

**A T T I**  
**DELLA**  
**SOCIETÀ TOSCANA**  
**DI**  
**SCIENZE NATURALI**  
**RESIDENTE IN PISA**

**MEMORIE - SERIE A**

**VOL. LXXX - ANNO 1973**

# I N D I C E

## MEMORIE

TARDI A., VITTORINI S. - Le acclività delle vulcaniti del Monte Amiata e i loro rapporti con i caratteri geolitologici . . . . .	Pag. 1
CRESCENTI U., GIANNELLI L., MARTINEZ DIAZ C., SALVATORINI G. - Tentativo di correlazione tra i piani Andalusiano e Messiniano . . . . .	» 17
CAPORUSSO A. M., GIACOMELLI G. P., LARDICCI L. - (+)(S)-3,4-dimethyl-1-pentyne and (+)(S)-3,4,4-trimethyl-1-pentyne: synthesis and enantiomeric purity . . . . .	» 40
FERRARI G. A., MALESANI P. - Micromorphology and mineralogy of some acid brown soils (umbrepts) in the meadows of the Central calcareous Apennine (Abruzzo - Italy) . . . . .	» 59
CAVAZZA S. - Su di una stima preliminare delle portate di magra del torrente Pesa . . . . .	» 68
BROGINI A. L. - DECANDIA F. A., LAZZAROTTO A. - Studio stratigrafico e micropaleontologico del Cretaceo inferiore della Montagna dei Fiori (Ascoli Piceno - Teramo) . . . . .	» 79
CREMONESI G., RADMILLI A. M., TOZZI C. - A proposito del Mesolitico in Italia . . . . .	» 106
TAVANI G. - Ipotesi sulla presenza di grossi frammenti di gneiss e di calcare nella «pietra leccese» della Puglia . . . . .	» 121
PATACCA E., RAU A., TONGIORGI M. - Il significato geologico della breccia sedimentaria poligenica al tetto della successione metamorfica dei Monti Pisani . . . . .	» 126
CERRINA FERONI A., PATACCA E., PLESI G. - La zona di Lanciaia fra il Cretaceo inferiore e l'Eocene inferiore . . . . .	» 162
BESSI C., GRAZZINI M. - Indagine chimica-strutturale di minerali di serpentino: analisi in spettroscopia IR e in microscopia elettronica . . . . .	» 188
PELOSI P., GALOPPINI C. - Sulla natura dei composti mercurio-organici nelle foglie di tabacco . . . . .	» 215
CECCONI S., RISTORI G. - Minerali argillosi di suoli derivati da diabase sotto differenti condizioni climatiche . . . . .	» 221
BIGAZZI G., FORNACA RINALDI G. - Variazioni del contenuto di uranio nei sedimenti carbonatici di precipitazione chimica: possibili implicazioni paleoclimatiche . . . . .	» 233
GIUSTI M., LEONI L. - X-ray determination of Ab content in K-feldspars . . . . .	» 244
NOTINI P. - Stazioni preistoriche all'aperto in Garfagnana (Lucca) . . . . .	» 249
COSPITO M., ZANELLO P., LUCARINI L. - Applicazione dell'elettrodo di mercurio a gorgogliamento alla voltammetria di ridiscioglimento anodico. Determinazione di zinco, cadmio, piombo e rame in acque naturali e di scarico industriale . . . . .	» 266
CASOLI C. - Studi di idrogeologia carsica - 1° Considerazioni sulle diramazioni fossili presso quota -270 m nell'Antro di Corchia (Alpi Apuane - Lucca) . . . . .	» 282
<i>Elenco dei soci per l'anno 1973</i> . . . . .	» 305
<i>Norme per la stampa</i> . . . . .	» 311

C. CASOLI \*

STUDI DI IDROGEOLOGIA CARSICA —  
1° - CONSIDERAZIONI SULLE DIRAMAZIONI FOSSILI  
PRESSO QUOTA —270m NELL'ANTRO DI CORCHIA  
(ALPI APUANE - LUCCA) \*\*

**Abstract** — For several years the G.S.F. (Florence Caving Group) have dedicated themselves to studies relating to the knowledge of the « Antro di Corchia » a karst cave of large extension in the Apuane Alps.

In this work fossil branches lately discovered near —270 m in depth are analyzed from a morphological and geological point of view.

The acquired dates have permitted to formulate the following results:

- 1) Two zones with a different fracture divided by an important fault line;
- 2) A stratigraphic arrangement of the complex situated at the bottom of the formation of the marbles thanks to the internal discovery of the level of the «cloritoides» schistis;
- 3) A reconstruction of the hydrological aspects within the considered branches connected with the present course of the underground river Marino Vianello (alias upper course of Emil Vidal river).

**Résumé** — Le Groupe Spéléologique de Florence est engagé dans l'étude de l'Antro di Corchia, le gouffre le plus profond et le plus étendu des Alpes Apuanes.

Le réseaux fossile récemment découvert près de la côte —270m est examiné du point de vue morphologique et speologique.

Les observations ont permis de dégager les données suivantes:

- 1) Deux parties avec différente fracturation séparées par une importante ligne de faille;
- 2) La localisation stratigraphique du réseau considéré à la base de la Formation

---

\* Geologo del Gruppo Speleologico Fiorentino (G.S.F.) della Sezione Fiorentina del C.A.I.

\*\* Nei programmi della campagna di studi sull'Antro di Corchia promossa dal G.S.F. e nel quadro delle ricerche idrogeologiche svolte nell'Università degli Studi di Firenze - Prof. Paolo Canuti.

des Marbles après la découverte à l'intérieur de l'affleurement caractéristique des *Scisti a Cloritoide*;

- 3) Une suite des événements hydrologiques qui ont intéressé le réseau fossile jusqu'au cours actuel de la Rivière Marino Vianello (c'est à dire la partie supérieure de la Rivière Emil Vidal).

## PREMESSA

La nota che segue presenta alcune osservazioni compiute in una mia escursione all'Antro di Corchia nel Novembre 1970 a seguito delle importanti scoperte effettuate dal G.S.F. negli ultimi anni e per la preparazione della mia tesina di laurea (CASOLI C. [1970]).

I dati allora raccolti sono stati in seguito coordinati e riveduti con quelli di più recente acquisizione.

## INQUADRAMENTO

Scoperto durante i lavori di impianto di una cava di marmo l'Antro di Corchia (o Buca di Eolo o Buca Ventajola) è inserito col numero 120 nel catasto delle grotte di Toscana (LANZA et AL. [1954]).

