

VORAGINE CARSICA AL LIVATA (SUBIACO - RM) IN LOCALITÀ POZZO DEI MONACI

CAPPA EMANUELE*, CAPPA GIULIO*, FELICI ALBERTA*

*Società Speleologica Italiana

PREMESSA

Al confine tra Lazio e Abruzzo si estende una lunga successione di rilievi carbonatici (la catena dei Pre-Appennini) caratterizzati da vasti altopiani. In posizione centrale si trova il massiccio dei Monti Simbruini.

Il settore Nord-occidentale della parte inclusa nel Lazio si presenta con un'area sommitale in forma di una successione di grandi polja, posti a quote di 1200-1400 m, intervallati da rilievi di 1400-1900 m s.l.m.. Ripide scarpate di origine tettonica precipitano nei fondovalle di contorno (a Nord il Fosso Fioio, 800-1200 m s.l.m.; a Sud la Valle dell'Aniene, 300-600 m s.l.m., e quella del Torrente Simbrivio, 600-800 m s.l.m.).

Questo settore è costituito in massima parte da calcari e dolomie del Cretacico; la presenza di lembi di calcari e calcareniti del Miocene e, nella parte basale della Valle dell'Aniene, di altri sedimenti del tardo Miocene e Pliocene, suggerisce un inizio della carsificazione del massiccio abbastanza recente, Plio-Pleistocenica; sulla superficie degli altopiani e rilievi sommitali si notano centinaia di doline di tutte le dimensioni (da 1m a 50m di diametro), molte delle quali in fase di rapida evoluzione.

Nel cuore di quest'area sono stati creati, a partire dagli anni '50, due importanti insediamenti turistici: Campo dell'Osso, a quota 1550 m, e Livata, a quota 1350 m.

1. CRONACA DELL'EVENTO

1.1. L'evento iniziale

Il giorno 2 settembre 2002, alle ore 13, con grande boato si è aperta una voragine a poche decine di metri da un grande condominio, in località Livata (Subiaco). Lo sprofondamento si trova sull'asse di una valletta, denominata Pozzo dei Monaci (Fig. 1), che dalle propaggini meridionali della Monna dell'Orso scende dolcemente alla conca del Livata; la valletta è percorsa da un leggero flusso d'acqua in occasione di forti precipitazioni.

Le autorità locali (Comune e Vigili del Fuoco) provvedevano prontamente a recintare con l'area circostante il crollo, a distanza di sicurezza per prevenire il rischio per persone ed animali, nulla potendo per scongiurare gli evidenti ulteriori cedimenti con allargamento dell'imbocco della voragine. Gli scriventi, assieme ad altri soci del gruppo speleologico locale "Shaka Zulu Club Subiaco", intervenivano per esaminare la situazione sotterranea allo scopo di capire le cause del fenomeno e valutare il rischio della sua ulteriore evoluzione: la vicinanza ad edifici abitati imponeva di chiarirne senza indugio il grado di pericolosità.

A tale scopo fu esaminata per prima la voragine, il cui imbocco si presentava del diametro di circa 7m; le pareti scendevano quasi verticali per oltre 20m e apparivano costituite quasi esclusivamente da sedimenti naturali (piroclastiti provenienti dal vulcanesimo laziale pleistocenico, miste ad argille e "terra rossa" di origine carsica) abbastanza compatti: situazione veramente inusuale, poiché nella stragrande maggioranza i cedimenti improvvisi nelle aree carsiche si presentano come doline-inghiottitoi imbutiformi. Un primo tentativo di discesa su corda fu interrotto a -12m per il continuo franamento di detriti parietali, provocato dai movimenti della corda stessa; contemporaneamente



Fig. 1 - Planimetria dell'area circostante il Pozzo dei Monaci

te, però, si osservava anche la frequente caduta di altre consistenti quantità di detriti, dalla parete opposta. La cavità, apertasi in sedimenti abbastanza compatti, non dimostrava un'accettabile stabilità delle sue pareti.

