

LEONARDO BECCARISI, GIANNI CACCIATORE,
LEONARDO CHIRIACÒ, MARCO DELLE ROSE,
FRANCESCO GIURI, VITTORIO MARRAS, GIANFRANCO QUARTA,
FERNANDO RESTA, PAOLO SOLOMBRINO

Gruppo Speleologico Neretino, p.zza Mercato 13, Nardò (Lecce)

LE VORE DI BARBARANO: NOTE DESCRITTIVE E SPELEOGENESI

RIASSUNTO

Le Vore di Barbarano sono due delle più ampie cavità carsiche, a prevalente sviluppo verticale, del Salento. Esse risultano morfologicamente più complesse di altre cavità analoghe, quali le Vore di Spedicaturo e le Grotte della Poesia.

Le osservazioni speleologiche, geomorfologiche, stratigrafiche, idrogeologiche e biologiche, permettono di individuare i meccanismi speleogenetici all'origine delle vore. Sono state così individuate le fasi evolutive dalla formazione delle protogrotte sino alle aperture degli accessi.

SUMMARY

In the Salento peninsula several karst systems of mainly vertical cave are present. These caves are locally called "Vore" and can be described like collapse dolines (with the depth usually higher than the base diameter) or solution chimney due to developments of drain system in closed depressions.

The "Vore di Barbarano" ("Vora Piccola" and "Vora Grande") are two of the biggest vertical caves of the Salento peninsula, about 35 and 25 m deep. Although they show some similarities with other dolines of the Salento, they are morphologically more complex, being formed by two superimposed chambers. The entries are sub-elliptical, irregular due to rockfalls and anthropic activity of quarry.

The speleological, geomorphological, stratigraphic, hydrogeological and biological observations carried out in the studied area may give us information about the speleogenetic mechanism causing karst systems evolution. This survey suggests a evolutionary hypothesis which may be described through the following steps: identification of the basal karst level; formation of the early caves; evolution of the bottom chambers towards the "tension dome" shape; formation of the upper chambers caused by vault collapses of the lower chambers; evolution of the upper chambers; entry sinkholes.

INTRODUZIONE

Le vore di Barbarano (Morciano di Leuca, LE) costituiscono due delle maggiori cavità carsiche a prevalente sviluppo verticale del Salento. Esse sono inserite nel Catasto Regionale delle Grotte (GIULIANI, 2000) come Pu 114 (Vora Grande) e Pu 115 (Vora Piccola).

Con il termine locale "vora" vengono indicate numerose cavità carsiche sia di origine ipogea con accesso principale verticale (doline di crollo) che inghiottitoi generati da infiltrazioni nel sottosuolo di acque superficiali; in qualche raro caso il termine è usato anche per grotte marine, come per Grotta delle Vore (Pu 136) nel territorio di Gagliano del Capo.

Le vore sono, talvolta, raggruppate in “sistemi” come quelle di Spedicaturo (Pu 192, Pu 1557, Pu 1558 e Pu 1559), delle Grotte della Poesia di Roca Vecchia (Pu 127 e Pu 128), di Supersano (“La Ora”, Pu 188 e “Lu Fau”) e degli inghiottitoi di Salice Salentino.

Le vore di Barbarano si aprono a poche centinaia di metri dal Santuario di Leuca Piccola, storico luogo di ristoro per i pellegrini diretti a Madonna di Leuca. Nelle cronache dei pellegrinaggi, piuttosto scarse, non vi sarebbe alcun riferimento agli ipogei. La più antica citazione bibliografica delle Vore è del frate Luigi TASSELLI (1693), che le descrive come un luogo caratteristico e le classifica come fenomeno carsico. Giacomo ARDITI (1878) ne fa solo menzione. MOSCARDINO (1957) riporta la presenza di “meati” sul fondo e segnala ritrovamenti di manufatti silicei e di resti di *Bos primigenius* e *Cervus elaphus*.

Il primo rilevamento topografico è del 1967, a cura del Gruppo Speleologico Modenese. Il Gruppo Speleologico Neretino ha esplorato e rilevato a più riprese le vore di Barbarano a partire dal 1974, utilizzando inizialmente scalette in acciaio e in seguito le attuali tecniche di progressione su corda.

