

Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan"	Vol. 32	pp. 55-63	Trieste 1995
---	---------	-----------	--------------

SABRINA DODARO, GIANLUCA FERRINI (*),
PASQUALE MENDICINO (**), ROMEO MARIANO TOCCACELI (***)

LA GROTTA DEL FRONTONE (CB 20) ALL'ISOLA DI DINO (PRAJA A MARE - CS): LITOSTRATIGRAFIA DEL RIEMPIMENTO ED EVOLUZIONE QUATERNARIA

RIASSUNTO

Sull'isola di Dino, importante affioramento calcareo dolomitico, orientato in direzione E-W, posto a poca distanza dalla costa tirrenica a sud dell'abitato di Praja a Mare, si sono studiati i riempimenti di alcune cavità presenti sull'isola ed in particolare della grotta del Frontone (Cb 20) che conserva una interessante sequenza clastica ed imponenti speleotemi. L'isola presenta una superficie sommitale sub-pianeggiante di origine marina (terrazzo del I ordine in CAROBENE & DAI PRÀ, 1990) e tracce di antiche linee di riva poste a vari livelli sulla costa che hanno condizionato l'evoluzione della rete carsica; studi di geologia subacquea hanno messo inoltre in evidenza superfici terrazzate e cavità sommerse. I fenomeni carsici sotterranei sull'isola sono rappresentati da una serie di cavità generalmente a sviluppo orizzontale, che si concentrano prevalentemente lungo la costa sud-orientale dell'isola disponendosi su allineamenti altimetrici ben precisi. La grotta del Frontone (long. 3° 19' 03", lat. 39° 52' 16") si apre direttamente sulla falesia e presenta andamento rettilineo controllato da fratture ad andamento N-S; peculiarità della cavità è la presenza di una serie clastica costituita da alternanza fra livelli ruditici e concrezioni; la stratigrafia dei depositi e lo studio comparato dei livelli altimetrici e dei depositi marini esterni permette di formulare ipotesi speleogenetiche e temporali.

SUMMARY

On Dino island, an important dolomite outcrop oriented E-W-ward and lying just off the Tirreno coast south of the village of Praja a Mare, the Authors studied the filling of some cavities, notably the Frontone cave (Cb 20) which exhibits an interesting clastic sequence and imposing speleothemes. The island has a subplane top surface of marine origin (1st order terrace according to CAROBENE & DAI PRÀ, 1990) and shows traces of old shorelines at different levels along the coastline which influenced the development of the karst network. Submarine geology studies have furthermore highlighted terraced surfaces and submerged cavities. The underground karst formations consist in a series of cavities, generally developing horizontally, concentrating mainly

(*) Dip. Scienze della Terra - Università della Calabria

(**) Università della Calabria

(***) c/o Dip. Scienze della Terra - Università "Federico II" di Napoli

along the south-eastern coast of the island in well-defined altimetric lineaments. The Frontone cave (long. 3° 10' 03", lat. 39° 52' 16") opens directly on a wave-cut cliff and follows a straight course controlled by N-S fractures. A feature of this cavity is the presence of a clastic sequence consisting in rudite layers alternating with ballstone. Speleogenetic and time hypotheses can be developed based upon the stratigraphic study of depositions and a comparison of altimetric levels and external marine depositions.

Introduzione

La costa tirrenica della Calabria è solitamente caratterizzata da alti tassi di sollevamento che hanno portato alla formazione di terrazzi marini da tempo noti in letteratura; studi recenti nell'area tra Maratea e Scalea (CAROBENE & DAI PRÀ, 1990, CAROBENE & FERRINI, 1993) si sono concentrati sull'analisi dei depositi sedimentari che ricoprono sporadicamente tali terrazzi allo scopo di ottenere indicazioni paleo-climatiche e quindi temporali relative alla formazione delle superfici stesse. A causa dell'intensa erosione i depositi sono però assai scarsi e per questo si sono iniziati ad analizzare ambienti a più alto potenziale di conservazione sedimentaria quale appunto quello ipogeo. Nel quadro di uno studio organico degli elementi morfologici dell'isola di Dino (FERRINI et al., 1994a,b) si sono studiati i riempimenti di alcune cavità presenti sull'isola ed in particolare della grotta del Frontone (Cb 20) che conserva una interessante sequenza clastica ed imponenti speleotemi.

