F. BELLUCCI - E. CRESCENZI - F. GALLUCCIO - I. GIULIVO -
L. PELELLA - N. SANTANGELO - A. SANTO

# EVOLUZIONE GEOMORFOLOGICA E CARSISMO DELLA "GROTTA DI CANDRALONI" MONTE TERMINIO (M.TI PICENTINI - CAMPANIA)

*Estratto dagli*
ATTI DEL XV CONGRESSO NAZIONALE DI SPELEOLOGIA
Castellana Grotte 10-13 Settembre 1987

CASTELLANA GROTTE
1989

© Ottobre 1989 - Gruppo Puglia Grotte
Trav. Via XX Settembre, 2 - Casella Postale 59 - 70013 Castellana Grotte (Ba)

Fotocomposizione: Progettazione Grafica - Locorotondo (Ba)
Stampa: Nuova Editrice Apulia - Martina Franca (Ta)

Questo volume è stato pubblicato con il contributo della Regione Puglia - Assessorato all'Ambiente, Amministrazione Provinciale di Bari, Cassa Rurale ed Artigiana di Castellana Grotte.

F. BELLUCCI* - E. CRESCENZI* - F. GALLUCCIO*- I. GIULIVO*-
L. PELELLA* - N. SANTANGELO* - A. SANTO*

# EVOLUZIONE GEOMORFOLOGICA E CARSISMO DELLA "GROTTA DI CANDRALONI": MONTE TERMINIO (M.TI PICENTINI - CAMPANIA)

RIASSUNTO - In questa nota vengono presentati il rilievo ed alcune osservazioni geomorfologiche della Grotta di Candraloni. In base ai dati raccolti in campagna ed in grotta viene proposta una ricostruzione morfoevolutiva della cavità che viene inserita nell'ambito delle conoscenze relative all'evoluzione tettonica e carsica del M. Terminio (M. Picentini-Campania).

ABSTRACT - In the note we present the map and seversal geomorphological observation about Candraloni Cave. On the ground of the data colected in the field and in the cave we propose a ricostruction of the morphoevolution of the cave that must be considerated as a part of the knowledge on the tectonic and karstic evolution of M. Terminio (M. Picentini-Campania).

## INTRODUZIONE

Il massiccio carbonatico del M. Terminio (fig. 1) costituisce il margine nordoccidentale del gruppo dei monti Picentini e, pur avendo una alta potenzialità di calcare e di carsismo, non è mai stato oggetto di studi speleologici, nè tantomeno di semplici esplorazioni di nuove cavità.

Unico esempio è rappresentato dallo studio della grotta del Sambuco sita sul suo versante occidentale (SGROSSO, 1972; BELLUCCI et Al.,1982), che ha permesso di dare importanti informazioni riguardo l'idrogeologia dell'area.

Ad esso si aggiungono l'esplorazione ed il rilievo di una cavità già nota, ubicata invece nella zona orientale del massiccio (Grava di Campolacciano, CRISCUOLO, 1982).

* Gruppo Speleo C.A.I. - Napoli.

Il presente lavoro vuole essere un contributo alla conoscenza di questa area carsica che si è dimostrata essere di notevole interesse speleologico ed idrogeologico.

L'area di studio che ci è sembrato più interessante, per la presenza di un carsismo ipogeo più sviluppato, è quella comprendente le aree carsiche dei Piani d'Ischia e del Piano delle Acque Nere (fig. 1).

La cavità più importante presente in questa zona è la grotta di Candraloni, da noi esplorata e rilevata insieme alla più piccola "Risorgenza sopra i Piani d'Ischia".

Riporteremo qui di seguito dapprima una sintetica descrizione delle cavità e successivamente cercheremo di inquadrare la loro storia nel contesto morfoevolutivo del monte Terminio, confrontando i dati da noi raccolti in superficie ed in grotta e le osservazioni da essi scaturite, con quello che è lo stato delle conoscenze a riguardo.

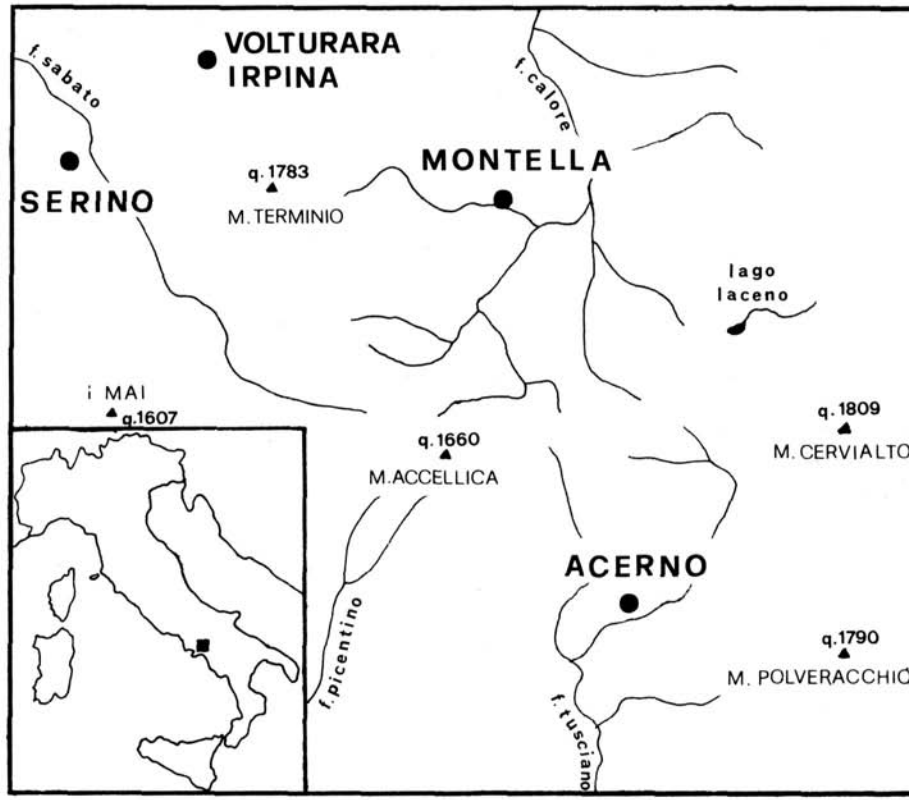


Fig. 1 - Ubicazione dell'area studiata.

## ATTIVITÀ SPELEOLOGICA

Il Catasto Grotte Campania, attualmente in corso di aggiornamento, ha fornito nome ed ubicazione di poco piú di una decina di grotte situate nella zona; gran parte di queste è rappresentata da punti di assorbimento di piccoli ruscelli o da risorgenze periodiche. Molte cavità attualmente non sono ispezionabili perchè, sia nel periodo invernale che in quello estivo, sono invase parzialmente o totalmente dall'acqua.

L'osservazione dell'idrologia superficiale ci ha portato a cercare nelle risorgenze nuove grotte: così nell'autunno 1986, dopo un pò di scavo, dapprima nei crolli e poi nel fango, si è potuti entrare nella grotta "Risorgenza sopra i Piani d'Ischia" (fig. 2).

Questa cavità si sviluppa per circa 200 metri in risalita e in diversi punti chiude in strettoie. Nell'ultima stanza prima del fondo, due camini fanno pensare ad una possibile prosecuzione verso l'alto; inoltre, dato che il fondo del cunicolo finale è occluso dal fango, è possibile che esista una prosecuzione a seguito di scavi. Purtroppo, come abbiamo detto, la risorgenza in esame è una grotta attiva ed è possibile entrarvi solo in periodo di magra. Il sopraggiungere delle piogge l'anno dell'esplorazione ed il nostro impegno su un altro campo l'anno dopo, non hanno permesso di verificare ancora le due possibilità. La presenza di liscioni di faglia e di fratture, unitamente a potenti pacchi cataclastici in cui la grotta si sviluppa per alcune decine di metri, dimostra chiaramente l'influenza che la tettonica ha avuto sull'evoluzione della cavità. Le misure effettuate su tali strutture sono servite anche ad incrementare i dati ottenuti da una modesta analisi strutturale eseguita sull'area.

