

Автор: Джорджо Занутто — член CRC «С. Сеппенхофер» арс и САІ — секция Мирано (Венеция)



Джорджо Занутто

## Аннотация:

Спелеологическая группа из Вальдано организовала небольшую экспедицию на равнину Марчезина, на плато Семи муниципалитетов, чтобы вновь обнаружить вход в большую и хорошо развитую пещеру, доступ к которой был заблокирован в результате лесозаготовительных работ, проводившихся после урагана «Вайя» в 2018 году. В этом районе, расположенном на высоте от 1300 до 1400 метров недалеко от приюта «Барриката», также находится знаменитая скульптура «Орел Вайя» — символ возрождения после разрушений, вызванных ураганом.

Экспедиции, в которой приняли участие добровольцы из других спелеологических групп, предшествовало георадарное исследование, позволившее выявить возможные подземные полости. На месте также был организован пункт питания для участников. Восемь участников разделились на две группы, чтобы исследовать как район первоначального входа, так и близлежащую полость.

После первоначальных раскопок была обнаружена небольшая камера с узким проходом, однако интенсивные механические работы, проведенные после урагана «Вайя», изменили подземный рельеф, препятствуя доступу к первоначальному скважине пещеры, которая когда-то вела к сотням метров проходных галерей и к впечатляющему «Белому озеру». Несмотря на то, что вход не удалось полностью восстановить, экспедиция была признана успешной и стала отправной точкой для будущих исследований и раскопок.

Группа «Гротте Вальдано» организовала мини-экспедицию с целью попытки найти вход в красивую и обширную пещеру, расположенную на равнине Марчезина — просторной и очаровательной возвышенности, находящейся на плато Семи коммун, между провинциями Виченцы и Тренто.

Мы находимся на высоте от 1 300 до 1 400 метров над уровнем моря, недалеко от горного приюта «Барриката». Не стоит представлять себе маленький горный приют — это здание внушительных размеров, с Wi-Fi, просторной парковкой, детскими площадками, бесчисленными столами и скамейками, а всё это укрыто прочными навесами, защищающими от солнца и непогоды.

Рядом находится прекрасный «Орел Баррикаты», известный как «Орел Вайя из Марчезины» — самая большая деревянная скульптура орла в Европе. Она расположена на горе Кукко (1387 м). Это произведение символизирует возрождение после урагана «Вайя» 2018 года. Автор скульптуры — Марко Марталар. Размеры: 7 метров в высоту, 5 метров в длину и вес 1600 кг. Материалы: скульптура собрана из корней, деревянных отходов и около 1500 кусков лиственницы.

Возвращаясь к пещере, следует отметить, что вход в неё был буквально размыт транспортными средствами — гусеничных и колесных, — которые занимались сбором и вывозом всей древесины, оставшейся от бесчисленных деревьев, поваленных

очень сильного средиземноморского шторма «Вайя», произошедшего в октябре-ноябре 2018 года. Чтобы освежить память или предоставить некоторые предварительные сведения тем, кто никогда не изучал подробно предысторию и причины этого события, стоит упомянуть несколько интересных фактов, найденных на страницах



Деревянная скульптура под названием «Орел Вайя из Марчезины»



Группа, принимавшая участие в работах: Джорджо Занутто (Юре) — третий слева. (фото Эстер Кортиана)



Интернете: «Шторм Вайя, сопровождавшийся порывами ветра ураганной силы и сильными дождями, привёл к ущербу от наводнений и обрушений зданий под действием ветра во Франции, Швейцарии, Италии, Австрии и Хорватии. Событие, произошедшее 26–30 октября 2018 года, получило название в честь госпожи Вайи Якобс, менеджера крупной транснациональной группы по производству матрасов, благодаря оригинальному подарку от её брата. Вайя Якобс не пожертвовала никаких средств и не участвует в благотворительных инициативах. Это просто женщина, чей брат за несколько сотен евро приобрел право присвоить имя шторму (в рамках программы Метеорологического института Свободного университета Берлина), подарив сестре право «усыновления» этого атмосферного явления, не подозревая о катастрофе, которую оно впоследствии вызовет.



Обнаружив вход в пещеру, все приступили к работам по расчистке.

Ураган (с технической точки зрения — внутропический циклон), опустошивший северо-восток Италии, имеет особую и сложную историю наименования.

Немецкая система. С 1954 года Берлинский институт присваивает имена европейским метеорологическим образованиям. Имя «Вайя» было зарегистрировано и присвоено до того, как атмосферное возмущение превратилось в беспрецедентную катастрофу для альпийских лесов. Международная система (EUMETNET). По данным Европейской метеорологической организации, официальное название шторма было «Адриан». Это связано с тем, что циклон сначала приблизился к побережью Испании и Корсики, а уже потом обрушился на Италию, поэтому первоначально его назвала организация «Météo-France».

Использование в СМИ. Несмотря на то, что официальное европейское название было «Адриан», в Италии и Германии в СМИ преобладало название, данное немецкой метеослужбой, а именно «Вайя».>>>



С помощью подходящего оборудования, а также с должной решимостью и удовлетворением от проделанной работы продолжают раскопки.

В поисковых и раскопочных работах, помимо членов Группы «Гротте Вальдано», принимали участие также волонтеры из Группы спелеологов Мало и Центра карстовых исследований «К. Сеппенхофер» в Гориции. Всему этому предшествовала тщательная предварительная разведка, проведенная с помощью «георадаром» с целью обнаружить хотя бы пустоту, образованную первым начальным колодцем пещеры



. В ходе разведки были выявлены точки, вероятно, расположенные между начальным колодцем и меандром, ведущим к нему. Для поддержания сил участников работ был организован, я бы сказал, провиденциальный пункт питания, снабженный всевозможными продуктами (исключительно местного производства), вплоть до обильного горячего кофе. Восемь человек — их число позволило разделиться на две группы, чтобы также поискать логическое продолжение в соседней пещере, расположенной примерно в ста метрах оттуда. Плато Азиаго усеяно бесчисленными пещерами, глубина некоторых из которых достигает около тысячи метров. После первоначальных раскопок, начавшихся с нулевой отметки среди камней, травы и кустарника, был обнаружен проход, за которым находилась удобная небольшая камера и далее — туннель. Хорошо. Однако работы с использованием механической техники, проведенные после урагана «Вайя», с спелеологической точки зрения обернулись катастрофой. Работы по благоустройству поверхности и различные укрепления повлияли даже на непосредственную глубину. Действительно, то, что было обнаружено в ходе исследований и раскопок, так и не позволило получить доступ к начальному колодцу, за которым пещера продолжалась на сотни метров, причём с пересечением геологической жемчужины: «Белого озера». И в этом случае, если смотреть на стакан как на наполовину полный: это не провал, не полный успех, а отличная возможность вновь собраться вместе, продолжить раскопки и завершить работу.



После обнаружения входа раскопки продолжаются с большой решимостью. (фото Лука Далле Тецце)

\* \* \*





# Спелеоколлекционеры

Жан-Мари Гуторб, GERSM — Франция



Жан-Мари Гуторб

## Аннотация:

Автор статьи хочет подчеркнуть, что спелеология — это одновременно и спорт, и наука, и приключение, позволяющее нам открывать для себя все грани подземного мира. Он отмечает, что, хотя сегодня марок, посвященных этой теме, выпущено больше, чем в прошлом (не считая марок религиозной тематики, на которых изображены пещеры), она по-прежнему остается увлекательной темой для изучения.

В данной статье, опираясь на свою личную коллекцию, автор представляет почтовые гашения, которые он называет «flamme postale» и которые выпускались в честь определенных знаменательных событий или для рекламы различных туристических пещер.

«Flamme postale», или иллюстрированный почтовый штемпель, представляет собой почтовый штемпель, который, помимо марки, указывающей место и дату обработки почтового отправления почтовой службой, содержит иллюстрацию или текст, обычно размещенные в рамке.

## ПОЧТОВЫЕ ШТАМПЫ

### «Фигуративные почтовые штемпеля»

«Почтовый штемпель» (flamme postale) — это штемпель, который, помимо оттиска, указывающего место и дату приема отправления почтовыми службами, содержит иллюстрацию или текст, обычно помещенные в рамку. Эти «фламы» могут преследовать различные цели: коммерческие, туристические или служить для анонса какого-либо мероприятия и т. д.

Первые «flammes postales» появились в XIX веке. Тогда города и муниципалитеты обращались к почтовым отделениям на своей территории с просьбой добавлять к почтовому штемпелю иллюстрацию, символизирующую данное населенное место, чтобы познакомить с ним получателей корреспонденции. Например, на отправлениях, отправлявшихся из сортировочного центра в Монпелье, долгое время ставился штемпель, рекламирующий пещеру Кламуз.

«Почтовые штампы» получают, собирая уже погашенную корреспонденцию. Их можно коллекционировать, сохраняя весь конверт целиком или вырезая только ту часть, на которой находится штамп.

Однако в 2007 году «La Poste» решила прекратить использование иллюстрированных штемпелей, оставив только штемпеля с волнистыми линиями.



GERSM

Группа исследований и изысканий в области спелеологии Мёза



Еще до 1920 года (1) муниципалитеты или управляющие пещерами и пропастями уже рекламировали эти объекты. Об этом свидетельствует штемпель пещеры Арси-сюр-Кюр, проставленный на почтовой открытке 1904 года.

\* \* \*

Почтовый штемпель, или механическая гасительная отметка, представляет собой оттиск, который, помимо штампа, указывающего место и дату приема отправления почтовыми службами, содержит иллюстрацию или текст, обычно вписанный в прямоугольник. Такие штемпели могут преследовать различные цели: коммерческие, туристические или, например, рекламировать какое-либо мероприятие и т. д.

Первые почтовые штемпели появились в XIX веке. Города и коммуны тогда



тогда обращались к почтовым отделениям на своей территории с просьбой добавить к почтовому штемпелю иллюстрацию, изображающую их населённый пункт, с целью популяризации его среди получателей почты. Например, письма, отправленные из сортировочного центра в Монпелье, долгое время имели почтовый штемпель, рекламирующий пещеру Кламуз.

Почтовые штемпеля можно получить, собирая гашеную почту. Их можно коллекционировать либо сохраняя конверт целиком, либо вырезая только часть с гашением.