Inquadramento geologico

L'isola di Dino costituisce un importante affioramento calcareo dolomitico, orientato in direzione E-W, posto a poca distanza dalla costa tirrenica a sud dell'abitato di Praja a Mare.

Da un punto di vista geologico l'area ricade poco a nord del confine tra le unità prevalentemente metamorfiche che costituiscono l'Arco Calabro-peloritano e le unità prevalentemente carbonatiche dell'Appennino meridionale (AMODIO MORELLI et al., 1976). Nella zona si riconoscono numerose unità tettoniche sovrapposte, diverse sia per litostratigrafia che per età; in particolare i terreni carbonatici che costituiscono l'isola appartengono all'Unità Bulgheria-Verbicaro (D'ARGENIO et al., 1986) costituita da dolomie triassiche sormontate da calcari datati al Lias-Dogger con breccie poligeniche paleoceniche al tetto. Da un punto di vista morfologico l'isola si presenta limitata da alte pareti che bordano una superficie sommitale sub-pianeggiante (quota max 95 m s.l.m., quota min 75 m s.l.m.) testimone di uno stazionamento alto della linea di riva. Tale superficie (terrazzo del I ordine in CAROBENE & DAI PRÀ, 1990) si raccorda con l'ampia spianata costiera di Fiuzzi che presenta un margine interno, marcato anche da depositi di spiaggia e fori di *Lithodomus*, posto a 160/180 m s.l.m. Relativamente all'età la formazione di tale terrazzo viene considerata polifasica e posizionata nella parte alta del Pleistocene inferiore; più precisamente la sua emersione viene messa in relazione con il deterioramento climatico medio-pleistocenico (stage 22, 800 kyr BP) (CAROBENE & DAI PRÀ, 1990). Tracce di antiche linee di riva si ritrovano inoltre nella parte meridionale dell'isola dove è presente una ben sviluppata piattaforma di abrasione (7-8 m s.l.m.) e si rinviene un deposito a *Cladocora* e a *Spondylus* (9,7 m s.l.m.) e un livello con perforazioni di litofagi (12,40 m s.l.m.) (CAROBENE et al., 1986). Relativamente all'età il deposito a *Cladocora* presenta strette analogie con gli affioramenti della vicina Punta

India che hanno fornito un'età > 350 kyr BP (CAROBENE,1987; CAROBENE et al.,1986). Altre sporadiche tracce di sedimenti di origine marina si ritrovano inoltre sulla costa orientale a quote mai superiori ai 15 m s.l.m. (BLANC & CARDINI, 1961; CAROBENE, 1987).

Recenti studi di geologia subacquea (FERRINI et al.,1994b) hanno messo in evidenza superfici terrazzate sommerse ed antichi solchi di battente che, insieme a forme erosive tipicamente subaeree, testimoniano l'emersione di vaste aree costiere tutt'intorno all'isola nel Quaternario.

Il fenomeno carsico nell'Isola di Dino

La superficie di spianamento sommitale (1,5 kmq c/a) costituisce la zona di assorbimento di tutto il sistema dell'isola che non presenta tracce di reticolo idrografico permanente; sulla superficie si ritrovano doline imbutiformi, riempite di sedimenti arrosati, con diametri anche di alcune decine di metri.

I fenomeni carsici sotterranei sono rappresentati da una serie di cavità a sviluppo prevalentemente orizzontale, le cui evoluzioni risultano legate al livello marino sia attuale che passato. I fenomeni ipogei si concentrano prevalentemente lungo la costa sud-orientale dell'isola disponendosi su allineamenti altimetrici ben precisi. Una prima serie di cavità si ritrovano disposte intorno ad una quota attuale di circa 10/15 m sopra al livello del mare; fra queste quella più sviluppata è la grotta del Frontone (Cb 20) segnalata da ISNARDI (1930) e poi iscritta al Catasto dal DE MEDICI nel 1939 (LA ROCCA & OROFINO,1987) che già ne riconosceva una genesi mista marina e continentale (vedi scheda Catasto cavità naturali sotterranee d'Italia Ist. It. Speleologia, data: 19.VIII.'39). Un'altra serie di cavità si ritrovano lungo la costa a livello del mare ed essendo visitabili con la barca, rappresentano una delle attrattive turistiche del luogo; tra queste ricordiamo la grotta del Leone (Cb 22), la grotta Azzurra (Cb 21) (LA ROCCA & OROFINO,1987) e quella delle Cascate. Sotto il livello marino si apre invece la grotta Gargiulo (Cb 290), dal nome degli scopritori, che sembra costituire un unico complesso con la soprastante grotta del Frontone oggetto di questa nota; tale cavità presenta ampi ambienti concrezionati oggi totalmente sommersi a cui si accede da un portale posto a circa 18 m di profondità.