1.2. Le prime ricognizioni

Allargando l'indagine al terreno circostante si accertò la presenza di un solco meandri-zio, prodotto dalle acque meteoriche dalla parte a monte, sull'asse vallivo, che a soli 7m dalla voragine si trasformava in una cavità sotterranea suborizzontale. La grotticella era già nota ma precedentemente risultava ostruita a soli 2-3m dall'imbocco; il 4.9.2002, invece, proseguiva libera sotto forma di un cunicolo irregolare con soffitto di sedimenti fini compatti e pareti di sedimenti tra i quali affioravano numerosi pinnacoli di roccia lavorata da processi carsici. Lo spessore dei sedimenti soprastanti era di pochi decimetri. Si giungeva in breve ad un pozzo tra pareti di roccia pulite e lavorate dall'acqua, con evidenti tracce di una evoluzione da "carso sottocutaneo". Due giorni dopo il pozzo fu disceso; più in basso, dopo una breve discenderia obliqua, un secondo pozzo permise di sboccare al fondo della nuova voragine, scoprendo che esso era formato da una cavità nella roccia viva, col pavimento ricoperto da una enorme massa di fango semiliquido, terminante con una pozza d'acqua. Al momento della prospezione il livello dell'acqua si trovava 23m più in basso della superficie esterna. Osservando la volta si constatò che nella cavità convergono anche altri tre o quattro camini, verticali o in forte pendenza, che si presentano occlusi più in alto dai soliti sedimenti terrosi.

Si procedette pertanto al rilevamento topografico in pianta e sezioni (Fig. 2), trattenendosi al fondo il minimo indispensabile: infatti, ogni pochi minuti precipitavano, dall'alto, grossi clasti e altri detriti distaccatisi dalle pareti; fu tuttavia possibile svolgere un esame abbastanza accurato della cavità a tutti i suoi livelli.

