

NOTE DI SPELEOGENESI NEI GESSI DI BRISIGHELLA E RONTANA

VERONICA CHIARINI¹, ROBERTO EVILIO², JO DE WAELE³

Riassunto

In questa breve nota vengono illustrati i processi e meccanismi che hanno portato alla formazione dei sistemi carsici nelle aree gessose di Brisighella e Rontana. La morfologia delle grotte indica una loro forte influenza strutturale ed una loro formazione abbastanza recente, almeno rispetto ad altre zone della Vena del Gesso, avvenuta probabilmente nell'arco degli ultimi 20.000 anni. Le datazioni U/Th di alcune colate carbonatiche in alcune di queste grotte sembrano avvalorare questa ipotesi. Resti e frammenti di antiche grotte e colate (100 ka) sono state trovate nella parte alta dei rilievi e future datazioni potranno fornire ulteriori elementi.

Parole chiave: Gessi, speleogenesi, datazioni U/Th, geomorfologia.

Abstract

In this short note, the processes and mechanisms of formation of the gypsum karst systems in the areas of Brisighella and Rontana (Messinian Gypsum outcrop of the Vena del Gesso romagnola, Northern Italy) are outlined. The general shape of the caves shows them to be deeply influenced by the structural context, and indicates them to have formed rather recently, respect to other areas in the Vena del Gesso, probably in the last 20,000 years. The U/Th dating of some carbonate speleothems in different caves seems to support this hypothesis. Fragments of old flowstones (100 ky) and cave conduits have been found in the higher parts of the gypsum ridge, and future U/Th dating might shed more light on the timing of speleogenesis.

Keywords: Gypsum, Speleogenesis, U/Th Datings, Geomorphology.

La parte più orientale della Vena del Gesso romagnola, situata tra il Torrente Sintria ed il Fiume Lamone, è costituita essenzialmente da due grossi affioramenti di gesso: quello di Monte Rontana-Castelnuovo ad ovest e l'affioramento, più modesto, di Brisighella ad est. Il primo si allunga per 2 km in direzione NW-SE ed è largo me-

diamente 400 metri, mentre il secondo è orientato E-W su una lunghezza di poco superiore ai 2 km e per una larghezza massima di 700 metri, che si restringe in prossimità dell'abitato di Brisighella. Le due aree sono separate da una sorta di *horst* in cui affiorano i sedimenti sottostanti i gessi costituiti dalle peliti poco permeabili della

¹ Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali, Via Zamboni 67, 40126 Bologna / Laboratoire EDYTEM, UMR CNRS 5204, Université de Savoie, Pôle Montagne, 73376 Le Bourget du Lac cedex, France / Gruppo Speleologico Faentino - vero.ch88@hotmail.it

² Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna / Gruppo Speleologico Faentino - robertino64@alice.it

³ Istituto Italiano di Speleologia / Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali, Via Zamboni 67, 40126 Bologna - jo.dewaele@unibo.it

Formazione Marnoso-Arenacea. Ambedue le aree sono caratterizzate da una tettonica intensa che ha causato una forte inclinazione dei banchi gessosi che, a tratti, sono subverticali o rovesciati. Nei Gessi di Rontana l'inclinazione generale degli strati evaporitici è di 50-60° verso NE, mentre nei Gessi di Brisighella le direzioni ed inclinazioni sono più variabili. Inoltre, la normale successione dei sedici banchi gessosi è sovente raddoppiata (o più) a causa della sovrapposizione di varie scaglie tettoniche separate da sovrascorrimenti diretti NW-SE. Le maggiori direttrici tettoniche facilmente individuabili sia in esterno sia in sotterraneo sono quelle NW-SE, di gran lunga la più evidente, NE-SW e, subordinatamente, E-W (VAI, RICCI LUCCHI 1976; 1977; MARABINI, VAI 1985; BENTINI 1999). Il carsismo sotterraneo nei gessi sfrutta principalmente tutte queste discontinuità e, di conseguenza, lo sviluppo del reticolo sotterraneo rispecchia essenzialmente le condizioni strutturali delle rocce evaporitiche (DE WAELE, PICCINI 2008). L'importanza della tettonica nella speleogenesi delle grotte epigeniche nelle evaporiti è stata ampiamente dimostrata da numerosi studi sui sistemi carsici dell'Emilia-Romagna (BELVEDERI, GARBERI 1986; COSTA 1987; COSTA, FORTI 1994; DE WAELE 2010; DE WAELE *et alii* 2011; DE WAELE *et alii* 2013) e del mondo (CALAFORRA 1998). Le zone di Brisighella e di Monte Rontana-Castelnuovo non fanno eccezione. Questa tendenza è evidente guardando i rilievi delle maggiori grotte in pianta, in cui i rami principali si sviluppano in massima parte in direzione NW-SE per l'area di Rontana e WNW-ESE per quella di Brisighella, con solo piccoli tratti di grotta con direzione anti-appenninica (SSW-NNE e S-N) (vedi le carte pubblicate da GRUPPO SPELEOLOGICO FAENTINO, SPELEO GAM MEZZANO, in questo stesso volume). La maggior parte delle grotte segue quindi faglie e fratture importanti e, subordinatamente, gli orizzonti pelitici che separano i vari banchi (fig. 1). Sono queste le vie preferenziali che vengono tuttora percorse dalle acque sotterranee nella ricerca della strada più diretta e meno