Descrizione della cavità

La grotta del Frontone (denominata anche Grotta del Coniglio o Grotta di Punta Frontone) è raggiungibile esclusivamente via mare, aprendosi con un ampio portale in prossimità di Punta Frontone a sud-ovest dell'isola di Dino (long. 3 19' 03", lat. 39 52' 16") (fig. 1). L'ingresso si apre direttamente sulla falesia ed è costituito da uno scenografico vasto ambiente iniziale, a cui si accede con una breve arrampicata, sviluppato su almeno due livelli principali e che presenta imponenti fenomeni di concrezionamento con colonne di diametro pluridecimetrico. L'antro di ingresso presenta una parte più esterna, direttamente a picco sul mare, posta ad una quota di circa 3 m s.l.m. costituita da una piattaforma fortemente abrasa localmente erosa ad opera di acque correnti. Da questa una modesta scarpata conduce ad un livello superiore (6 m s.l.m.) marcato da un limitato specchio d'acqua salsa, apparentemente stagnante, la cui ricarica è sicuramente legata a fenomeni ondosi particolarmente violenti. La parte centrale del salone di ingresso presenta grossi blocchi di crollo ormai cementati e ricoperti da imponenti fenomeni di concrezionamento; una incisione nella parte centrale mette in evidenza una