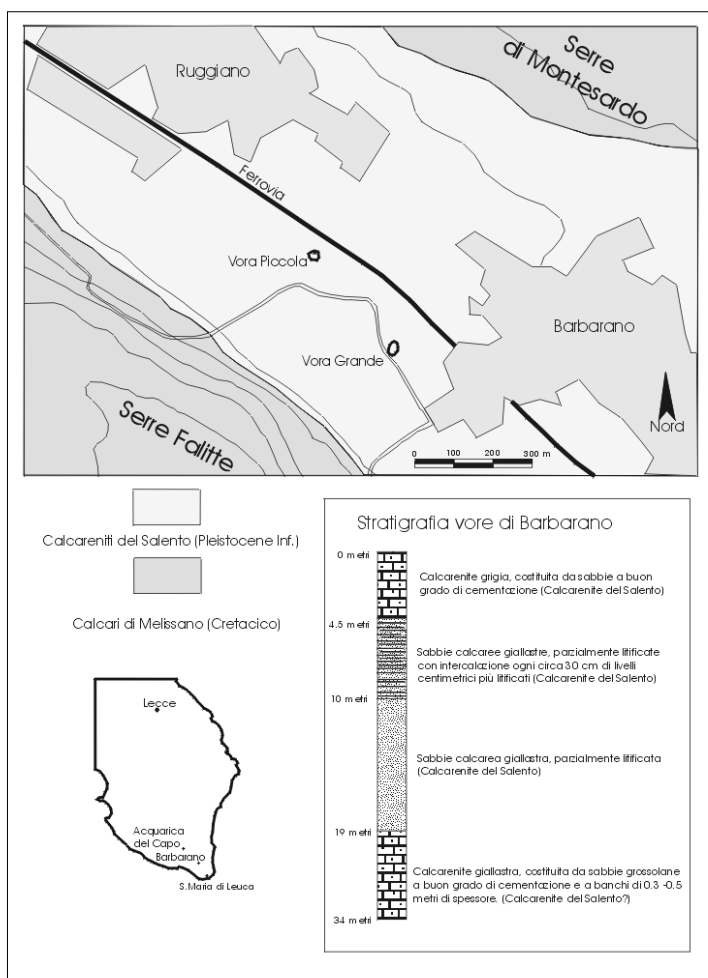


Fig. 1 - Carta geologica e sezione stratigrafica misurata nelle vore.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

Barbarano è ubicato nel pianoro compreso tra i rilievi delle serre di Morciano (Serre Falitte) e di Montesardo (Fig. 1). La morfologia del territorio rispecchia lo stile tettonico del substrato geologico del Salento ad alti e bassi strutturali separati da faglie ad alto angolo (MARTINIS, 1970; DELLE ROSE, 2001). Il basso strutturale in cui è ubicato Barbarano prosegue verso N, sin oltre Taurisano e, verso S, sino a Leuca, per una estensione complessiva in pianta di oltre 20 km. In esso si aprono anche altre cavità carsiche, quali la Vora nel fondo Lame ad Acquarica del Capo (Pu 181), utilizzata per lo smaltimento nel sottosuolo delle acque di pioggia insistenti sull'abitato (DELLE ROSE, 1992) e la Vora di Serra Pozzo Mauro a Presicce (Pu 182).

Il paesaggio naturale e l'idrografia superficiale sono, in massima parte, modificate dalle attività agricole; le "vaschette di corrosione" rappresentano le forme di superficie più frequenti. Le vore risultano ubicate in corrispondenza dell'impiuvio del pianoro.

Le rocce carbonatiche affioranti nel pianoro sono riferite nel foglio 223 della Carta Geologica d'Italia, a scala 1:100.000, alle Calcareni del Salento e indicate come direttamente

