

MARCO DELLE ROSE ^(1,2) e MARIO PARISE ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Consiglio Nazionale delle Ricerche, IRPI, Bari

⁽²⁾ Osservatorio di Fisica, Chimica e Geologia Ambientale dell'Università di Lecce

POZZETTI CARSICI E PROCESSI GEOMORFOLOGICI A ROCAVECCHIA (PROV. DI LECCE)

ABSTRACT

KARST SHAFTS AND GEOMORPHOLOGICAL PROCESSES AT ROCAVECCHIA (LECCE PROVINCE, SOUTHERN ITALY) - This study deals with description and preliminary considerations of peculiar karst features developed in the Pliocene calcarenite along the Adriatic coast line of Apulia, near Rocavecchia, an important archeological site which incorporates remains of late Bronze Age, Messapian, Roman and Medieval age. The features object of this study are vertical shafts with diameter ranging from 15-20 to 155 cm, with generally circular shape. Maximum observed depth is about 4 m; however, all the shafts (with the exception of those located along the coastal cliffs) are filled with soil and detritus, which therefore impede to estimate the real depth. The contact between the shaft and the hosting rocks is marked by the presence of a carbonate crust (calcrete). The calcretes, analyzed at the polarizing microscope, appear to be of the laminar type, with laminae of different colours, thickness and microstructures. The high frequency of these features in the surroundings of Rocavecchia, and in the promontory where the remains dating back to the Bronze Age are situated as well, make their study of particular interest, also in the light of possible implications in terms of the paleoenvironmental and climatic reconstruction of this sector of southern Italy. Eventually, some preliminary hypothesis on the genesis and development of the karst shafts are presented.

1. PREMESSA

Sono trascorsi oramai vent'anni da quando PARENZAN (1983) riportava nell'area di Rocavecchia (Melendugno, provincia di Lecce) la presenza "di centinaia di pozzetti di erosione, che qualche studioso scambiò, a prima vista, per probabili ceppaie fossili". In tali forme, non meglio descritte dall'Autore, l'indimenticabile studioso del carsismo pugliese riconobbe il tipo di cavità segnalate da MAXIA (1950) ed entro cui BLANC & CARDINI (1961) individuarono inumazioni intatte, fornite di corredo funerario, attribuendole alla seconda metà del V secolo a.C. Gli stessi Autori, che pur descrivono i materiali rinvenuti in sei pozzetti, non fanno però alcun cenno alle caratteristiche morfologiche e alla profondità dei pozzetti.