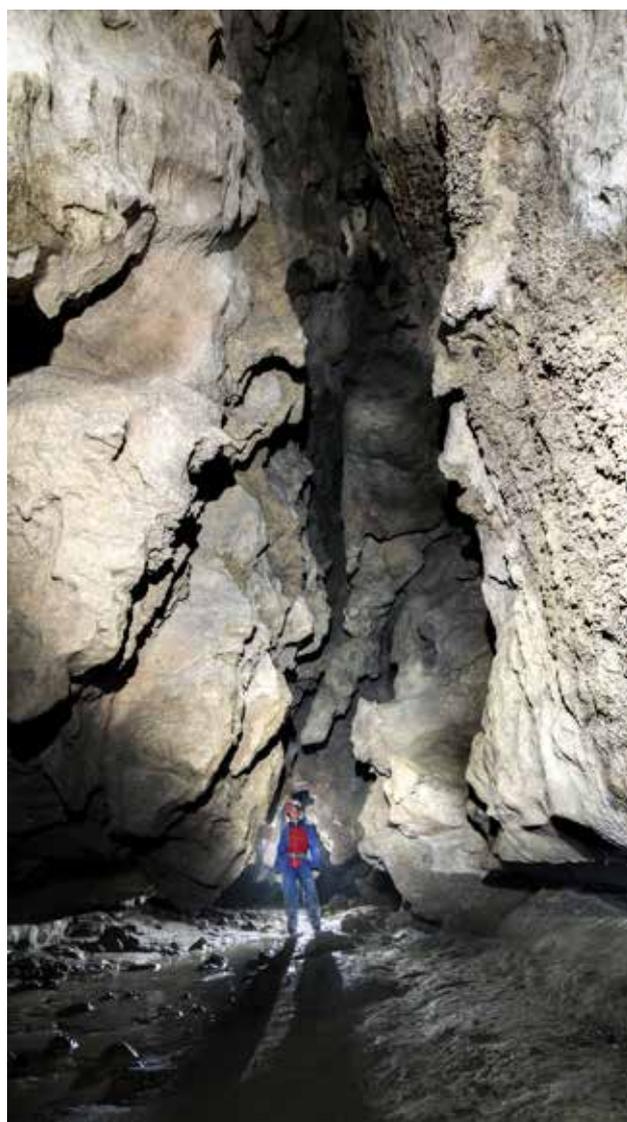


Fig. 1 – Il torrente sotterraneo della Tanaccia si è allargato, alla base, a contatto con un interstrato pelitico. Lungo la frattura subverticale fenomeni di condensazione-corrosione hanno modellato la roccia (foto P. Lucci).

faticosa che consenta loro di collegare i versanti settentrionali e meridionali delle bancate gessose.

Ne sono testimonianza le acque superficiali che, provenendo dai terreni meno permeabili situati a sud, come nel caso della conca semichiusa di Ca' Piantè, si perdono in vari inghiottitoi per uscire all'esterno circa mezzo chilometro a nord nella Risorgente del Rio Cavinale.