Однако в 2007 году почтовая служба «La Poste» приняла решение прекратить использование иллюстрированных марок, оставив только штемпеля с волнистыми линиями.

\* \* \*

**(1) Немного истории: машина Дагуэна** — это устройство, предназначенное для механического гашения почтовых отправлений; она была одной из первых машин, использовавшихся французской почтой. Введенная в эксплуатацию в 1884 году, она наносила на конверт два оттиска: первый гасил почтовую марку, а второй — четко отображал дату. В 1900-х годах машина Дагуэна начала выходить из употребления в пользу более быстрых машин, но пережила новый период использования в 1920-х годах, когда была разрешена замена второго гасильного штампа на **рекламный штамп**.

#### **(1) Немного истории:**

Машина Дагуэна — это устройство, предназначенное для механического гашения почтовых отправлений; она была одной из первых, использовавшихся французской почтой. Введенная в эксплуатацию в 1884 году, она наносит на конверт два оттиска: первый гасит почтовую марку, а второй — читаемо указывает дату.

В 1900-х годах машина Дагуэна начала выходить из употребления в пользу более быстрых машин, но в 1920-х годах она вновь стала популярной, когда было разрешено заменять второй гасительный штамп рекламным

\* \* \*

**Рекламных филателистических гашений**, посвящённых доисторическим пещерам, было очень много, и со временем они эволюционировали как по форме, так и по содержанию.

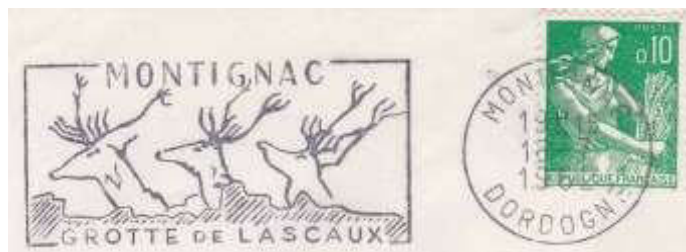
Одним из примеров является **пещера Ласко в Монтиньяке**:

Рекламные штемпеля, посвящённые доисторическим пещерам, были очень многочисленны и со временем претерпели изменения как в оформлении, так и в содержании.

Пример — пещера Ласко в Монтиньяке:



Почтовый штемпель 1959 года муниципалитета Монтиньяк (Дордонь) с изображением оленя из пещеры Ласко.



Почтовый штемпель 1962 года муниципалитета Монтиньяк (Дордонь) с фризой оленей; надписи «достопримечательности», «кемпинг» и «бассейны» исчезли.



Недатированный филателистический штемпель муниципалитета Монтиньяк (Дордонь) с другим изображением фриза с оленями.



Почтовый штемпель 1964 года из пещеры Эзи.





Почтовый штемпель 1965 года из пещеры Руффиньяк.



Почтовый штемпель 1986 года из пещеры Нио (Арьеж) с двумя марками, посвященными пещере, выпущенными в 1979 году.

### Некоторые штемпеля туристических пещер:



Два филателистических штемпеля пещеры Демуазель (Эро) свидетельствуют об эволюции: первый датируется 1965 годом, а второй — 1988 годом.



Филателистический штемпель 1964 года из пещеры «Кюв-де-Сассенаж» (Изер).



Филателистический штемпель 1969 года, «Посетите пещеры Лимузи» (Од).



Почтовый штемпель 1991 и 1996 годов из пещеры Кламуз (Эро); рисунок остался неизменным.



По случаю выпуска в 1986 году почтовой марки серии «Европа», посвящённой малому носорогу, мы отправили чистые конверты, франкированные этой маркой, и таким образом получили несколько механических гашений с датой 1986 года.

По случаю выпуска в 1986 году марки «Европа», посвящённой малому носорогу, мы отправили чистые конверты, франкированные этой маркой, и таким образом получили несколько механических гашений с отметками, датированными 1986 годом.



Филателистический штемпель для Фонтен-де-Воклюз (Воклюз).



Филателистический штемпель «Грот-де-ла-Кокальер» (Гар).



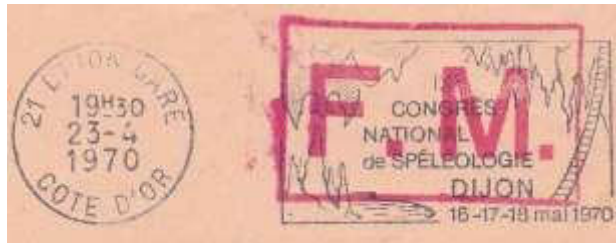
Почтовый штемпель «Грот де ла Ломбрив» (Арьеж).

В спелеологии некоторые памятные штемпеля были выпущены по случаю столетий или конгрессов.

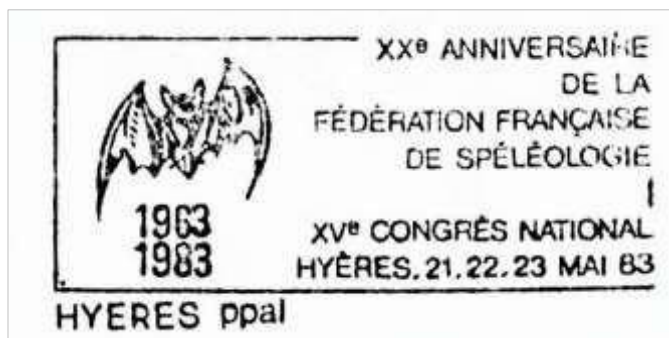
В спелеологии некоторые памятные оттиски были выпущены по случаю столетий или конгрессов.



Почтовый штемпель 1964 года, выпущенный к столетию доисторической эпохи (Перигор).



Почтовый штемпель 1970 года, выпущенный к национальному конгрессу спелеологов в Дижоне (Кот-д'Ор).



Филателистический штемпель 1983 года, выпущенный к 20-летию FFS в Йере (Вар).



Для коллекционеров «La Poste» продолжает предлагать специальные почтовые штемпеля по случаю выпуска новых почтовых марок или филателистических мероприятий. В сфере спелеологии некоторые памятные штемпеля были изготовлены по случаю столетий или конгрессов. После исчезновения почтовых штемпелей в 2007 году туристические пещеры взяли на себя эту традицию, используя франкирующие машины, тем самым продолжая продвигать свои объекты через почтовую переписку. Для почты туристических пещер франкирующие машины печатают информацию об оплате непосредственно на конверте, без использования традиционного почтового штемпеля, с логотипом или без него.

Для коллекционеров «La Poste» продолжает предлагать специальные штемпеля по случаю выпуска новых марок или филателистических мероприятий.

После исчезновения почтовых штемпелей в 2007 году туристические пещеры взяли на себя эту функцию, используя машины для франкировки почты, тем самым продолжая продвигать свои объекты через корреспонденцию.

На почтовых отправлениях из туристических пещер франкировочные машины напрямую печатают информацию об оплате, без использования традиционного почтового штемпеля с логотипом или без него.



Филателистический штемпель для пещеры Грот-де-ла-Бальм (Изер).

Почтовый штемпель для Авена д'Оргнак (Ардеш).



Почтовый штемпель для Гуффр-де-Падирак (Лот).

Кроме того, зарубежные страны рекламировали свои пещеры с помощью почтовых отправок: сначала с помощью **почтовых штемпелей**

до 1920 года, а впоследствии — с помощью **почтовых штемпелей**. Вот несколько примеров:

Зарубежные страны также рекламировали свои пещеры в рамках почтовых отправок, сначала с помощью почтовых штемпелей до 1920 года, а затем — с помощью почтовых печатей.

Вот несколько примеров:



Филателистические гашения 1931 и 1950 годов с изображением «Пещер фей» в Заальфельде (нем. Saalfelder Feengrotten) — пещер, расположенных недалеко от Заальфельда в Тюрингии, Германия. Они известны своими особенно красочными натеками.





Постумские пещеры находятся между Любляной и Адриатическим морем. Они славятся своими впечатляющими скальными образованиями, огромными полостями и небольшим поездом, курсирующим внутри пещеры. Филателистический штемпель с маркой Югославии (1963 г.). В настоящее время Постумия находится в Словении.



Филателистический штемпель Румынии, посвященный пещере Пештера Уршилор (Пещера медведей), на конверте, франкированном маркой с изображением Пештера Половраги, входящей в серию из шести марок, посвященную пещерам Румынии, выпущенной в 1978 году.



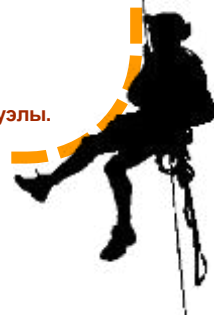
Филателистический штемпель, выпущенный к 100-летию (1894–1994) пещеры «Лургротте» в Семриахе, расположенной в 25 км к северу от Граца, в Австрии. Это самая большая сталактитовая пещера страны, известная своими впечатляющими скальными образованиями и подземными залами, такими как «Большой собор».



Филателистический штемпель, выпущенный в честь 75-летия спелеологии (1907–1982) с портретом Эмиля Раковицы, отца биоспелеологии. С маркой, изображающей пещеру Половраги.



Филателистический штемпель, выпущенный в 1987 году к двадцатилетию Спелеологического общества Венесуэлы.





Филателистический штемпель, выпущенный в 1987 году к 20-летию спелеологической группы «Железничар» спелеологического отделения Загребского альпийского клуба. Марка выпущена в Югославии (в настоящее время Загреб находится в Хорватии).

\*\*\*





# Спелеокниги

Рубрика рецензий на книги и журналы по спелеологии

Маурицио Тавагнутти



Маурицио Тавагнутти

## Аннотация:

И в этом месяце в библиотеку поступило большое количество публикаций, каждая из которых представляет значительный интерес. Среди всех полученных изданий мы хотели бы особо выделить достойный внимания том «Non si passa» — путеводитель по савойским оборонительным сооружениям между Моргексом и Ла-Тюилем (XVII–XVIII вв.), в котором также частично рассматриваются искусственные пещеры. Мы также были очень рады получить от одного из наших читателей, Франческо Мантелли, текст, в создании которого он сам принимал участие в прошлом, много лет проработав в пещерной системе Коркья. Весь сборник можно бесплатно скачать по следующей ссылке:

<https://www.arpat.toscana.it/pubblicazione/antro-del-corchia-1997-2017/>

Между тем были получены и каталогизированы многие другие публикации со всей Италии. Из-за ограниченности места мы не можем в этом месяце рассмотреть все остальные интересные издания, но постараемся сделать это в следующих номерах журнала.