Il maggior contributo alla conoscenza di questa zona è stato comunque dato dalla esplorazione della grotta di Candraloni.

La cavità, già conosciuta da anni, era stata visitata solo dal GS C.A.I. Napoli negli anni '60 e dal C.S. Romano.

Entrambi avevano concluso l'esplorazione alla prima strettoia del "ramo principale" e alla base del "salto della fettuccia".

Così, nell'inverno 1986 dopo aver armato la grotta per evitare l'acqua di una copiosa cascata, sono stati esplorati e rilevati nuovi rami laterali e risalite che hanno portato lo sviluppo totale della cavità a 843 m. Restituito il rilievo di tutta la grotta (Fig. 3 e 4) ed eseguita una poligonale esterna per posizionare esattamente l'ingresso (fig. 5), si poteva notare che lo sbocco del condotto si trovava

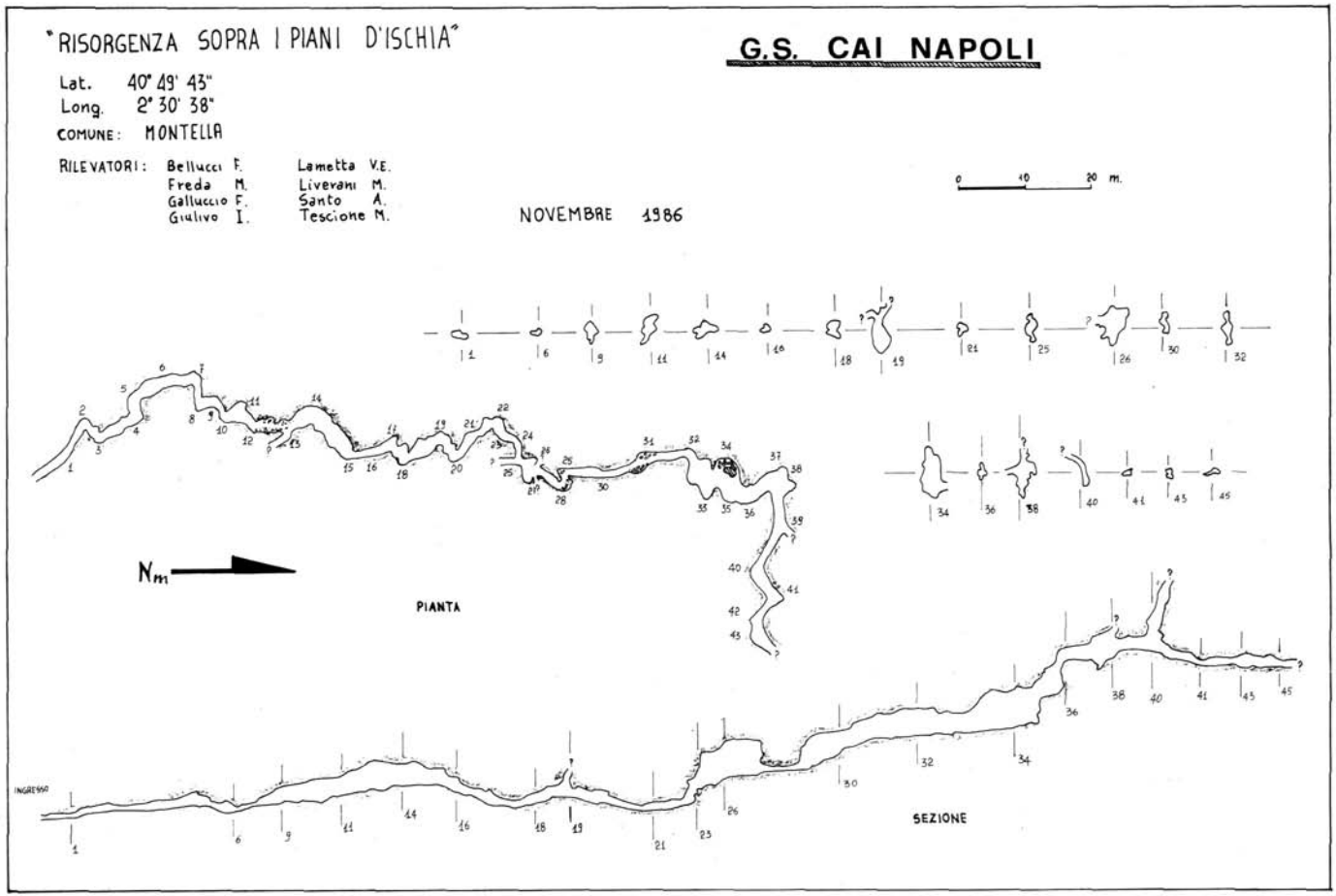


Fig. 2 - Pianta e sezione della grotta "Risorgenza sopra i Piani d'Ischia".

# Grotta di Candraloni

*comune di Montella*

*lat:* 40° 49' 8" *long:* 2° 30' 56"

*G.S. CAI Napoli*

**ESPLORAZIONE E RILIEVO:** GENNAIO–SETTEMBRE 1987

Amoroso M, Bellucci F, Crescenzi E, De Stefano M, D'Isanto G, Esposito E, Liverani M, Giulivo I, Pelella L, Romano A, Santo A, Zezza V

**GRAFICA:** Amoroso M, Bellucci F

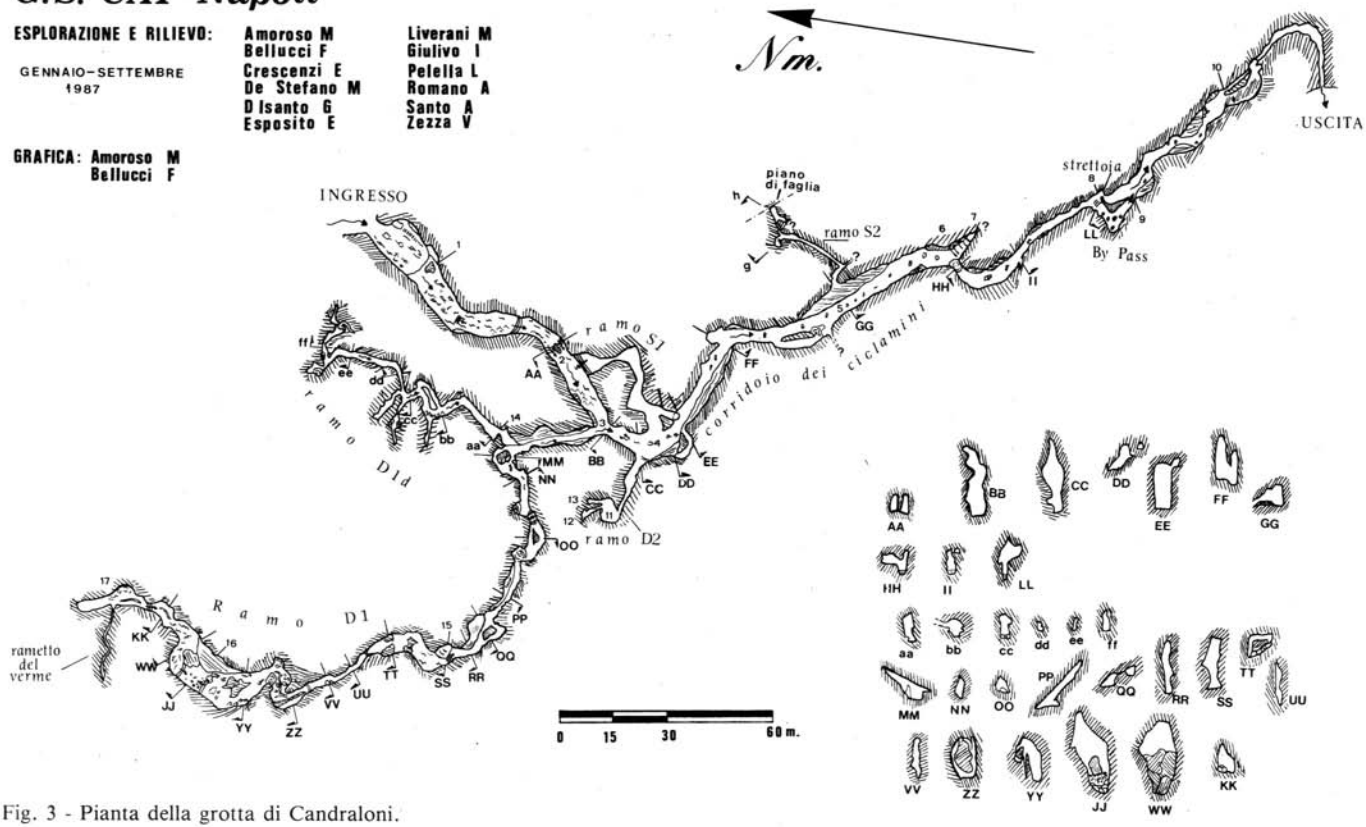


Fig. 3 - Pianta della grotta di Candraloni.