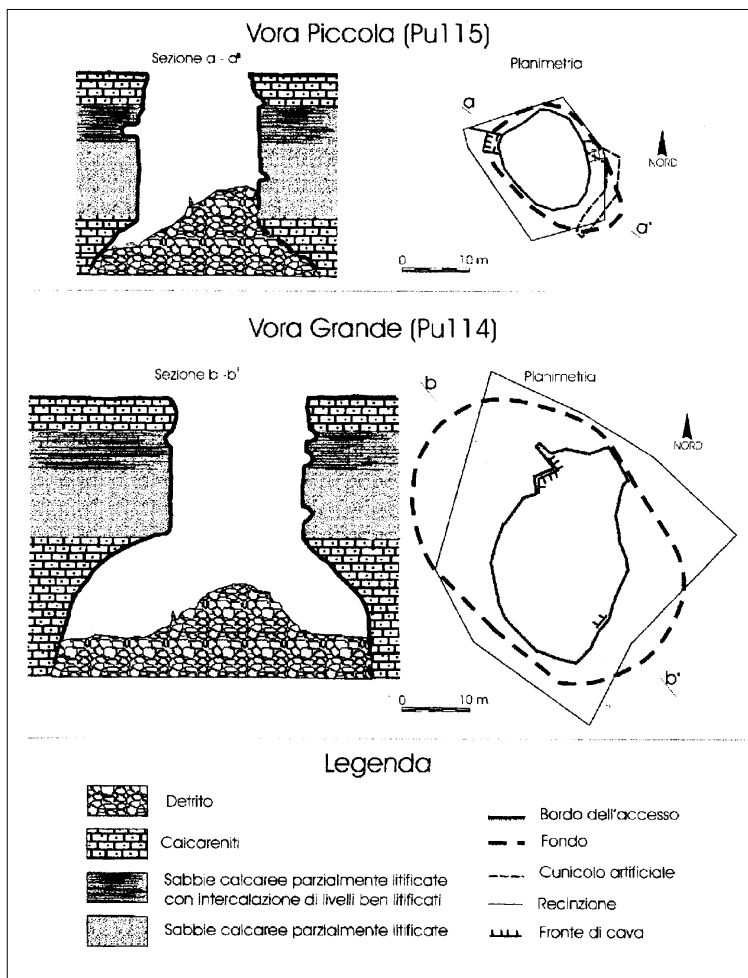


Fig. 2 - Sezioni topografico-geologiche e planimetrie delle Vore di Barbarano.

sovrapposte ai Calcari di Melissano del Cretaceo. In realtà, la situazione stratigrafica è più complessa benché non ricostruibile mancando adeguati studi. E' opportuno ricordare che nell'adiacente e più meridionale zona di Castrignano-Leuca, BOSSIO *et al.* (1987) hanno dimostrato la presenza di varie unità stratigrafiche del Pliocene e del Miocene, mentre verso N, a Presicce e Acquarica, è accertata la presenza di un'unità prevalentemente pelitica riconducibile alle Argille Subappennine (MARTINIS, 1970). L'interposizione di tali unità tra le Calcareniti del Salento e i Calcari del Cretaceo, in ispecie quelle di età miocenica anche in considerazioni con la vicinanza con il depocentro di Leuca (DELLE ROSE, 2001), si può ritenere quantomeno probabile anche nella zona di Barbarano. Peraltro non si può escludere neanche la presenza di unità riferibili al Paleogene, unità cronostratigrafica la cui estensione e presenza nel Salento è stata recentemente rivista da vari Autori con non poche novità rispetto al regresso stato delle conoscenze (BOSSIO *et al.*, 1998).

Sulla base di osservazioni dirette eseguite lungo le pareti delle vore, è stata ricostruita la colonna stratigrafica per uno spessore di circa 35 m. Gli strati, costituiti prevalentemente da frammenti di fossili, possono essere raggruppati in quattro livelli in base al differente grado di cementazione (Fig. 1). Il livello superiore, spesso 4,5 m, è intensamente sfruttato per estrazione di pietra da costruzione come testimoniano le numerose antiche cave della zona, utilizzate sino all'inizio del XX secolo. I livelli intermedi di sabbie parzialmente litificate coincidono con le camere superiori delle vore, mentre il più profondo livello calcarenitico con le camere inferiori (Fig. 2). Le calcareniti risultano interessate da un moderato stato di fratturazione; le fratture tettoniche osservate hanno andamento subverticale e spaziature di alcuni metri.

Le sabbie parzialmente litificate contengono una falda superficiale sostenuta dal livello di calcareniti ben cementate, la profondità della superficie freatica della quale, come rilevato nei pozzi circostanti, è di circa 20 m con cadente piezometrica verso i quadranti meridionali. Analisi chimiche e microbiologiche su alcuni campioni di acqua prelevati nel febbraio 2001 da pozzi superficiali circostanti, non hanno evidenziato forme di inquinamento di tipo organico.

A Barbarano, una seconda falda si rinviene a circa 110 m dal piano campagna (CALÒ *et al.*, 1990) e costituisce un livello idrico distinto dalla falda carsica "profonda" di estensione regionale, la cui superficie piezometrica è ubicata, in base al principio di DuCommon-Ghyben-Herberg, a circa 130 m di profondità.