В этой связи хотелось бы напомнить читателям, что библиотека «Сеппенхофер» является неотъемлемой частью Центра карстовых исследований «К. Сеппенхофер» в Гориции и содержит обширную коллекцию книг, журналов, карт и документов по спелеологии и карстоведению. Материалы доступны для ознакомления на месте или через межбиблиотечный абонемент.

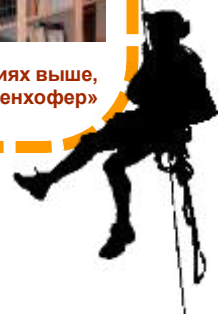
Согласно данным Google Analytics, наша библиотека набрала более 20 000 просмотров от пользователей со всего мира. Странами с наибольшим количеством просмотров являются Италия, Франция, США и Германия. Этот рубеж был достигнут и подтвержден 24 октября 2024 года.

Успех библиотеки в Google свидетельствует о растущем интересе общественности к изучению карстовых явлений.

И в этом месяце в библиотеку поступило действительно много публикаций, каждая из которых представляет определенный интерес. Среди всех полученных изданий мы хотим обратить ваше внимание на интересный том «Non si passa» — путеводитель по савойским заграждениям между Моргексом и Ла-Тюилем XVII–XVIII вв., в котором частично речь идет и об искусственных полостях. Нам также доставило большую радость получить сообщение от одного из наших читателей, Франческо Мантелли, который сообщил нам о тексте, в создании которого он сам принимал участие в прошлом



Здесь, на карте сбоку и на изображениях выше, показано здание библиотеки «С. Сеппенхофер» на улице Г.И. Асколи, 7, в Гориции.



поскольку он много лет работал в карстовом комплексе «Антро-дель-Коркья». По следующей ссылке можно бесплатно скачать весь том: <https://www.arpat.toscana.it/publicazione/antro-del-corchia-1997-2017/>

Тем временем поступили и были каталогизированы многие другие публикации со всей Италии.

Есть и другие довольно интересные публикации, но из-за ограниченности места в этом месяце мы не можем рецензировать их все; тем не менее, мы постараемся сделать это в следующих номерах журнала.

В этой связи мы хотели бы напомнить, что библиотека «Сеппенхофера» является неотъемлемой частью Центра карстовых исследований «К. Сеппенхофер» в Гориции и содержит обширную коллекцию книг, журналов, карт и документов по спелеологии и карстовым явлениям. Материалы доступны для ознакомления на месте или для межбиблиотечного обмена.

Согласно данным Google Analytics, наша библиотека получила более 20 000 просмотров от пользователей со всего мира. Странами с наибольшим количеством просмотров являются Италия, Франция, США и Германия. Этот рубеж был достигнут и зафиксирован 24 октября 2024 года.

Успех библиотеки в Google свидетельствует о растущем интересе общественности к изучению карстового явления. Карстообразование — это геологическое явление, затрагивающее большую часть территории Италии, и библиотека Центра карстовых исследований «С. Сеппенхофер» является важным ресурсом для всех, кто хочет узнать больше об этом увлекательном явлении.

Приятного чтения!



## ПРОХОД ЗАКРЫТ.

### ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО САВОЙСКИМ ЗАГРАЖДЕНИЯМ МЕЖДУ МОРЖЕ И ЛА-ТЮИЛЬ XVII–XVIII вв.

Красивое издание в твёрдом картонном переплёте, формат 18,5 x 26,0 см, 322 страницы с многочисленными цветными фотографиями, схемами и пояснительными рисунками.

Авторы: Мария Антуанетта Бреда, Джанлука Падован

Серия: «Археология недр»

Форматы: мягкая обложка и цветное твердое переплетение

Это путеводитель по военным сооружениям Савойской династии, возведенным в долине Аоста для перекрытия долины Ла-Тюиль от французских вторжений, происходивших через перевал Малый Сен-Бернар.

С помощью изображений мы «запечатлели во времени» состояние поля битвы, которое растянулось на века, и в частности на XVII и XVIII века. Речь идет о периоде между укреплением герцогства Савойского и Альпийской войной (1792–1796), которая велась в контексте «революционных войн» французского вторжения. Оборонительные сооружения расположены на территории Моржекса и Ла-Тюиля, а небольшая их часть — на территории Пре-Сен-Дидье. В основном они состоят из окопов, редутов и фортов, часто возведенных исключительно из камня, уложенного в сухую кладку. Поскольку речь идет об оборонительной архитектуре, в текст включен краткий глоссарий по военной архитектуре, чтобы облегчить понимание всего материала. На 322 страницах представлено 468 иллюстраций, большая часть которых публикуется впервые, а также 16 топографических карт с указанием расположения военных сооружений. Книга издана при поддержке Миланской военной книжной лавкой.

**Почему был создан путеводитель по «второстепенным» военным сооружениям Италии.**

С помощью этой книги авторы постарались, в том числе и в данном случае, «запечатлеть во времени» с помощью изображений реальное состояние поля сражений, которое растянулось на века и которое, по их мнению,



Обложка книги.



XVII и XVIII веками. Речь идет о периоде между утверждением герцогства Савойского и Альпийской войной (1792–1796), которая велась в контексте «революционных войн» французского вторжения. Два столетия военного строительства сложились воедино, чтобы перекрыть проход в долину Аоста через перевал Малый Сен-Бернар и долину Ла-Тюиль.

Очевидно, что речь идет об исследовании, которое можно было бы назвать «предварительным», но в любом случае была представлена картина существующего и того, что можно будет изучить в желаемом будущем.

Полное исследование, однако, подразумевает иной вид работы, проводимой не только двумя людьми, но и организацией, способной систематически изучить всю территорию, всегда начиная с полевых разведок. К ним должны быть добавлены фотограмметрические исследования для определения координат и



Изображения, содержащиеся в книге: Форт Пунта-делла-Кроче, вид с юга; обратите внимание, насколько сложно было штурмовать его с тыла.



Изображения из книги: Редут форта Пунта-делла-Кроче, на заднем плане — массив Монблана.

размеры в сочетании с использованием технологии ЛИДАР (*Light Detection and Ranging*).

Если мы хотим познать путь нашей отечественной истории, мы считаем, что для этого не требуется слишком большого, и что необходимо задействовать все имеющиеся ресурсы.

Учитывая бренность человеческих дел, мы осознаем, что однажды плоды этих исследований неизбежно затеряются в глубинах времени, и всё это завтра будет восприниматься так же, как мы сегодня смотрим на доисторические поселения. Но сейчас, сегодня, исследования позволяют нам чуть лучше понять, кем мы были, что было сделано нашими предками для того, чтобы оставаться «самостоятельными», и одновременно немного отодвинуть момент забвения.

Говоря об оборонительных сооружениях, авторы приложили к тексту краткий глоссарий по военной архитектуре для лучшего понимания всего материала.

\*\*\*



# Контовелло

Пино Гуиди

Комиссия по пещерам «Э. Боеган» S.A.G. — Триест 31 августа 2026



Пино Гуиди

С публикацией книги «Контовелло: территория, история и пещеры» серия публикаций, посвященных пещерам, расположенным в части Карсто, относящейся к муниципалитету Триеста, достигла своего седьмого выпуска. Этот проект, начатый Маурицио Радачичем и его коллегами из С.А.Т. по заказу муниципалитета Триеста семь лет назад с представления пещер территории Басовиццы, затем год за годом продолжался с изучением соседних административных общин: Гропада, Лонгера, Падричано, Требичано и, наконец, Банне. Ведь особенностью зонирования данного сборника является определение границ исследуемых территорий, которое определяется не по современным административным границам, а путем подразделения территории, рассматриваемой

по переписному муниципалитету, то есть в соответствии с границами, закреплёнными в первых десятилетиях

XIX века «Катастром Франческино», хотя и восходящие к общинным обычаям и границам предыдущих столетий. Этот выбор рационален, поскольку участок Карсо, относящийся в административном отношении к муниципалитету Триеста, содержит настолько большое количество пещер, что их публикация в одном томе была бы весьма затруднительной, а также обременительной. Достаточно вспомнить, что в первом из них, посвящённом Басовице, описание около 150 пещер, учтённых на этой территории, заняло почти 500 страниц. Настоящая работа, подписанная Радачичем совместно с Серджио Вианелло и Марио Карбони, хотя и иллюстрирует лишь 47 пещер (плюс указание на ещё 7, не занесённых в кадастр), оказывается почти столь же объёмной, как и последние предыдущие тома: целых 248 страниц, из которых первая сотня посвящена истории Контовелло — небольшой деревушки, выходящей на Триестский залив и расположенной на границе карстовой и песчаниковой местностей. Сложная история, переплетённая с историей Триеста, история фермеров, но также и рыбаков, ловивших тунца. И даже водолазов (ведь страницы 56–59 посвящены водолазам, родом из Контовелло). Историко-географический очерк, занимающий чуть менее ста страниц, богатый картами и фотографиями — в том числе историческими, — иллюстративный материал, который поражает читателя огромным богатством фактов, персонажей и воспоминаний для столь небольшой территории. Пещеры. Небольшое количество пещер, имеющихся в этом

данном муниципальном округе позволило авторам не скупиться на описаниях и использовании цветных фотографий (семь страниц, посвящённых самой большой из них: Гранбару, 8363/6685 VG, глубина 115,2 метра, протяжённость 273,4 метра, девять больших фотографий и полностраничный план), тем самым предоставляя читателю гораздо более полное и наглядное представление об этом «подземном мире». Которая простирается от отметки 353 (Гр. у горы Гурка, 4802/5602 VG) до отметки 125 (Гр. к югу от горы Гурка, 958/4191 VG, полость, открывающаяся на стыке известняка и флишного покрова) и которая, несмотря на преобладание небольших подземных полостей, содержит также некоторые из них, представляющие определённый эстетический, морфологический и антропологический интерес.