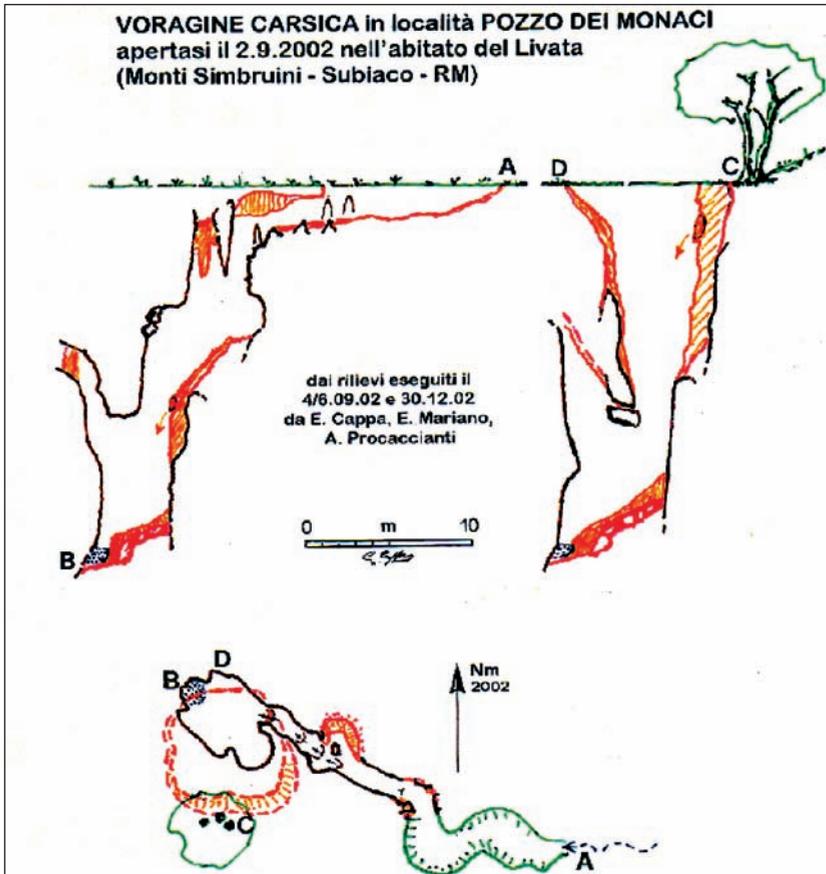


Fig. 2 - Rilevamento topografico della cavità: linee marroni = roccia; linee arancio = sedimenti al 6.9.2002; linee viola = sedimenti al 31.12.2002

Sia il percorso di discesa che i camini collaterali presentavano evidenze di rifiuti quali fogli di plastica, detriti edilizi, piccoli recipienti, ecc.: tutto questo dimostrava che non solo dalla cavità da cui era stato possibile accedere fino al fondo attuale, ma anche da altre parti si verificava di tanto in tanto un soliflusso, favorito da acque meteoriche percolanti. La parte superiore della voragine appena formatasi mostrava chiaramente la preesistenza di un avvallamento, che era stato riempito da detriti edilizi per livellare il prato posto accanto al condominio.

1.3. I controlli successivi

Ricognizioni posteriori, effettuate dall'esterno regolarmente quasi ogni mese, e in particolare una nuova discesa al fondo, eseguita il 30.12.2002, permisero di approfondire le cognizioni sullo stato e l'evoluzione dell'inghiottitoio. In particolare:

- a fine 2003 il diametro della parte iniziale della voragine era aumentato a 8-10m; dalle pareti del tratto superiore della voragine principale continuano a cadere detriti sia fini che di dimensioni decimetriche; le pareti si allontanano lentamente, restando però praticamente verticali; affiorano sempre più elementi di roccia viva che fanno chiaramente capire come la superficie del substrato roccioso sia costituita da una fitta successione di pinnacoli e fenditure, tipiche di un'erosione carsica antica sviluppatasi in condizioni climatiche differenti dalle attuali e proseguita poi sotto forma di carso sottocutaneo, sommerso in seguito da un notevole spessore di cineriti vulcaniche miste a residui dell'erosione carsica;
 - anche la cavità collaterale si era evoluta con notevoli crolli parietali, con asportazione accelerata nei salti dove scorre, durante le piogge, un discreto rivolo d'acqua; i vari camini, che sovrastano la discesa in questa cavità, si erano ampliati e divenuti più alti, avvicinandosi alla superficie esterna: nel complesso si constatò una continua caduta di detriti e grossi clasti che mise in serio pericolo coloro che erano discesi al fondo;
 - l'accumulo di fango al fondo appariva più asciutto; nonostante i molti metri cubi di materiale cadutovi, il suo livello non si era minimamente innalzato ma, anzi, leggermente abbassato: sintomo di una progressiva discesa verso il basso dell'accumulo.
- Il Comune di Subiaco, a cui è stata trasmessa tutta la documentazione inerente la voragine, ha provveduto ad ampliare notevolmente e rinforzare la recinzione protettiva. Al termine dell'attuale stagione invernale, che ha presentato un innevamento eccezionale, si procederà ad un nuovo controllo della situazione.

2. GENESI ED EVOLUZIONE

La geologia della struttura dei Monti Simbruini è ben nota (DAMIANI, 1997-98); tuttavia la scala delle carte geologiche non permette di apprezzare la complessità dei fenomeni carsici e della situazione tettonica locale.

Nella zona in argomento il substrato roccioso è costituito da Calcilutiti cretacicche dell'Aptiano-Cenomaniano, in strati sottili e medi; esso è ricoperto da sedimenti di spessore variabile: la roccia affiora molto limitatamente nei rilievi circostanti il Livata mentre nelle depressioni la potenza dei sedimenti può raggiungere anche oltre 20 metri.

