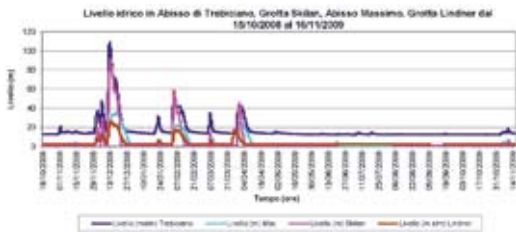


GRUPPO GROTTES / INTERESSANTE STUDIO SCIENTIFICO

Monitoraggio della falda nella grotta Lindner



La Grotta A. F. Lindner (829/3988 VG) si apre in una dolina nella località di Slivia, nel comune di Duino Aurisina e presenta tre ingressi, tutti protetti da grate.

La parte iniziale di questa cavità è nota ai villici da tempo immemorabile e viene indicata con il nome indigeno di Lesicja Luknja o Tana della Volpe. A lato dell'ingresso passa infatti in superficie una careareccia che da San Pelagio porta ad Aurisina passando accanto all'altrettanto conosciuta caverna Pocala. Nella caverna iniziale in passato sono stati raccolti numerosi cocci che testimoniano che la stessa venne frequentata già in periodi preistorici dagli abitanti del Castelliere Carlo Marchesetti o di Slivia del quale si possono scorgere in vicinanza le rovine, mentre in epoche successive la grotta servì da occasionale rifugio a viandanti e pastori.

Il gruppo grotte Carlo Debeljak, al quale si deve la scoperta, ha voluto dedicarla ad Antonio Federico Lindner, uno dei precursori della speleologia triestina che ha dato la vita nella ricerca del Timavo sotterraneo.

La Grotta si apre a 179 m di quota. Ha uno sviluppo di 825 m e consiste in una unica galleria discendente, a tratti anche molto ampia. È interessata da periodici innalzamenti dell'acqua di base sia alla fine del ramo principale a 9 m s.l.m., sia al fondo della diramazione verticale che si diparte a metà della galleria stessa a circa 2 m s.l.m.

Gemiti e Milani (1977) hanno già dimostrato come questi innalzamenti siano in stretta relazione con il regime delle acque alle foci del Timavo, poste a 6,8 km di distanza dal fondo della cavità e storicamente note come principale via di drenaggio delle acque provenienti dal bacino infiltrativo del Carso Classico (Galli, 2000).

Nel maggio del 1982 la grotta è stata oggetto di un test di tracciamento. Il tracciante è uscito alle Foci del Timavo dopo quasi 10 giorni con una velocità apparente di 30 m/h (Gemiti & Merlak, 2005; Galli, 2012).



Allo scopo di definire la vulnerabilità e la potenzialità delle riserve idriche contenute nell'idrostruttura del Carso Classico il Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Trieste alla fine del 1999 ha deciso di installare sul fondo della Grotta Lindner una sonda di monitoraggio della falda (Casagrande & Zini, 2004). La stazione è tuttora attiva grazie alla concreta collaborazione degli speleologi del Gruppo Grotte dell'Associazione XXX Ottobre CAI Trieste, che periodicamente si occupa di sostituire la sonda per scaricare i dati. L'idea di monitorare la

falda è partita nel 1995 installando le prime sonde nell'Abisso di Trebiciano, a San Canziano e presso le Foci a Duino per conoscere nel dettaglio l'idrodinamica della falda del Carso Classico. Con il passare del tempo gli strumenti sono cambiati e la rete si è allargata posizionando apparecchiature, oltre che in Grotta Lindner, anche alle sorgenti di Aurisina, nell'Antro delle Sorgenti di Bagnoli, nell'Abisso Massimo, alla Grotta Lazzaro Jerko, nella Grotta Skilan, in Grotta Gigante e nei laghi di Doberdò e di Pietrarossa. Il Gruppo di studio è composto dal prof. Franco Cucchi, quale ideatore e coordinatore, assistito dal dott. Luca Zini e negli anni ha visto impegnati nel mantenimento numerosi giovani geologi, quali Enrico Marinetti, Stefano Furlani, Paolo Manca, Giacomo Casagrande, Anna Rossi, Walter Boschin, Luca Visintin, Barbara Grillo, Enrico Zavgno. Per la parte tecnica di alcune stazioni si fa riferimento alla ditta Geomar di Gabriele Crevatin, anche lui speleologo.

La Grotta Lindner fa quindi parte di una rete di ricerca in cavità, dove la speleologia ha avuto un ruolo determinante e prezioso per lo sviluppo delle conoscenze sull'idrogeologia delle acque di falda del Carso Classico. Alcune delle grotte monitorate dal Dipartimento di Geoscienze infatti sono state oggetto di studi e attenzione già dal 1840 quando si cercava di capire il percorso sotterraneo del Timavo. La collaborazione attiva tra Università e speleologi è uno degli esempi di applicazione di questo sport alla ricerca scientifica, in cui il Gruppo Grotte della Associazione XXX Ottobre CAI ha sempre creduto.

Nell'arco di questi 17 anni i risultati dei monitoraggi hanno permesso di comprendere le modalità di circolazione nelle varie parti dell'idrostruttura, le cui finestre di osservazione sono state aggiornate e integrate, pur non essendo mai abbastanza per chiarire completamente l'idrodinamica. In tutto i punti di monitoraggio sono 29 dall'inizio degli studi, di cui 14 sono attivi tuttora.