Le acque piovane che cadono invece direttamente sul massiccio evaporitico si disperdono sul fondo delle doline, di cui la dorsale di Monte Rontana e le emergenze gessose prossime a Brisighella sono costellate. Sul fondo di queste doline si aprono

degli inghiottitoi che, se transitabili, consentono di scendere rapidamente attraverso una serie di pozzi all'interno del massiccio gessoso (fig. 2) fino a giungere alla via di scorrimento sotterraneo. Questo livello attivo in genere si mette in equilibrio con il livello di base definito dalla quota delle risorgenti che, spesso, si trovano al contatto tra le evaporiti e le peliti della Formazione Marnoso-Arenacea sottostante o delle Argille Azzurre confinanti più a valle (fig. 3; vedi anche GRUPPO SPELEOLOGICO FAENTINO, SPELEO GAM MEZZANO, fig. 4, in questo stesso volume). Tale livello ha subito solo variazioni lente, almeno geologicamente parlando, con modesti e graduali abbassamenti dovuti all'approfondimento delle piccole valli che si sviluppano a partire dal margine settentrionale della dorsale gessosa in direzione nord.

Questo è in opposizione con quanto successo nei Gessi di Monte Tondo (Borgo Rivola) dove il Torrente Senio si trova a diretto contatto con i gessi. In quel caso all'incisione del Senio in risposta al sollevamento della catena o ai cambiamenti climatici, il sistema carsico del Re Tiberio ha reagito immediatamente con l'apertura di nuove vie di drenaggio sotterraneo e la formazione di un nuovo livello di grotta in equilibrio con il nuovo livello di base (DE WAELE *et alii* 2013). Nel sistema del Re Tiberio (Monte Tondo) si sono così sviluppati ben cinque livelli carsici, il più antico dei quali risale all'ultimo periodo interglaciale (circa 125 mila anni fa). Questi livelli non sono altrettanto visibili nei sistemi carsici noti nei Gessi di Rontana e di Brisighella. Osservando le sezioni longitudinali delle grotte principali si nota soltanto un principale livello fossile localizzato tra 10 e 20 metri sopra l'attuale livello di scorrimento. Tale livello, basato sulle conoscenze acquisite nel vicino sistema carsico del Re Tiberio, potrebbe risalire alla fase terminale dell'ultimo glaciale, e quindi avere un'età di formazione inferiore ai 20 mila anni.

Durante le fasi fredde del Quaternario, infatti, le condizioni climatiche non permettevano lo sviluppo di un'estesa copertura vegetale sui versanti delle valli, e l'erosio-



Fig. 2 – Pozzo vadoso nell'Abisso Acquaviva. Evidenti i solchi di dissoluzione ad opera delle acque di neoinfiltrazione ancora molto sottosature in gesso (foto P. Lucci).

ne portava nei torrenti superficiali grandi quantità di sedimenti che ne impedivano l'approfondimento. È durante queste fasi di equilibrio che si formano i livelli suborizzontali nelle grotte. La progressiva sedimentazione nelle gallerie in formazione causa inoltre l'istaurarsi di condizioni paragenetiche (RENAULT 1967), con lo sviluppo di canali di volta e pendenti diffusamente presenti sulle volte delle gallerie (figg. 4-5).

Questi processi sono ampiamente documentati in molte grotte nei gessi dell'Emilia-Romagna (PASINI 1967a, 1967b, 1973, 2009; PAREA 1972) e possono essere considerati una diretta testimonianza di questa fase speleogenetica.

Soltanto con il migliorare delle condizioni climatiche i versanti dei torrenti esterni tornano ad essere vegetati, diminuendo così l'afflusso di detrito e inaugurando una nuova fase di incisione fluviale. Questo porta all'abbandono delle gallerie, che si svuotano parzialmente dai sedimenti, e alla formazione di vie di drenaggio verticale e di un nuovo livello di scorrimento sotterraneo sottostante. L'età di queste gallerie non può essere determinata per via diretta, ma la datazione dei sedimenti fisici o delle concrezioni ne può attribuire un'età minima.

Inoltre, negli ultimi anni si è visto che la formazione delle concrezioni carbonatiche in grotte nei gessi, al contrario della formazione dei vuoti carsici, avviene quasi esclusivamente durante i periodi di clima caldo-temperato, quando le concentrazioni di CO_2 nei suoli sovrastanti le grotte sono più elevate e permettono un maggiore arricchimento di questo gas nelle acque di percolamento. Le concrezioni carbonatiche, infatti, si formano perché la CO_2 presente nelle acque saturate in Ca^{2+} e SO_4^{2-} (ioni derivanti dalla dissoluzione del gesso) causa la precipitazione della calcite, che è molto meno solubile del gesso.