Esso si apre a 1100 m di quota nella Valle di Acereto sul versante Sud del Monte Corchia in provincia di Lucca (Fig. 1).

Il suo ingresso si trova nell'area della tavoletta I.G.M. 25000 n° 96 II SO «Monte Altissimo», ed ha coordinate N 44°01'44"; W 02°09'23".

Il Monte Corchia è una punta di 1667 m compreso fra i Monti Altissimo e Sumbra ed il Massiccio delle Panie; costituisce la culminazione assiale di una sinclinale che GIGLIA [1967] ha illustrato trattando della geologia dell'Alta Versilia.

L'autore considera la zona interessata da movimenti più plicativi che clastici, senza grosse faglie e la sinclinale (immergente a SE) mostra lungo lo sviluppo assiale tutta la serie metamorfica apuana.

La successione dei terreni lungo il fianco sud del monte è descritta in dettaglio in un lavoro del SIMI [1847] da cui risulta che

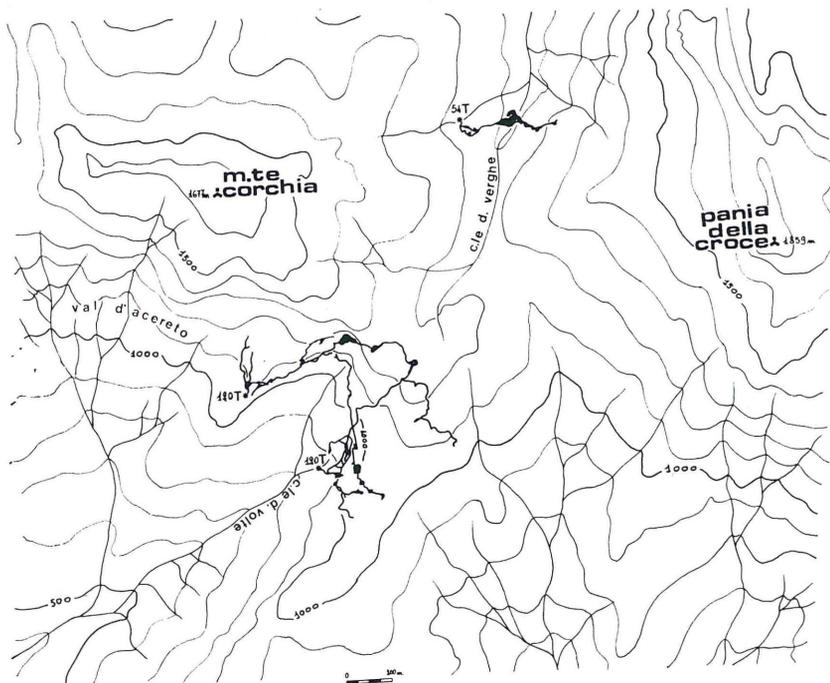


Fig. 1 - Localizzazione della grotta in esame. Sulla piantina sono riportati gli sviluppi dei due maggiori reticoli carsici dei fianchi del Monte Corchia.

Gli \* segnano gli ingressi delle cavità. Col numero 120 T sono indicati i due ingressi conosciuti dell'Antro di Corchia, mentre col numero 54 T è segnata la Tana dell'Uomo Selvatico nel Canale delle Verghe.

Oltre ad essere le maggiori del Monte Corchia queste due cavità sono percorse da acqua. Oltre a queste, sul monte, esistono altre cavità fossili, molte nel Canale delle Verghe a valle della Tana dell'Uomo Selvatico e due sul versante Sud ad una quota più elevata di quella dell'Antro.

Una delle due, la Tana del Cacciatore, ha una notevole emissione d'aria, sproporzionata al volume della cavità e di temperatura più elevata di quella compatibile con l'altitudine dell'ingresso. Questi fatti possono far supporre un collegamento con reticoli carsici molto estesi e con sbocco più basso, riferibili allo stesso Antro di Corchia.

ad un substrato filladico si sovrappongono calcari scuri (*Grezzoni*) e chiari, quindi una zona tettonizzata con breccie e marmi a venature scistose che dopo l'intercalazione degli Scisti a Cloritoide fa passaggio ai Marmi (Fig. 2).

Nella zona di contatto fra *Grezzoni* e Marmi si trova l'ingresso della grotta.

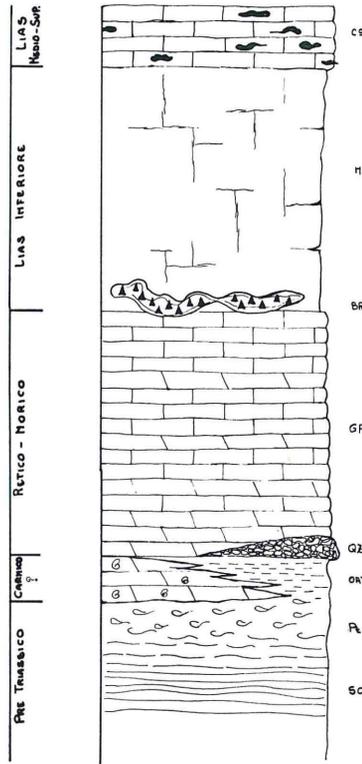


Fig. 2 - Serie stratigrafica delle pendici del Monte Corchia. (Da GIGLIA [1967], e TREVISAN GIGLIA [1966] modificata). E' interessante notare come la base dei marmi sia segnata da quell'orizzonte (spesso presente) delle breccie, in cui sono contenuti livelli filladici e a cloritoide che ricorrono in diverse parti della grotta. In figura i simboli indicano: *sc* Filladi sericitiche del basamento; *pt* porfiroidi; *ort* Dolomie scure rossastre ad *Ortoceras* come lenti ed intercalazioni anche cospicue nel basamento pre carbonatico; *qz* Intercalazioni, spesso assenti di termini conglomeratici quarziticci; *gr* Dolomie e calcari dolomitici scuri ben stratificati (Grezzoni); *br* Livello tettonizzato, spesso ridotto a breccia, intercalato presso la base dei marmi o più raramente al contatto fra marmi e grezzoni. In questo termine sono compresi tipi litologici a componente filladica e gli *Scisti a Cloritoide*, si presenta laminato e boudinato e quindi di potenza variabilissima; può mancare del tutto; *m* Calcari saccaroidi massicci (Marmi). Questa formazione indivisa nella colonna stratigrafica di figura presenta sul monte la seguente zonazione (Da SIMI [1847]): dal basso in alto si hanno prima dei Marmi grigi bardigliacei, quindi i livelli statuari, mentre verso l'alto i Marmi sono venati a calcescisti; *cs* Calcari Selciferi ben stratificati a liste e noduli di selce. Da notare come potenzialmente la serie carbonatica possa spingersi fin nel substrato filladico sfruttando i termini lentiformi delle Dolomie ad *Ortoceras*.