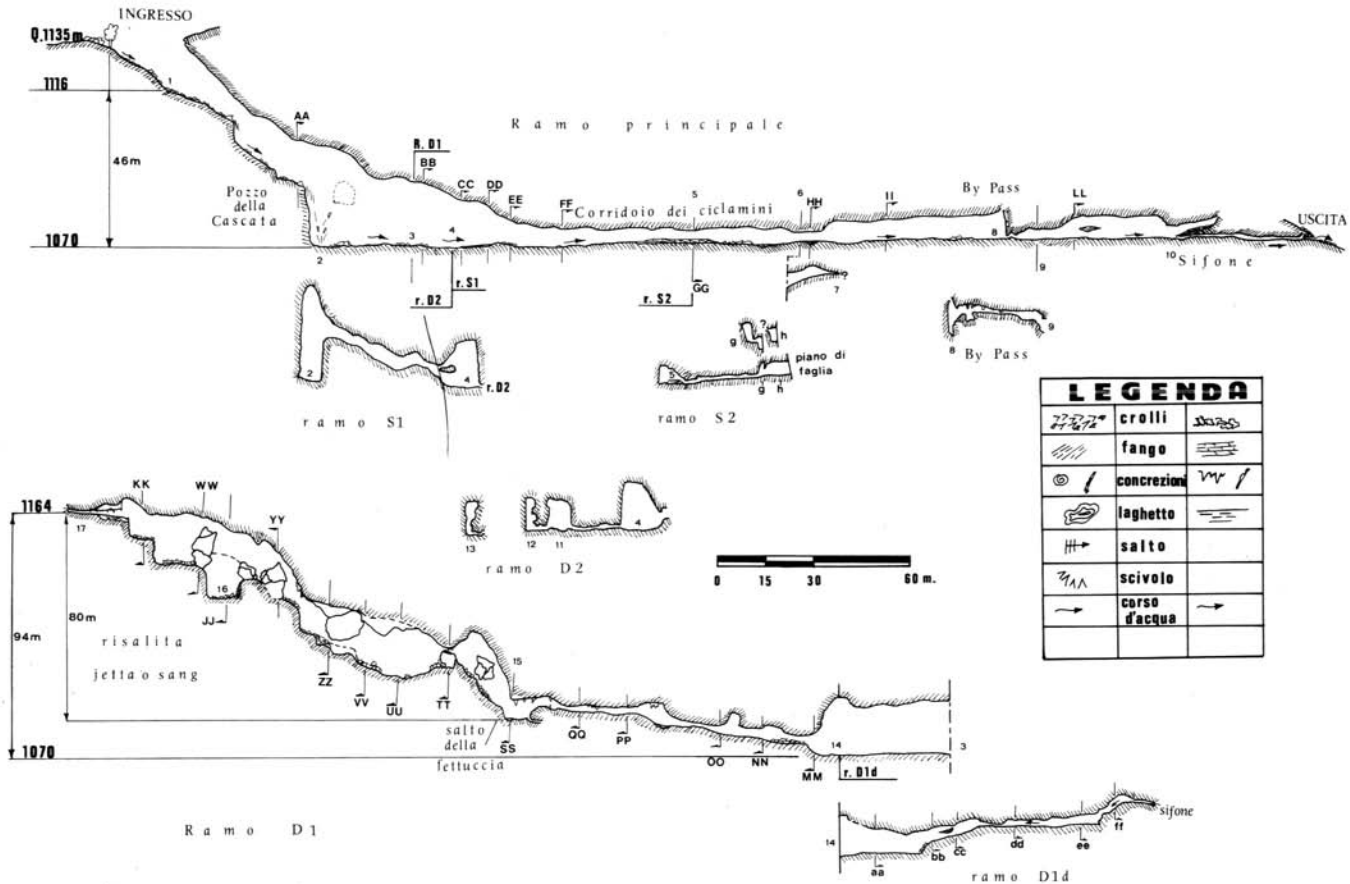


Fig. 4 - Sezione della grotta di Candraloni.

in prossimità del sottostante Piano della Acque nere (fig. 6). La comunicazione, verificata dapprima tramite prove di colorazione, è stata infine accertata nell'estate 1987 forzando il sifone finale dopo uno scavo di 40 metri in depositi piroclastici.

*Descrizione della cavità*

L'ingresso della grotta, costituito da un ampio portale di circa 20 metri di altezza, si apre in corrispondenza dell'inghiottitoio del Torrente Candraloni.

La cavità si snoda lungo un Ramo principale ed un Ramo affluente: il Ramo D1 (fig. 3 e 4). Lungo questi due rami maggiori si affacciano altri rami laterali e precisamente: i Dd1 sul Ramo D1 e il D2, l'S1 e l'S2 sul Ramo Principale. Lo sviluppo totale della grotta risulta così essere di 843 metri.

Il ramo principale rappresenta il ramo attivo della grotta in quanto, in periodo invernale, il copioso torrente omonimo lo percorre dall'ingresso alla risorgenza. L'unico tratto verticale è presente nei primi 80 metri lungo i quali si ha un dislivello di 48 metri; dalla base di

Fig. 5 - Un particolare dell'ingresso della grotta di Candraloni.