Обращая внимание на топонимику, на значения, которые раскрывают метрические данные, то есть на названия, присвоенные пещерам (почти все из которых не имеют топонима, поскольку были обнаружены — и зачастую открыты — спелеологами), а также из точности — я бы сказал, крайней скрупулезности — метрических данных и графического оформления (хотя последнее, возможно, в некоторых случаях было отредактировано составителями), можно составить техническое и человеческое представление о спелеологии и местном спелеотуризме в этой первой четверти века. Или, возможно, более правильно сказать, о последних

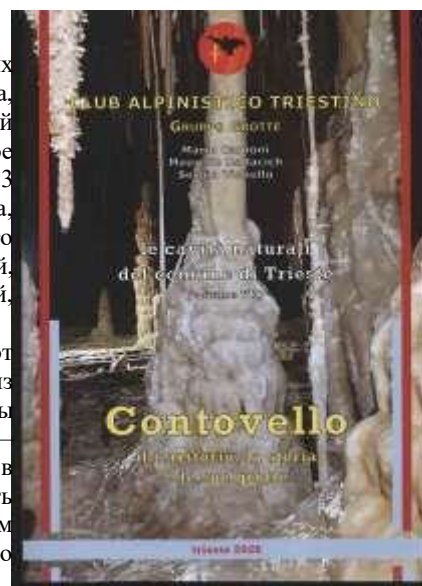
пятидесятилетия, учитывая, что многие карточки, как оказывается, были заполнены ещё до 2000 года.

Как и в других томах серии, по каждому пещерному объекту приводятся все основные данные (в среднем около двадцати позиций, включая местоположение, первооткрывателей, составителей топографических съёмок и т. д.), результаты съёмки, подробное описание — зачастую дополненное текстами, взятыми из Регионального кадастра, — местоположение, графически обозначенное на небольшом участке Региональной технической карты, а также фотографии входа и внутренних помещений. QR-код, размещённый на участке региональной технической карты, позволяет использовать смартфон с GPS-приёмником для определения местоположения пещеры.

Как и последние тома серии, «Контовелло» заканчивается, перед библиографией и списком источников, комментированным перечнем всех пещер, описанных в предыдущих выпусках (целых девять с половиной плотно заполненных страниц), а также таблицами пересчёта данных Кадастра провинции Венето и Регионального кадастра.

В целом — 248 страниц, которые стоит прочитать и сохранить.

**КАРБОНИ М., РАДАЧИЧ М., ВИАНЕЛЛО С., 2026** — «Контовелло: территория, история и пещеры», «Природные пещеры муниципалитета Триеста» (Том VII), CAT Ed, стр. 248, Триест, 2026.



# Ежемесячные обновления виртуальной библиотеки за июль 2026 г.

Грациано Феррари

10 августа 2026



Грациано Феррари

## Аннотация:

Редакционная коллегия журнала «Sopra e sotto il Carso», полностью осознавая исключительную важность работы по постоянному обновлению, которую с большим усердием ведет Грациано Феррари в рамках виртуальной спелеологической библиотеки, с полной убежденностью вновь подтверждает свое обязательство обеспечить регулярную доступность этого ценного ресурса. Как и в предыдущих выпусках, в каждом номере журнала мы будем продолжать публиковать обновления, предоставляемые Грациано, будучи уверенными, что эта услуга является важнейшим ориентиром для всего спелеологического сообщества.

Ему мы выражаем нашу самую искреннюю благодарность за настойчивость, энтузиазм и профессионализм, с которыми он реализует проект, имеющий столь высокую культурную и научную ценность.

\* \* \*

Редакция журнала «Sopra e sotto il Carso», осознавая исключительную важность работы по постоянному обновлению, которую с преданностью ведет Грациано Феррари в рамках ведения Виртуальной спелеологической библиотеки, с полной убежденностью вновь подтверждает свое обязательство обеспечить регулярную доступность этого ценного ресурса.

Как и в предыдущих номерах, в каждом выпуске журнала мы будем продолжать публиковать обновления, которые присылает нам Грациано, будучи уверенными, что этот сервис является незаменимым ориентиром для всего спелеологического сообщества.

Мы выражаем ему нашу самую искреннюю благодарность за настойчивость, энтузиазм и компетентность, с которыми он реализует проект, имеющий столь высокую культурную и научную ценность.

Дорогие друзья,

несмотря на летний период и многочисленные оперативные и исследовательские задачи, июль также стал месяцем, богатым издательскими новинками, причём лидирующие позиции по-прежнему занимают группы из Фриули-Венеция-Джулия, в том числе с многочисленными новинками от «Sopra e Sotto il Carso».

В конце статьи приводится обзор журналов Тосканы.

Напоминаю ссылку на главную страницу виртуальной библиотеки (BiViRiSpIt):

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/0223168729.html>

и на файл Excel с подробной информацией о журналах по отдельным номерам:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/CatalogoRiviste.xlsx>

Этот файл содержит списки, разбитые по регионам, 4984 (+11 по сравнению с июнем) итальянских выпусков, из которых 3072 доступны в сети, и 716 международных (+2, 591 доступно в сети), и его можно скачать и использовать для инвентаризации вашей бумажной и цифровой библиотеки.

Будем рады любым дополнениям или исправлениям.

С теплыми объятиями,

Грациано Феррари

Июль 2026 г.:

## Национальные издания:

С выходом № 1/2026 журнала «Opera Ipogea» стал доступен для просмотра в полном объеме № 2/2024 этого издания. Поэтому я добавил ссылку на веб-страницу, с которой можно перейти к отдельным статьям:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/NAZ/626447475OperaIpogea.html>

**SpeleoTeca в Болонье** поделилась оцифрованной версией малоизвестного фрагмента издательской деятельности Итальянского спелеологического общества: «Notiziario biospeleologico», вышедшего



в 1985 году, шестистраничный выпуск, подготовленный Отделом биоспелеологии Итальянского спелеологического общества (SSI). Я

поэтому добавил ссылку на PDF-файл и изображение оглавления:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/NAZ/285311524NotiziarioBiospeleologico.html>

У меня все еще в задержке задача по обновлению ссылок на ежемесячные цифровые версии «Scintilena», но я заметил, что усердный Андреа Скатолини добавил некоторые из ежемесячных PDF-файлов за 2026 год: январь, март и апрель. Речь идёт об объединении в PDF-файлы множества статей, которые публикуются на веб-портале «Scintilena», и поэтому это действительно внушительные по объёму файлы — соответственно 885, 955 и 1073 страницы. Поэтому я добавил новую страницу, посвящённую 2026 году, на которой размещены изображения обложек, PDF-файлы оглавок и ссылки на отдельные ежемесячные выпуски в формате PDF:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/NAZ/Scintilena/2026/Scintilena2026.html>

### Пьемонт:

Я получил печатную копию новейшего номера журнала «Grotte» № 183, издаваемого Пьемонтской спелеологической группой CAI-UGET из Турина. Цифровая версия пока недоступна, но я уверен, что она появится в ближайшее время. А пока я добавил изображения обложки и оглавления:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/PI/506743861Grotte.html>

Неутомимый Ренато Селла из Бьеллы поделился № 101 своего фанзина «Panta Rei». Этот номер содержит оглавление всех статей, опубликованных с № 51 по № 100, посвящённых спелеологическим исследованиям в Пьемонте и Валле-д'Аоста, проведённым им самим и его друзьями:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/PI/139852124PantaRei.html>

### Фриули-Венеция-Джулия:

Редакция журнала «Sopra e Sotto il Carso» выпустила специальный номер, посвящённый гранулометрии и морфометрии гравийных и песчаных отложений в пещерах, под редакцией геолога Грациано Канчиана. Для тех, кто, как и я, не разбирается в этой теме, позвольте мне сделать небольшое личное замечание. Много лет назад, только что вернувшись с

огромной вершины в районе тогдашнего базового лагеря «W le Donne», примерно на высоте -920 / -950, я рассказывал Альфредо Бини, что там были очень грязные галереи. Альфредо, геоморфолог-четвертичный из университета, хотел понять, какова гранулометрия этих отложений (глины, пески и т. д.), поскольку для него это могло служить указанием на происхождение и, следовательно, на эволюцию массива Северной Гриньи и находящейся в нём системы пещер. К сожалению, из-за моего полного невежества (которое, кстати, сохраняется до сих пор...) я не смог ему помочь и сожалею, что не знал: я мог бы хотя бы принести хотя бы небольшой комок этой грязи — неприятной, но полезной для спелеологической науки. Поэтому я рекомендую прочитать этот номер прежде всего тем, кто бывает в труднодоступных местах. Возвращаясь к специальному выпуску, в последние дни я на мгновение отвлёкся и только сейчас заметил, что наконец-то была заполнена страница, посвящённая специальным выпускам SeSiC. Итак:

- 1) я добавил изображения обложки и оглавления специального выпуска, посвященного гранулометрии;
- 2) обновил ссылки на PDF-файлы предыдущих специальных выпусков 2026 года: «Карст и этика» и «Шахтные и контршахтные галереи»;
- 3) заметил, что специальные выпуски, посвящённые гранулометрии и шахтным галереям, были опубликованы также на русском языке, и я добавил их в описание.

Мне останется, не торопясь, обновить ссылки на выпуски предыдущих лет.

Наконец, был также опубликован июльский номер SeSiC, который я



поэтому добавил:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/SopraESottoIlCarso/2026/SopraESottoIlCarso2026.html>

Ещё несколько месяцев назад на веб-страницах славного журнала «**Mondo Sotterraneo**» Фриульского спелеологического и гидрологического кружка из Удине не хватало всего одного оцифрованного номера — № 9 (6) за 1913 год.

Теперь я обнаружил, что и этот номер был добавлен, и, таким образом, доступны все PDF-файлы, начиная с 1904 года:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/659208308MondoSotterraneo.html>

«**TuttoCAT**» — это ежегодник Триестского альпинистского клуба (CAT); если раньше PDF-файлы выпусков свободно публиковались на сайте CAT, то некоторое время назад журнал был перенесён на платформу Anyflip, где можно пролистывать выпуски, но не скачивать их. Мне неприятно это говорить, но я считаю такой подход весьма ограничивающим. В любом случае, я обнаружил, что был добавлен выпуск за 2024 год, в котором в качестве даты публикации указано 2025 год:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/877599908TuttoCAT.html>

Как всегда, выпуск ежемесячного номера «**Cronache Ipogee**» вышел точно в срок.