## CENNI GENERALI

I cenni che seguono sono succinti data la fama della grotta conosciuta da tempo (SIMI [1855], BERTARELLI [1922]), ed il suo ramo tradizionale è stato illustrato da molte relazioni alle spedizioni di gruppi grotte (BERZI A. [1934], PASINI G. [1962]).

L'ingresso (*artificiale*) immette in un primo livello di tre gallerie di cui è più sviluppata quella in direzione E-W (Fig. 3).

Dopo un breve tratto di origine graviclastica la galleria assume la morfologia di condotta sottoescavata da un bellissimo esempio di meandro (*Cañon*).

A questa zona, a sviluppo orizzontale, ne succede un'altra ad andamento prevalentemente verticale con una serie di grandi pozzi (*Pozzacchione, Pozzo delle Lame, Pozzo del Portello*), gallerie inclinate (*Scivoli*) e saloni (*Salone Manaresi, Salone dell'Impero*).

Questo tratto appare influenzato da fattori tettonici e stratigrafici e vi si alternano morfologie di avanzata senilità (tratto più concrezionato di tutta la grotta) con quelle distinte dai primi decisi segni di attività idrica (Torrentello).

Il corso del torrentello, esplorato per buona parte del tratto superiore, presenta uno sviluppo indipendente dalle direzioni delle gallerie a monte, intersecandole in un paio di punti e su piani diversi; in questi punti, fra i due ordini di gallerie, si sono aperti due profondi pozzi (*Pozzo Bertarelli* 120m e *Pozzo Franoso* 100m).

Dopo il breve incontro i due rami tornano indipendenti. Il tratto fossile prosegue con la *Galleria delle Stalattiti*, al termine della quale si ritrova il torrentello che ha sottopassato la *Galleria delle Stalattiti* percorrendo la *Galleria Bassa*.

Questo nuovo incontro è a quota -270m; da questo punto il torrentello si inabissa per defluire nel Fiume E. Vidal, mentre il tratto fossile continua in altra direzione con i Rami del Venerdì.

## I RAMI DEL VENERDÌ

a) *Descrizione:*

Dall'orlo del Pozzo della Gronda, punto di incontro della *Galleria delle Stalattiti* e del Torrente, inizia quel complesso di galle-

rie che si sviluppano presso quota -270 e che indicherò col nome di «Rami del Venerdì» (Fig. 3).

Non ripeterò una illustrazione dettagliata che esula dallo scopo di questa nota e che del resto è già stata fatta da SALVATICI [1970, 1973] in modo molto esauriente.

Mi limiterò soltanto ad introdurre in successione ordinata una serie di toponimi e punti caratteristici citati nella seguente analisi genetica.

I rami del Venerdì sono un imponente complesso che si sviluppa con direzione grossolanamente ortogonale a quella del ramo tradizionale per circa 4 Km.

Per chi arriva al bordo del Pozzo della Gronda l'accesso ai rami del Venerdì appare celato da un enorme masso franato, che da sempre ha fatto da sentinella, sbarrando il passo a centinaia di speleologi che gli sono passati davanti per proseguire verso il fondo tradizionale.

Basta girare a lato del blocco, sulla destra, che senza molta fatica si accede ad un'ampia galleria in salita: la Galleria del Venerdì.

Il suo andamento è vario, prima ascendente e poi discendente per circa 200 m fino al punto 5 (per i «punti» rimando alle battute del rilievo riportati in fig. 3).

Nel punto 2, culmine della galleria, esiste un laghetto che ne occupa tutto il fondo.

Il punto 5 è un importante nodo del sistema e da quà si accede a molte vie in due direzioni contrapposte.

Andando verso Nord inizia la Galleria Firenze, un condotto Fossile che conduce al Fiume M. Vianello<sup>(1)</sup>, parte attiva della grotta.

L'esplorazione di questo ramo estremamente difficile e pericolosa ha portato a risultati eccezionali ancora in corso di definizione (SALVATICI [1970, 1973]).

---

(1) I risultati di una colorazione con fluorescina eseguita per la Pasqua 1972 ha dimostrato che il Torrente Vianello altro non è che il corso superiore del Fiume Vidal, che percorre la parte più profonda della grotta. Tuttavia mantengo la doppia denominazione dato il carattere ben definito delle due sezioni e per una comodità toponomastica che serva ad identificare immediatamente quale zona di grotta sia in esame.

Dal punto 5 andando verso Sud si incontrano tre corridoi sovrapposti e paralleli, di cui la Galleria Superiore e la Galleria degli Inglesi sono ampie ed agibili, mentre la Galleria Inferiore, in più punti soltanto una stretta forra, è solo sporadicamente accessibile. Le Gallerie hanno fra di loro molte comunicazioni attraverso aperture fortemente inclinate.

Al punto 7 un rivo ha sovrapposto alle gallerie una profonda forra che le taglia perpendicolarmente scendendo a 15 metri sotto il piano della Galleria Inferiore.

Nella Galleria Superiore fra i punti 9 e 27 si aprono i tre ingressi della Galleria della Neve, un bellissimo condotto laterale ascendente (Fig. 4).

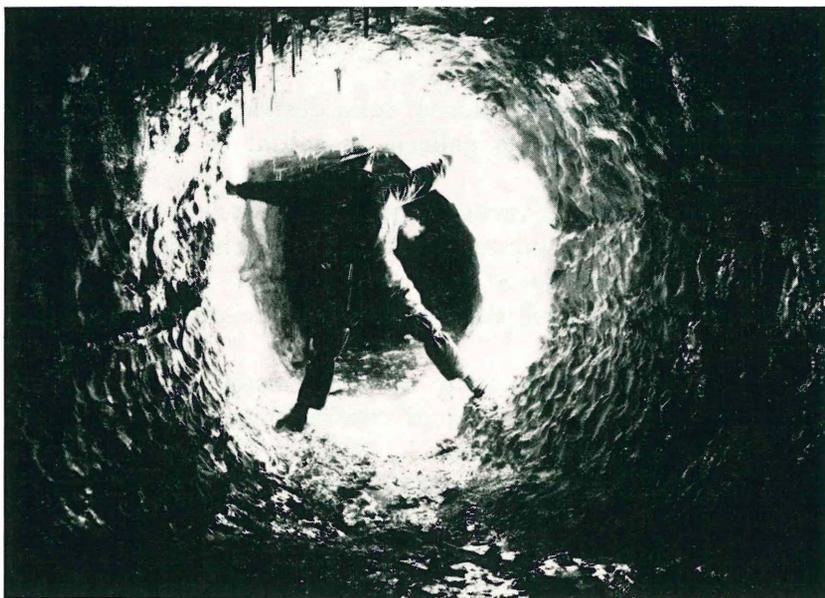


Fig. 4 - Sezione della Galleria della Neve. La perfetta morfologia da condotto irreatico è splendidamente conservata in questo ramo fossile. Apprezzabile lungo il diametro orizzontale il giunto dei due banchi di marmo su cui è impostata la galleria. (Foto Franto Utili, G.S.F. - Zinco Tipografia Pieri, Firenze).