Nel caso delle grotte in questione, una concrezione prelevata attraverso carotaggio in un ramo attivo dell'Abisso Peroni ha dato età inferiori a 8000 anni (datazione U/Th), confermando, almeno in questo caso, l'ipotesi sopra formulata; a questa si aggiunge una concrezione della Tanaccia prelevata nel salone fossile finale (Sale Alte), risultata anch'essa relativamente giovane. Le grotte attualmente accessibili nei Gessi di Rontana e di Brisighella sembrano quindi

avere una speleogenesi relativamente recente. Questo non significa che il carsismo nella zona non possa essere più antico.

Nel bosco cento metri a sudovest di Ca' Carnè, Centro Visita del Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola, a quota 380 m s.l.m. circa, infatti, sono stati trovati pezzi di antiche colate che provengono da una grotta ormai completamente smantellata. La datazione preliminare di queste colate, da confermare con ulteriori analisi in corso nei laboratori dell'Università di Melbourne, porterebbe l'inizio di formazione delle grotte nella zona di Rontana a circa 100 mila anni. Il vicino Abisso Carnè, di dimensioni abbastanza ridotte ma con ambienti relativamente grandi ed un accesso accidentale a 420 m s.l.m. (non è la classica dolina), potrebbe essere una parte troncata di questa grotta più vecchia, ed in passato molto più estesa.

Non sarebbe nemmeno sorprendente trovare nelle zone alte della dorsale relitti di grotte e colate con un'età simile a quella del più antico livello del Re Tiberio (125 mila anni) (DE WAELE *et alii* 2013) oppure, perché no, coeve alla colata trovata sul Monte Croara nei Gessi Bolognesi (245 mila anni) o alla più antica concrezione attualmente datata (oltre 300 mila anni circa), proveniente dalla cima di Monte Mauro (datazioni effettuate a Melbourne nel 2014).

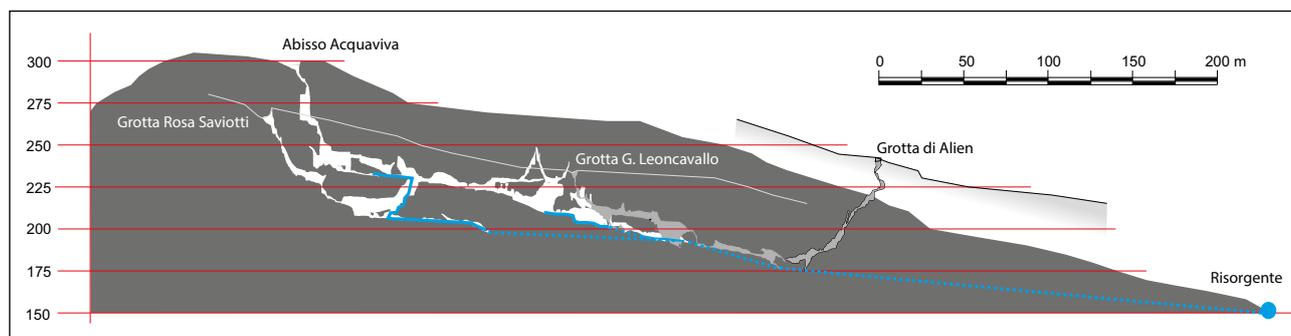


Fig. 3 – Sezione del sistema carsico Abisso Acquaviva, Grotta Rosa Saviotti, Grotta di Alien, Grotta G. Leoncavallo, nei Gessi di Brisighella.



Fig. 4 – I saloni alti della Tanaccia sono caratterizzati da grandi crolli lungo i banconi di gesso. I pendenti ed i canali anastomizzati sulla volta indicano delle fasi paragenetiche (foto P. Lucci).



Fig. 5 – Lungo il torrente sotterraneo della Tanaccia gli ingenti depositi di sedimenti fini e i canali di volta indicano fasi di riempimento e di svuotamento avvenute nelle ultime migliaia di anni (foto P. Lucci).