DESCRIZIONE NATURALISTICA DELLE CAVITÀ

Attualmente la Vora Grande è profonda circa 35 m, mentre la Vora Piccola circa 25 m (Fig. 2). Entrambe hanno ampi accessi subellittici (diametri di 20 e 15 m circa), resi irregolari da crolli perimetrali e dall'attività estrattiva di pietre da costruzione, e sono formate da due camere sovrapposte. Le camere superiori, profonde circa 20 m, hanno forma cilindrica; quelle inferiori hanno forma conica rovesciata irregolare, raggiungendo sviluppi delle superfici di base di quasi 1000 (Vora Grande) e 250 (Vora Piccola) m².

Lungo le pareti delle camere superiori sono presenti varie condotte e cavità di interstrato incise sino a circa 5 m, alcune delle quali formano ampie cengie. Due di queste, una per ciascuna vora, sono raggiungibili per mezzo di passaggi artificiali scavati nella roccia.

Sul lato N della camera superiore della Vora Grande sono ben evidenti cupole di corrosione per condensa. In corrispondenza del passaggio tra le camere superiori e quelle inferiori si osservano, specie all'interno della Vora Grande, concrezioni stalattidiche, oltre che una fitta vegetazione igrofila e un intenso stillicio perenne, effetto del drenaggio della falda superficia-

le. Il fondo delle cavità è formato da coni detritici di notevole potenza, in parte naturali e in parte di origine antropica, su cui si osservano sottili e discontinui depositi calcitici. MARTINIS (1970) indica profondità di circa 35 m per Vora Piccola e di 45 m per Vora Grande, segnalando la presenza di un cunicolo nella parete S di quest'ultima.

Tuttavia, le pareti delle camere inferiori delle vore sono quasi del tutto prive di irregolarità e, nonostante assidue ricerche, non sono stati individuati cunicoli praticabili. Occorre segnalare la mancanza di significative differenze metriche e morfologiche rispetto ai rilevamenti eseguiti dal Gruppo Spleleologico Modenese nel 1967.

Sulla base di misurazioni occasionali svolte nel biennio 2000-2001 è stato effettuato un preliminare inquadramento microclimatico-ambientale delle due vore.

Nella Vora Grande, lungo la sua perpendicolare, sono evidenti tre gradienti ambientali relativi a luce, temperatura ed umidità. L'irraggiamento diretto sul fondo della voragine avviene solo nel settore settentrionale durante la fase di azimut solare; la zona restante interna della cavità rimane perennemente nelle condizioni di ombra. Il gradiente termico dall'esterno all'interno varia stagionalmente in relazione alle variazioni climatiche esterne, dato che la temperatura ipogea oscilla di poco e con maggiore inerzia rispetto a quella esterna, intorno a valori di 10-15°C. Anche l'umidità relativa è pressoché costante nella zona profonda della cavità, essendo stati qui registrati valori compresi tra 65 e 75%.

Il cono detritico è estesamente colonizzato da una flora sciafila ed igrofila che annovera la lingua di cervo (*Asplenium scolopendrium*) e una briofita del genere *Mnium*, entrambi elementi aventi il loro massimo di diffusione nel piano montano e submontano (GIACOMINI, 1943) e che nel Salento sono confinati esclusivamente negli ambienti di grotta (BECCARISI *et al.*, 2001). Tra le altre crittogame sono stati individuati un ascomicete del gen. *Scutellinia* ed alcuni basidiomiceti (*Agaricales* s. l.). Le pareti della voragine sono colonizzate da *Adiantum capillus-veneris*, *Anogramma leptophylla*, *Hedera helix* e *Ficus carica*, tra cui si inseriscono, in misura maggiore procedendo verso l'esterno, elementi sempre più xerofili sino a costituire la gariga di macchia mediterranea che circonda strettamente l'ingresso della cavità (MEDAGLI, 1989). Il territorio circostante è adibito a colture, soprattutto oliveti, o è incolto.

Le osservazioni zoologiche si limitano ad alcuni esemplari di rospo (*Bufo bufo*), ed al passero (*Passer domesticus*) che colonizza gli anfratti lungo le pareti.

La Vora Piccola ha caratteristiche biologiche e ecologiche pressoché analoghe a quelle della Vora Grande ma, data la minore profondità, le variazioni ambientali e vegetazionali tra il piano campagna e la zona sub-liminare della cavità sono di minore entità.