Le gallerie sovrapposte terminano e si raccordano alla parte bassa della Galleria Franosa; questa salendo ripida per 100 metri di dislivello, giunge ad uno strettissimo passaggio che immette al Salone Piero Saragato il cui fondo è occupato da un enorme cu-

molo di detrito che si continua anche in tutta la galleria di accesso.

Al punto 29 nella Galleria Franosa sbocca il camino che costituisce il secondo ingresso alla grotta, aprendosi all'esterno presso il fondo di una delle vallette del corso superiore del Canale delle Volte.

Alla base della Galleria Franosa (punto 32) si apre il Pozzo Suzanne con un salto di 22 metri.

Dalla base del pozzo parte la Galleria Ribaldone che è all'inizio alta e stretta mostrando nel soffitto indizi di gallerie più alte, inaccessibili. Essa continua fino al punto 18 seguendo una piccola forra in parte nascosta dall'abbondante detrito.



Fig. 5 - Lo scivolo fra i punti 18 -19. La foto è scattata in discesa dal punto 19 verso il punto 18 ossia verso Nord.

Sulla volta di questo condotto fossile affiorano gli *Scisti a Cloritoide* (poco riconoscibili nella figura), mai raggiungibili direttamente, ma testimoniati da molti frammenti disseminati lungo lo scivolo e nella forra. La morfologia è facilmente riconducibile a quella di un condotto in pressione sottoescavato da un rivo d'acqua che ha inciso la forra.

Attualmente il condotto risulta modificato da azioni clastiche (evidenti a sinistra nella figura - lato ovest del condotto) e litogeniche che hanno ridotto il pavimento ad un esteso crostone stallagmitico. (Foto Luciano Salvatici, G.S.F. - Zinco Tipografia Pieri, Firenze).

La galleria nella parte centrale è interrotta dal Salone del Centenario; altissimo e di forma triangolare.

Al punto 18, mentre la forra va a scaricarsi nella minore e cieca Galleria del Pozzetto, il ramo principale continua in forte ascesa.

Sempre al punto 18, verso Est, si stacca la Galleria del Giglio, in salita e di non ampissime dimensioni, ma notevole per la ricchezza delle candide concrezioni che, assieme al laghetto che ne occupa il tratto terminale, ne fanno uno dei luoghi più delicati dell'Antro.

La galleria principale (Fig. 5) sale col pavimento occupato da un cumolo di fango concrezionato, fino al punto 19, dove riprende l'andamento orizzontale e traversa un potente deposito argilloso fratturato in poliedri di disseccamento (Fig. 6).

La galleria termina poco dopo alla sommità del Pozzo del Pendolo.

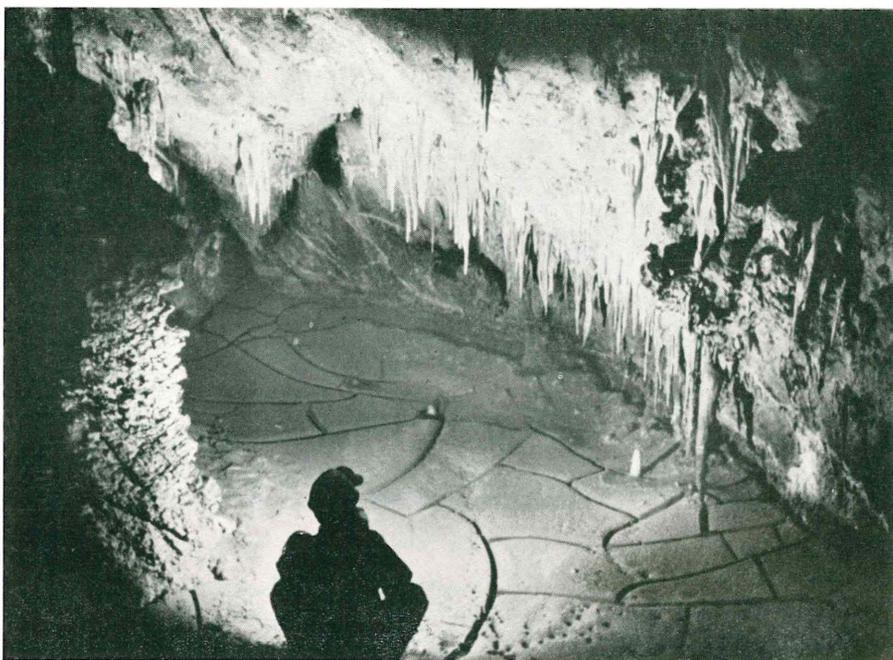


Fig. 6 - Poligoni di disseccamento al culmine della Galleria Ribaldone. Poco più avanti (a sin. nella foto) nella stessa sala, esistono in parete tutta una serie di cornici calcaree che testimoniano una passata ed alterna fase di lago. Il flusso d'acqua che ha sedimentato il fango proveniva da nord (alle spalle dell'uomo). (Foto Luciano Salvatici, G.S.F. - Zinco Tipografia Pieri, Firenze).

Sotto di questo prosegue la Galleria Fangosa sul cui pavimento un rivolo raccoglie le acque di stillicidio e si è scavato una piccola forra nel deposito limoso che riempie il vano ed occlude ogni prosecuzione a —373 m sotto la quota dell'ingresso principale.

b) *Analisi:*

Il primo tratto dei Rami del Venerdì fino al punto 3 si presenta come la logica continuazione della Galleria delle Stalattiti.

L'andamento della Galleria del Venerdì è influenzato regolarmente, a tratti alterni, da due ordini di fratture.