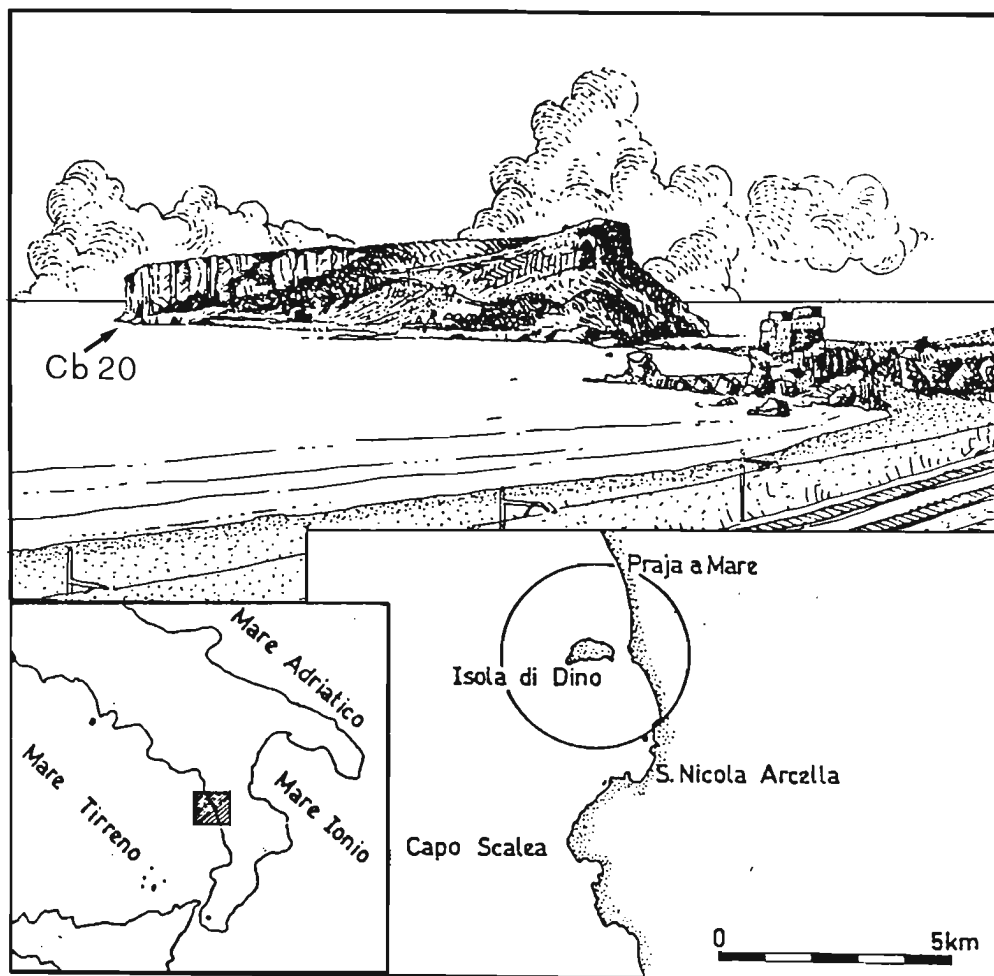


Fig. 1 - Localizzazione dell'area

potente (circa 4 m) sezione detritica polifasica suturata poi dalle colonne. Non è evidente circolazione idrica e le concrezioni si presentano localmente degradate a causa della corrosione marina. Risalendo sulla destra, fra le colonne, si oltrepassa un ambiente cieco raggiungendo il fondo della sala dove uno stretto passaggio fra concrezioni immette nella parte più interna della cavità. Si accede quindi ad un vasto ambiente fortemente concrezionato con al fondo vaschette di erosione e caratterizzato da una solitaria stalagmite centrale; da qui si scende per massi accatastati sulla sinistra fino a raggiungere la sala terminale. Quest'ultimo ambiente presenta forma nettamente triangolare, una cortina di colonne sulla sinistra ed il fondo costituito da un deposito sabbioso-limoso massivo e ben compatto; sul margine sinistro sono presenti due grosse vasche.

La cavità presenta nel suo insieme un andamento controllato da fratture a direzione N-S che ne condizionano in particolare la parte più interna. La stratificazione influisce solo localmente modificando "in piccolo" la morfologia delle pareti e della volta.

Grotta del Frontone (Cb 20)

Rilievo: Dodaro S.
Farini G.
Manciano P.
Toccafondi R. M.

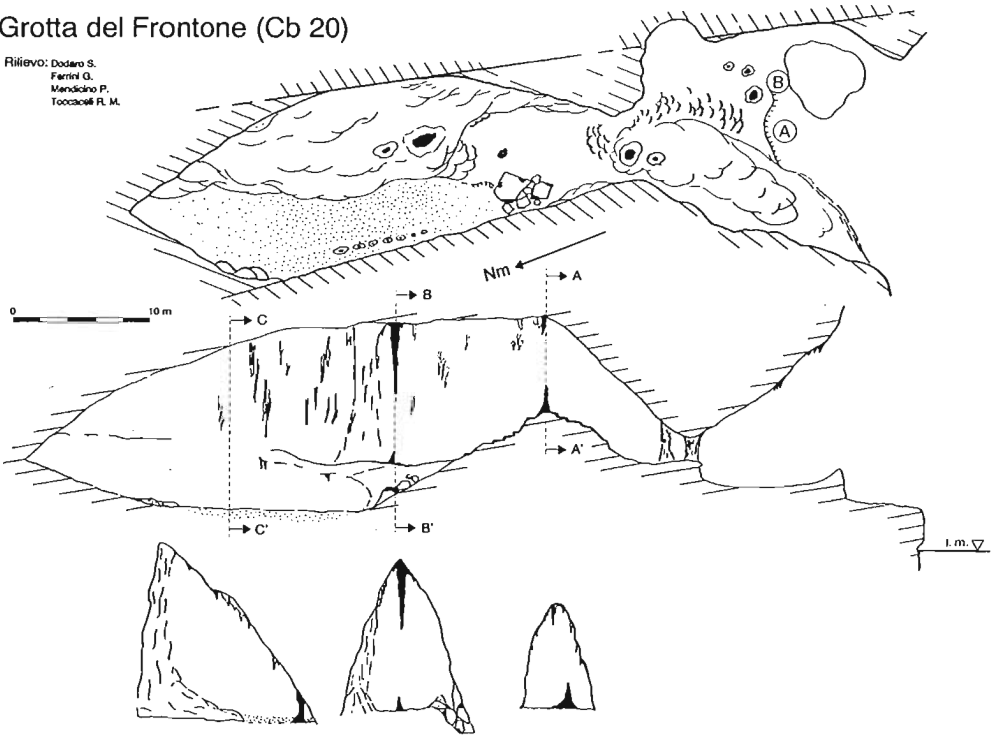


Fig. 2 - Planimetria e sezioni della Grotta del Frontone.



Fig. 3 - Profilo dell'ingresso dall'interno.

