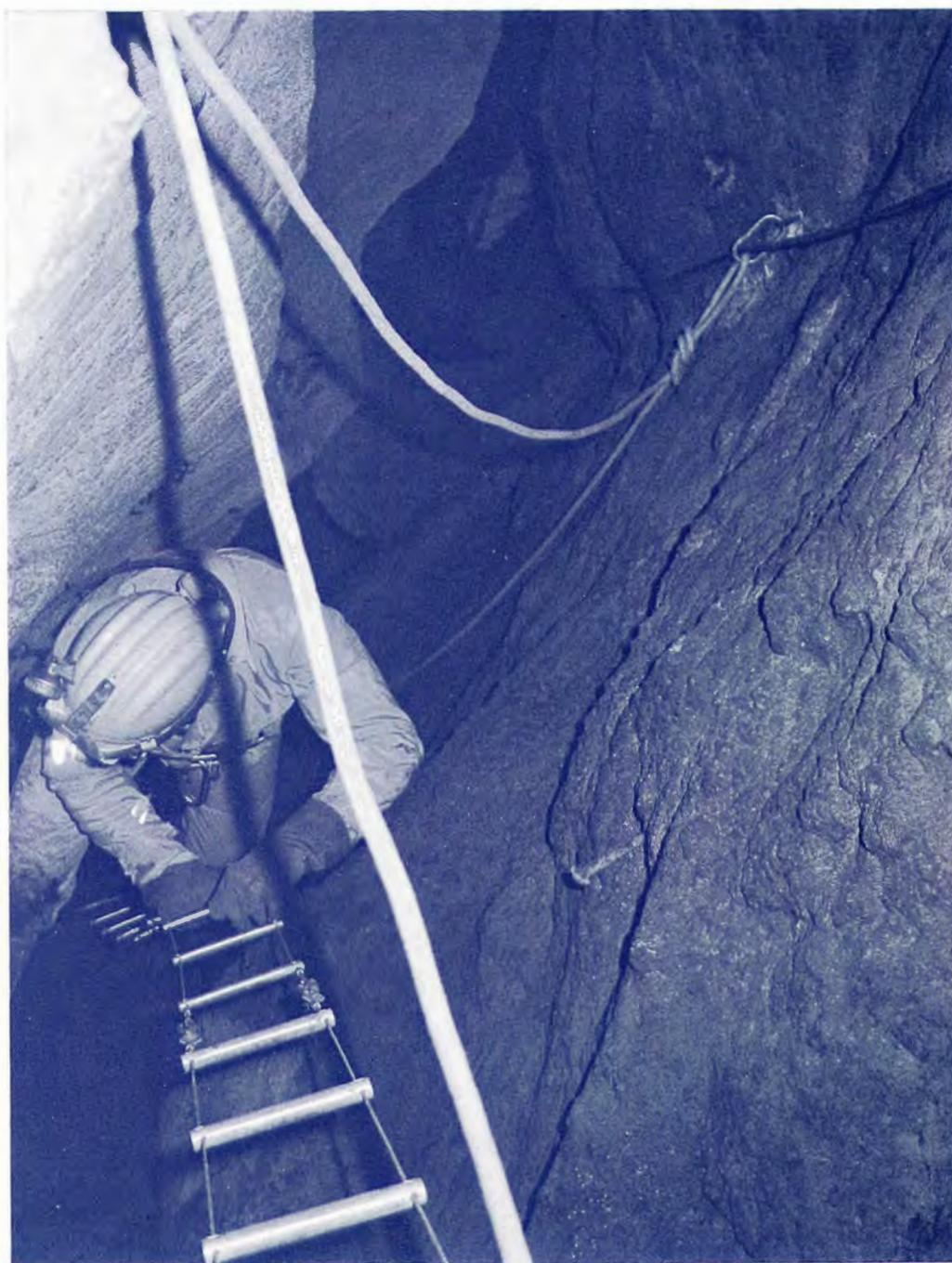


SOTTOTERRA

Rivista quadrimestrale di speleologia
del Gruppo Speleologico Bolognese C.A.I.