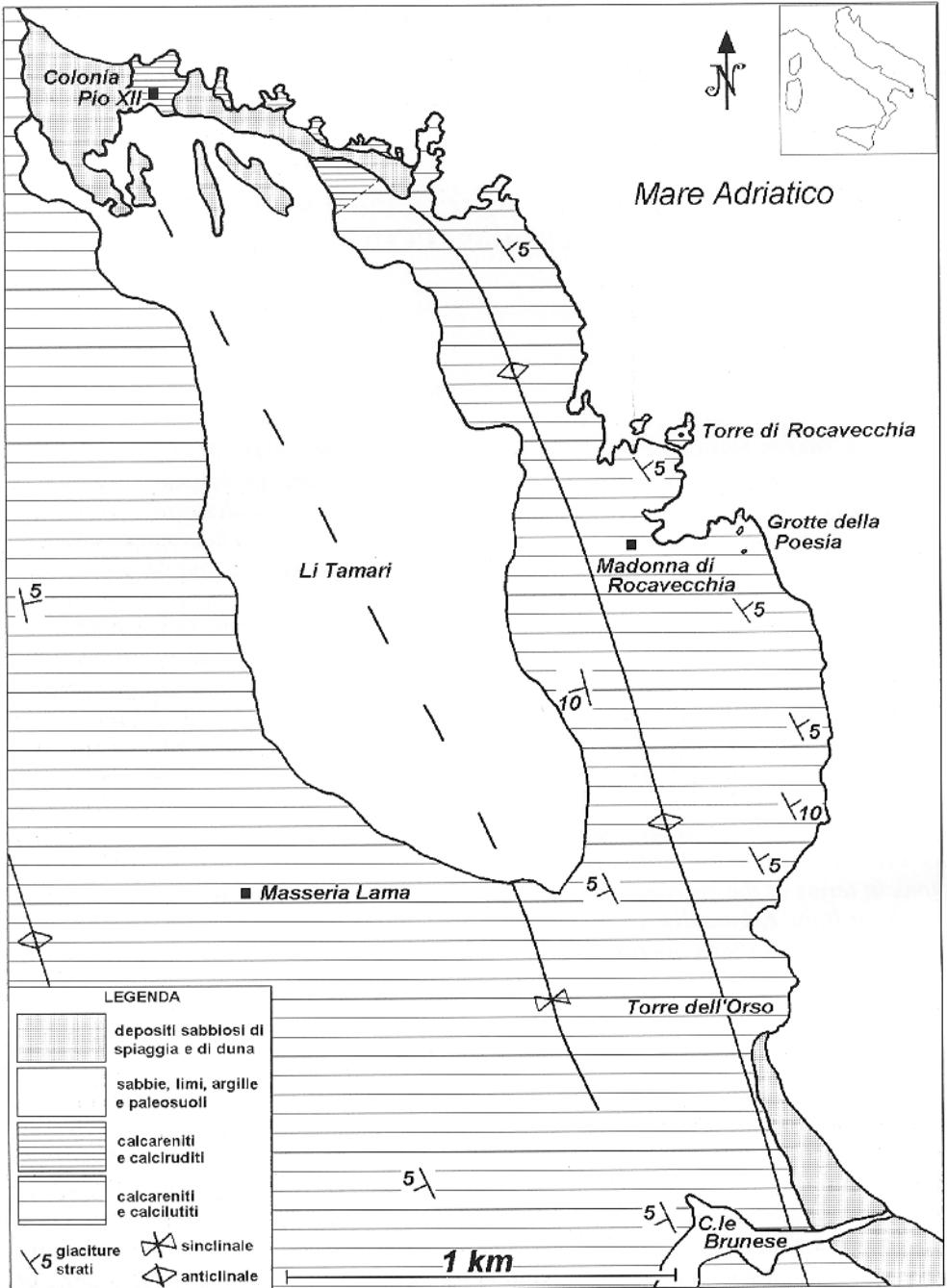


Figura 1 - Ubicazione e schema geologico-strutturale dell'area di studio.

L'importanza dell'individuazione della genesi ed evoluzione delle forme del paesaggio carsico è fondamentale al fine della comprensione delle forme insediative delle popolazioni che in varie epoche vissero nell'area di Rocavecchia (BERNARDINI, 1956; PAGLIARA, 1987; 2002). Da tali premesse e con l'obiettivo di comprendere i processi genetici e le implicazioni paleoambientali delle forme in questione, sono state avviate ricerche di cui la presente nota costituisce un primo contributo. Le ricerche sono state condotte nell'ambito del progetto per il "Monitoraggio statico del tratto costiero tra Porto Ligno e Torre dell'Orso, e salvaguardia della Grotta della Poesia", affidato dalla Provincia di Lecce all'Osservatorio di Fisica, Chimica e Geologia Ambientale dell'Università di Lecce. In tale progetto, gli Autori, ricercatori del CNR-IRPI di Bari, si occupano di ricerche riguardanti il settore carsico e geomorfologico.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Rocavecchia è ubicata a sud-est di Lecce (Fig. 1), sulla piana costiera adriatica, che risulta elevata in media 10 m sul livello del mare e blandamente inclinata verso nord. Il substrato geologico affiorante è costituito da calcilutiti laminate alternate con calcareniti macrofossilifere bioturbate, riconducibili alla Formazione di Uggia-

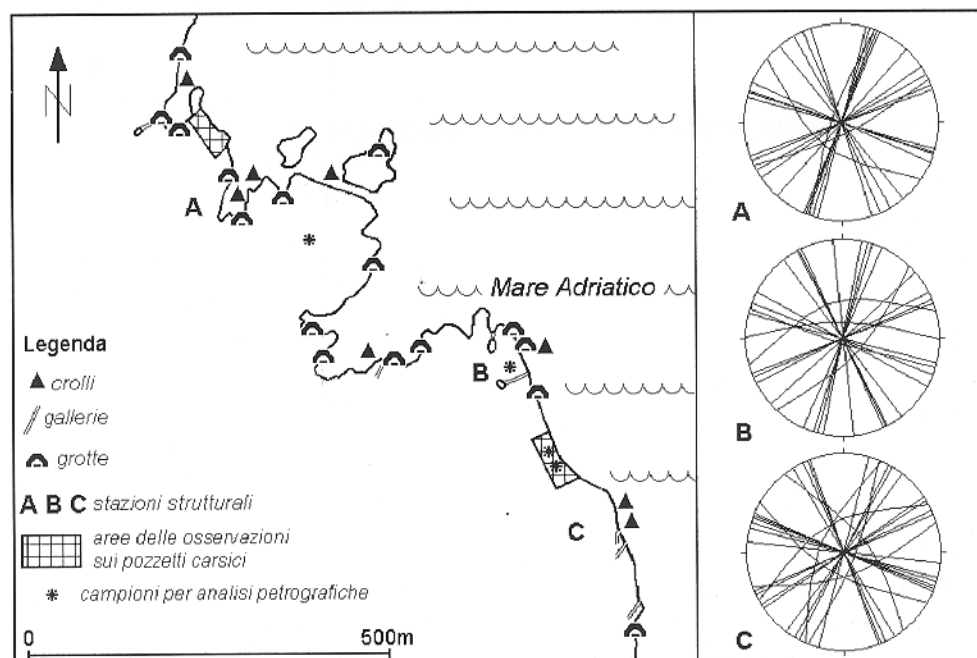


Figura 2 – Schema geomorfologico del tratto costiero di Rocavecchia. Sono anche riportate le stazioni di misura strutturale (con i relativi diagrammi equiareali dei sistemi di fratture), e l'ubicazione delle due aree su cui sono state condotte le osservazioni di dettaglio sui pozzetti.

no del Pliocene medio-superiore (ALVINO, 1966; BOSSIO *et alii*, 1985). All'estremo settentrionale della zona (Fig. 1) affiorano calcareniti e calciruditi con abbondanti macrofossili in strati spessi da alcuni centimetri ad alcuni metri, riferite da LARGAIO-LI *et alii* (1969) alle Calcareniti del Salento del Pleistocene. I depositi marini sono sormontati da sabbie di spiaggia e di duna recenti e attuali.