Attualmente, le camere superiori e il bordo degli accessi sono piuttosto instabili e, non di rado, si manifestano eventi di crollo. Particolarmente instabili risultano gli ammassi posti al di sopra delle cavità di interstrato più ampie. L'ultimo importante fenomeno gravitativo, verificatosi tra aprile e maggio 2000, ha comportato il distacco di un blocco di alcune decine di metri cubi dalla parete orientale della camera superiore di Vora Grande.

IPOTESI SPELEOGENETICA

I sistemi di vore del Salento hanno differenti origini ed evoluzioni. Ad esempio, mentre quello di Spedicaturo si è sviluppato da un livello carsico di base coincidente con una falda superficiale (BECCARISI *et al.*, 1999), quello di Supersano presenta caratteristiche di sistemi drenanti acque superficiali che fanno supporre un'origine epigea.

Inoltre è variabile anche il "rapporto" tra i sistemi di vore e le strutture tettoniche. Così, mentre i sistemi di Spedicaturo e di Supersano appaiono "intimamente" legati a importanti

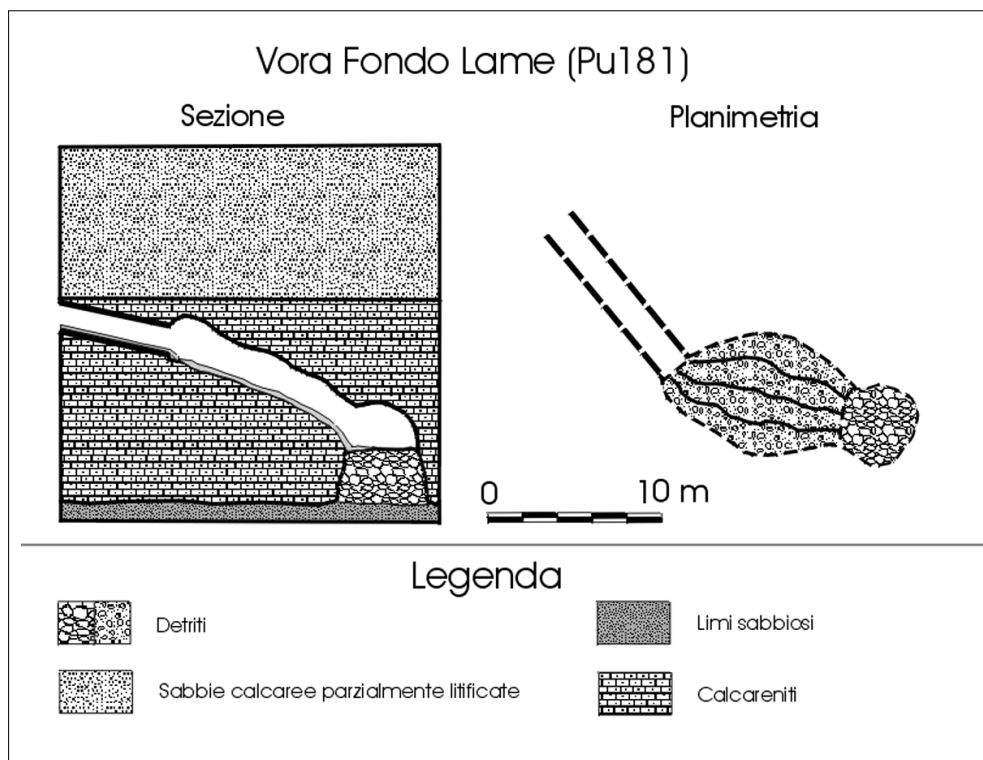


Fig. 3 - Sezione topografico-geologica e planimetria della Vora nel fondo Lama di Acquarica del Capo.

sistemi di faglie, quelli di Roca Vecchia e di Salice, sembrano non avere relazioni dirette con strutture tettoniche principali. A questa seconda tipologia sembrano appartenere anche le vore di Barbarano, distando centinaia di m dai bordi del basso strutturale. Analoga posizione occupa la Vora nel fondo Lama di Acquarica, che si apre in una successione stratigrafica simile a quella di Barbarano, mentre differente è il tipo di accesso o collegamento con l'esterno (Fig. 3). Di essa si conosce il substrato al di sotto del conoide di detrito, costituito da depositi limoso-sabbiosi che sorreggono una falda idrica a cui può essere riferita la speleogenesi della vora stessa (origine ipogea). Anche per le vore di Barbarano, benché ubicate lungo l'asse di impluvio del pianoro e drenanti significative quantità d'acqua in occasione dei principali eventi meteorici, l'origine ipogea appare più probabile di quella epigea che in ogni caso potrebbe spiegare, al più, solo la formazione delle camere superiori. Infatti la forma cilindrica di queste ultime, simile a quella di alcuni condotti o pozzi carsici verticali ("vertical shaft") può far pensare una genesi dovuta a infiltrazione di lame d'acqua in rapido movimento (POHL, 1955; WHITE, 1988). Con questa ipotesi, le camere superiori avrebbero poi "intersecato" quelle inferiori, evolute indipendentemente. Tale coincidenza richiederebbe, comunque, elementi tettonici di controllo sia della circolazione superficiale che di quella sotterranea non presenti a Barbarano.