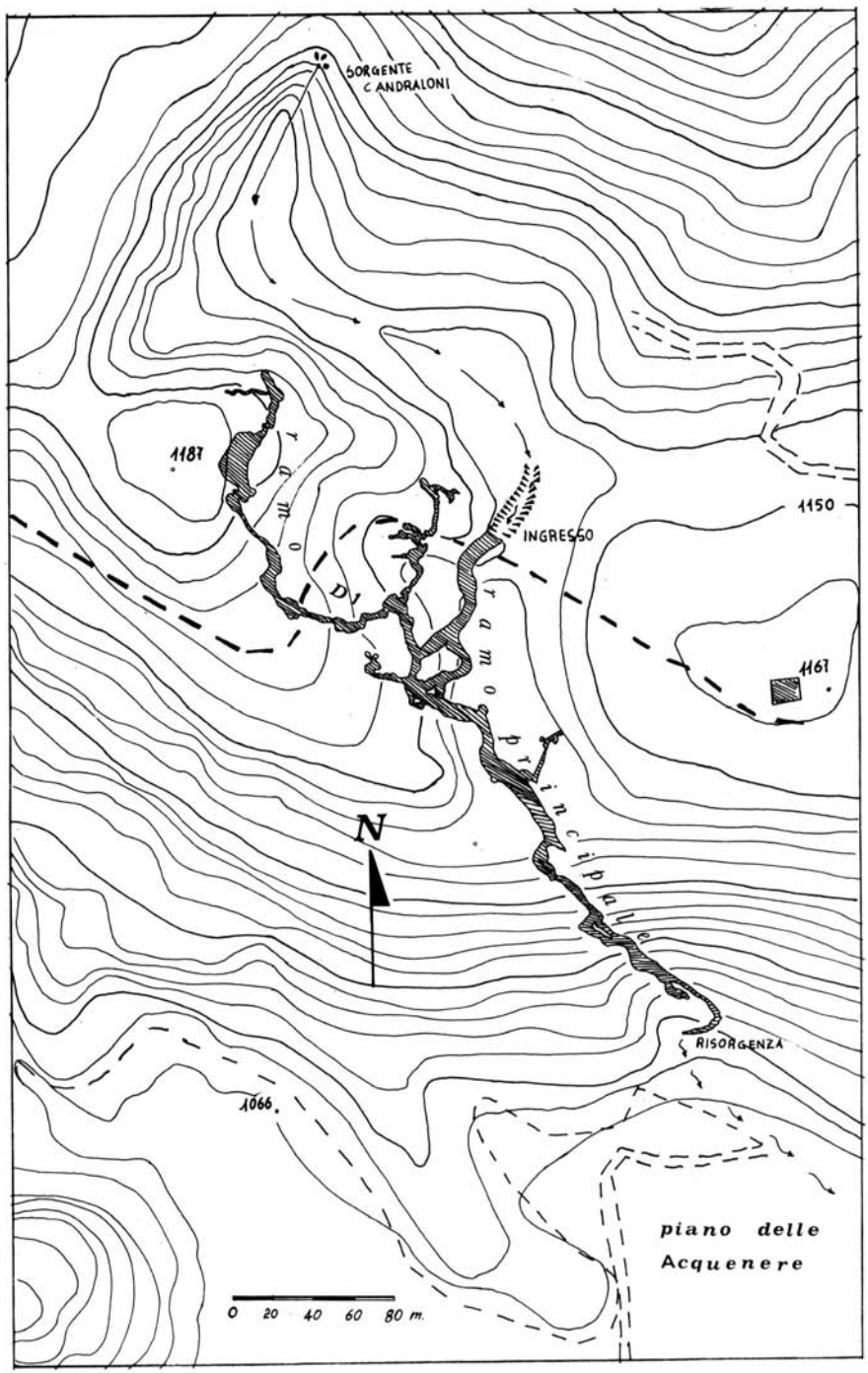


Fig. 6 - Posizionamento della pianta della grotta di Candraloni sulla base topografica.

esso il ramo principale si sviluppa completamente in orizzontale, è abbastanza largo, 4-5 metri, ed è percorso dal torrente che scorre fra i riempimenti terrazzati che saranno descritti in seguito. Nel punto 5 del condotto (vedi Fig. 3 e 4) è stato riscontrato un punto di assorbimento laterale. L'ambiente, sempre abbastanza ampio, improvvisamente si restringe in corrispondenza del sifone finale, alla cui destra è presente un breve e largo ramo che probabilmente comunica con l'esterno tramite una strettoia chiusa da crolli; al di là del sifone è possibile raggiungere in periodo estivo, la risorgenza.

Il ramo D1 rappresenta un "arrivo" rispetto al ramo principale in quanto è tutto in risalita; in esso confluiscono altri piccoli rami laterali tra cui va ricordato il Dd1 attivo (pochi l/s) anche nei periodi di notevole secca. Tutta questa zona iniziale del ramo D1 è caratterizzata da una intensa fratturazione, da presenza di cataclasite e milonite e a luoghi da resti di specchi di faglia. Più avanti un bel liscione delimita la parete in destra orografica della grotta, mentre la parete sinistra è rivestita da belle colate calcitiche che, insieme al altre concrezioni (stalattiti, vaschette etc.) caratterizzano questo tratto. Qui la sezione è abbastanza stretta (circa mezzo metro) e più o meno regolare; essa cambia completamente aspetto nel cosiddetto "Ramo delle Risalite" che inizia dal "Salto della fettuccia". In questo tratto infatti la grotta si allarga molto e si risale lungo pareti concrezionate e crolli per un totale di 65 metri.

Le sezioni della cavità sono complicate da enormi massi di crollo che bisogna aggirare in piú punti; il salone dei "liscioni" presenta una volta costituita dall'incrocio tra due evidenti specchi di faglia ed ha il fondo ricoperto da massi di crollo; localmente sono presenti cospicui spessori di depositi piroclastici. La parte finale del D1 chiude stringendo in concrezioni, mentre qualche metro prima del fondo, in destra orografica, si diparte un rametto stretto e tortuoso, detto appunto "Ramo del Verme" che chiude dopo una ventina di metri con crolli.

## INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dopo l'esplorazione della grotta abbiamo cercato di capire quali fossero i rapporti intercorrenti tra la sua genesi e l'evoluzione geomorfologica del monte Terminio. Per fare questo è necessario tenere conto dell'evoluzione geomorfologica e quindi della storia

plio-quaternaria dei monti Picentini in generale, in quanto il fenomeno carsico è strettamente condizionato da essa. Ecco perchè qui di seguito riportiamo un breve inquadramento geomorfologico della zona in esame.

La struttura dei monti Picentini, individuatasi in seguito alle fasi tettoniche compressive mioceniche, è probabilmente già emersa a partire dal Miocene superiore in quanto l'età dei depositi marini più recenti presenti su questa struttura è del Serravalliano (CINQUE A., 1986).

Il Piocene ed il Quaternario sono rappresentati in queste zone da assenza di sedimentazione (superfici di erosione) o da depositi continentali (detritico conglomeratici e lacustri). La maggior parte degli AA. (BRANCACCIO, 1969, 1974; BAGGIONI, 1973; APRILE et Al., 1974; BRANCACCIO et Al., 1984; CINQUE A. 1986; etc.) è concorde nell'asserire che nel Pliocene medio cominci una fase generale di spianamento con la formazioni di una superficie subpianeggiante che, se impostata su calcari, favorisce l'instaurarsi di fenomeni carsici superficiali. Tale paleosuperficie è presente attualmente sul top dei maggiori rilievi (Terminio, Cervialto, Polveracchio, Raione) ed è bordata da versanti di faglia. Essa risulta quindi chiaramente dislocata da una fase tettonica, attribuita ad un generico Pleistocene inf.-medio, responsabile dell'inizio del sollevamento del bordo tirrenico della catena sud appenninica (M.ti Picentini nel nostro caso); i limiti cronologici obiettivi della paleosuperficie di erosione sono quindi compresi tra il Miocene superiore ed il Pleist. inf. (CINQUE A., 1986).

Questa fase di sollevamento innesca un ringiovanimento del paesaggio e l'inizio di una grossa produzione detritica soprattutto per quanto riguarda il bordo meridionale dei monti Picentini. Qui infatti sono presenti grossi accumuli detritici (conglomerati di Eboli) dal cui studio geologico-geomorfologico si è potuto stabilire che in questa zona alla fase tettonica sopra citata, ne sono seguite almeno altre tre, nell'intervallo Pleistocene inf.-Riss (BAGGIONI, 1984; CINQUE, 1986; etc.).

Per quanto riguarda l'evoluzione geomorfologica dei Picentini settentrionali (di cui il M. Terminio fa parte) la bibliografia è più arida di lavori. Il più interessante è quello di BRANCACCIO (1986) sulle brecce dell'alta valle del fiume Sabato. Anche qui l'A. riconosce la presenza, sulla sommità del M.te Terminio, di una paleosuperficie di erosione intensamente carsificata ed ascrivibile ad una

generico Pliocene. Questa superficie, sospesa rispetto all'attuale fondovalle, è chiaramente troncata da versanti di faglia evoluti in "versanti di Richter", a cui viene attribuita una età post-villafranchiana. I depositi presenti alla base di tali versanti (brecce del Sabato) vengono attribuiti al Würm per la presenza di piroclastiti tipo "tufo grigio" al loro interno e per le loro caratteristiche sedimentologiche; la mancanza di depositi detritici ascrivibili all'intervallo Villafranchiano-Würm (Pleist. inf-Pleist. sup) viene spiegata per erosione.

L'evoluzione carsica dei Monti Picentini in generale (ed in effetti di tutti i massicci calcarei dell'Appennino meridionale) e del Monte Terminio in particolare, ha risentito di questa evoluzione e vari AA. (BRANCACCIO, 1974; BRANCACCIO et Al., 1978) sottolineano la presenza di due cicli carsici; il primo, villafranchiano, responsabile del modellamento della paleosuperficie, laddove questa si apre su terreni calcarei, sarebbe caratterizzato da doline molto ampie mentre il secondo sarebbe causato dalla tettonica che disloca la paleosuperficie del ciclo precedente ed è rappresentato in generale da grossi campi tettono-carsici.