L'ampio salone d'ingresso mostra una sezione svasata ai lati per erosione da moto ondoso e per corrosione accelerata da miscela di acque ed attività biologica tipica delle cavità marine (FORTI, 1993). Le parti più interne sono caratterizzate da concrezioni sviluppate e morfologie a controllo tettonico.

L'origine della cavità va ricercata nella dissoluzione di acque dolci a contatto con acque marine lungo le principali superfici di discontinuità fra le quali notevole importanza ha assunto la fascia subverticale a direzione N-S ed a più intensa tettonizzazione su cui sono impostati gli ingressi delle cavità. Il reticolo ipogeo sinogenetico, dall'andamento articolato e comprendente la Grotta del Frontone e la sottostante Grotta Gargiulo (ALVISI et al., 1994), è stato poi intensamente modificato dagli eventi tettonici e paleoclimatici.

Ad una o più fasi di allargamento in condizioni di freaticità, condizionate anche dagli eventi del Pleistocene medio-superiore cui si deve l'attività della famiglia di fratturazione meridiana, sono seguite fasi alterne di regime vadoso, di riempimento clastico e/o chimico e di allargamento parziale.

La prima sala della Grotta del Frontone ha morfologia da mettere in relazione temporale con la linea di riva marcata dal livello a fori di litodomi che si ritrova sulla costa meridionale dell'isola ad una quota di 12,40 m s.l.m. (CAROBENE et al., 1986) e va riferito allo stadio 7-9.

Se la parte iniziale della Grotta Gargiulo (attualmente sommersa) ha impostazione simile a quella della Grotta del Frontone, la parte interna si sviluppa prevalentemente su direttrici E-W ed è abbondantemente concrezionata. L'andamento altimetrico della galleria iniziale (ALVISI et al., 1994) mette in relazione la morfologia esterna con le modificazioni legate all'antico livello marino che da 36.000 a 28.000 anni B.P. (stadio 3) ha oscillato intorno ad una profondità di 20 m circa (ALESSIO et al., 1993).

Litostratigrafia

Caratteristica peculiare della grotta del Frontone è quella di presentare, nella sua sala iniziale, un potente riempimento clastico costituito da un'alternanza di depositi detritici, prevalentemente grossolani e di livelli concrezionati; i sedimenti esaminati occupano la parte centrale del primo vasto ambiente della cavità andando a riempire una depressione il cui lato verso mare risulta oggi eroso. La serie poggia direttamente sul substrato carbonatico (discontinuità I in fig. 4) e presenta, dove più sviluppata (sez. A), una porzione basale costituita da una breccia ad elementi eterometrici (max decimetrici) dispersi in matrice sabbiosa grossolana fortemente arrossata. Al tetto del livello si rinviene un orizzonte cementato di colore nero, continuo alla scala dell'affioramento, interpretabile come residuo di un'azione pedogenetica piuttosto evoluta e quindi come uno hiatus nella sedimentazione (discordanza II in fig. 4). Superiormente la serie evolve con un'alternanza di livelli brecciati costituiti da elementi ben classati (ordine decimetrico) dispersi in matrice sabbioso-limoso, e livelli concrezionati lamellari. Da notare come in tutti i livelli ruditici si ritrovino concrezioni spezzate e risedimentate (fig. 4); tali frammenti non si presentano usurati e non sembrano presentare un'orientazione evidente. Le condizioni del deposito non mostrano segni di correnti idriche trattive. Ai livelli detritici si intercalano intervalli concrezionati di spessore decimetrico costituiti da alternanze di lamine calcitiche millimetriche; la geometria è tabulare e continua alla scala dell'affioramento. La serie termina con un episodio di concrezionamento ancor oggi localmente attivo e rappresentato da vaschette (sez. A) e da colonne (sez. B.). Correlazioni interne mettono in luce la limitatezza del deposito che si riduce, ai lati,