Nell'entroterra, in corrispondenza del bacino dei Tamari (Fig. 1), le quote si riducono a 1-2 metri sul livello del mare. Qui sono presenti depositi sabbiosi, limosi e argillosi e si osservano gradini morfologici disposti su almeno quattro ordini, interpretabili come tracce di antichi stazionamenti del mare o di specchi d'acqua costieri. Le differenze altimetriche del territorio rispecchiano lo stile tettonico del substrato geologico. In particolare, il bacino dei Tamari, allungato in direzione nord ovest - sud est, è impostato lungo una sinclinale interposta tra due anticlinali, la più occidentale delle quali coincide con l'abitato e la zona archeologica di Rocavecchia. Le pieghe hanno assi orientati N 150-160° E (BECCARISI *et alii*, 2003) e potrebbero essere dislocate da faglie con rigetto variabile (ZEZZA, 1997).

L'area è sede di numerose cavità carsiche, alcune delle quali da tempo inserite nel catasto regionale della Federazione Speleologica Pugliese (GIULIANI, 2000) quali: Grotta dello Speziale (Pu 126), Grotta della Poesia Grande (Pu 127) e Grotta della Poesia Piccola (Pu 128). Quest'ultima, indicata come un importante luogo di culto costiero dell'antichità, presenta all'interno migliaia di segni, simboli, iscrizioni votive, in messapico e in latino, databili fra il II millennio a.C. e l'età romana repubblicana (PAGLIARA, 1987, 2001, 2002).

3. OSSERVAZIONI DI MORFOLOGIA CARSICA

Gli strati calcarenitici e calcilutitici entro cui si aprono i pozzetti sono interessati da quattro sistemi di fratture le cui orientazioni medie si concentrano intorno agli assi N-S ed E-O (vedi stazioni strutturali di Fig. 2). Tali fratture, in gran parte ricementate da concrezioni carbonatiche, hanno spaziatura variabile da alcuni decimetri ad alcuni metri. Le fratture caratterizzano fortemente la morfologia del sito. Esse costituiscono infatti le superfici preferenziali di distacco delle numerose frane per crollo e ribaltamento di blocchi rocciosi che frastagliano la costa (Fig. 3). Lungo le fratture sono impostate anche le cavità carsiche che si aprono alla base della falesia (Fig. 2). Queste ultime sono costituite da gallerie alte sino a circa 10 m, che si sviluppano in massima parte al di sotto del livello del mare e presentano *scallops* e concrezioni stalattitiche e stalagmitiche. Sono anche presenti ampie sale, talora interessate da crollo della volta. Il sistema delle Grotte della Poesia consta di circa 150 m di sviluppo complessivo, ed è costituito da sale collegate da gallerie e sifoni (FORTI, 1985; PAGLIARA, 1987). Lungo la fascia costiera, la tipologia più diffusa di cavità carsica è rappresentata da ripari sotto roccia, dell'ampiezza media di alcuni metri.

Il substrato geologico è attualmente privo di coperture detritiche e pedologiche in prossimità del ciglio della falesia, per una fascia irregolare ampia al massimo poche decine di metri. Qui sono presenti forme riconducibili ai pozzetti segnalati da PARENZAN (1983). È stato anzitutto osservato che i pozzetti risultano allineati secon-



Figura 3 – Fenomeni di crollo e ribaltamento nella zona immediatamente a nord del promontorio di Rocavecchia.

do le linee di fratturazione tettonica e, spesso, in corrispondenza delle intersezioni di fratture appartenenti a differenti insiemi (Fig. 4). Nella maggior parte dei casi di tali forme sono osservabili le intersezioni con il piano di calpestio (Fig. 5); nei casi, numericamente limitati, in cui i pozzetti siano visibili anche lungo la falesia è in genere possibile osservarne l'intero sviluppo assiale (Fig. 6). Tali forme sono rivestite da concrezioni laminari carbonatiche con colorazioni variabili dal rosato al rosso cupo. Le concrezioni sono più resistenti all'erosione degli strati carbonatici del substrato e, pertanto, sporgono ben in evidenza sulla superficie topografica e conferiscono ai pozzetti un caratteristico aspetto. Concrezioni carbonatiche sono visibili anche sul substrato calcareo dove costituiscono crostoni il cui spessore in genere non supera il centimetro (HARDING, 1999) e che rivestono anche i dettagli più minuti come i fori di litodomi. Patine concrezionate sono anche presenti su superfici di cava e su blocchi delle mura messapiche; altre ancora nel substrato roccioso in corrispondenza di superfici di strato, di laminazione e di frattura nonché sulla superficie esterna dei canali delle bioturbazioni.

Misure sistematiche sulle dimensioni dei pozzetti e delle loro concrezioni sono state condotte in due aree ubicate, rispettivamente, a nord e a sud del promontorio di Rocavecchia (Fig. 2); le due aree presentano lunghezza di 30-35 metri, e si spingono dalla falesia rocciosa verso l'interno per una larghezza di circa 10 metri. Le misure sono riassunte nelle Tabelle I e II, dove si riporta anche l'eventuale presenza di riempimenti nei pozzetti; nel caso di presenza di riempimento, non ne è stata studia-

Tabella I – Stazioni di misura nel settore Roca Sud (per l'ubicazione vedi Fig. 2). Nel caso di pozzetti di forma diversa dalla circolare, si forniscono i valori dell'asse maggiore e di quello minore, quest'ultimo misurato perpendicolarmente al primo. Tutte le misure sono espresse in centimetri.