Bibliografia

- G. BELVEDERI, M.L. GARBERI 1986, *Preliminary observation on the relationships between tectonic structure and genetical development of the gypsum karst cavities (Farneto, Bologna – Italy)*, “Le Grotte d’Italia” s. IV, 12, pp. 33-37.
- L. BENTINI 1999, *Inquadramento geologico*, in GRUPPO SPELEOLOGICO FAENTINO, SPELEO GAM MEZZANO, *Le grotte della Vena del Gesso romagnola. I Gessi di Rontana e Castelnuovo*, Bologna, pp. 7-11.
- J.M. CALAFORRA 1998, *Karstología de yesos*, Almería.
- G.P. COSTA 1987, *Rapporti tra tettonica e speleogenesi nei Gessi di Rontana e Castelnuovo: prospettive di lavoro*, “Ipogea” 1986-1987, (Bollettino del Gruppo Speleologico Faentino), pp. 4-5.
- G.P. COSTA, P. FORTI 1994, *Morfologia e Carsismo*, in U. BAGNARESI, F. RICCI LUCCHI, G.B. VAI (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, pp. 83-117.
- J. DE WAELE 2010, *Speleogenesi del Complesso carsico Rio Stella-Rio Basino*, in P. LUCCI, P. FORTI (a cura di), *Il Progetto Stella-Basino*, (Memorie dell’Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXIII), Bologna, pp. 95-108.
- J. DE WAELE, L. PICCINI 2008, *Speleogenesi e morfologia dei sistemi carsici in rocce carbonatiche*, in M. PARISE, S. INGUSCIO, A. MARANGELLA (a cura di), *Atti del 45° Corso CNSS-SSI di III Livello di Geomorfologia carsica*, Grottaglie, pp. 23-74.
- J. DE WAELE, P. FORTI, A. ROSSI 2011, *Il carsismo nelle evaporiti dell’Emilia-Romagna*, in P. LUCCI, A. ROSSI (a cura di), *Speleologia e geositi carsici in Emilia-Romagna*, Bologna, pp. 25-59.
- J. DE WAELE, F. FABBRI, P. FORTI, P. LUCCI, S. MARABINI 2013, *Evoluzione speleogenetica del Sistema carsico del Re Tiberio (Vena del Gesso romagnola)*, in M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA, B. SANSAVINI (a cura di), *I gessi e la cava di Monte Tondo. Studio multidisciplinare di un’area carsica nella Vena del Gesso romagnola*, (Memorie dell’Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVI), Faenza, pp. 81-113.
- S. MARABINI, G.B. VAI 1985, *Analisi di facies e macrotettonica della Vena del Gesso in Romagna*, “Bollettino della Società Geologica Italiana” 114, pp. 21-42.
- G.C. PAREA 1972, *Osservazioni geomorfologiche e sedimentologiche*, “Rassegna Speleologica Italiana” 24, 2, pp. 113-130.
- G. PASINI 1967a, *Nota preliminare sul ruolo speleogenetico dell’erosione antigravitativa*, “Le Grotte d’Italia” 4, 1, pp. 17-74.
- G. PASINI 1967b, *Osservazioni sui canali di volta delle grotte bolognesi*, “Le Grotte d’Italia” 4, 1, pp. 75-90.
- G. PASINI 1973, *Sull’importanza speleogenetica dell’erosione antigravitativa*, “Le Grotte d’Italia” 4, 4, pp. 297-322.
- G. PASINI 2009, *A terminological matter: paragenesis, antigravitative erosion or antigravitational erosion?*, “International Journal of Speleology” 38, 2, pp. 129-138.
- P. RENAULT 1967, *Contribution à l’étude des actions mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogénèse. 3° partie; les facteurs sédimentologiques*, “Annales de Spéléologie” 23, 3, pp. 529-596.
- G.B. VAI, F. RICCI LUCCHI 1976, *The Vena del Gesso in Northern Apennines: growth and mechanical breakdown of gypsified algal crusts*, “Memorie della Società Geologica Italiana” 16, pp. 217-249.
- G.B. VAI, F. RICCI LUCCHI 1977, *Algal crusts autochthonous and clastic gypsum in a cannibalistic evaporite basin; a case history from the Messinian of Northern Apennines*, “Sedimentology” 24, pp. 211-244.