65

anno XXII

**agosto
1983**

G.S.B. del CAI

Fondato nel 1932 da Luigi Fantini.
Aderente alla Società Speleologica Italiana
Membro della Federazione Speleologica
Regionale dell'Emilia e Romagna

**Il frazionamento a -30 nella
"Voragine del Titano,, (Rep. S. Marino)
Foto G. Fogli (G.S.B. CAI)**





*Rivista di Speleologia del
Gruppo Speleologico Bolognese del C.A.I.*

Anno XXII n. 65 - Agosto 1983

Numero speciale
sulle cavità naturali
della Repubblica di S. Marino



*Gruppo Speleologico Bolognese del CAI
Unione Speleologica Bolognese
Istituto Italiano di Speleologia*

Nel 1966 Rodolfo Regnoli, del G.S.B., portò a termine una serie di uscite nel territorio della Repubblica di S. Marino, alla ricerca di cavità naturali, che descrisse puntualmente su questa Rivista. Poi, dal '67 ancora il G.S.B. e dopo il '74 fino all'80 G.S.B. ed U.S.B. insieme, vi hanno svolto una notevole mole di lavoro, redigendo in pratica il Catasto delle grotte.

Per questo, quando il Governo di S. Marino decise di approfondire le conoscenze sul fenomeno carsico esistente nel suo territorio, affidandone l'incarico all'Istituto Italiano di Speleologia, quest'ultimo pensò bene di appoggiarsi totalmente ai nostri Gruppi, che hanno preso parte a tutte le fasi delle ricerche e delle operazioni condotte dall'I.I.S. nella vicina Repubblica.

Recentemente le osservazioni e gli studi speleologici sull'area Sanmarinese hanno costituito l'oggetto di una monografia, realizzata dalla Cassa di Risparmio di S. Marino, un'opera che, per tiratura e distribuzione, rischiava di rimanere sconosciuta nel nostro ambiente.

Per porvi rimedio, la Redazione di « Sottoterra » ha curato un'immediata ristampa del lavoro che, frutto della collaborazione ultradecennale fra G.S.B., U.S.B. ed I.I.S., vuole essere un doveroso omaggio a Rodolfo Regnoli, perito nella Grotta della Spipola il 6 ottobre 1980, nel corso del rilevamento topografico del Torrente Acquafredda.

Paolo Forti
Paolo Grimandi

« ... Ma di queste fratture e sconquassamenti nelle vene pietrose ne sono seguite assaissime dentro de' monti, ne' quali frequentissime sono le caverne originate, o da un gagliardo sforzo de' venti sotterranei, e che ne abbiano balzato in su qualche falda più disposta ad aprirsi, o più verisimilmente da un discendimento, per il quale a cagione del loro peso la midolla del monte abbia dato in giù... »

(da G. Passeri, 1775: « Della storia dei fossili dell'agro Pesarese e d'altri luoghi vicini »)

Paolo Forti - Giovanni Gurnari

**Le cavità naturali
della Repubblica di San Marino**

1983

Pubblicazione a cura della Cassa di Risparmio di San Marino

Gli Autori, approfittando di questa prima ristampa del loro lavoro, intendono parzialmente riparare ad una loro grave dimenticanza, ringraziando qui il Dottor Paolo Forcellini per l'aiuto e la collaborazione fornita in tutta la fase di preparazione e di stesura del lavoro stesso.

Foto di: Franco Betti
Maurizio Fabbri
Paolo Ferrieri
Giuseppe Fogli
Paolo Forti
Giovanni Gurnari
Giuseppe Rivalta
Gruppo Speleologico Faentino

PREFAZIONE

La conoscenza puntuale del proprio territorio è la base fondamentale per una corretta programmazione e successiva fruizione del patrimonio naturale.