Dal punto 3 al punto 5 la galleria è impostata su di una frattura Est-Ovest immergente a Nord di 80° circa, e presenta una morfologia clastica (Fig. 7), mentre fra il punto 4 ed il punto 5

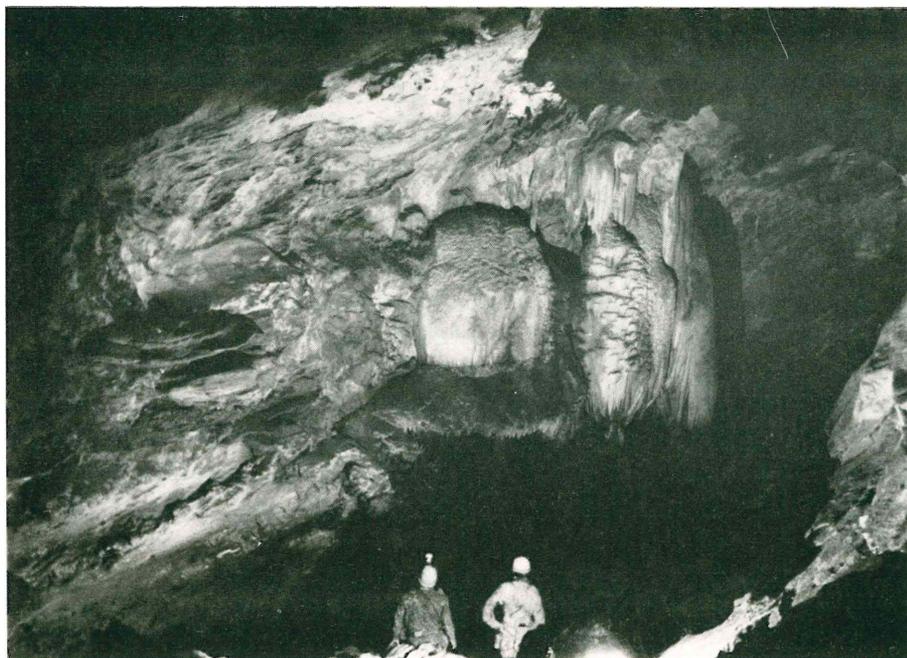


Fig. 7 - La Galleria del Venerdì in corrispondenza del punto 3. La foto è scattata verso la parete sud della galleria. In questo «ginocchio» sotto i potenti depositi litogenici e le spesse frane che hanno alzato di una buona quota il pavimento del fondo originale, si dovrebbe trovare il punto di assorbimento delle acque che nella passata fase attiva arrivavano da est dalla Galleria delle Stalattiti e dal PaleoVinello da ovest (vedi testo).

(Foto Luciano Salvatici, G.S.F. - Zinco Tip. Pieri, Firenze).

sono rimaste ben evidenti sia la frattura originaria, sia morfologie corrosive da mescolamento di acque, rappresentate da gallerie ellittiche, cornici nelle volte e da numerose vorsioni.

Alla fine del tratto al punto più basso della galleria vi sono evidenti tracce di un antico specchio d'acqua con corrente verso Est.

In questo punto la galleria si restringe e si abbassa notevolmente e la stretta apertura immette nel sistema fra la Galleria degli Inglesi e la Galleria Superiore, chiaramente impostato su di una frattura con direzione Nord 20 Est immergente Est 60°.

Questa frattura è stata interessata da almeno tre gallerie sovrapposte in cui è possibile rilevare tutta un'alternanza e successione di morfologie

La galleria più bassa si presenta come stretta forra che sembra essere stata sempre interessata da uno scorrimento a pelo libero, mai di grande abbondanza, con poche *scallops* e qualche marmitta.

La galleria intermedia in alcuni brevi tratti presenta ancora una chiara morfologia efforativa, ma in linea generale imponenti manifestazioni clastiche e litogeniche mascherano la morfologia primitiva.

Più evidente è l'evoluzione della Galleria Superiore: una originaria morfologia efforativa si può intuire più che vedere chiaramente nel vano principale, mentre è evidentissima nella diramazione della Galleria della Neve.

Quest'ultima galleria presenta una sezione quasi perfettamente circolare con le pareti ricoperte dalle tipiche *scallops* (Fig. 8) da condotta sotto pressione, ed è quasi tagliata per metà dal giunto dei due banchi di marmo (di stratimetria S 20° E immergente 28° Est) in cui è completamente scavata (Fig. 4).

La morfologia efforativa della Galleria Superiore è stata modificata dallo scorrimento a pelo libero di una notevole quantità d'acqua che ha lasciato come traccia una grande quantità di *scallops* atipiche.

Queste denunciano un progressivo calo della portata, mostrando *scallops* più piccole scavate dentro a quelle di maggior dimensione.

La corrente che formava queste strutture andava verso Nord.

Nella Galleria Superiore, però, la morfologia di gran lunga più diffusa è quella clastica, in parte di tipo chimioclastico, ma

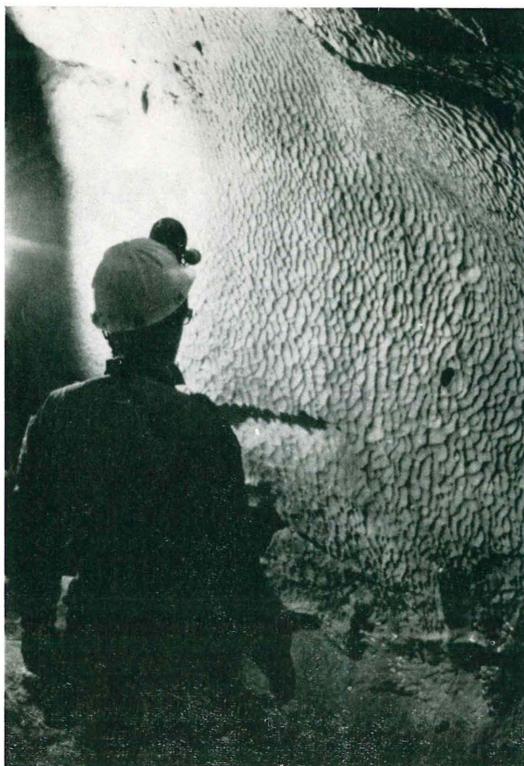


Fig. 8 - *Scallops* lungo la parete Sud della Galleria della Neve. Queste caratteristiche incisioni a «colpi di sgorbia» sono prodotte dal moto vorticoso delle lamine d'acqua a contatto delle pareti dei condotti. Sono longitudinalmente assimetriche con una parte più incavata (contro corrente) ed una parte più dolce (nel senso della corrente). Stabilita questa polarità si può dedurre il senso di scorrimento dell'acqua. In figura il senso va da sinistra verso destra). (Foto Luciano Salvatici, G.S.F. - Zinco Tip. Pieri, Firenze).

generalmente di tipo graviclastico (Fig. 9) favorita nei pressi del punto 27 dall'affiorare del livello meccanicamente debole degli Scisti a Cloritoide.