Le vore di Barbarano si differenziano, comunque, dagli altri sistemi di vore proprio perché formate da più camere sovrapposte, a testimonianza di condizioni speleogenetiche complesse e articolate.

L'ipotesi ipogea richiede un livello carsico di base che può coincidere con un livello impermeabile o poco permeabile della serie stratigrafica (“controllo stratigrafico”) oppure con una falda d'acqua sostenuta da acqua di mare di invasione continentale (“controllo idrogeologico” di acquifero costiero).

Nel primo caso, essendo, come già ricordato, poco conosciuta la stratigrafia del sito, l'individuazione del livello carsico di base relativo alle vore permane un'incognita. Esso potrebbe essere rappresentato da livelli poco permeabili di età pliocenica, miocenica o oligocenica, a profondità compresa tra 35 e 110 m.

Nel caso di “controllo idrogeologico” di acquifero costiero, il livello carsico di base sarebbe stato determinato dagli stazionamenti del mare durante la regressione pleistocenica, a cui è riconducibile anche l'evoluzione di alcuni sistemi carsici a prevalente sviluppo orizzontale delle Serre Salentine (DELLE ROSE *et al.*, 1998).

Sulla base delle caratteristiche delle vore di Barbarano e delle precedenti considerazioni è possibile tracciare un'ipotesi evolutiva articolata in differenti fasi.

Nello stadio iniziale, precedente alla formazione delle cavità, si ha l'individuazione del livello carsico di base ad una profondità presumibilmente compresa tra 10 e 20 m dall'attuale fondo. Nel caso di “controllo stratigrafico”, è supponibile la presenza, in analogia con la Vora di Acquarica, di un livello poco permeabile. In questa fase, nella falda, la circolazione doveva avvenire ancora in modo “diffuso” (“diffuse flow aquifer” di WHITE, 1988).

Successivamente, in accordo con la “watertable cave theory” (FORD, 1977), in corrispondenza di un livello di base si allargavano progressivamente vari cunicoli (Fig. 4A). La presenza di fratture nella roccia favoriva parziali crolli di alcuni tratti dei cunicoli stessi, che permettevano l'individuazione delle “protogrotte” (*sensu* FORD, 1988).

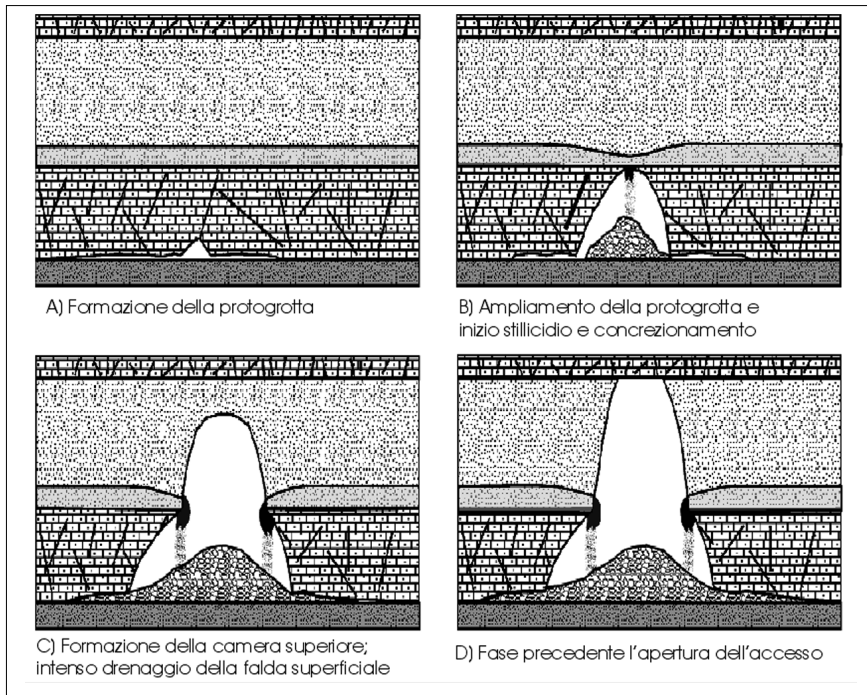


Fig. 4 - Ipotesi speleogenetica delle Vore di Barbarano.