	<i>forma</i>	<i>asse maggiore</i>	<i>asse minore</i>	<i>profondità</i>	<i>spessore crosta</i>	<i>riempimento</i>
1	ellittica	60	45	30	7	Sì
2	circolare	50		330	5	No
3	circolare	30		15	4	Sì
4	ellittica	70	50	0	5	Sì
5	ellittica	90	65	0	5	Sì
6	ellittica	90	80	20	6	Sì
7	circolare	90		15	3	Sì
8	circolare (?)	50		180	10	No
9	circolare	60		390	1	No
10	circolare	70		0	5	Sì
11	circolare	90		10	7	Sì
12	ellittica	70	60	20	5	Sì
13	circolare	80		0	5	Sì
14	ellittica	60	40	5	< 1	Sì
15	circolare (?)	70		0	15	Sì
16	circolare	65		10	5	Sì
17	circolare	90		30	5	Sì
18	ellittica	80	60	7	3	Sì
19	ellittica	120	90	0	5	Sì
20	circolare	80		20	3	Sì
21	ellittica (?)	90	?	> 200	5	No
22	ellittica	140	100	7	10	Sì
23	circolare	75		5	10	Sì
24	circolare	75		100	3	No
25	circolare	65		20	5	Sì
26	circolare	60		10	5	Sì
27	ellittica	75	55	3	5	Sì

ta la natura onde non compromettere eventuali reperti archeologici che potrebbero essere in esso contenuti.

I pozzetti presentano forma generalmente circolare, subordinatamente di tipo ellittico; più raramente, assumono forma squadrata, che risulta chiaramente controllata dalle fratture che condizionano anche lo sviluppo del concrezionamento al margine dei pozzetti. Il diametro varia da valori minimi di 15-20 cm al massimo di 155 cm; la maggioranza dei pozzetti presenta diametri compresi tra i 50 e i 90 cm.

L'aspetto peculiare, congiuntamente alla forma, è costituito dalle croste di concrezionamento che rivestono i pozzetti: esse variano in spessore da pochi millimetri a un massimo di 20 cm. In numerosi casi sono superiori agli 8 cm. Laddove più spessa, la crosta si presenta costituita da concrezionamenti successivi, il cui spessore può essere a loro volta variabile.

Tabella II – Stazioni di misura nel settore Roca Nord (per l'ubicazione vedi Fig. 2). Nel caso di pozzetti di forma diversa dalla circolare, si forniscono i valori dell'asse maggiore e di quello minore, quest'ultimo misurato perpendicolarmente al primo. Tutte le misure sono espresse in centimetri.

	<i>forma</i>	<i>asse maggiore</i>	<i>asse minore</i>	<i>profondità</i>	<i>spessore crosta</i>	<i>riempimento</i>
28	circolare	80		290	10	No
29	circolare	155		30	13	Sì
30	circolare	20		10	< 1	Sì
31	circolare	65		0	10	Sì
32	circolare	15		15	3	Sì
33	circolare	90		220	3	No
34	ellittica	75	60	10	3	Sì
35	circolare	75		5	3	Sì
36	circolare	60		0	2	Sì
37	squadrata	75	65	10	3	Sì
38	ellittica	70	50	20	10	Sì
39	circolare	90		130	5	No
40	ellittica	50	40	20	5	Sì
41	ellittica	30		15	< 1	Sì
42	circolare	30		30	< 1	Sì
43	circolare	90		15	5	Sì
44	circolare	70		60	8	Sì
45	circolare	55		10	5	Sì
46	circolare	90		5	10	Sì
47	circolare	80		5	20	Sì
48	circolare	60		5	5	Sì
49	circolare	50		10	1	No
50	ellittica	80	55	50	15	Sì
51	squadrata	90	50	10	1	Sì
52	circolare	65		0	3	Sì

Non si è osservata una relazione diretta tra forme o dimensione dei pozzetti e spessore della crosta. Croste concrezionate nell'ordine dei 10-15 cm di spessore sono ad esempio state misurate su pozzetti con diametro variabile dai 50 ai 155 centimetri.

Come si è accennato, è stata rilevata la presenza di riempimento all'interno dei pozzetti, presumibilmente costituito da terreno e detriti, e frequentemente ricoperto da bassa vegetazione; non sono stati osservati riempimenti interposti tra il substrato geologico e le croste laminate. Riempimento è presente nella maggior parte dei pozzetti esaminati, ad eccezione di quelli ubicati in corrispondenza della falesia, dove l'erosione ne ha provocato l'asportazione. Tali materiali non consentono solitamente di apprezzare l'effettiva profondità dei pozzetti, per cui i valori di profondità massima riportati nelle Tabelle I e II si riferiscono alla differenza di altezza tra sommità della crosta concrezionata e riempimento.

Solo nei casi di pozzetti posti lungo la falesia rocciosa si è potuto misurare (ma più



Figura 4 – Pozzetto ubicato all'intersezione di due sistemi di fratture, evidenziati dal concrezionamento.



Figura 5 – Tipico esempio di pozzetto, con sporgenza della crosta concrezionata sul substrato calcareo.