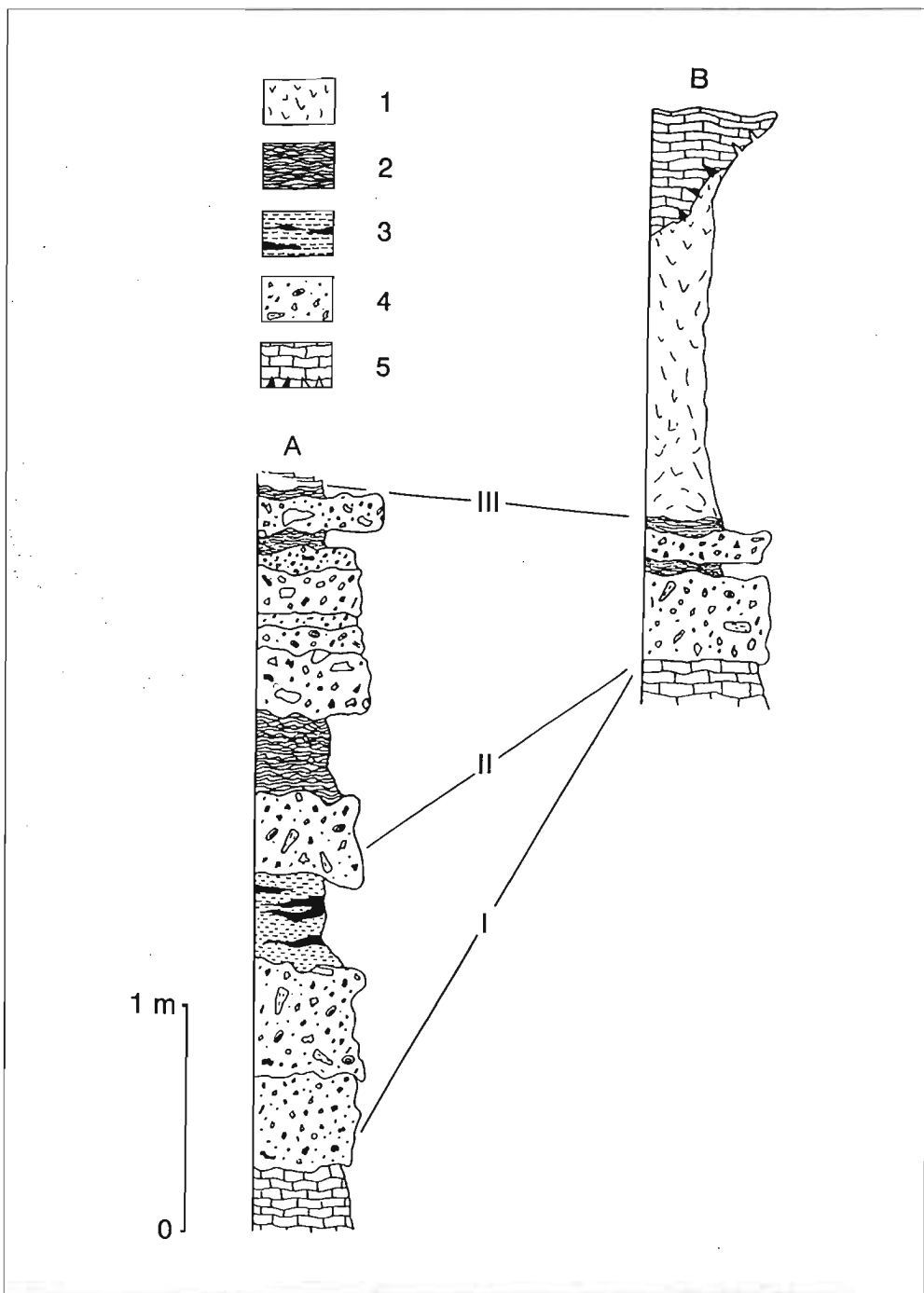


Fig. 4 - Stratigrafia del riempimento clastico: 1) livelli concrezionati lamellari; 2) paleosuolo arrossato con bande manganesifere; 3) breccie a matrice rossastra con frammenti di concrezioni; 4) calcari dolomitici con fori di *Lithodomus*. Per l'ubicazione delle sezioni vedi sezione longitudinale della grotta.



Fig. 5 - Particolare del riempimento clastico (sez. B).



Fig. 6 - Le concrezioni nella sala terminale.

fortemente di spessore fino a scomparire nel caso della parte basale pedogenizzata. Le concrezioni più recenti (sub-attuali) riempiono i fori di *Lithodomus*, che tappezzano la volta della sala iniziale, e suturano la sequenza fossilizzandola.