Sul monte Terminio le forme attribuibili al primo ciclo carsico sarebbero rappresentate proprio dai piani carsici di Piani d'Ischia, Acque Nere, Verteglia etc., mentre la conca endoreica di Volturara sarebbe un esempio di campo tettono-carsico.

Gli AA. sottolineano poi la presenza di condotti carsici orizzontali presenti a quote elevate ed inseriti nella cosiddetta paleosuperficie, con il compito attuale di trasferire le acque da un piano carsico all'altro; essi si pongono il problema del perchè il fenomeno carsico non si sia approfondito in seguito al sollevamento responsabile dello smembramento delle forme più antiche. Viene abbozzata l'idea che esistono dei condotti verticali formatisi in seguito a questo sollevamento, ma che essi siano attualemte occlusi dagli importanti riempimenti piroclastici presenti sul fondo dei piani carsici sommitali e di età probabilmente olocenica; ecco perchè si sarebbero riattivati i condotti orizzontali ascrivibili al I ciclo carsico.

La genesi e l'evoluzione della grotta di Candraloni andrebbero quindi inquadrate in questo schema evolutivo, tentando di capire in quale momento della storia evolutiva del monte Terminio si sia formata tale grotta. Il problema principale sta nel fatto che la ricostruzione proposta di due cicli carsici è basata essenzialmente su fenomeni epigei e che l'inquadramento delle fenomenologie ipogee in questo

complesso risulta più complicato; ecco perchè ci siamo riproposti, tramite le osservazioni in grotta, in superficie e tramite una limitata analisi strutturale, di cercare di approfondire meglio questa problematica.

## LINEAMENTI DI ANALISI STRUTTURALE

Nell'area intorno alla grotta di Candraloni si è proceduto a raccogliere dati sulla giacitura degli strati, di fratture e faglie, per una sommaria analisi strutturale.

La maggior parte delle informazioni ottenute è stata visualizzata tramite l'uso di diagrammi polari. Tali proiezioni sono di due tipi:

1) Diagrammi stereografici di Wulff, tipo p-S, con aggiunta di faglie e fratture.
2) Diagrammi tipo "azimuth frequency plot"

Si ammette che i piani considerati siano strutture penetrative che cioè la loro giacitura non abbia significato locale ma sia legata a fattori in qualche modo riscontrabili nel resto dell'area; ad es. per uno strato tali fattori potrebbero essere la giacitura originaria e le successive deformazioni o dislocazioni tettoniche.

Se vale ciò ha senso costruire dei diagrammi con le giaciture degli strati in posizione generale (avulsi dal contesto geografico puntuale) ed utilizzarli per interpretazioni anche genetiche.

I dati delle giaciture degli strati raccolti in esterno concordano piuttosto bene (fig. 7). Non si sono affrontati metodi per la interpretazione delle variazioni di misura che possono dipendere da:

1) errori nella determinazione in campagna della giacitura, causati principalmente da fattori locali e dalla bassa inclinazione dei piani di strato (si giunge a giaciture orizzontali);
2) faglie, cui sarebbero associati deboli movimenti a forbice, e forse diaclasi;
3) lievi deformazioni degli strati carbonatici (pieghe a raggio assai largo).

Un metodo di analisi potrebbe essere lo studio della distribuzione areale dei poli di strato. I diagrammi utilizzati non sono adatti allo scopo perchè non conservano le aree ma le relazioni tra gli

angoli.

I pochi dati sulla stratificazione ottenuti in grotta si accordano bene con quelli ottenuti in campagna (fig. 7A e B) e questo ha fatto ritenere in un primo tempo che i fenomeni tettonici che hanno condizionato la creazione dell'inghiottitoio ed il suo sviluppo o:

1) non fossero eccezionali per l'area in esame, o

2) fossero antecedenti agli eventi che hanno ora più largo riscontro nella zona ed obliterati da questi almeno per quanto riguarda l'influenza sulle variazioni di giacitura della stratificazione.

Gli andamenti della stratificazione vanno da N40W, NE, fino N70E, NW; l'inclinazione non supera i 35 gradi.

I dati riguardo le faglie risultano pochi; la distribuzione tende co-

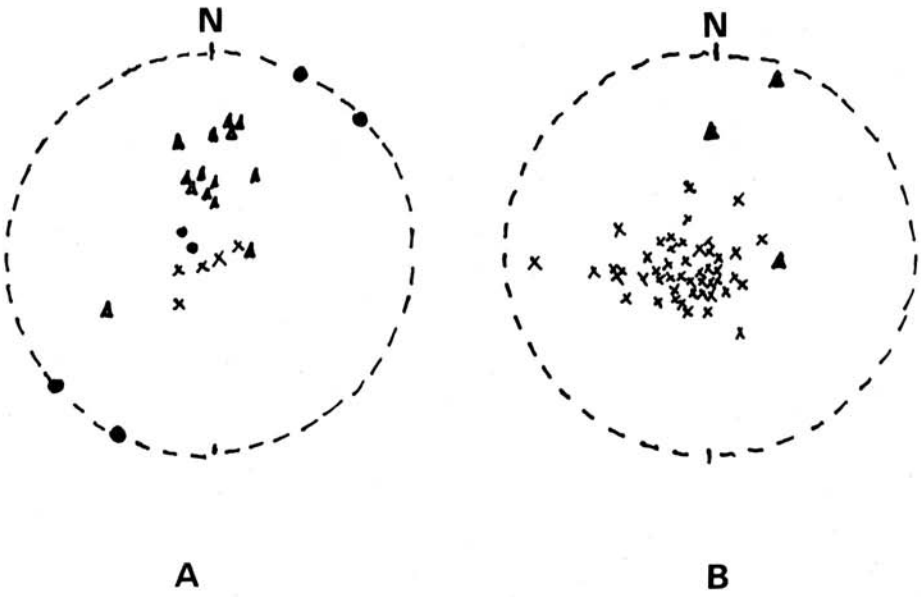


Fig. 7 - Diagrammi polari: ogni simbolo ("polo") corrisponde alla proiezione della perpendicolare al piano geologico considerato, secondo particolari modalità. La distanza del polo dal centro del cerchio è tanto maggiore quanto maggiore è l'inclinazione del piano. La direzione del piano si trova tracciando la perpendicolare al raggio che unisce il polo al centro e misurando la distanza angolare dal Nord; l'immersione è simmetrica rispetto al polo.

7A - Diagramma polare dei dati misurati in grotta
Crocette = poli di strato
Triangoli = poli di liscioni di faglia
Cerchietti = poli delle fratture

7B - Diagramma polare dei dati misurati in campagna
Crocette = poli di strato
Triangoli = poli di liscioni di faglia

munque ed evidenziare una preferenza per giaciture circa EW, con immersione verso Sud ed inclinazione non elevata (fig. 8).

La distinzione tra fatture e liscioni risiede nel fatto che nelle prime non si è potuto riconoscere un evidente spostamento relativo dei lembi della discontinuità. La maggior parte dei dati su liscioni e fratture proviene dall'interno della grotta, anzi da pochi rami della stessa dove le discontinuità erano particolarmente evidenti; in esterno invece, di faglie se ne sono distinte assai poche e spesso in gruppi (zona di faglia), così che esse non danno un campione sufficiente a rappresentare tutta la zona.

In conseguenza di ciò si è proceduto ad analizzare le lineazioni strutturali a grande scala, evidenziate dalle foto aeree, e le direzioni principali di sviluppo del condotto carsico.

Per questo si sono usati diagrammi del tipo azimuth frequency plot, accanto a diagrammi (istogrammi) meno specifici ma altrettanto indicativi (fig. 9). Nei diagrammi di frequenza manca sempre il dato di inclinazione e si dà solo la frequenza a comparire di una certa direzione rispetto al nord in un quadrante di una certa ampiezza angolare.