Как обычно, я добавил изображения обложки и оглавления, а также ссылку на PDF:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/CronacheIpogee/2026/CronacheIpogee2026.html>

Примерно каждые два месяца Триестинская группа спелеологов публикует лаконичный цифровой журнал «**Stillicidio**», который к настоящему моменту вышел уже в третьем номере:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/FV/731526836Stillicidio.html>



## Абруццо:

В рамках важной работы по стандартизации данных, проводимой совместно с Лукой Пизани из SpeleoTesa в Болонье, которому я выражаю благодарность, мы обнаружили, что карточка

«**Memorie dello Speleo Club Chieti**» включала, помимо собственно «Memorie», также четыре приложения «Guide Didattiche», опубликованные в период с 1975 по 1983 год, все из которых доступны в сети, с участием таких авторитетных авторов, как Карло Бальбиано Д'Араменго, Витторио Каstellани и Арриго Чинья. Очевидно, что «Дидактические руководства» заслуживают самостоятельного внимания и, следовательно, отдельной статьи:

<http://www.gwferrari.it/RivisteSpeleo/AB/10743779GuideSCChieti.html>



## Тоскана

В этом месяце настала очередь спелеологических журналов Тосканы. Речь идет об очень важном с точки зрения спелеологии регионе, который, вопреки широко распространённому местничеству, уже много лет имеет весьма активную федерацию. Ещё в 1986 году FST издавала журнал под названием «Rivista speleologica toscana», вышло два номера которого, однако они (пока) не оцифрованы. Но уже в 1989 году начал выходить журнал «TALP: Rivista della FST», который выходит не всегда регулярно, но, как правило, два раза в год, и полностью оцифрован, за исключением самого последнего номера (<https://www.speleotoscana.it/category/talp/>).

Следует также отметить, что FST создала страницу, содержащую оцифрованные версии всех материалов региональных спелеологических конференций — девять томов за период с 1969 по 2023 год (<https://www.speleotoscana.it/atti-dei-congressi-fst/>) и даже страницу, на которой представлены некоторые исторические тексты, связанные со спелеологией в Тоскане (<https://www.speleotoscana.it/testi-storici/>). Самый старый из них датируется 1910 годом, а среди недавних работ выделяется монография Микеле Сивелли и Марио Вианелли 1982 года, посвящённая безднам Апуанских Альп. Это первая монография, которую я приобрел в печатном виде, — зародыш моей нынешней реальной, а не виртуальной библиотеки.

Еще в 1954 году Флорентийская спелеологическая группа CAI издала журнал под названием «Eco-Speleologica», который, однако, вышел только одним номером. Та же группа в период с 1966 по 2010 год издавала «Вестник для членов», который насчитывает 34 тома.

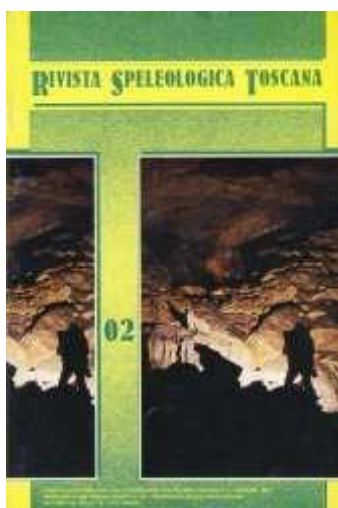
Спелеологическая группа Баньи-ди-Лукка выпускала журнал «Il Geotritone» в виде двух циклостилированных брошюр в период с 1972 по 1973 год.

Спелеологическая группа «Мареммано» из Гроссето издавала журнал «Speleologia Maremmana», также состоявший из двух томов, в период с 1977 по 1978 год.

В 1978 году также вышел первый номер журнала «Speleo», издаваемого Спелеоклубом Флоренции, который прекратил выходить в 1989 году, после чего в 1990–1991 годах вышло несколько небольших брошюр.

В 1980 году настала очередь Версильской спелеологической и археологической группы CAI, которая выпустила всего один номер, названный по имени самой группы. Наконец, в 1992 году появился «Speruscola» — бюллетень Спелеоклуба Гарфаньяна CAI, за которым последовал лишь второй номер в 1999 году.

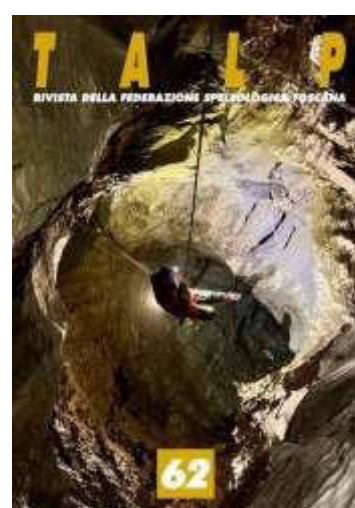
К сожалению, за исключением «TALP», насколько мне известно, ни один из этих журналов не был оцифрован. Журнал «Speleo» был отсканирован страница за страницей и размещён на сайте группы, но в настоящее время сайт находится на реконструкции. Кстати, если говорить о публикациях, не связанных непосредственно



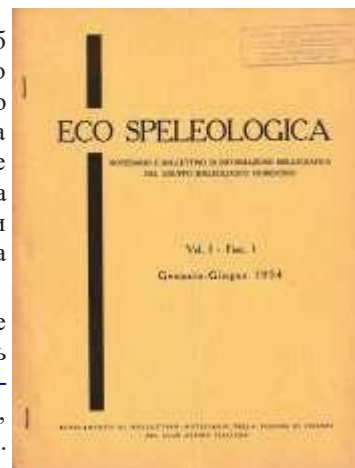
Журнал SpelToscana 1986 — V2



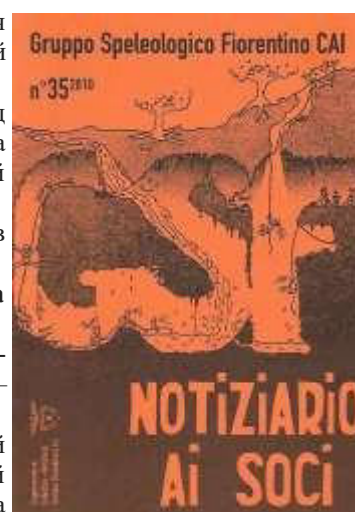
Speleo 1988 — T. 19



Talp 2025 — T. 62



«EcoSpeleologica» 1954



Вестник GSFlorentino 2010 -Том 35

спелеологическим темам, но касающихся пещеры, хорошо известной за пределами нашей сферы, существует несколько сборников, посвященных лечебным свойствам пещеры Джусты. Первый случай касается специального выпуска, вышедшего в 1899 году в трех версиях: итальянской, французской и немецкой. В 1950 году был выпущен ещё один специальный выпуск, посвящённый столетию открытия пещеры. За информацию о спелеологической издательской деятельности в Тоскане я с удовольствием благодарю Франческо Де Сиво за оказанную значительную помощь.



## Мои воспоминания о Джорджо Джеромете

Аттилия Коломбо



Аттилия Коломбо

### Аннотация:

Автор отвергает идею о том, что Джорджо Джеромет «ушел из жизни», поскольку его жизнь была слишком насыщенной, богатой и щедрой, чтобы описывать её таким анонимным выражением. Джеромет запомнился как многогранная и эклектичная личность, которую невозможно ограничить одним определением: писатель, художник, исследователь, коллекционер, самоучка и неутомимый исследователь исторических и природных тем.

За свою жизнь он написал 35 книг, около двадцати из которых были опубликованы и в настоящее время доступны лишь в нескольких библиотеках. Его работы охватывают необычайный спектр тем — от местной истории до природы, от древних жилищ Фриули-Венеция-Джулия до кварталов Гориции. Он был художником, скульптором и, прежде всего, медальером, мастерски владевшим техникой работы с металлами и алебастром. Он проводил важные исторические исследования, такие как изучение Померио в Гориции, и создал две крупные карты: одну — римской Аквилеи IV века н. э., выставленную в базилике в 1996 году, и другую — Гориции, окруженной крепостными стенами, в 1400 году, которая заслуживает публичной экспозиции.

Геромет также был заядлым коллекционером старинных почтовых открыток, собрав целых семь тысяч экземпляров, и увлеченным исследователем фитотерапии, гидрологии и местной фауны. Его «Memoria-le», хранящаяся в Государственной библиотеке Изонтины, содержит тысячу страниц ценных иллюстраций и исследований.

Среди его наиболее значимых открытий — идентификация древней центы Гориции и «Понте делла Грапа», которые впоследствии были представлены широкой публике благодаря различным инициативам. Несмотря на свои заслуги, Геромет не был по-настоящему оценен в своём родном городе, в то время как в других местах он получил множество официальных наград: звание рыцаря, государственные литературные премии, Серебряный крест ЕЭС, звание командора и даже «Крест мира Организации Объединённых Наций» за свои произведения, направленные против войны.

Его жизнь, наполненная страстями и вкладом в общее дело, остаётся ярким примером — особенно в

трудные времена — о чём напоминает заключительная фраза: «*Spes ultima dea*».

В эти дни, читая то, что было написано о личности Джорджо Джеромета, я повсюду встречал выражение «он угас». Я, который знал, уважал и любил этого человека, не могу и никогда не смогу согласиться с этим термином. Такая насыщенная, богатая, щедрая и, прежде всего, бескорыстная жизнь никогда не сможет быть заключена в единственном термине, тем более столь безликом. Его жизнь была калейдоскопом — настолько многообразны были его увлечения и занятия. Её можно сравнить с ветряной мельницей Ньютона из давних школьных воспоминаний, с её семью яркими цветами, которые в вихре быстрого вращения сливаются друг с другом, создавая белый свет — символ мира, тишины и света, который сегодня окутывает его существо.