Figura 6 – Sezione di un pozzetto lungo la falesia rocciosa, nel tratto costiero a nord di Rocavecchia.

In attesa di approfondite osservazioni, da condurre unitamente ad archeologi, giova sottolineare che gli affioramenti del promontorio di Rocavecchia permettono di constatare la diffusa presenza delle forme in questione anche a distanze di circa un centinaio di metri dalla linea di costa, aspetto difficilmente verificabile in altri punti a causa delle coperture detritiche e pedologiche.

4. OSSERVAZIONI PETROGRAFICHE

Quattro campioni di concrezioni sono stati prelevati da altrettanti pozzetti (Fig. 2). Dai campioni sono state ricavate sezioni sottili per analisi petrografiche con il microscopio a luce polarizzata. Dall'osservazione microscopica si desume che le con-

spesso stimare un valore minimo) la reale profondità che risulta almeno pari a un metro, sino al valore massimo riscontrato, di circa 4 m, in uno dei pozzetti nel settore Roca sud.

Dove è esposta l'intera sezione verticale dei pozzetti, ossia lungo la falesia, si osserva che lo spessore delle concrezioni laminari si mantiene più o meno costante per tutto lo sviluppo delle cavità, compreso il fondo delle stesse; la sezione orizzontale dei pozzetti è più o meno costante per l'intero sviluppo verticale e la forma del fondo delle cavità è a coppa o a calice.

Alcune osservazioni condotte nell'area dell'abitato di Rocavecchia dell'Età del Bronzo (PAGLIARA, 2002) hanno evidenziato la presenza anche in questo settore di pozzetti, rivestiti da croste carbonatiche dello spessore di alcuni centimetri. I pozzetti, almeno in qualche caso, risultano ricoperti da manufatti risalenti alla fase dell'insediamento medioevale, e appaiono intaccati da scavi antropici (PAGLIARA, 1987, 2001).

crezioni sono costituite da lamine di micrite con diverso tenore di impurità, e subordinatamente di sparite (Fig. 7). Individualmente le lamine sono spesse alcuni millimetri, con colorazione variabile dal biancastro al rossastro in funzione del contenuto di minerali argillosi. Le lamine più scure presentano in genere struttura più omogenea, mentre quelle più chiare sono costituite da granuli ed aggregati granulari botroidali di peloidi con superficie esterna ooidale (ADAMS & MACKENZIE, 1998), le cui dimensioni sono generalmente nell'ordine di frazioni di millimetro. I granuli risultano essere in genere allungati e disposti secondo la direzione generale delle lamine. In alcune lamine sono stati osservati clasti silicatici ben arrotondati, in prevalenza costituiti da quarzo, e sporadici frammenti di bioclasti (molluschi, echinodermi).

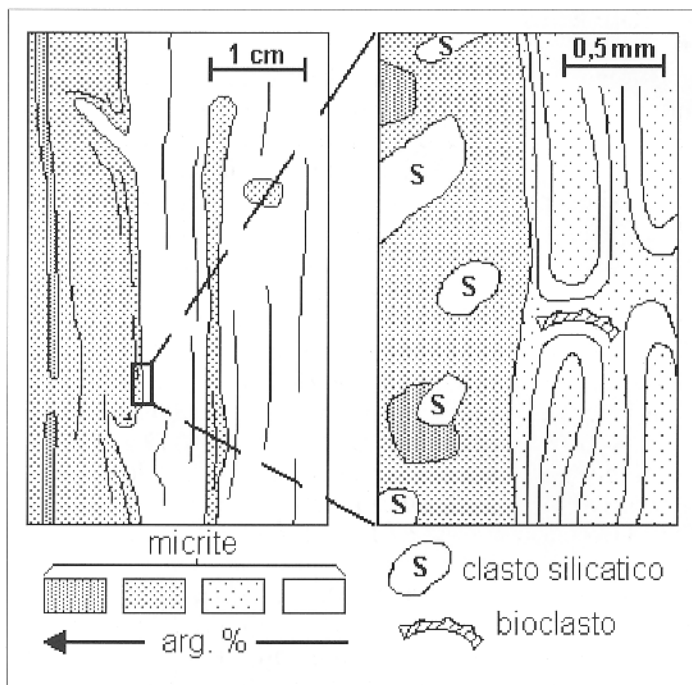


Figura 7 – Rappresentazione schematica di alcune caratteristiche petrografiche osservate al microscopio sui campioni di croste carbonatiche (per la spiegazione si veda il testo).

Al fine di una descrizione petrografica suscettibile di fornire validi elementi di tipo genetico, occorrerà in seguito stabilire il peso della componente biologica nella formazione delle lamine concrezionate. Ad esempio, in base alla classificazione microstrutturale di WRIGHT (1990), gli elementi sinora identificati porterebbero ad ipotizzare un'attribuzione delle croste concrezionate al tipo Alpha, caratterizzato da una densa microstruttura di micrite e microsparite, che si differenzia dal tipo Beta, nel quale la microstruttura è invece dominata dalla presenza di caratteri biogenici (quali rizoliti e *Microcodium*). È da ricordare che croste di tipo Alpha sono generalmente associate a zone di clima arido e scarsa attività biologica, a differenza del tipo Beta, che sembra meglio svilupparsi in aree da semi-aride a sub-umide con estensiva copertura vegetazionale, e di conseguenza un alto grado di attività biologica (WRIGHT, 1990).