Il succedersi di gallerie sovrapposte lungo la frattura ha dato origine a fenomeni di alternanza verticale di morfologie clastiche e litogeniche che si presentano in maniera notevolmente tipica: spesso ad un tratto clastico superiore ne segue uno litogenico sulla galleria sottostante.



Fig. 9 - Fenomeni clastici nella Galleria Superiore. Questa foto è stata scattata nella stessa stanza della fig. 10 e mostra l'imponenza dei fenomeni chimoclastici nella Galleria Superiore ed in particolare la defoliazione del soffitto che è favorita dagli *Scisti a Cloritoide* nella cui zona di affioramento il tratto di galleria di figura è compreso.

Il punto di affioramento dei cloritoidi veri e propri si trova poco più a sinistra. (Foto Franco Utili, G.S.F.).

Come termine delle gallerie si può assumere l'incontro con una frattura di andamento Est-Ovest, in una zona che è stata evidentemente interessata da fenomeni di riempimento alluvionale (ciottolame notevolmente arrotondato ed appiattito) e clastico, ora riescavato.

Da quà (punto 27) parte una lunga galleria in forte salita che si sviluppa in una zona interessata da fratture Est-Ovest e dal sistema coniugato, con andamento risultante sinuoso.

Il suo termine è uno dei più ampi saloni della grotta, di forma triangolare, in cui due pareti sono formate da un'evidente breccia a spigoli vivi (milonite??) e la terza, coperta da un velo di concrezione sembra essere lo specchio di una faglia Sud 20° Ovest immergente ad Ovest di 60°.

Il salone interessato da imponenti fenomeni chimoclastici ha

il fondo ingombro di grossi blocchi al contrario dei detriti della galleria che sono di taglia molto minore.

Tornando alla Galleria Franosa è importante osservare che in tutti i cambiamenti di direzione appaiono liscioni paralleli alla faglia del Salone Saragato.

Nel soffitto della galleria sono numerosi i camini, le vorsioni e crepacci, uno di questi, nei pressi del punto 29, è quello attraverso il quale è stata di recente stabilita la comunicazione con l'esterno.

Uno sbocco esterno della grotta in questa zona fu postulato già dalle prime esplorazioni a causa della forte ascendenza della Galleria Franosa (+100 m di dislivello), la corrispondente depressione esterna (zona di fondovalle del Canale delle Volte), grossi depositi fangosi nel settore del Salone Saragato e la presenza di un chiroterro rinvenuto alla sommità del Pozzo Suzanne.

Dal punto scelto come termine delle gallerie sovrapposte, la Galleria Inferiore continua per un breve tratto in discesa fino alla sommità del Pozzo Suzanne il cui asse principale corrisponde al gruppo di fratture Est-Ovest e che dà accesso ad una galleria con andamento Nord-Sud; la stessa di quella delle gallerie sovrapposte, ma con inclinazione opposta.

La Galleria Ribaldone è in questo primo tratto interessata da fenomeni clastici notevoli e in alcuni punti si può osservare una breccia simile a quella del Salone Saragato.

La galleria immette in un salone con morfologia di tipo inverso risultante dalla unione di più fusoidi, le cui fratture generatrici sono: Nord 100 Ovest; Nord 30 Ovest; quest'ultima segna la direttrice principale del successivo sistema di gallerie fino alla parte terminale.

Nel tratto fra il punto 17 ed il punto 18 la galleria mostra una morfologia efforativa molto modificata da uno scorrimento a pelo libero che ha provocato nei punti di flesso profonde ed ampie marmitte (Fig. 5).

Lungo le pareti del tratto di galleria indicato si possono apprezzare tracce di fratture con andamento Est-Ovest; e lungo una di queste è impostata la diramazione della Galleria del Giglio.

Tale galleria ascendente, nella parte iniziale ed in quella terminale è interessata da potenti fenomeni litogenici, mentre nella parte mediana, dove ha un percorso orizzontale, presenta una morfologia graviclastica.

Il punto di flesso è individuato da una frattura Nord 10 Ovest immergente Ovest.

Dal punto 18 fino al termine del ramo al punto 23, la galleria si presenta, prima ascendente e poi discendente, interessata da imponenti fenomeni di riempimento sia litogenici che da deposizione di argille e sabbie sedimentate (Fig. 6).

Riempimenti argillosi occupano sia la sala terminale fino ad impedire l'avanzamento, sia la parte più alta del tratto di galleria considerato, dove formano una serie di laghetti che durante le esplorazioni sono sempre risultati asciutti.

Solamente nel tratto ascendente fra i punti 18 e 19 si può ancora riconoscere una morfologia efforativa successivamente interessata da fenomeni clastici. In questo tratto riappaiono gli Scisti a Cloritoide.

Il pozzo che da accesso alla sala terminale, il Pozzo del Pendolo, presenta la morfologia tipica dei pozzi cascata.

Nel complesso però i rapporti del tratto da oltre il Pozzo Suzanne alla Galleria Fangosa con il resto della grotta restano piuttosto oscuri, essendo questo complesso abbastanza al di fuori dei normali schemi genetici della cavità a Nord della linea di disturbo del Salone Saragato.

## CONCLUSIONI

Dall'esame fatto appare come i Rami del Venerdì e del resto tutto l'Antro di Corchia, siano controllati essenzialmente da tre fattori geologici:

- 1) stratificazione con direzione da NW-SE a N-S immergente ad Est;
- 2) sistema di fratture NE-SW immergente circa 45° Ovest, chiamate nella descrizione fratture del gruppo NE;
- 3) fascio di fratture Est Ovest all'incirca verticali.

Un fatto di rilievo è stato lo studio del livello degli Scisti a Cloritoide, livello identificato già dall'agosto 1970 dal Dr. De Giuli dell'Istituto di Geologia di Firenze (Comunicazione personale), ritrovato almeno in due località: nei pressi del punto 19 e del punto 27.

Al punto 19 gli Scisti a Cloritoide attraversano la volta per tutta la lunghezza dello scivolo al termine della Galleria Ribaldone alla quota di —334 m. Una stratimetria ha dato per questo livello e per questo punto N 20 E 40 E, però dato che l'affioramento è nella sola volta la misura è solo indicativa, mentre il fatto che il livello sia effettivamente di cloritoidi è accertato oltre che dal tipico aspetto, dai numerosi frammenti che si trovano sul pavimento concrezionato e nell'adiacente forra.