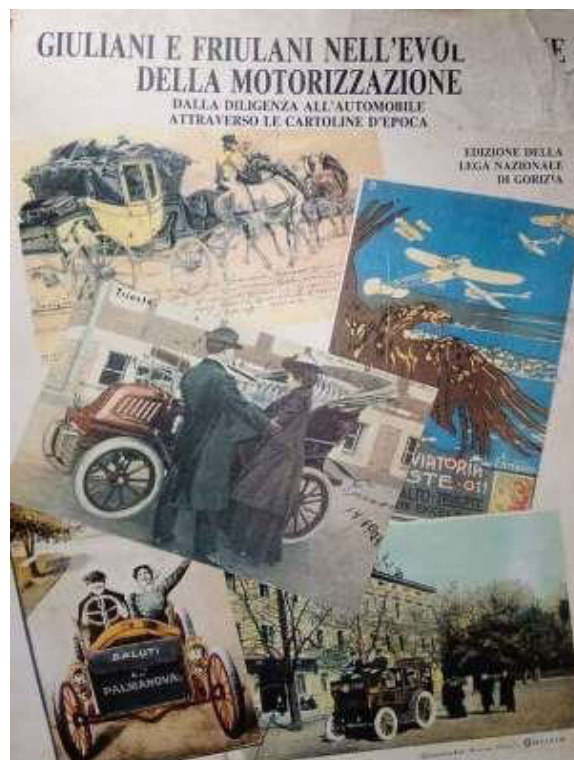
Кем был Джордж при жизни? Личность, которую трудно классифицировать: многогранная, эклектичная и/или и то, и другое? Несмотря на то что он всю жизнь работал, чтобы зарабатывать на жизнь, он достиг огромного в самых разных областях, поэтому мне трудно на одной странице обобщить творчество человека, который за семьдесят лет своей деятельности рассказывал нам о самых разнообразных темах и затрагивал самые разные вопросы. Прежде всего он был писателем, которому в творчестве помогала незаменимая Рената Альберти, выступавшая также в качестве соавтора текстов; кстати, её имя фигурирует в некоторых из его книг. Он написал 35 книг, из которых опубликовал около двадцати, с которыми теперь можно ознакомиться только в Государственной библиотеке Изонтины и частично в библиотеке семинарии. Речь идет о бесчисленных темах, преимущественно исторических и натуралистических. Сейчас их уже не найти в открытом доступе. Недавно мне посчастливилось найти два комплекта в издательстве Мариано «Edizioni della Laguna» — единственные сохранившиеся экземпляры, которые по ошибке были заброшены в укромный уголок. Оба комплекта подробно рассказывали о местной знати. Они были настолько ценны, что я, под настойчивыми просьбами, решил подарить их двум друзьям, у которых есть специализированная библиотека. У меня, к сожалению, из этих книг осталась только одна: «Джулиани и фриуланцы в эволюции моторизации».



от дилижанса до автомобиля через старинные почтовые открытки». Как можно заметить на обложке, там изображена карета, возможно, из-за ностальгии Джорджо, вызванной далёкими воспоминаниями о его родной семье; он любил встречаться со мной, и когда это происходило, всегда с гордостью рассказывал мне об этом. По его словам, эти воспоминания уходят корнями в глубину веков в Гре-

, откуда несколько ветвей рода, сформировавшихся со временем, прибыли в качестве поселенцев на эти земли, обосновавшись в районах, которые мы сейчас знаем как Медеа, Медеуцца и Медеацца. В прошлом веке некоторые представители этого рода жили в Гориции, занимаясь торговлей лекарствами на Корсо Джузеппе Верди; другие — в Медее и Кормонсе, где торговали лошадьми, а до этого более 300 лет были искусными изготовителями карет. Он был художником и скульптором, оставившим в этой области глубокий след во всем Фриули-Венеция-Джулия как искусный медальер: начиная с эскиза, он доводил объект до окончательного вида с помощью слепка и литья, которые он выполнял самостоятельно, обладая мастерством как в работе с металлами, так и в лепке из алебаstra. Особую заслугу он имел также за то, что продолжил исследования Лучано Спангхера по «Померио Горициано» — теме, к которой в последние годы вернулся Джанфранко Чиуффарин, который не только продолжил исследования, но и сумел обнаружить множество памятных камней в Италии и Словении, безупречно используя свои профессиональные навыки бывшего лесного инспектора. Главная заслуга Джорджо заключается в том, что он создал две карты: одну — карту римской Аквилеи IV века нашей эры значительных размеров, которая в течение всего 1996 года экспонировалась в базилике Аквилеи, где её смогли полюбоваться сотни тысяч туристов со всего мира. *Любопытный факт: 2000 экземпляров этой карты, без его ведома, были напечатаны и проданы по заоблачным ценам.* Вторая цветная карта, изображающая укрепленный город Гориция в 1400 году, заслуживает того, чтобы быть выставленной в замке или в залах

какого-нибудь престижного городского дворца. В течение прошлого году я изо всех сил пытался добиться экспонирования этой карты, но все двери оказались закрыты. Зная, как обстоят дела в этом мире, я надеюсь, что теперь, после его смерти, ситуация может измениться. Джеромет был увлечённым собирателем и коллекционером старинных открыток, который, пользуясь воскресеньями и праздничными днями, искал их на различных национальных рынках, добираясь даже до рынка в Неаполе. Он собрал около семи тысяч, из которых сегодня у него остались лучшие: около трёхсот. В действительности ему пришлось с тяжелым сердцем продать их, чтобы финансировать поездки и расходы, необходимые для продолжения своих исследований. Он изучил и описал в книге все типы старинных домов Фриули-Венеция-Джулия, от Карнии до лагунных «казони», обнаружив на острове Барбана самые древние и характерные из них — с одной дверью и крышей, спускающейся до самой земли. Он издал книгу о городских кварталах с крайне редкими изображениями Гориции конца XIX — начала XX веков, перечисляя улицу за улицей, площадь за площадью и сопоставляя с каждой из них ремесла той эпохи. Еще с детских лет он занимался небольшими исследованиями и последующими открытиями в области фитотерапии, став автором трех различных целебных противоядий, которые оказались полезными, в частности одно из них — во время войны. На холмах, окружающих Горицию, он обнаружил крайне редкий вид гадюки, обитавший на территории бывшей осушенной болотистой местности Превал, длиной полтора метра, очень ядовитую и агрессивную. Получив в молодости образование в области гидрологии, он проанализировал качество воды в артезианских скважинах как во Фриули-Венеция-Джулия, так и за пределами региона. Всё это можно найти в его «Мемориале», хранящемся в Государственной библиотеке Изонтины — труде, насчитывающем 1000 страниц с очень ценными иллюстрациями. Среди всех достоинств Джорджо особенно выделяется то, что он, вслед за выдающимся монашеским Игино Вальдемарином, открыл древнюю *центу* Гориции и, проследив пешком за чередой немногих сохранившихся руин города, обнаружил «Мост делла Грапа», расположенный на частной территории на улице Рабатта (см. фото на следующей странице). Я рада, что смогла познакомить часть жителей Гориции с этим историческим каменным мостом в ходе экскурсии на месте (мы вышли из двора моего дома, стены которого датируются 1210 годом, и все вместе прошли по Кортесант-Иларио, улице Колобини и улице Рабатта под руководством директора этого журнала Маурицио Тавагнутти; также присутствовал журналист Маурицио Мервар, представлявший не



Фрагмент обложки книги Джорджо Джеромета: «Джулиани и фриуланцы в эволюции моторизации: от дилижанса до автомобиля через старинные почтовые открытки».



«Il Piccolo» из Триеста), а также с помощью последующей брошюры («Гориция — сокровищница сюрпризов — рядом с древней Грапой»), написанной двадцатидвухлетним доктором Алессандро Марини, которая была представлена 27 октября 2022 года в Торговом Доме. Чтобы напомнить об этом горичанам с плохой памятью, я сопровождала их в дом-музей Геромета на площади



Обложка книги «Гориция — сокровищница сюрпризов», написанной Алессандро Марини, в которой с помощью многочисленных рисунков Джорджо Джеромета рассказывается об открытии древнего облика Гориции через немногие сохранившиеся руины города и «Мост Грапа», изображенный на обложке.

На встрече присутствовали два высокопоставленных чиновника: советник по культуре Фабрицио Орети и президент ЮНЕСКО Адриано Чинни. По итогам этой встречи советник организовал для него презентацию с вручением награды в зале прихода Сан-Рокко; президент ЮНЕСКО — персональную выставку на улице Растелло в помещениях ассоциации «Nuovo Lavoro». Оба зала были переполнены заинтересованной и активной публикой. Несмотря на все его заслуги, жители Гориции так и не поняли и не передали дальше его ценности. Но в других местах дело обстояло иначе: в 1970-е годы Президент Республики присвоил ему звание Кавалера. От Президиума Совета Министров он получил Государственную литературную премию (1975), а от ЕЭС — Серебряный крест Национальной федерации союзнических комбатантов за заслуги в деле мира. Кроме того, он был удостоен звания Командора О.М.Р.И. и звания Командора Магистральной милости Династического Тевтонского ордена Швабии. Он получил признание даже со стороны Соединённых Штатов Америки: сначала за многочисленные упоминания по различным темам в университетских диссертациях этой страны, а затем, в 1976 году, «Крест за мир Организации Объединённых Наций» в знак признания его исторических книг, посвящённых периоду 1914–1918 годов, темы которых всегда были проникнуты неприятием военных событий. Учитывая недавние катастрофические события, хочется сказать: «*Spes ultima dea!*»...

\*\*\*



# Новости и объявления NCKRI

Август 2026 г. Пещеры и карст



Национальный институт исследований пещер и карста

13 августа 2026 г.



## Cave and Karst News

### August 2026 Issue

#### Upcoming Important Dates:

- Visual KARSYS Course, **August 25-26, 2026**
- Deadline: Karst Clips, Sinkhole Conference, **August 28, 2026**
- Deadline: Registration, International Day of Caves and Karst, **August 28, 2026**
- Deadline: Abstracts, International Symposium on Vulcanospeleology, **August 31, 2026**
- Deadline: Abstracts, Karst Science Days, **September 14, 2026**

From collaborating with partners to facilitating critical discussions and expanding our technical capacity in the field, NCKRI spent the summer advancing the frontier of karst science. Read on to see what we've been up to, explore professional opportunities and check out upcoming events such as the **Sinkhole Conference**.

If you have any upcoming events, announcements or information that you would like to share in the NCKRI News or **calendar**, email us at [nckri@nmt.edu](mailto:nckri@nmt.edu) or reply to this email.