5. DISCUSSIONE

Al fine della comprensione dei processi geomorfologici che hanno determinato le forme analizzate in questa nota, è innanzitutto necessario trattare separatamente la genesi dei pozzetti e la deposizione delle croste carbonatiche. L'analisi di queste ultime, allo stesso tempo, può fornire elementi utili per la comprensione dei meccanismi evolutivi dei pozzetti stessi.

Le osservazioni morfologiche e petrografiche delle croste carbonatiche consentono di descrivere tali depositi nell'ambito dei *calcrete*. Con questo termine (o con il sinonimo *caliche*) si indicano accumuli di prevalente carbonato di calcio, osservabili in una grande varietà di forme, da pulverulenta a nodulare a fortemente indurita, che derivano dalla cementazione ad opera del carbonato di calcio all'interno di profili pedologici, substrato o sedimenti, in zone in cui le acque sotterranee vadose e freatiche superficiali divengono sature rispetto al carbonato di calcio (ESTEBAN & KLAPPA, 1983; WRIGHT & TUCKER, 1991). Questo tipo di depositi è stato oggetto di numerosi studi, anche a causa delle implicazioni paleoambientali e climatiche ad essi connesse: la presenza di *calcrete* indica infatti in genere una zona climatica caratterizzata da deficit stagionale di umidità, il che consente l'accumulo del carbonato di calcio (GODDIE, 1983).

Tra le numerose classificazioni proposte, una delle più semplici è quella morfologica di NETTERBERG (1980), in base alla quale è possibile identificare vari tipi di *calcrete*, a loro volta collegati a differenti stadi di maturità, e quindi interpretabili anche in chiave di cronosequenza. Nell'ambito di tale classifica, le croste concrezionate da noi osservate nei pozzetti della zona di Rocavecchia rientrano nel tipo di *calcrete* laminare, costituito da lamine successive di carbonato indurito, tipicamente ondulato. Le lamine rivestono completamente le pareti e il fondo dei pozzetti, con diversi strati concentrici, anche a differente spessore, colorazione e microstruttura.

Particolarmente significativa, per le implicazioni genetiche in essa contenuta, è anche la classificazione dei *calcrete* in funzione dell'assetto idrologico, proposta da CARLISLE (1983): in tale classifica i *calcrete* non sono considerati solo di origine pedogenetica, bensì si ammette anche la possibilità di formazione a profondità da pochi metri a decine di metri, all'interno o immediatamente al di sotto della frangia capillare. Molti aspetti connessi alla formazione di questi depositi, compresi i meccanismi di precipitazione del carbonato di calcio, e, ad esempio, il ruolo svolto a tal proposito dall'attività biologica, sono in realtà ancora poco chiari, e quindi tuttora oggetto di ricerche.

La figura 8 illustra i probabili meccanismi genetici dei pozzetti, sulla base dei dati sinora disponibili. L'origine e lo sviluppo dei pozzetti possono essere ricondotti, in via preliminare, ad almeno due meccanismi evolutivi, uno ipogeo e l'altro epigeo, relativi rispettivamente ai fori carsici ed alle vaschette di corrosione (PERNA & SAURO, 1978). Nel primo caso (Fig. 8, A1) la cavità si formerebbe in zona vadosa per effetto della dissoluzione lungo le discontinuità dell'ammasso roccioso operate dall'acqua di infiltrazione (WHITE, 1980). Nel secondo caso (Fig. 8, A2) i pozzetti evolverebbero dall'approfondimento di una iniziale forma carsica superficiale del tipo vaschetta di corrosione. In entrambi i casi, quindi, la genesi della forma finale risulta strettamente connessa a processi di dissoluzione carsica.

Una volta formato il pozzetto, e riempito da materiale terroso (Fig. 8B), la precipitazione del carbonato di calcio, sotto forma di lamine, potrebbe essere avvenuta in particolari condizioni climatiche (aride o sub-aride). La concentrazione delle croste carbonatiche in corrispondenza dei pozzetti sarebbe determinata da variazioni chimico-fisiche delle acque sotterranee al passaggio tra riempimento dei pozzetti e roccia ospitante, o viceversa. Questo processo è presumibilmente avvenuto ciclicamente, come dimostra la presenza di più lamine concentriche nei *calcrete* (Fig. 8C).

Infine, i pozzetti carsici presenti lungo la costa, o in sua prossimità, sono stati interessati da crolli e ribaltamenti a causa della diffusa instabilità della falesia rocciosa (Fig. 3); ciò, congiuntamente a fenomeni di erosione che hanno in alcuni casi svuotato i pozzetti del riempimento, ha portato alla situazione attualmente osservabile in più punti lungo la falesia (Figg. 6 e 8D).

D'altra parte, il rapido arretramento della costa è suggerito dalla frequenza dei crolli, testimoniata anche da evidenze archeologiche, quali orizzonti antropizzati ubicati su scogli isolati con "*speculare riscontro in resti tranciati in artificiali fronti a picco sul mare di identiche giaciture*" (PAGLIARA, 1987). Risulterebbe, a tal proposito, di particolare interesse l'approfondimento dell'eventuale ruolo che la concentrazione di pozzetti carsici in alcuni settori del litorale potrebbe avere nei riguardi della instabilità della falesia.