A questo punto il sistema carsico in via di formazione doveva avere caratteristiche tali da modificare la circolazione idrica verso il tipo “conduit aquifer” (WHITE, 1988), ossia verso prevalenza di circolazione nelle condotte carsiche. Nello stadio successivo, l’ampliamento della base delle protogrotte per processi chimici ed erosivi, determinava ulteriori crolli delle pareti, con il risultato di aumentare l’altezza degli ipogei (Fig. 4B). Nel complesso le cavità tendevano ad assumere profili sempre più prossimi alla zona di massimo stress per taglio (“tension dome” di WHITE, 1988), con geometrie imposte dalle caratteristiche geomeccaniche della roccia e dal tipo di circolazione idrica. Quest’ultima, in ogni caso, doveva essere tale da garantire l’evacuazione dei detriti di crollo.

Dalle volte, probabilmente, si iniziava a manifestarsi uno stillicidio d’acqua con formazione di concrezioni stalattitiche.

Un’ulteriore evoluzione delle cavità determinò, quindi, l’intersezione della “tension dome” delle camere inferiori con la base del livello meno coerente di sabbie parzialmente litificate. Questi eventi critici modificarono sostanzialmente le condizioni di equilibrio degli ipogei. Le “scadenti” qualità geomeccaniche degli strati dovettero causare, infatti, accentuati crolli nelle zone apicali delle volte. La falda superficiale venne così drenata copiosamente dalle cavità e il flusso idrico intensificò l’entità dei crolli. Il concrezionamento fu maggiore che in precedenza, ed interessò la zona di passaggio tra le preesistenti camere inferiori e quelle superiori in via di formazione.

L’ampliamento delle camere superiori fu dovuto principalmente a crolli e, subordinatamente, a “corrosione inversa” delle volte per dissoluzione operata dalla condensazione di vapori (Fig. 4C). Man mano che le camere superiori evolvevano verso la configurazione di “tension dome”, i crolli si attenuavano in dimensioni e frequenza.

L’intersezione della zona di massimo sforzo di taglio delle camere superiori con il livello stratigrafico superiore di calcareniti ben cementate, comportò nuove condizioni di equilibrio. Infatti le calcareniti ben cementate, compatte e sufficientemente spesse, costituivano volte piuttosto stabili (Fig. 4D). Una prova diretta di ciò è dagli ipogei artificiali di Leuca Piccola, posti a poche centinaia di m dalle vore e ricavati nelle calcareniti ben cementate, il più ampio dei quali, di forma ellittica, ha un’altezza di 2,5 m e asse maggiore di circa 15 m. Inoltre le tracce dell’intensa attività estrattiva a ridosso delle vore e, in particolare, la presenza di un fronte di cava di circa 5 m lungo il perimetro dell’accesso di Vora Grande (Fig. 2) fanno ipotizzare che, al tempo dell’attività di cava, gli accessi alle vore dovevano mancare o, al più, avere dimensioni ridotte.

E’ opportuno inoltre precisare che è possibile formulare anche una differente ipotesi ipogea, più conforme all’usuale concetto di “approfondimento del livello carsico di base”, che implicherebbe, quindi, un’evoluzione della camera superiore precedente a quella della camera inferiore. Tali ipotesi richiede, tuttavia, il sostegno di morfologie “vadose”, tipiche dell’approfondimento dei livelli carsici, che a Barbarano non sono presenti.

CONCLUSIONI

L’evoluzione speleogenetica delle Vore di Barbarano può essere schematicamente descritta attraverso le seguenti fasi: individuazione del livello carsico di base e formazione delle “protogrotte” delle camere inferiori; ampliamento di queste ultime secondo profili sempre più prossimi alla zona di massimo stress per taglio (“tension dome”); formazione delle camere superiori, innescate da crolli delle volte delle camere inferiori, e loro evoluzione; apertura degli accessi.