**Add the Cave and Karst Event Calendar, so you don't miss anything!**



# UPCOMING EVENTS



International  
Association of  
Hydrogeologists

**Eurokarst and Karst Commission  
of the International Association of  
Hydrogeology meeting  
Neuchâtel, Switzerland  
August 31- September 4, 2026**



**International Conference on  
Subterranean Biology  
Mangalia, Romania  
September 7-12**



**International Day of  
Caves and Karst  
September 13**



THE SINKHOLE  
CONFERENCE

**The Sinkhole  
Conference  
Albany, New York  
October 5-9, 2026**



**Geological Society of  
America Connects  
Denver, Colorado  
October 11-14, 2026**

**For more upcoming events check out our online calendar**



## Sinkhole Conference

If your work touches geohazards, groundwater systems, or infrastructure management, the 18th Multidisciplinary Conference on Sinkholes and the Engineering and Environmental Impacts of Karst is the definitive event of the year. This October, top geologists, engineers, and environmental scientists are gathering in Albany, NY, to tackle the unique challenges of karst.

### Earn Professional Development Hours (PDH):

The conference organizers are currently submitting short courses and field trips to the New York State Council of Professional Geologists for PDH approval.

### Missed the abstract deadline? Submit a Karst Clip!

Are you interested in attending the Sinkhole Conference, but unable to submit a full paper for publication? We still want to hear about your projects and research. The Sinkhole Conference offers an opportunity less formal than a full paper and talk. To participate, simply send your name and Clip title to Dr. Ira Sasowsky at [ids@uakron.edu](mailto:ids@uakron.edu) by August 28, 2026.

### Are you a student interested in attending the Sinkhole Conference?

The Sinkhole Conference offers a Student Registration at just **\$100**. Registration includes two short courses, two days of sessions and multiple ways to collaborate with karst professionals. To learn more, visit <https://sinkholeconference.com>.



**THE SINKHOLE CONFERENCE**

**Albany, New York**  
**October 5-9, 2026**

**Join us at the Sinkhole Conference:**

- Short Courses
- Technical Sessions
- Collaboration
- Field Trips

**Full Registration: \$675**   **Student Registration: \$100**

Want to give a talk? Give a Karst Clip! Learn more at: [sinkholeconference.com](https://sinkholeconference.com)

**Let's solve karst problems together!**

## Job Opportunities



### Crawford Hydrology Laboratory:

<http://www.dyetracing.com/>

### Assistant Research Hydrologist

Western Kentucky University (WKU) is seeking an Assistant Research Hydrologist to serve as a lab manager for the Crawford Hydrology Laboratory located in Bowling Green, Kentucky.

To apply, submit a cover letter and resume through WKU's electronic talent management system. For more details about the position, you can visit: [wku.interviewexchange.com](http://wku.interviewexchange.com)



## Resources Program Manager

**Carlsbad Caverns National Park** is seeking a Resources Management Chief to be responsible for overall direction and supervision of day-to-day operation and resource management.

For more details about the position, job eligibility and how to apply visit: <https://www.usajobs.gov/job/879174200>



# NCKRI NEWS

## NCKRI Research

### LiDAR and 3-D Modeling of Caves

NCKRI has been testing and applying a new piece of equipment, a mobile LiDAR scanner that will be used to take three-dimensional scans of caves. To practice, staff scanned the NCKRI building in 30 minutes and route planning within two local caves.

Photos (left):

A plan view of a 20 minute scan in a cave near Carlsbad NM.



## National Speleological Society Convention





In July, NCKRI staff members Dr. Ben Tobin, Andy Armstrong, Blase LaSala, and Devra Willingham attended the National Speleological Society (NSS) Convention in Corydon, Indiana. During the event, NCKRI engaged in active discussions with cavers, partners, and future karst scientists.



### Coffee & Karst

Coffee & Karst was held on Tuesday and Wednesday morning at the NSS convention. Over 70 people joined in mediated conversation, which ranged from caving influences to online cave locations.



### Clean Caving Station

Building on past efforts and promoting best practices in cave stewardship, NCKRI expanded the decon station to focus more broadly on Clean Caving at this year's National Speleological Society (NSS) Convention in Corydon, Indiana. The concept of Clean Caving encourages individual safety and cave protection by cleaning and inspecting gear. Clean gear not only helps prevent caving accidents but also limits the spread of foreign materials and invasive species.



The Clean Caving Station provided materials and infrastructure for washing, inspecting, decontaminating, and drying cave gear. More than 250 cavers used the station during staffed hours. Because the setup remained accessible after-hours for unstaffed use, total participation was significantly higher.

Photos: 1. Andy Armstrong and Blase LaSala at the NCKRI table 2. Dr. Ben Tobin and JP engaged in discuss about karst science 3. Gear drying at the Clean Caving Station 4. Devra Willingham was recognized as Fellow of the NSS 5. Andy Armstrong and Blase LaSala facilitate dialogue at Coffee & Karst.



## Send Us News

If you have cave and karst news that you want to share, please send an email to [info@nckri.org](mailto:info@nckri.org) or click the link above. Include your contact information and details that you would like us to share such as an event, date, pertinent links, and a short description.

## Join Our Mailing List

If you are receiving this email and you aren't on our mailing list, come join! We won't share your information but we will share on-going cave and karst news! You can either use the link above or send us an email at [info@nckri.org](mailto:info@nckri.org).



The National Cave and Karst Institute is a research center of New Mexico Tech. NCKRI was created in partnership with the National Park Service, State of New Mexico, and the City of Carlsbad to be a nexus of research, stewardship, information and outreach for caves and karst while fostering interdisciplinary collaborations. Our mission is to promote and facilitate cave and karst research, education and sustainability.



# Мероприятия Ассоциации « » по спелеологии

## 27th International Conference on Subterranean Biology

7-12, September  
Mangalia, Romania



Primăria  
Municipiului  
Mangalia



Clubul de speologie Vulcan  
Craiova, sub egida  
Federației Române de Speologie  
organizează:

## CONGRESUL NAȚIONAL DE SPEOLOGIE ediția nr. 52



Baia de Aramă, jud Mehedinți



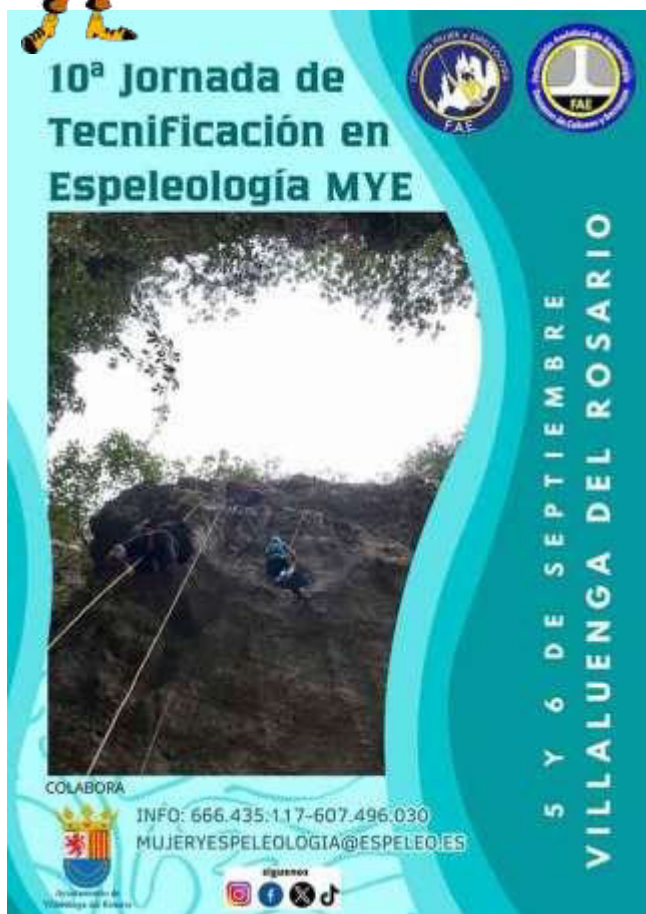
1 - 4 septembrie 2026 - Ture precongres



4 - 6 septembrie 2026 - Congres



## События в области спелеологии



## События в области спелеологии



## События в области спелеологии



**V CONGRESO ESPELEOPIRINEOS**  
 PALACIO DE CONGRESOS DE BOLTAÑA 2, 3 y 4 de Octubre 2026

CLUB ATLÉTICO SOBRARBE CAS 50 ANOS

Ayuntamiento de Boltaña

**Ponente : David Martínez, Teresa Alari y Manel Llenas**  
**Tema: Exploración subacuática en la gruta de Toro, un siglo después de la incursión en solitario de Norbert Casteret**





## События в области спелеологии



**19<sup>th</sup> European Cave Rescue Meeting**

**2026**

1-4 October  
Kranj, Slovenia

**Pre-meeting:**  
26-30 September



**STAGE SPÉLÉO**  
FORMATION+PERF

Du 12 AU 19 SEPTEMBRE  
ST ROMÉ DE DOLAN (48)

**Contact et inscription**  
Christian COMBES-CDS 63  
06 80 07 94 47  
combes.clan@wanadoo.fr





Crédits : Philippe Crochet



## События в области спелеологии



Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA) - APS

Con il Patrocinio di:



### GIORNATA DI STUDI

**Conoscenza e tutela degli ambienti carsici in Italia: aspetti paesaggistici risorse idriche e sviluppo sostenibile del territorio. Celebrazione della giornata internazionale UNESCO dedicata alle grotte e al carsismo.**

ROMA 11 SETTEMBRE 2026, ORE 9.00-14.00 – PALAZZETTO MATTEI, IN VILLA CELIMONTANA (VIA DELLA NAVICELLA, 12)

**CIRCOLARE**

**PRESENTAZIONE** - Per celebrare la Giornata Internazionale delle Grotte e del Carsismo indetta dall'UNESCO (13 settembre) la SIGEA-APS ha organizzato la Giornata di studi "Conoscenza e tutela degli ambienti carsici in Italia: aspetti paesaggistici, risorse idriche e sviluppo sostenibile del territorio". La Giornata di studi si pone come un'occasione di confronto tecnico-scientifico multidisciplinare per fare il punto sugli ambienti carsici, che costituiscono una parte fondamentale del patrimonio geologico e ambientale italiano.