Ma dove il livello si presenta con estrema chiarezza e ben sviluppato è presso il punto 27 a quota —246 (Fig. 10). In questa zona



Fig. 10 - La Galleria Superiore nei pressi del punto 27. Questa fotografia mostra una panoramica della terminazione della Galleria Superiore poco più a NE del punto 27. La foto è scattata verso l'affioramento del banco a cloritoide. (Foto Franco Utili, G.S.F.).

i cloritoidi affiorano sul fianco della galleria superiore, spuntando dal suolo coperto di detriti. Si presentano con aspetto molto fresco e con una potenza di circa 150 cm.

La serietta inizia dal basso topografico con dei livelli di un

calcare giallastro, ceroide, straterellato, che sormonta il marmo della grotta.

Il calcare ceroide continua per circa 40 cm dopodiché si hanno 70 cm di cloritoidi che non formano mai un livello continuo, ma sono frammisti a lamine di calcare ceroide che limitano forme di boudinage, piegature e vicarianze. Quindi seguono 30 cm di calcare ceroide e di nuovo il marmo della volta (Fig. 11).

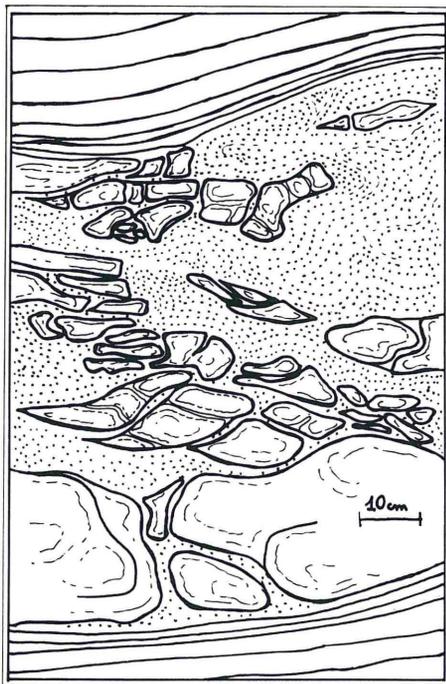


Fig. 11 - Schema esplicativo dei rapporti esistenti fra la pasta a cloritoide (punteggiata) e gli elementi di calcare ceroide giallo che delimita l'affioramento presso il punto 27.

Al tetto ed al letto del banco il calcare ceroide forma sottili straterelli poco disturbati che aumentano di potenza passando al marmo bianco.

Gli elementi di calcare (bianco in figura) boudinati e fratturati sono racchiusi nella pasta a cloritoide che avvolge e sottolinea le boudinature.

La serietta benché di modesto sviluppo interessa per molte decine di metri l'andamento della Galleria Superiore formandone il soffitto (vedi parte precedente: descrizione).

Stratigraficamente gli Scisti a Cloritoide sono un livello di non costante posizione (GIGLIA, TREVISAN [1966]) che però ricorre verso la base della Formazione dei Marmi.

Detto questo e considerato che i due affioramenti di Scisti a Cloritoide distano in linea d'aria solo 200 m, mentre in dislivello differiscono di 88 m, bisogna ammettere fra i due punti un evento disgiuntivo; anche perché in nessuna delle due zone l'andamento degli Scisti a Cloritoide appare turbato e la debole inclinazione verso Est non aiuta a giustificare la differenza di quota ma anzi avalla la presenza di quel fenomeno tettonico ipotizzato e riconosciuto nel Salone Saragato.

Di fatto lungo la direzione NE passante per il Salone Saragato si riscontrano fasce a miloniti, liscioni, grosse frane, ambienti vasti, intenso stillicidio, e questo sia nel salone stesso che nelle gallerie presso il Pozzo Suzanne che sul Fiume Vianello (ramo attivo).

Per quanto riguarda la litologia sono propenso a porre tutte le diramazioni (fossili) del Venerdì come scavate nella Formazione dei Marmi, come del resto fa supporre la ricorrenza degli Scisti a Cloritoide.

Altri tipi litologici riconosciuti sono dei Marmi ad inclusioni scistose che però possono essere benissimo assimilati a Marmi venati o meglio al «mischio» caratteristico delle cave del Monte Corchia.

Anche questo tipo di roccia si può osservare da più di una parte, ma il punto tipico di affioramento è la Galleria del Giglio.

In questa galleria l'acqua ha messo in evidenza le lamine filladiche che formano tutta una estesa rete nelle cui maglie sono presi i brandelli (breccia) di marmo.

Per quanto riguarda la speleogenesi devo rilevare come in questi rami fossili del Venerdì la stratificazione rivesta un'influenza tardiva sul carsismo mentre i vacui originali appaiono impostati su fratture del gruppo Nord-Est.

Tali fratture in genere immergenti ad Est subiscono, nel tratto compreso fra i punti 15 e 16 un netto ribaltamento e pur rimanendo vicino alla verticale immergono ad Ovest.

La cosa è comprensibile se si pensa che ci si trova in quella zona interessata dal disturbo tettonico riferibile alle faglie del Salone Saragato.

Le altre fratture che hanno ospitato vacui originali sono quelle del fascio con direzione Est-Ovest e la direzione particolare della Galleria Ribaldone.

La Galleria Ribaldone fa discorso a sè perché forma un allineamento di 120 m di orientazione riscontrabile (almeno in maniera così macroscopica) in nessuna altra parte della grotta.

La cosa può essere spiegata considerando che la galleria è esattamente ortogonale al fascio di fratture EW ed è regola corrente che se in un pacco di roccia esiste una direzione di fratturazione ne esista anche la coniugata.

Piuttosto dato che il fascio di fratture EW influenza tutto l'Antro è chiaro come in tutto l'Antro esista la direzione coniugata. Allora nasce spontanea la domanda come mai solo in questo punto essa abbia avuto tanta importanza nella formazione di un condotto.

Io credo si debba attribuire la cosa al fatto di trovarci a Sud della «linea Saragato» e che questa parte abbia un assetto diverso dalla massa rocciosa a Nord della linea stessa. Del resto subito a Sud della linea, sotto il Pozzo Suzanne ho già illustrato il brusco cambio di immersione delle fratture del gruppo NE.

Per quanto riguarda la presenza dell'allineamento Ribaldone nelle altre parti della cavità bisogna dire che questo non è assente, ma si limita a formare brevi tratti di raccordo (*Galleria Firenze, Gallerie Sovrapposte, Galleria della Neve*) senza svilupparsi molto.