Coerentemente con tale ipotesi, quest'ultima fase appare legata all'attività di estrazione di pietra da costruzione. La datazione di questa attività permetterebbe, quindi, di individuare cronologicamente sia l'inizio della colonizzazione vegetale che quello della fruizione antropica delle vore.

RINGRAZIAMENTI

Antonio Renzo, presidente della Pro Loco di Morciano di Leuca, per la sua costante opera di valorizzazione ambientale e culturale delle Vore e per l'amicizia dimostrataci. Antonio Alfarano, geologo, per le informazioni sulla stratigrafia e la forma della Vora nel fondo Lame di Acquarica del Capo. Infine tutti i soci e i corsisti del G.S.N. che hanno partecipato alle esplorazioni.

BIBLIOGRAFIA

- ARDITI G., 1878 – Corografia fisica e storica della provincia della provincia di Lecce (ristampa anastatica, 1994), *Quotidiano di Lecce* ed.: 658 pp.
- BECCARISI L., CHIRIACÒ L., DELLE ROSE M., 1999 – Il sistema carsico Vore Spedicaturo. *Itinerari speleologici*, 8: 31-36.
- BECCARISI L., CHIRIACÒ L., MARCHIORI S., MEDAGLI P., 2001 – Felci (Filicopsida) spontanee del Salento. *Informatore Botanico Italiano*, 33(2): 341-349.
- BOSSIO A., MAZZEI R., MONTEFORTI B., SALVATORINI G., 1987 – Studi sul Neogene e Quaternario della Penisola Salentina: II Evoluzione paleogeografica dell'area di Leuca nel contesto della dinamica mediterranea. *Quad. Ric. Cent. Studi Geot. Ing.*, 11: 31-47.
- BOSSIO A., ESU D., FORESI L.M., GIROTTI O., IANNONE A., LUPERTO E., MARGIOTTA S., MAZZEI R., MONTEFORTI B., RICCHETTI G., SALVATORINI G., 1998 – Formazione di Galatone, nuovo nome per un'unità litostratigrafica del Salento (Puglia, Italia meridionale). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, 105: 151-156.
- CALÒ G., GNONI R. E STANI M., 1990 – Caratteri idrogeologici delle falde superficiali della Penisola Salentina e valutazione della vulnerabilità degli acquiferi. *Amministrazione provinciale di Lecce*: 31 pp.
- DELLE ROSE M., 1992 – Il rischio geologico nel Salento: 3) Acquarica del Capo, un esempio di interazione uomo-natura. *Il Leccio*, 9-12: 31-34.
- DELLE ROSE M., 2001 – Salento Miocene: a preliminary paleoenvironmental reconstruction. *Thalassia Salentina*, 25: 41-66.
- DELLE ROSE M., FEDERICO A., SIMEONE V., 1998 – Carsismo e salvaguardia del territorio nell'area delle Serre Salentine. *Atti 79° Congr. Società Geologica Italiana*: 408-411.
- FORD D.C., 1977 – Genetic classification of solutional cave system. *Proc. 7th Int. Congr. Spel.*, Sheffield: 189-192.
- FORD D.C., 1988 – Characteristics of dissolutional cave system in carbonate rocks. in James N.P. & Choquette P.W., ed. *Paleokarst*, Sprong-Verlag: 25-27.
- GIACOMINI V., 1943 – Saggio fitogeografico sulle pteridofite d'Italia. in Fiori A., *Flora Italica Cryptogama*, Società Botanica Italiana: 457-574.
- GIULIANI P., 2000 – Elenco delle grotte pugliesi catastate fino al 31 ottobre 1999. *Itinerari speleologici*, 9: 5-41.
- MARTINIS B., 1970 – Note illustrative della C.G.I., Foglio 223 Capo S. Maria di Leuca, Napoli: 69 pp.
- MEDAGLI P., 1989 – Le vore di Barbarano: aspetti floristici. *Obiettivo Ambiente, Rivista di ecologia e gestione del territorio*, 2: 5 pp.

- MOSCARDINO M., 1957 – Paleontologia e Speleologia in Terra d'Otranto. Pajano ed., Galatina.
- TASSELLI L., 1693 - Antichità di Leuca. Lecce.
- POHL E.R., 1955 – Vertical shafts in limestone caves. Natl. Speleol. Soc. Occ. Paper, 2.
- WHITE W. B., 1988 – Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains. Oxford Univ. press,
New York: 464 pp.