La genesi dei pozzetti carsici necessita di opportune collocazioni geocronologiche nell'ambito di una evoluzione del paesaggio costiero che già annovera evidenze geomorfologiche relative a periodi caratterizzati da condizioni climatiche umide, ben differenti quindi da quelle che dovrebbero aver determinato la deposizione delle *calcrete*. Ci si riferisce, ad esempio, ai depositi travertinici presenti allo sbocco delle Grotte dell'Acqua dolce (Pu 169, 170, 171, 172, 173) presso Torre dell'Orso, poco a

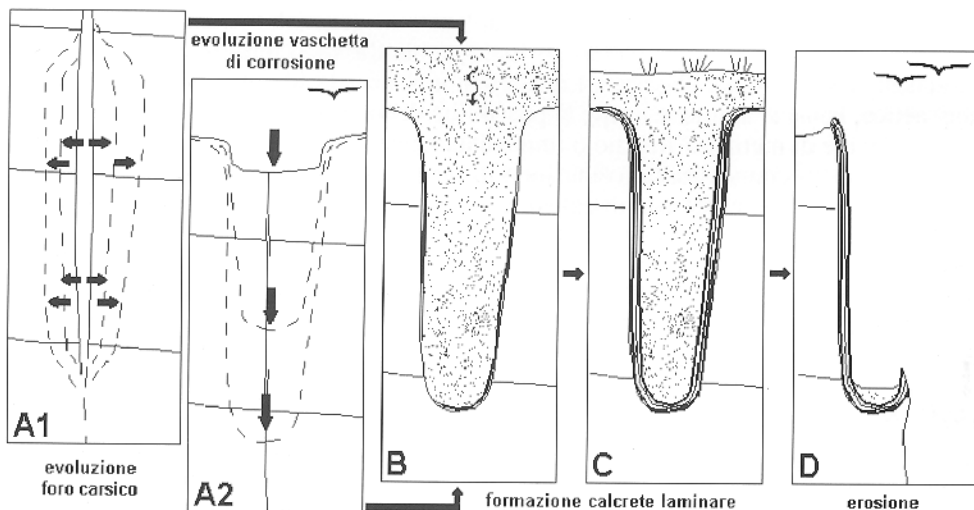


Figura 8 - Schema delle fasi genetiche e di evoluzione dei pozzetti carsici (per la spiegazione si veda il testo).

sud di Rocavecchia (Fig. 1), ed agli *scallops* che si osservano lungo le pareti delle gallerie che collegano le Grotte della Poesia con il mare (BECCARISI *et alii*, 2003).

In conclusione, lo studio delle forme carsiche descritte in questa nota apre interessanti spiragli di ricerca che unitamente ad altri aspetti geomorfologici ed a quelli archeologici della zona di Rocavecchia conferiscono al sito un particolare interesse nell'ambito degli studi paleogeografici e paleoclimatici del Salento, almeno nel periodo compreso tra il Pleistocene superiore e l'Olocene (COTECCHIA *et alii*, 1969; MAGRI & ZEZZA, 1970; DAI PRA & HEARTY, 1989; HARDING, 1999; ALLOCCA *et alii*, 2000).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano la Prof.ssa Carrozzo (Osservatorio di Fisica, Chimica e Geologia Ambientale dell'Università di Lecce), ed il Prof. Federico (II Facoltà di Ingegneria, Taranto), responsabili del progetto per il "Monitoraggio statico del tratto costiero tra Porto Ligno e Torre dell'Orso, e salvaguardia della Grotta della Poesia". Un particolare ringraziamento va anche al Prof. Pagliara (Dipartimento di Beni Culturali, Università di Lecce) per i suggerimenti forniti nel corso della ricerca. Si ringrazia infine la Dott.ssa Mariangela Sammarco (Dipartimento di Beni Culturali, Università di Lecce) per le utili informazioni di carattere archeologico fornite in loco.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS A.E. & MACKENZIE W.S. (1998) – *Carbonate sediments and rocks under the microscope*. Manson Publishing, reprint 2001, 180 pp.
- ALLOCCA F., AMATO V., COPPOLA D., GIACCIO B., ORTOLANI F. & PAGLIUCA S. (2000) – *Cyclical climatic-environmental variations during the Holocene in Campania and Apulia: geoarcheological and paleoethnological evidence*. Mem. Soc. Geol. It., 55, p. 345-352.
- ALVINO L. (1966) – *Geologia salentina*. Lecce, 98 pp.
- BECCARISI L., CACCIATORE G., CHIRIACÒ L., DELLE ROSE M., FIORITO F., GIURI F., LISI G., MARRAS V. & QUARTA G. (2003) – *Influenza del carsismo sulla falesia e negli ipogei di Rocavecchia*. Atti 2° convegno "Il carsismo nell'area mediterranea", Thalassia Salentina, 26, 10 pp.
- BERNARDINI M. (1956) – *Gli scavi di Rocavecchia dal 1945 al 1954*. Studi Salentini, I, p. 20-65.
- BLANC A.C. & CARDINI L. (1961) – *Saggi nei pozzetti di erosione del 'tufo' calcareo di Rocavecchia (Lecce)*. Quaternaria, p. 306-308.
- BOSSIO A., LANDINI V., MAZZEI R., SALVATORINI G. & VAROLA A. (1985) – *Studi sul Neogene e Quaternario della Penisola Salentina. I - La sequenza pliocenica di S. Andrea (Lecce) ed il suo contenuto in pesci, ostracodi, foraminiferi e nannofossili*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 92, p. 35-93.
- CARLISLE D. (1983) – *Concentration of uranium and vanadium in calcretes and gypcretes*. In: WILSON R.C.L. (Ed.), *Residual deposits*. Geol. Soc. London, spec. publ. 11, p. 185-195.
- COTECCHIA V., DAI PRA G. & MAGRI G. (1969) – *Oscillazioni tirreniane e oloceniche del livello del mare nel Golfo di Taranto, corredate da datazioni col metodo del radiocarbonio*. Geol. Appl. Idrogeol., 4, p. 93-137.