Idrologicamente l'evoluzione del complesso appare normale, con una azione di corrosione iniziale, seguita da un'azione di erosione ed infine da un'azione clastica.

Le fasi si possono riassumere in modo visivo nella Galleria Superiore in cui gli imponenti fenomeni clastici non hanno mascherato indizi di una fase di scorrimento a pelo libero che si può immaginare come logica evoluzione di una fase corrosiva, che resta testimoniata in alcuni punti laterali di cui l'esempio più classico e lampante è la Galleria della Neve.

L'evoluzione che scaturisce da questo quadro è la seguente:

— una fase iniziale, in cui, nel massiccio carsico, al disotto della zona di percolazione gravitativa, ad opera di una soglia impermeabile esterna (scisti??), si può mantenere un volume in cui i vaqui siano costantemente e completamente imbevuti.

In questo *carso affogato* si scavano condotti sub orizzontali con il meccanismo della corrosione per miscela di acque (BOÈGLI [1969]).

— Una prima fase dovuta all'abbassarsi della soglia impermeabile che fa abbassare anche la superficie piezometrica (PASQUINI [1964]) per cui le condotte già formate si trovano ad ospitare acqua che scava a pelo libero.

In questa fase l'acqua che proveniva dal Salone Saragato traversava la Galleria superiore ed assieme a quella proveniente dalla Galleria Firenze (Paleo Vianello) si scaricava attraverso la Galleria del Venerdì verso Nord.

Lo scarico imponente che smaltiva le acque provenienti dal Salone Saragato, dal Paleo Vianello e quelle che giungevano dalla Galleria delle Stalattiti, è oggi sepolto sotto il cumolo di detriti che hanno alzato non poco il livello topografico della Galleria del Venerdì e dovrebbe trovarsi nei pressi del punto 3 (Fig. 7).

— Al progressivo abbassamento della soglia impermeabile esterna si deve un breve episodio di inversione nei sensi di drenaggio interno.

E' la seconda fase in cui le acque del PaleoVianello si trovano a scendere lungo la Galleria degli Inglesi, ricevere quelle che scendono dalla Galleria Franosa, saltare il Pozzo Suzanne e percorrere tutto il resto del ramo fossile verso sud.

Il Pozzo Suzanne ed il Pozzo del Pendolo che hanno una tipica morfologia di pozzi cascata sono l'elemento più probante di questa seconda fase che deve, in ogni modo, essere durata poco, dato che il Paleo Vianello ha approfondito rapidamente la sua forra nella Galleria Inferiore mostrando una rapida diminuzione d'acqua che già doveva cominciare a defluire nel percorso attuale.

— La terza fase si verifica in corrispondenza di un nuovo abbassamento della soglia freatica, forse più repentino ed imponente dei precedenti, dato che è caratterizzato da uno spiccato andamento verticale.

Quest'ultima terza fase è in pratica l'attuale, in cui il Fiume M. Vianello si scava rapidamente la sua sede sempre più profonda.

Oramai tutte le gallerie attorno a quota —270 fossilizzano ed oggi la poca acqua che ancora vi circola può smaltirsi:

- a) nella zona delle gallerie sovrapposte attraverso la Galleria Inferiore e la Frattura Alta al punto 38, scaricandosi successivamente, con buona probabilità, nel sottostante Fiume Vianello,
- b) per il tratto oltre il Pozzo Suzanne, percorrendo la Galleria Ribaldone e la Galleria del Pozzetto al punto 24,
- c) per la parte terminale oltre il Pozzo del Pendolo attraverso la Galleria Fangosa.

#### RINGRAZIAMENTO

Desidero ringraziare tutti i compagni del Gruppo Speleologico Fiorentino che in maniera meno appariscente, ma forse più concreta che col rendere pubblici i risultati, hanno ottenuto ed ottengono tanti grossi traguardi.

Un grazie particolare a Claudio de Giuli guida assidua durante l'escursione e fonte preziosa di consigli per lo stendimento di questa indagine.

#### OPERE CITATE

- BERTARELLI L. V. (1922) - Elementi per un largo inizio di escursioni speleologiche in Italia. *Le vie d'Italia*, **28**, (12), 1235-1248.
- BERZI A. (1934) - Antro di Corchia o Buca di Eolo. *Le grotte d'Italia*, **7**, (1-4), 35-37.
- BOÈGLI A. (1969) - La Corrosione per miscela di acque. *Atti e mem. Com. Grotte E. Boegan C.A.I.-S.A.G.*, **8**, 19-34.
- CASOLI C. (1970) - La morfologia e la speleogenesi delle diramazioni presso quota -270m, come contributo alla conoscenza dell'evoluzione carsica nell'Antro di Corchia. *Tesina di laurea inedita, corso di Sc. Geol., sessione autun., Univ. di Firenze*, 39 pp.
- GIGLIA G. (1967) - Geologia dell'Alta Versilia. *Mem. Soc. Geol. It.*, **6**, (2), 67-94.
- GIGLIA G., TREVISAN L. (1966) - Genesi e significato paleogeografico delle brecce fra Grezzoni e Marmi nelle Alpi Apuane. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, ser. A, **73**, 170-177.
- LANZA B., GIANNOTTI R., MARCUCCI G. (1954) - Primo elenco catastale delle grotte di Toscana. *Rass. Spel. It.*, **6**, (1), pag. 3-16.
- PASINI G. (1962) - Antro di Corchia la più profonda voragine d'Italia. *Rass. Spel. It.*, **14**, (3), 273-307.
- PASQUINI G. (1964) - Il concetto di livello di base in regione carsica. *Atti 6° conv. spel. It. centro-meridionale*, 29-36, Firenze nov. 1964.

- SALVATICI L. (1970) - Le nuove diramazioni dalla sommità del Pozzo della Cascata nell'Antro di Corchia. *Boll. Sez. Fiorentina C.A.I.*, (1-2), 21 pp.
- SALVATICI L. (1973) - Esplorazioni e ricerche del Gruppo Speleologico Fiorentino nell'Antro di Corchia dal 1970 al 1973. *Atti 2° conv. Feder. Spel. Tosc.*, Pietrasanta. (In corso di stampa).
- SIMI E. (1847) - Relazione scientifica del Monte Corchia. Massa, tip. Frediani, 32 pp.
- SIMI E. (1855) - Sull'Alpe di Versilia e la sua ricchezza minerale. Massa, tip. Frediani, 194 pp.

(*ms. pres. il 14 giugno 1973; ult. bozze il 18 marzo 1974*)