Nell'ambito della Repubblica di San Marino vi sono alcune zone carsiche, ove si aprono voragini e grotte, che fino ad oggi sono state visitate ed esplorate da un ristretto numero di specialisti e che sono completamente ignorate dalla stragrande maggioranza della popolazione.

I risultati degli studi che sono stati condotti all'interno di queste cavità, pur essendo parziali e limitati, hanno indicato come fosse indispensabile una maggiore divulgazione e conoscenza dei fenomeni carsici a livello non solo degli «addetti ai lavori», e questo per prevenire possibili gravi implicazioni a carico dell'idrologia, dell'igiene pubblica, dell'habitat biologico.

Per questo motivo il Governo di San Marino, già da alcuni anni, collabora con l'Istituto Italiano di Speleologia per giungere ad una approfondita conoscenza di tutti gli aspetti concernenti le cavità naturali del suo territorio.

Certo, le Grotte di San Marino non hanno né la fama né le dimensioni di altre esistenti in Italia e nel mondo, ma ciononostante rappresentano un insieme con spiccate peculiarità, degno quindi di essere innanzitutto preservato e quindi, per il possibile, conosciuto e valorizzato.

In questa ottica va inquadrata l'iniziativa, che la Cassa di Risparmio di San Marino ha preso, di pubblicare questa monografia dedicata al sottosuolo sanmarinese.

Si è ritenuto giusto infatti riunire in un unico libro quanto si conosce delle grotte della Repubblica in modo che tutti, in un futuro che ci auguriamo prossimo, possano meglio fruire di questo patrimonio che, fino ad oggi, è stato appannaggio solamente di pochi appassionati.

Il Presidente della Cassa di Risparmio di S. Marino



I CARATTERI GENERALI DEL TERRITORIO DELLA REPUBBLICA DI SAN MARINO

Si è ritenuto logico far precedere alla descrizione puntuale dei fenomeni carsici della Repubblica di San Marino un breve quadro geografico, geolitologico, idrologico e morfologico del territorio: questo perché la genesi ed il successivo sviluppo del carsismo, soprattutto profondo, risultano essere molto influenzati da tutti questi fattori.

Il piccolo territorio della Repubblica di San Marino ricopre una superficie di circa 61,196 kmq: è situato sul versante adriatico della penisola italiana, in corrispondenza delle ultime propagini meridionali dell'appennino tosco-emiliano, ai margini SW della terra di Romagna.

Confina a Nord ed a Est con la provincia di Forlì, Regione Emilia Romagna, ed a Sud e a Ovest con la provincia di Pesaro, marchigiana.

Quasi tutto il confine nord-orientale è prospiciente il mare Adriatico in corrispondenza della città di Rimini, dalla quale dista poco più di 10 km.