La roccia calcarea mostra una tettonizzazione multidirezionale notevolmente fitta; la sua superficie ha subito un modellamento carsico, per altro evidente in tutta la parte sommitale dei Monti Simbruini, che ha dato luogo alla formazione di doline, uvale, polja, cavità sotterranee (allo stato attuale ne sono note oltre 130) e allo sviluppo di karren. Nelle parti più depresse, grazie alla lunga permanenza di una copertura boschiva, essi si sono evoluti in "karren sottocutanei", che penetrano nella massa rocciosa per molti metri e la dissecano in forma di pinnacoli, lame, fori delle dimensioni più varie, in genere seguendo le tracce delle fratture distensive. Questa, in particolare, è proprio la struttura che la cavità in argomento ha reso evidente.

La superficie esterna della valletta in cui si apre la voragine presenta oggi un profilo quasi piano, in debolissima pendenza verso il centro del Livata; tutto lo spazio tra essa e la roccia sottostante è costituito da sedimenti la cui stratigrafia può essere definita come segue:

- dal fondo fino a 1-3 metri dalla superficie si nota un sedimento, a matrice argilloso-cineritica, costituito da diversi elementi distinguibili per differenze cromatiche dal marrone al rosso cupo, quasi nero. Essi sono dovuti al rimescolamento di preesistenti residui di dissoluzione carsica (terre rosse) con ripetute deposizioni di ceneri vulcaniche provenienti dalle eruzioni dei vulcani laziali (Colli Albani in prevalenza). La presenza di piroclastiti è resa evidente dai numerosissimi piccoli cristalli bianchi di leucite e da quelli di dimensioni quasi centimetriche di pirosseni e di mica, frammisti quasi ubiquitariamente nei sedimenti che riempiono gli avvallamenti della superficie rocciosa. La

superficie di separazione dei vari strati è molto irregolare; infatti le cineriti non devono essere ritenute in deposizione primaria, ma rimaneggiate da trasporti idrici che le hanno mescolate alle terre rosse e concentrate nelle depressioni, tra un parossismo vulcanico e l'altro, probabilmente distanti migliaia di anni tra loro, nell'arco di tempo compreso tra circa 350.000 e 50.000 anni fa.

- al di sopra si notano accumuli detritici più grossolani, includenti piccoli e medi clasti calcarei, di deposizione fluviale abbastanza recente, verificatisi quando ormai le cineriti avevano livellato l'aspro rilievo creato dal modellamento carsico in condizioni sottocutanee.
- nella zona centrale della valletta, dal lato prospiciente gli edifici, l'imbocco conico della voragine ha messo in luce un ammasso di rifiuti di origine antropica conseguente al rapido sviluppo edilizio della zona: frammenti di calcestruzzo, piastrelle, mattoni, ceramiche sanitarie, tondini di ferro, cavi elettrici, tubi e sacchi di plastica, contenitori di ogni forma e dimensione, ecc. Da informazioni raccolte tra i residenti si è accertato che quasi esattamente nel punto dell'attuale bocca della voragine si era, qualche decennio fa, formato un avvallamento doliniforme di modesta profondità, che venne colmato con tali materiali di risulta per consentire la formazione di un prato piano nel quale i bambini potessero giocare senza pericoli (!).

La voragine si apre al centro di una valletta dal fondo prativo che, dai rilievi sottostanti Campo dell'Osso-Monna dell'Orso, con modestissima pendenza confluisce nel grande polje intorno al quale fu tracciato il primo anello stradale del Livata; nella prima tavola IGM del 1957 si riconosce bene il suo tracciato, evidenziato da una linea azzurra a trattini, mentre ora, da un centinaio di metri a valle della voragine in poi, la costruzione di numerosi edifici e strade ha completamente stravolto la morfologia superficiale; verso monte, per varie centinaia di metri, sul fondo prativo regolare della valletta si notano al centro tracce di scorrimento idrico dovuto a recenti precipitazioni intense, con apporti terrigeni ma senza incisione della coltre erbosa, segno di scorrimento idrico privo dell'energia necessaria a divenire distruttivo; qua e là, sui pendii che fiancheggiano la valletta, si trovano doline di varie dimensioni, per lo più ridotte, e qualche piccolissimo punto di inghiottimento in formazione.