Per le lineazioni ricavate dallo studio delle foto aeree /Fig. 9A) si trova una chiara distribuzione bimodale, che accumula i dati in due direzioni principali i cui valori medi sono:

N47E +/- 12 gradi (scarto quadratico medio)
N41W +/- 26 gradi.

Sono in pratica gli andamenti appenninico ed antiappenninico generalmente collegati a faglie subverticali distensive.

La direzione della grotta è appenninica nel suo insieme e sulla carta topografica una serie di valloncelli ed acclivi versanti marca molto bene l'andamento NW-SE seguito dal carismo. È subito evidente che i liscioni, sia all'interno che all'esterno dell'inghiottitoio, siano riferiti a giaciture mal rappresentate nel grafico delle lineazioni. Ma abbiamo già detto però che si vanno ad aggiungere i dati delle direzioni di sviluppo dei rami del condotto, misurati sulla planimetria dello stesso.

Ebbene, tali dati (fig. 9B) senz'altro concordano nel mostrare una distribuzione trimodale che assai male si accorda con quella bimodale delle lineazioni principali dell'area; i valori medi stavolta si pongono su N31E +- 6,5 gradi e N89E +- 13 gradi (andamento E già notato nella maggior parte dei liscioni) e ancora N26 +- 6 gradi.

La notevole differenza rispetto ai valori precedenti prova che sullo sviluppo della grotta devono aver inciso motivi strutturali non frequenti o non riscontrati nell'area circostante, specialmente quelli a direzione EW.

Probabilmente considerazioni di carattere geomorfologico possono spiegare la loro scarsa evidenza in foto aeree (ad es. la bassa inclinazione).

Tali motivi hanno condizionato lo sviluppo di almeno alcuni rami laterali dell'inghiottitoio e potrebbero essere controllati da faglie di una fase tettonica precedente a quella distensiva ad andamento appenninico ed a carattere forse compressivo, tenuto conto della bassa inclinazione dei piani tettonici stessi.

A tale riguardo si dovrebbe procedere allo studio in grotta; ciò risulta estremamente difficile a causa di concrezionamento, fango e disposizione scomoda dei piani, che sono meglio conservati sulla volta della cavità. Ci si riserva in seguito di approfondire alcuni aspetti del problema, finora a malapena sfiorati.

Una considerazione ulteriore sul controllo strutturale del condotto la si può fare esaminando un grafico (fig. 10) in cui in ascisse sono riportate le direzioni dei rami della grotta (che ricadono in un arco di ampiezza di trenta gradi), ed in ordinate la loro lunghezza,

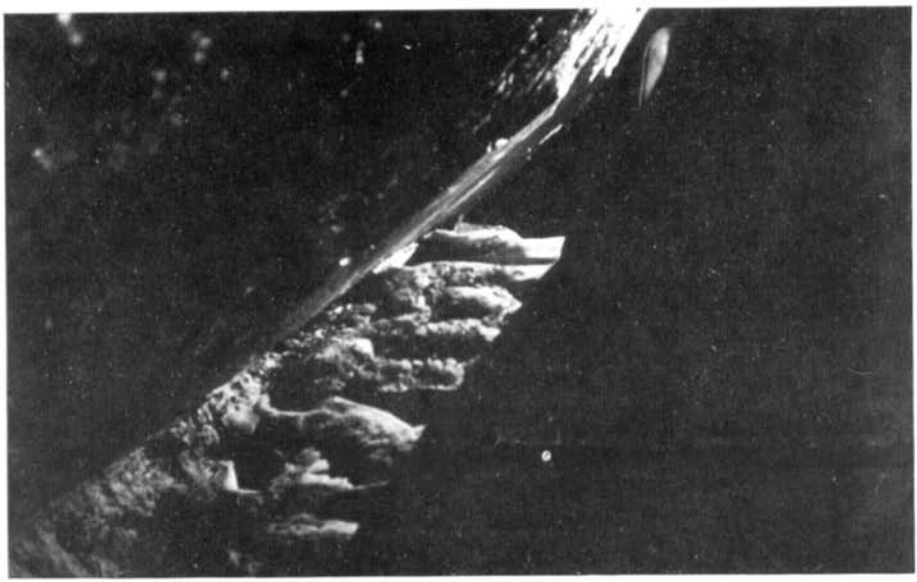

Fig. 8 - Liscione di faglia a basso angolo presente nel punto della grotta di Candraloni (v. sez. pp.)

rapportata alla lunghezza totale dei rami che sembrano controllati da faglie. Quello che si ottiene è una distribuzione unimodale mostrante chiaramente che l'andamento preferenziale dei rami del condotto è senz'altro appenninico; il valore medio risulta infatti N47W. Il "Ramo delle risalite" sembra il meno influenzato da tale andamento.

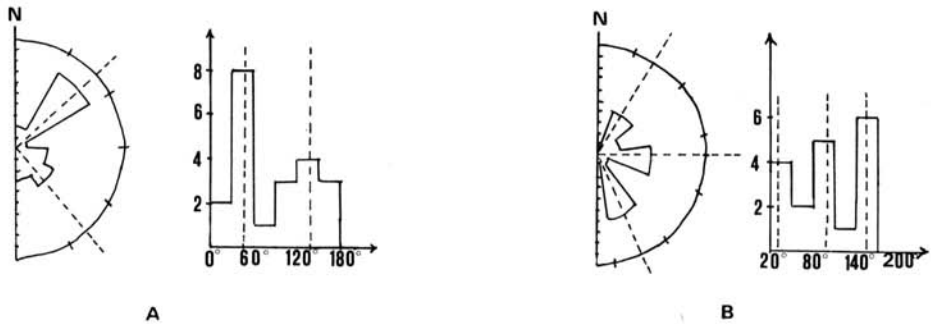


Fig. 9 - Diagrammi di frequenza (a sinistra sia in A che in B) ed Istogrammi (a destra sia in A che in B).
9A - Lineazioni rilevate su foto aeree
9B - Lineazioni in grotta.

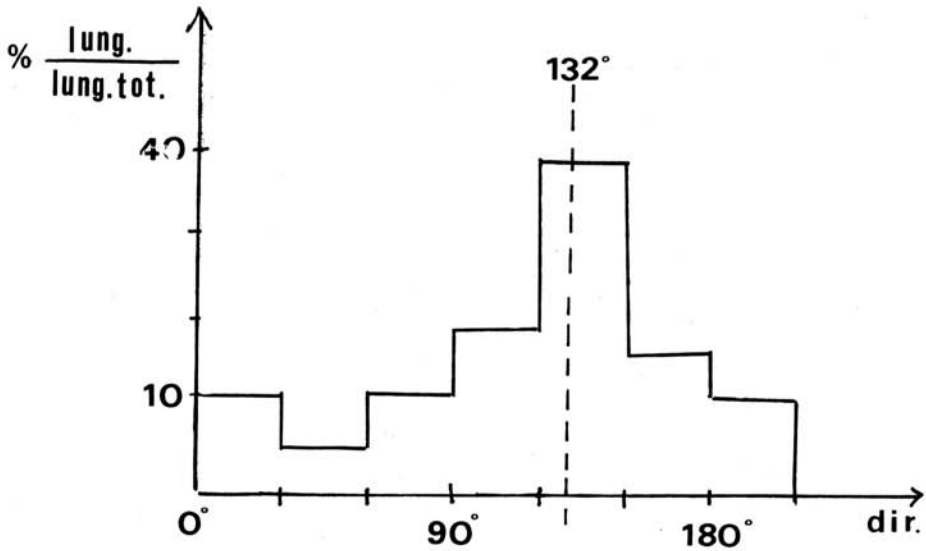


Fig. 10 - Istogramma delle lunghezze dei singoli rami rapportate allo sviluppo totale della cavità, in funzione della direzione degli stessi. Si evince che i tratti a lunghezza maggiore hanno preferenzialmente un andamento appenninico (N. 132).

## DESCRIZIONE DEI RIEMPIMENTI IN GROTTA

I primi depositi che si incontrano nell'ingresso della grotta sono rappresentati da strati residui di brecce cementate a elementi carbonatici mesozoici, saldati da una matrice rossastra ed immergenti verso l'interno della cavità. Questi depositi presenti su due livelli diversi e sospesi rispetto all'attuale ingresso della cavità, presentano due diversi angoli di inclinazione; essi quindi sembrano testimoniare due distinti momenti di accumulo graviclastico.