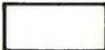
Quadro oro-idrografico

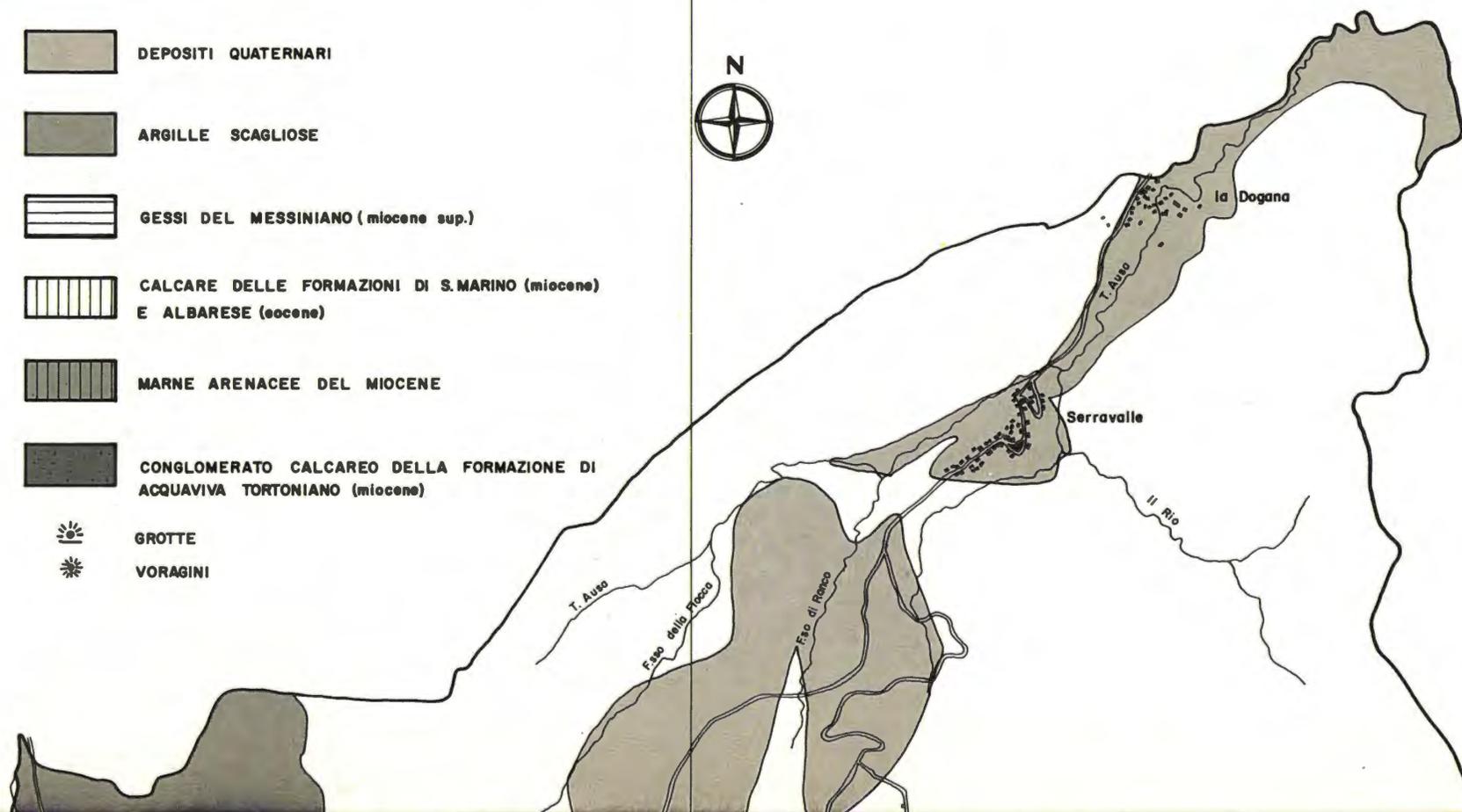
L'aspetto fisico del territorio della piccola repubblica riassume le caratteristiche «facies» che contraddistinguono le due regioni confinanti: presenta un aspetto pedecollinare dolce e poco accentuato nella parte nord-orientale, in corrispondenza delle argille plioceniche e delle argille scagliose, terreni in gran parte rappresentati nella regione emiliana romagnola, mentre diventa rupestre nella parte rimanente del territorio, dove è contraddistinto dalla presenza di massicci prevalentemente calcarei, tipici dell'ambiente marchigiano.