Proprio la loro presenza fa capire chiaramente come l'evoluzione carsica del substrato calcareo sia tuttora ubiquitariamente in atto. Le deposizioni cineritiche pleistoceniche devono aver distrutto temporaneamente la coltre vegetale e, livellando il terreno, arrestato la percolazione verticale carsica, favorendo invece un ruscellamento superficiale che le portò a concentrarsi nelle depressioni assieme alle terre rosse. Ma il ripristino della copertura boschiva nell'Olocene, con lo sviluppo in profondità delle radici dei faggi, e gli inevitabili piccoli movimenti tettonici del substrato, hanno piano piano riattivato la capacità assorbente di questo e favorito una, sia pure ancora lenta, percolazione attraverso la coltre sedimentaria; contemporaneamente il formarsi di successivi strati sedimentari ha, per compressione, favorito una certa compattazione dei depositi cineritici, nei quali di conseguenza possono formarsi piccole cavità non soggette ad immediati crolli. Questa riattivazione dei processi carsici è evidentemente più sviluppata là dove riesce a concentrarsi un flusso idrico, al contatto con la massa rocciosa: ne deriva la formazione di vacui a diversi metri di profondità; questi vacui poi, nel tempo, tendono ad ampliarsi soprattutto verso l'alto per il lento progressivo disgregamento dei depositi argilloso-cineritici. Giunti in prossimità della superficie esterna danno vita a collassi imbutiformi, generalmente piccoli, di qualche metro, che nel giro di alcuni anni vengono colmati da frammenti collaterali prodotti dalla pioggia, fino a ridursi a piccolissimi avvallamenti doliniformi ciechi: è possibile osservare numerosi esempi di questi fenomeni, a vari stadi di sviluppo, percorrendo la strada che conduce a Campo dell'Osso e sulle distese prative di tale altopiano, nonché ai lati della strada bianca che percorre la Valle Maiura.

Nella voragine del Pozzo dei Monaci il fenomeno si è manifestato con forme differenti e molto più marcate, per la presenza di karren assai profondamente erosi e coperti da

uno spessore di sedimenti, che forse supera i 20m, e per la posizione centrale in una valletta che convoglia acque pluviali, dotate di lento movimento per la debole pendenza e quindi più facilmente assorbite per percolazione.

Un'attenta osservazione delle pareti della voragine, compiuta con molta cautela, stante il pericolo di essere coinvolti nei continui crolli laterali, ha permesso di vedere che, al di sotto dei 15m circa, la colorazione cambia, denotando una assai più prolungata esposizione all'aria: ciò permette di ritenere che, al momento del collasso del 2.9.2002, più in profondità sussistesse già una importante cavità interna vuota, sormontata da uno strato residuo di sedimenti argilloso-cineritici e più sopra di detriti colluviali e antropici, in fase di lenta solifluzione verso il basso.

Si può pertanto supporre che il collasso abbia coinvolto un volume di sedimenti di soli 200-300 metri cubi e non dei quasi 1000 che costituiscono l'attuale vacuo. Questa massa è andata a riempire un sistema di cavità carsiche sottostanti, che dovevano ovviamente essere pervie, ma che per ora restano di forma e struttura sconosciute.