Procedendo verso l'interno, nel punto 2, lungo tutto il "Corridoio dei Ciclamini" e nel punto 16 del "Ramo delle risalite" (vedi pianta, fig. 3), si rinvengono depositi piroclastici con uno spessore costante di circa tre metri (fig. 11). Essi si presentano sottilmente laminati e, se da una parte all'interno dei singoli livelli si nota un buon grado di classazione degli elementi (piccole pomici, cristalli di miche e feldspati delle dimenzioni al massimo di pochi millimetri), nell'intera sezione dall'altra, non si nota una gradazione in senso verticale. In alcuni punti poi, come nel punto 16, queste piroclastiti sono ricoperte da un sottile livello (circa un cm) di concrezioni calcitiche).

La cavità risulta concrezionata in più punti, soprattutto lungo il "Ramo dei Ciclamini" dove localmente i depositi calcitici sono ricoperti dai depositi piroclastici sopra descritti.

## CONSIDERAZIONI MORFOEVOLUTIVE

### *Speleogenesi*

Le osservazioni in grotta e i dati dell'analisi strutturale mettono in evidenza che la grotta di Candraloni è il prodotto di un fenomeno carsico impostatosi lungo zone di minore resistenza del nucleo roccioso; il condotto infatti sembra essersi impostato in corrispondenza di zone di incrocio tra una grossa faglia a direzione appenninica e degli altri sistemi di fratturazione a prevalente direzione E-W risultando perciò senz'altro posteriore a tali eventi deformativi.

Inoltre la cavità, per la sua orizzontalità, sembra avere le caratteristiche di un condotto freatico e questo ci fa pensare che il tratto compreso tra il "Salto della fettuccia" (ramo di destra, vedi pianta) e la risorgenza (cioè il tratto orizzontale), rappresenti la parte piú antica di tutto il sistema.

La presenza di un condotto orizzontale sospeso rispetto all'attuale livello di base, non è un fatto isolato sul monte Terminio (fig. 12); esistono infatti, nei dintorni della grotta di Candraloni, altre cavità orizzontali (la Risorgenza sopra i Piani d'Ischia, la Risorgenza dell'Acqua della Madonna, il condotto che, se pure non esplorabile, è evidenziato in superficie da un allineamento di doline che si seguono dall'"Acqua della Madonna alla "risorgenza sotto la Bussola" ed infine una serie di piccole sorgenti che si aprono alla stessa quota sia sui Piani d'Ischia che su quelli delle Acque Nere). Tutto ciò rafforza l'idea di un' unica superficie carsificata sotterranea, formatasi in prossimità di un livello di base diverso da quello attuale, così come proposto da Brancaccio et al. 1984 e attualmente troncata e dislocata a varie quote dalla tettonica.

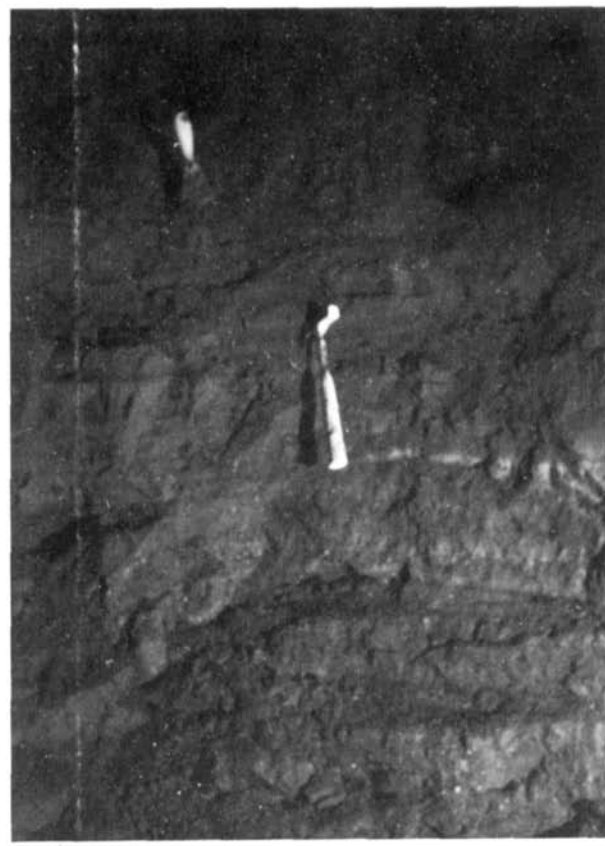

Fig. 11 - Particolare dei riempimenti piroclastici presenti lungo il Ramo dei Ciclamini.

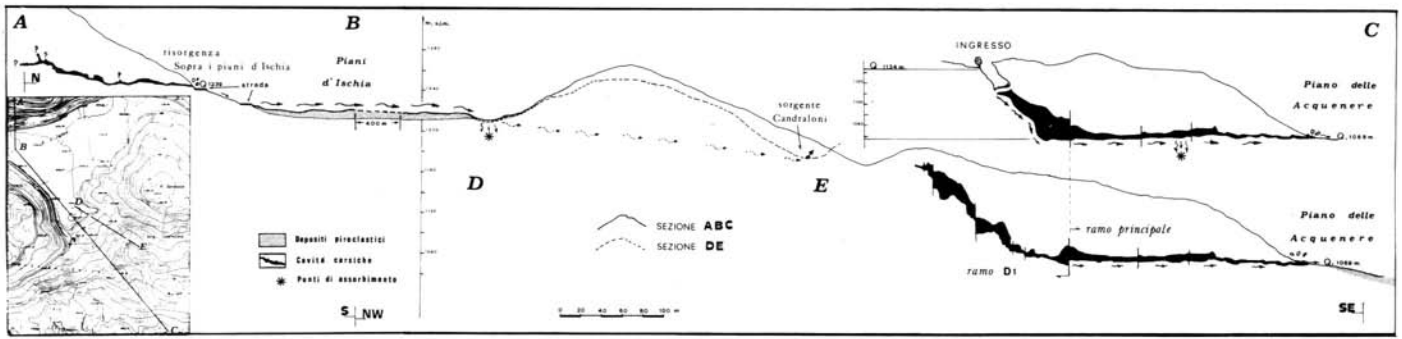


Fig. 12 - Spaccato tipografico dell'area compresa tra "Risorgenza sopra i Piani d'Ischia" ed il Piano delle Acque Nere.

Volendo provare ad immaginare quale potesse essere il paesaggio modellatosi secondo questo livello di base, possiamo provare ad allineare i vari condotti, ricostruendo così l'antica superficie freatica vadosa; quello che si ottiene è una superficie topografica molto articolata morfologicamente, caratterizzata da colline e depressioni, che nel suo insieme rappresenta il terrazzo orografico attualmente presente sul Monte Terminio. Facendo allora una analisi più dettagliata, ragionando cioè ad una scala minore, si potrebbe ipotizzare che tale supeficie articolata sia il prodotto di una dislocazione della "paleosuperficie" avvenuta prima del sollevamento finale della struttura, con rigetti non molto elevati e responsabile probabilmente della individuazione dei piani carsici d'Ischia, delle Acque nere, etc.; tale fase tettonica deve essere stata caratterizzata da trends deformativi ad andamento appenninico.

La Grotta di Candraloni, insieme agli altri condotti orizzontali, si deve essere formata in un momento di stasi compreso tra tale fase ed il sollevamento finale della struttura, responsabile della sua dislocazione e della ulteriore dissezione del massiccio carbonatico in esame.

*Modellamento ed evoluzione successiva della cavità*

Riassumendo quindi, il ramo principale della cavità, ed il più antico, è rappresentato dal tratto che va dal "salto della fettuccia" alla risorgenza; la mancanza di evidenti forme di erosione meccanica (profili efforativi, marmitte ecc.) suggerisce che esso deve aver subito un modellamento ad opera della sola dissoluzione. Pensiamo quindi che questa cavità sia una porzione di un complesso più vasto troncato, in un momento che non possiamo precisare, dalla tettonica e sospeso alle attuali quote topografiche. La storia della cavità fino a questo momento è senz'altro molto complessa, e quelle da noi esposte sono delle semplici ipotesi.