Gli ecosistemi carsici, intesi nella loro totalità (forme epigee di modellamento del paesaggio e sistemi ipogei di circolazione idrica), sono al centro di complesse dinamiche di interazione tra l'azione naturale e l'impatto antropico. Essi non solo rappresentano la principale riserva idrica nazionale in molte regioni e ospitano ecosistemi fragili, ma costituiscono anche un patrimonio di inestimabile valore culturale e turistico, come testimoniato dalle numerose cavità aperte alla fruizione e dai siti archeologici in grotta.

L'obiettivo di questo incontro è analizzare le sfide attuali in Italia attraverso tre pilastri tematici:

1. La Conoscenza: Lo stato dell'arte nella ricerca geomorfologica, idrogeologica e biologica.
2. La Tutela: Le metodologie e le politiche di salvaguardia ambientale e paesaggistica.
3. Lo Sviluppo Sostenibile: L'integrazione della risorsa carsica nelle strategie di pianificazione territoriale e nelle opportunità socio-economiche, includendo il valore culturale, la fruizione turistica sostenibile e la gestione idrica.

La Giornata di studi è rivolta a ricercatori, professionisti (geologi, ingegneri, pianificatori, biologi), enti di gestione (parchi, consorzi di bonifica, complessi ipogei a valenza turistica), amministratori pubblici e associazioni speleologiche con l'intento di produrre, partendo dalle ricerche e conoscenze attuali, linee guida e raccomandazioni per una gestione più efficace e consapevole del nostro patrimonio carsico.

**RICHIESTA MEMORIE - SCADENZE** Volume dei riassunti - I riassunti dei contributi, pubblicati in occasione della Giornata di studi, dovranno essere redatti seguendo le norme per gli autori reperibili sul sito <https://sigea-aps.it/wp-content/uploads/2025/02/SIGEA-Guida-Autori-agg.2025.pdf> (massimo 4 pagine comprese tabelle e figure) e dovranno essere inviati entro il 30 giugno 2026 all'indirizzo e-mail [info@sigeaweb.it](mailto:info@sigeaweb.it). Il Volume dei riassunti (presentazioni a invito e memorie accettate) sarà pubblicato come supplemento della rivista ufficiale della SIGEA-APS "Geologia dell'Ambiente".



Foto di Daniele Delucchi - Inediti (inviato al Comitato Organizzatore SIGEA - edizione studi 2026)

Informazioni: <https://sigea-aps.it/eventi/conoscenza-e-tutela-degli-ambienti-carsici-in-italia-roma-11-settembre-2026>  
Comitato scientifico: Mauro Chiesi, Antonello Fiore, Luca Guerrieri, Laura Melelli, Mario Parise, Fabio Stoch  
Segreteria organizzativa: Eugenio Di Loreto, Maria Luisa Felici, Luca Guerrieri, Vincenzo Iurilli, Marianna Morabito

**Alutaci a promuovere la CULTURA GEOLOGICA e la TUTELA DELL'AMBIENTE**



DESTINA IL 5 x MILLE alla Società Italiana di Geologia Ambientale - APS

C.F. 04336801008

[www.sigea-aps.it](http://www.sigea-aps.it) - [info@sigeaweb.it](mailto:info@sigeaweb.it)



## События в области спелеологии

**AVENUL DE SUB VÂRFUL  
GRAND  
EXPLO  
2026**

Expediția  
Internațională

**19 SEPTEMBRIE  
-  
4 OCTOMBRIE**

România  
Munții Piatra Craiului

Organizatori

Clubul de Speologie  
SILEX Brașov

ASOCIAȚIA SPELEOLOGICĂ  
POCUL  
VÂLCEA

Parteneri

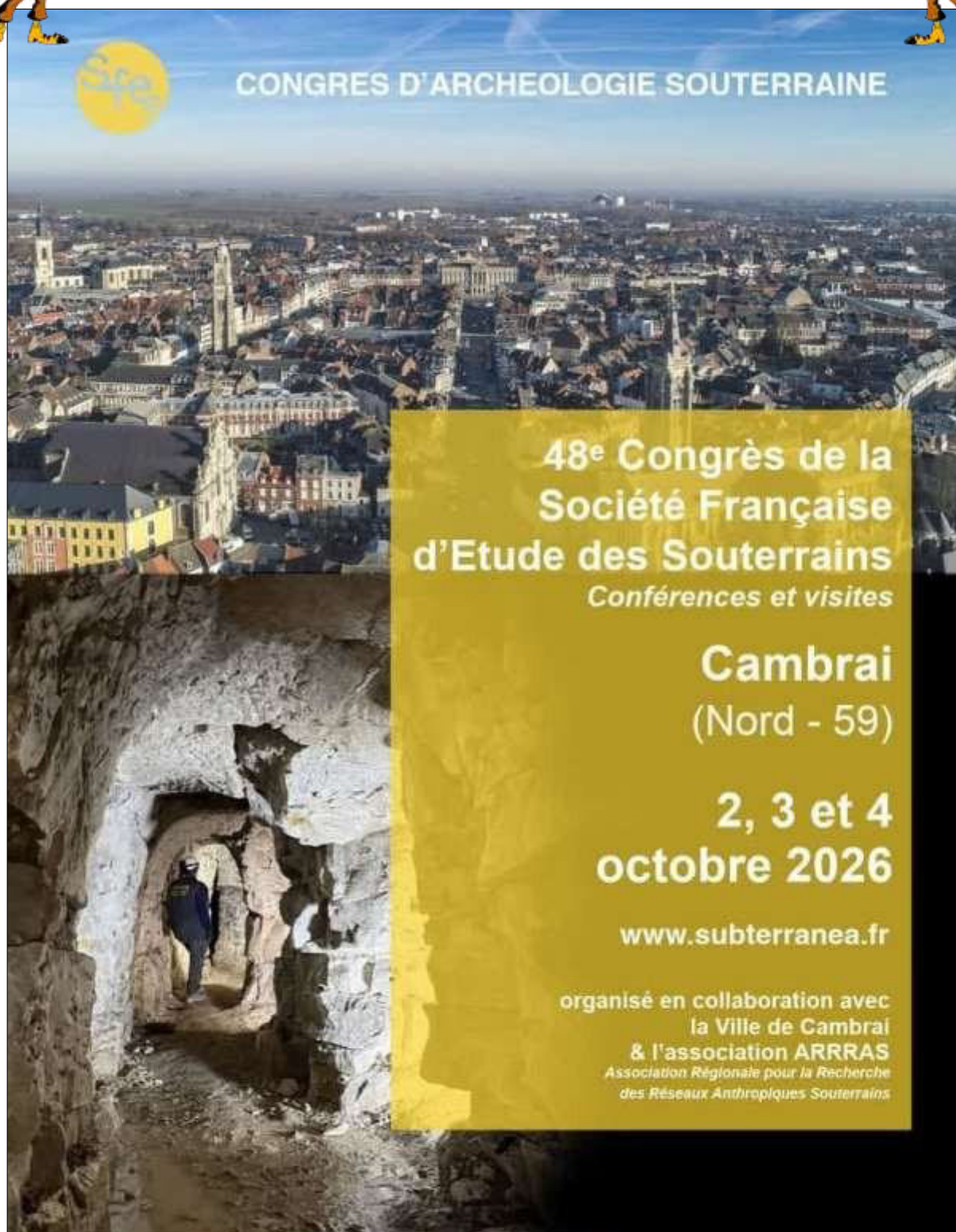
Căminul de vacanță  
Piatra Craiului

Parcul Național Piatra Craiului

European Union flag



## События в области спелеологии



**CONGRES D'ARCHEOLOGIE SOUTERRAINE**

**48<sup>e</sup> Congrès de la  
Société Française  
d'Etude des Souterrains**  
*Conférences et visites*

**Cambrai**  
(Nord - 59)

**2, 3 et 4  
octobre 2026**

[www.subterranea.fr](http://www.subterranea.fr)

organisé en collaboration avec  
la Ville de Cambrai  
& l'association ARRRAS  
*Association Régionale pour la Recherche  
des Réseaux Anthropiques Souterrains*



## События в области спелеологии



### 5th INTERNATIONAL CONGRES OF SPELEOLOGY IN ARTIFICIAL CAVITIES



### The UK's National Caving Conference

# HIDDEN EARTH 2026

25 - 27 SEPTEMBER 2026  
LLANGOLLEN PAVILION, WALES



## Мероприятия по спелеологии



Охрана летучих мышей: в Мексике прошел первый семинар по фотографии, посвященный летучим мышам.



НАД И ПОД КАРСТОМ

Онлайн-журнал  
C.R.C. «С. Сеппенхофер» aps

via Ascoli, 7

34170 ГОРИЦИЯ

Тел.: 3297468095

Электронная почта: [seppenhofer@libero.it](mailto:seppenhofer@libero.it)

Веб-сайт: <http://www.seppenhofer.org>



Исследовательский центр по  
карстовым явлениям «С.  
Seppenhofer» aps является  
некоммерческой  
коммерческой цели

КТО МЫ —



Исследовательский центр карстовых явлений «С. Seppenhofer» aps ([www.seppenhofer.org](http://www.seppenhofer.org)) — это некоммерческая ассоциация, официально основанная в Гориции 25 ноября 1978 года. Она занимается спелеологией во всех её многообразных формах: от исследования пещер до охраны карстовой среды и популяризации её природных ценностей. Он является одним из учредителей [Изонтской спелеологической федерации](#), активно сотрудничает с различными спелеологическими и природоохранными ассоциациями Фриули-Венеция-Джулия. Ассоциация также выступила в качестве одного из учредителей [Региональной спелеологической федерации Фриули-Венеция-Джулия](#) и является членом Итальянского спелеологического общества. Наш офис находится в Гориции по адресу: [via Ascoli, 7](#).

С.Р.С. «С. Сеппенхофер» aps имеет в своём активе многочисленные публикации, в том числе несколько тематических монографий, среди которых «Артиллерийские галереи Монте-Фортина», «Артиллерийские галереи Монте-Саботино», «Долина Юдрио», «ALCADI 2002», «Карстовая территория Тайпана», «Монтепрато-ди-Нимис»; кроме того, он издаёт настоящий онлайн-журнал «Над и под Карсом». На протяжении многих лет он организовывал в Гориции различные спелеологические симпозиумы международного уровня.