Da un punto di vista stratigrafico, nella cavità si riconoscono due differenti eventi deposizionali intervallati fra loro da un consistente lasso di tempo che ha permesso l'instaurarsi di fenomeni di pedogenesi (discontinuità II in fig. 4). La sedimentazione ruditica è prevalente nella parte basale e si imposta direttamente sul substrato calcareo; successivamente il deposito diventa ciclico fino alla suturazione della depressione da parte dell'ultimo evento calcitico. L'alternarsi fra depositi di accumulo prevalentemente gravitativo e speleotemi riflette variazioni climatiche difficilmente databili al momento. Il confronto con la stratigrafia esterna (CAROBENE et al., 1987) e con i dati rilevabili nella zona porta però ad ipotizzare una correlazione fra la sequenza detritica studiata e le breccie di età wurmiana estesamente affioranti sulla costa meridionale dell'isola viste le analogie stratigrafiche (stessa posizione rispetto alla piattaforma di abrasione posta a 7/8 m s.l.m.) e tessiture del sedimento (tipo di matrice, arrossamento, ecc.).

BIBLIOGRAFIA

- ALVISI M., COLANTONI P. GARGIULO E. & GARGIULO R., 1994 - *Note su alcune grotte dell'isola di Dino (Calabria)*. Ist. It. Speleologia, mem 6, ser. II: 183-191.
- ALESSIO M., ALLEGRI L., ANTONIOLI F., BELLUOMINI G., FERRANTI L., IMPROTA S., MANFRA L. & PROPOSITO A., 1993 - *Risultati preliminari relativi alla datazione di speleotemi sommersi nelle fasce costiere del Tirreno centrale*. Giorn. Geol., serie III: 54(2): 165-193.
- AMODIO MORELLI, L., BONARDI G., COLONNA V., DIETRICH D., GIUNTA G., IPPOLITO F., LIGUORI V., LORENZONI F., PAGLIONICO A., PERRONE V., PICCARRETA G., RUSSO M., SCANDONE P., ZANETTIN-LORENZONI E. & ZUPPETTA A., 1976 - *L'Arco calabro Peloritano nell'orogene appenninico-magrebide*. Mem Soc. Geol. It.: 17, 1-60.
- BLANC A.C. & CARDINI L., 1961 - *Prospezione nei dintorni di Praja a Mare ed a Scalea (Cosenza)*. Quaternaria, 5: 294-297.
- CAROBENE L., 1987 - *Antiche linee di riva ed aspetti di geologia del Quaternario*. AIQUA, Guida alle escursioni nella Calabria settentrionale tra Marina di Maratea e Cetraro: 1-48.
- CAROBENE L. & FERRINI G., 1993 - *Morphological, sedimentological and tectonic features of Diamante-M. Carpinoso marine terrace flight (Tyrrhenian coast of Northern Calabria, Italy)*. Earth Surf. Processes Landforms, 18: 225-239.
- CAROBENE L., DAI PRÀ G. & GEWELT M., 1986 - *Niveaux marins du Pléistocène moyen-supérieur de la cote tyrrhénienne de la Calabre (Italie méridionale). Datations $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ et tectonique récente*. Z. Geomorph. N.F., 62: 141-158.
- CAROBENE L. & DAI PRÀ G., 1990 - *Genesis, chronology and tectonics of the Quaternary marine terraces of the Tyrrhenian coast of northern Calabria (Italy). Their correlation with climatic variations*. Il Quaternario, 3: 75-94.
- FERRINI G., MENDICINO P. & TOCCACELI R.M., 1994a - *Preliminary data on recent evolution of Dino Island based on stratigraphy and submerged features (Southern Tyrrhenian sea, Northern Calabria)*. Conv. Int. Geol. Sub., "Geosub '94": 124-126.
- FERRINI G., MENDICINO P. & TOCCACELI R.M., 1994b - *Underwater morphological features and recent evolution of sea floor surrounding the island of Dino (Southern Tyrrhenian sea, Northern Calabria)*. Conv. Int. Geol. Sub., "Geosub '94": 127-129.
- FORTI P., 1993 - *Meccanismi genetici ed evolutivi delle grotte marine*. Speleologia, 28: 63-67.
- ISNARDI G., 1930 - *Praja a Mare e l'isola di Dino*. T. C. I., Le Vie d'Italia, 36 (8): 577-588.
- LA ROCCA F. & OROFINO F., 1987 - *Il elenco catastale delle grotte della Calabria*. Comunità Montana Alto Ionio: 1-92.