- DAI PRA G. & HEARTY P.J. (1989) – *Variazioni del livello del mare sulla costa jonico-salentina durante l'Olocene. Epimerizzazione dell'Isolecina in Helix sp.* Mem. Soc. Geol. It., 42, p. 311-320.
- ESTEBAN M. & KLAPPA C.F. (1983) – *Subaerial exposure environment*. In: SCHOLLE P.A., BEBOUT D.G. & MOORE C.H. (Eds.), *Carbonate depositional environments*. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 33, p. 2-54.
- FORTI P. (1985) – *I risultati delle esplorazioni speleosubacquee condotte dall'U.S.B. in Puglia nell'anno 1973*. Atti 1° Convegno di Speleologia Pugliese, Castellana-Grotte, 6-7 giugno 1981, p. 87-98.
- GIULIANI P. (2000) – *Elenco delle grotte pugliesi catastate al 31 ottobre 1999*. Itinerari Speleologici, s. II, n. 9, p. 5-41.
- GOUDIE A. S. (1983) – *Calcrete*. In: GOUDIE A.S. & PYE K. (Eds.), *Chemical sediments and geomorphology*. Academic Press, London, p. 93-131.
- HARDING J.L. (1999) – *Environmental change during the Holocene in south-east Italy: an integrated geomorphological and palynological investigation*. Larix Books, Sheffield, 137 pp.
- LARGAIOLLI T., MARTINIS B., MOZZI G., NARDIN M., ROSSI D. & UNGARO S. (1969) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Foglio 214 Gallipoli*. Napoli, 64 pp.
- MAGRI G. & ZEZZA F. (1970) – *I depositi dunari della costa adriatica tra Monopoli (Bari) e Torre S. Sabina (Brindisi) in rapporto alle oscillazioni del livello marino*. Geol. Appl. Idrogeol., 5, p. 49-54.
- MAXIA C. (1950) – *Particolari aspetti erosivi e concrezionari nel "tufo" calcareo quaternario di Roca Vecchia (Terra d'Otranto)*. In: *Contributi di Scienze Geologiche*, suppl. a La Ricerca Scientifica, CNR, Roma.
- NETTERBERG F. (1980) – *Geology of southern African calcretes. I. Terminology, description, macrofeatures and classification*. Trans. Geol. Soc. S. Afr., v. 83, p. 255-283.
- PAGLIARA C. (1987) – *La Grotta Poesia di Roca (Melendugno-Lecce). Note preliminari*. Ann. Pisa, 17, p. 267-328.
- PAGLIARA C. (2001) – *Roca*. In: NENCI G. & VALLET G. (Eds.), *Bibliografia topografica della colonizzazione greca in Italia e nelle isole Tirreniche*, vol. XVI, Scuola Normale Superiore – École Française de Rome – Centre J. Berard Naples, p. 198-229.
- PAGLIARA C. (2002) – *Roca. Gli insediamenti dell'Età del Bronzo (medio e finale)*. Atti Convegno "Strutture e modelli di abitati del Bronzo tardo da Torre Castelluccia a Roca Vecchia", Filo ed., Manduria (Ta), p. 155-169.
- PARENZAN P. (1983) – *Puglia Marittima*. Congedo ed., Galatina (Le), vol. 1, 403 pp.
- PERNA G. & SAURO U. (1978) – *Atlante delle microforme di dissoluzione carsica superficiale del Trentino e del Veneto*. Memorie del Museo Tridentino di Scienze Naturali, vol. 22, p. 1-176.
- WHITE W.B. (1988) – *Geomorphology and hydrology of karst terrains*. Oxford Univ. Press, New York, 464 pp.
- WRIGHT V. P. (1990) – *A micromorphological classification of fossil and recent calcic and petrocalcic microstructures*. In: DOUGLAS L.A. (Ed.), *Soil micromorphology: a basic and applied science*. Devel. in Soil Sciences, Elsevier, vol. 19, p. 401-407.
- WRIGHT V. P. & TUCKER M.E. (1991) – *Calcretes: an introduction*. In: WRIGHT V. P. & TUCKER M.E. (Eds.), *Calcretes*. Reprint Series vol. 2 of the Int. Ass. of Sedimentologists, Blackwell Scientific Publications, p. 1-22.
- ZEZZA F. (1997) – *Methodologies and analytical techniques applied in the discovery and protection of archaeological site of Vaste and Roca, South Italy*. Atti Int. Symp. "Engineering Geology and the Environment", Atene, p. 3305-3313.