DATI DA MONITORAGGIO UNIV. TRIESTE - Dip. DMG

Parametri fisici	
Temperatura media (°C)	
Temperatura min (°C)	
Temperatura max (°C)	
Conducibilità media (µS/cm)	
Conducibilità min (µS/cm)	
Conducibilità max (µS/cm)	
Livello medio (m s.l.m.)	
Livello min (m s.l.m.)	
Livello max (m s.l.m.)	
Anno inizio monitoraggio	

Tabella riassuntiva dei parametri fisico-chimici della falda in Grotta Lindner: valori medi, massimi e minimi dal 1999 al 2012. (Fonte dei dati: Archivio del Dip. di Matematica e Geoscienze, Univ. Trieste)

Dai risultati di tutti questi anni di ricerca (1999 - 2012) si possono trarre dei valori medi, massimi e minimi dei principali parametri chimico-fisici che caratterizzano la falda in questo punto di misura (v. tabella). Normalmente la zona del fondo della grotta non è interessata da flussi di acqua di base. Si riscontra la presenza solo nei periodi più piovosi e l'influenza diretta delle piene delle Foci. La cavità sembra comportarsi come un "troppo pieno", in quanto la crescita del livello non è dipendente dalle precipitazioni locali e non si rilevano direzioni di flusso prevalente delle acque (Casagrande e Zini, 2005). L'altezza massima finora registrata è di 28

m nel dicembre 2010. Nel dicembre 2008 e 2009 sono stati raggiunti i 26 metri: negli stessi periodi a Trebiciano il livello ha raggiunto rispettivamente i 82 m, 109 m e 98 m. Gli episodi di innalzamento del livello hanno una durata media di alcuni giorni e una frequenza relativa al periodo piovoso. La mineralizzazione media è elevata, indice di acqua maggiormente a contatto con la roccia, quindi di una falda di ampie dimensioni e a circolazione più lenta in questa zona (v. grafico storico e grafico del livello).

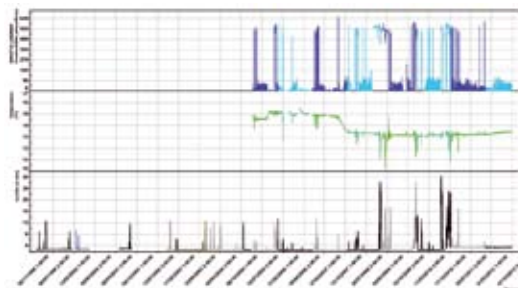


Grafico della serie storica dei parametri fisico-chimici della falda misurati in Grotta Lindner dal 1999 al 2012: in alto la conducibilità, in mezzo la temperatura e in basso il livello in metri s.l.m.; la variazione di colore indica un anno di misura. La conducibilità presenta numerosi picchi perché la sonda non era sempre immersa in acqua. I parametri di temperatura e conducibilità sono stati misurati dal 2004. (Fonte dei dati: Archivio del Dip. di Matematica e Geoscienze, Univ. di Trieste, Grafico di B. Grillo, 2013)

Raccogliere tutti questi dati serve per definire il modello idrogeologico del sistema carsico. L'acquifero del Carso Classico è caratterizzato dalla presenza di una "rete a dreni dominanti", cui fanno capo localmente alcuni "dreni interdipendenti": risulta in pratica costituito da una sistema a grandi condotti con ampie cavità caratterizzate da un elevato gradiente idraulico che fungono da torri piezometriche fino alla Grotta Lazzaro Jerko. Si può paragonare la circolazione idrica all'interno dell'idrostruttura a un'estesa rete autostradale, dove le autostrade sono le grandi condotte (quindi il tratto San Canziano - Lazzaro Jerko), le strade secondarie sono i dreni interdipendenti (questo è il caso dell'Abisso di Rupingrande, la Grotta Skilan, l'Abisso Massimo, la Grotta Gigante e la Grotta Lindner, dove la circolazione avviene per travaso o spinta idraulica data dal riempimento dei grandi condotti). Una volta che le autostrade sono piene, il traffico idrologico si scarica sulle vie statali e provinciali fino a distribuirsi sulle strade di campagna, che insieme ai territori su cui si snoda la rete possono essere paragonati alla matrice rocciosa o i sistemi annessi. La stazione che rappresenta questo tipo di circolazione è il piezometro di Opicina. La Grotta Lindner fa parte dei dreni interconnessi, perché risente della movimentazione delle acque di riserva operata per travaso dai grandi condotti, oltre che essere influenzata dalla circolazione delle Foci. Si è constatato mediante i confronti tra livelli che le modalità di deflusso dell'Abisso Massimo e della Grotta Lindner sono simili all'andamento del piezometro di Opicina e questo è un indice di circolazione più lenta (Grillo B., 2013).

Barbara Grillo

La Redazione, pur trattandosi di un testo scientifico, ha ritenuto di pubblicare questo interessante articolo, sebbene qui manchino alcuni grafici e la nota sulla fonte bibliografica. Ce ne scusiamo con gli Autori ma siamo certi che far conoscere ai nostri lettori quanta importanza riveste la "presenza" della speleologia anche sotto il profilo scientifico, sia un dovere per l'organo di informazione della XXX.

Red.