La prospezione compiuta in data 30.12.2002, cioè quasi 120 giorni dopo l'apertura della voragine, ha permesso di accertare che il suo fondo visibile si è leggermente abbassato, nonostante che dalle sue pareti e da quelle della cavità collaterale vi siano nel frattempo precipitate decine di metri cubi di detriti: l'ammasso che riempie il fondo è dunque in progressiva discesa verso il basso e questo dimostra che più in profondità devono esistere cavità capienti e probabilmente percorse da flussi idrici in grado di rimuovere poco a poco la base dell'accumulo di frana. Questa ipotesi (FELICI et alii, 1997) trova riscontro nel Lazio in un'altra cavità simile (la Grotta Ciaschi di Carpineto Romano), nella quale un analogo franamento è stato assorbito nell'arco di alcuni anni, portando all'apertura di una serie di pozzi verticali in rapida successione che, alla profondità di 118m dal piano di campagna, sboccano in un sistema di gallerie a debole pendenza, percorse da un ruscellamento idrico perenne.

CONCLUSIONI

La continua evoluzione del sistema sotterraneo sconsiglia di intervenire per ora con consolidamenti o riempimenti della cavità collassata; naturalmente ciò impone l'effettuazione di periodiche prospezioni sia per esaminare l'evoluzione della cavità che per controllare lo stato e l'adeguatezza della recinzione protettiva.

La situazione osservata alla voragine del Pozzo dei Monaci suggerisce la possibilità che vi si possa aprire lo sbocco a un sistema carsico ipogeo di notevole interesse. Infatti, anche se per ora è prematuro sperare che sia possibile raggiungere, ad una profondità non eccessiva, una canalizzazione carsica idricamente attiva, non si può sottovalutare l'importanza che il suo reperimento avrebbe per l'insediamento turistico del Livata, dato che attualmente esso deve essere rifornito di acqua dalla valle dell'Aniene, facendole superare un dislivello di quasi 1000 metri!

La presenza di alcune sorgenti a quote di poco inferiori a quelle dei piani del Livata, lungo il suo contorno, indica l'esistenza di livelli sospesi di scorrimento idrico nella massa della montagna e quindi conferma la possibilità di rinvenimento, a profondità di 100-300m, di sistemi carsici attivi che solo un'esplorazione sotterranea potrà identificare.

BIBLIOGRAFIA

DAMIANI A.V. (1997-98) - Carta Geologica d'Italia 1:50'000, foglio 376 Subiaco e Note illustrative. Servizio Geologico d'Italia.

FELICI A., GIURA LONGO A., GRASSI L. & TRIOLO I. (1997) - L'esplorazione della Grotta Ciaschi

apre la porta alla scoperta del drenaggio profondo dei Monti Lepini (Lazio, Italia). Atti XVII Congr. Naz. Speleol., Castelnuovo G. 1994, Firenze, I, 297-292.

PROCACCIANTI A., MARIANO E. & CAPPA E. (in print) - Nuova voragine carsica al Livata (Subiaco). Atti Conv. Speleol. del Lazio, Trevi 12/10/2002



Foto 1 - Lo sprofondamento dell'inghiottitoio, visto dall'edificio di fronte (foto E. Cappa).



Foto 2 - Meandro scavato nel terreno dalle acque ruscellanti durante i temporali; il solco conduce all'imbocco della cavità collaterale (foto G. Cappa).



Foto 3 - L'inghiottitoio visto dall'orlo superiore, documentato subito dopo lo sprofondamento (foto G. Cappa).



Foto 4 - L'inghiottitoio visto dall'orlo superiore, due giorni più tardi, mentre al fondo si scorge la luce del frontale di un esploratore che esegue il rilevamento (foto G. Cappa).



Foto 5 - Le pareti dello sprofondo in data 3.8.2003; il crollo di detriti fini e grossi clasti dopo un anno ha portato allo scoperto alcuni tratti di superfici di roccia viva (foto G. Cappa).



Foto 6 - Al fondo dei pozzi della cavità collaterale il buio indica il suo allargamento nel punto di congiungimento con l'inghiottitoio principale (foto E. Cappa).



Foto 7 - Dal fondo dell'inghiottitoio si getta un rapido sguardo verso il suo imbocco, 20m più in alto (foto E. Cappa).