Dal momento della dislocazione la grotta, rimasta sospesa rispetto al livello di base e non avendo collegamento con l'esterno, si espande soprattutto lateralmente, come per esempio nel ramo in risalita, dove l'azione graviclastica sembra aver avuto un ruolo predominante; noi pensiamo infatti che i limitati quantitativi di acqua legati alla sola percolazione, non siano stati in grado di approfondire il condotto, ma che anzi questo abbia rappresentato per loro una sor-

ta di livello di base relativo. La presenza di un vuoto rappresenta in tale contesto un'area di maggiore drenaggio e le acque di infiltrazione hanno preferito questo cammino rispetto ad una intricata rete di fratture.

Riteniamo inoltre che in questa fase si deve essere verificato l'allargamento delle fratture e la loro vicendevole cattura con conseguente creazione dei vari rami laterali; questi infatti non sono orizzontali, sono molto gerarchizzati e la loro morfologia dimostra che non sono mai stati attraversati da grossi quantativi di acqua. Tali rami laterali insieme ad un lento stillicidio, sono stati in questo periodo gli unici alimentatori della grotta ma, se da una parte con la loro modesta attività non sono stati in grado di svilupparla ulteriormente, dall'altra ne hanno impedito il riempimento da parte di concrezioni.

La storia della grotta subisce una svolta importante nel momento in cui uno di questi rami laterali, a causa dell'arretramento della sua testata, va ad intaccare la supeficie e incomincia a funzionare da inghiottitoio. In questo modo, a nostro avviso, si forma l'attuale ingresso e si verifica la cattura del Torrente Candraloni, evidenziata peraltro in superficie da un gomito di cattura nel tracciato del torrente. Da questo momento incominciano ad entrare nella grotta grossi quantitativi di acqua che la modellano anche meccanicamente. Noi pensiamo che l'acqua continui a scorrere orizzontalmente sia perchè, come già detto, preferisce un vuoto ad un intricato sistema si fratture per approfondirsi, sia perchè, probabilmente, tutto ciò è avvenuto molto recentemente.

Le osservazioni in grotta infatti ci permettono di asserire che sicuramente la grotta ha vissuto un momento di riempimento e di successiva reincisione; tali eventi sono registrati nei terrazzi di materiale piroclastico presenti nella cavità. Il riempimento potrebbe essere avvenuto in questo modo: nel momento in cui si è verificato l'arrivo del materiale piroclastico sul massiccio, e quindi molto recentemente, quando ancora il ramo principale non aveva catturato la superficie, le acque di infiltrazione hanno cominciato a trasportare tale materiale all'interno della cavità determinando l'otturamento del sifone con conseguente formazione di un laghetto in cui è avvenuta la deposizione del materiale successivamente trasportato.

Contemporaneamente, all'esterno, la presenza della copertura piroclastica sui versanti ha favorito l'instaurarsi della erosione lineare (CIVITA M., 1969; SANTO A. 1987) e probabilmente si è formato il torrente Candraloni; nel momento in cui il ramo dell'ingresso ha

intaccato la superficie si è verificata la cattura delle acque incanalate ed i riempimenti hanno cominciato ad essere reincisi. La storia può cominciare solo da questo momento e per adesso è testimoniata solo dai tre metri di incisione dei riempimenti e dalle perdite concentrate che si hanno per infiltrazione nel punto 5 (Fig. 3) del tratto principale.

## CONCLUSIONI

Lo studio effettuato nella "Grotta di Candraloni" ha portato alle seguenti osservazioni:

a) — la cavità può essere suddivisa in tre grossi settori:

1 — SETTORE ORIZZONTALE, è la parte più antica del condotto formatasi in corrispondenza di un livello di base diverso da quello attuale.

2 — SETTORE DEI RAMI LATERALI, rappresenta il risultato del modellamento della cavità nel periodo posteriore alla sua dislocazione; tali rami si formano per la reciproca cattura fra le infinite fratture e diaclasi.

3 — SETTORE VERTICALE, è la parte più giovane del condotto, formatasi in seguito all'arretramento della testata di uno dei rami laterali, in corrispondenza di una faglia; è tramite questo settore che si è verificata la comunicazione del condotto carsico con l'esterno ed è avvenuta la cattura del Torrente Candraloni.

b) — Il fenomeno carsico si è impostato in corrispondenza delle zone di incroncio tra faglie ad andamento E-W e faglie ad andamento appenninico. Poichè quest'ultimo è il trend più evidente anche in superficie riteniamo che esso sia il più recente, il che è per altro noto in letteratura; la "Grotta di Candraloni" risulta senz'altro posteriore ad entrambi gli eventi deformativi. Non si hanno purtroppo elementi per inquadrare in maniera precisa cronologicamente tali fenomenologie.

## BIBLIOGRAFIA


APRILE et Al. (1979) - *Dati preliminari sulla neotettonica dei Fogli 186 e 198.* In contr. prel. real. Carta Neotettonica d'Italia. C.N.R. Prg. Fin. Geod. Pub. N251.

BAGGIONI M. (1973) - *Les bordures de la plane du Sele: etude morphologique.* Bull. A.F.E.Q. n. 1, pp. 3-11.

BELLUCCI F., BRANCACCIO L., CELICO P., CINQUE A., GIULIVO I., SANTO A. & TESCIONE M. (1983) - *Evoluzione geomorfologica, carsismo e idrogeologia della Grotta del Caliendo (Campania).* Le Grotte d'Italia, 4, XI, pp. 371-385.

BELLUCCI F., CAPASSO G., CELICO P., DELL'AVERSANA L., GIULIVO I., SANTO A. & TESCIONE M. (1982) - *Il significato della Grotta del Sambuco nella idrogeologia del M. Terminio (Avellino).* Notiziario Sez. C.A.I. Napoli anno XXXVI n. 1 pp. 80-89.

BRANCACCIO L. (1974) - *Aspetti e problemi del carsismo epigeo in alcuni massicci calcarei dell'Italia meridionale.* Annuario Speleologico del C.A.I. Napoli 1972-73.

BRANCACCIO L., DI NOCERA S., RODRIQUEZ A. (1978) - *Il carsismo nell'Appennino meridionale* - Atti Cong. Paleocarsismo, Napoli, 1978, in corso di stampa.

BRANCACCIO L., PESCATORE T., SGROSSO I. & SCARPA R. (1984) - *Geologia regionale.* FORMEZ, rs. n. 37, Napoli.

CINQUE A. (1986) - *Guida alle escursioni geomorfologiche (Penisola Sorrentina, Capri, Piana del Sele e M. Picentini).* Dip. Sc. Della Terra Univ. di Napoli, Publ. n. 33.

CINQUE A., LAMBIASE S. & PAGLIUCA S. (1982) - *Le Grotte di San Michele e Nardantuono nel contesto dell'evoluzione neotettonica dei Monti Picentini (Appennino meridionale).* Notiziario sezionale del G.S. C.A.I. Napoli, anno XXXVI n. 1.

CIVITA M. (19697 - *Idrogeologia del Massiccio Terminio-Tuoro (Campania).* Estratto da: Mem. e note Ist. Geol. Appl. Napoli Vol. 11.

CRISCUOLO M.C. (1983) - *Una cavità nell'area di Montella* - Notiziario Sez. CAI Napoli, Anno XXXVII, N. 1.

HOBBS B.E., MEANS W.D. & WILLIAMS P.F. (1976) - *An outline of Structural Geology* - John Wiley, 1976.

SANTO A. (1987) - *Alcune osservazioni sul carsismo ipogeo dei M. Alburni* l'Appennino Meridionale 1988, Notiziario del C.A.I. Napoli.

SGROSSO I. (1972) - *Alcune considerazioni sulla Grotta del Sambuco (Serino-Avellino)* Estratto da Annuario Speleol. 1972 Del G.S. C.A.I. Napoli.