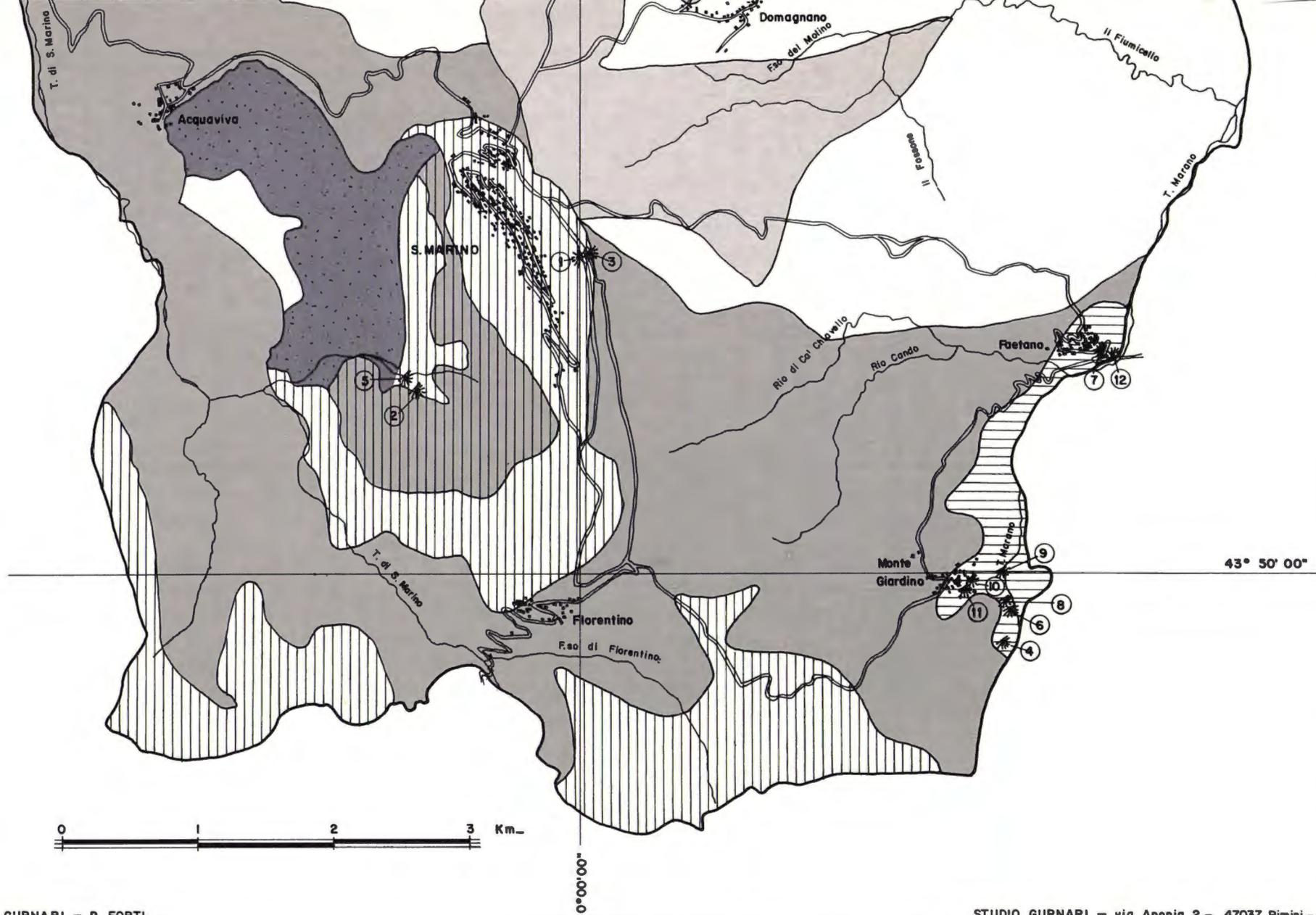
L'altitudine passa dai circa 100 mt s.l.m. della parte più bassa, quella verso mare, ai 739 mt della cima del Monte Titano che si erge maestosa al

IL CARISMO DI S. MARINO NEL CONTESTO TERRITORIALE

44° 00' 00"

-  ARGILLE PLIOCENICHE
-  DEPOSITI QUATERNARI
-  ARGILLE SCAGLIOSE
-  GESSI DEL MESSINIANO (miocene sup.)
-  CALCARE DELLE FORMAZIONI DI S. MARINO (miocene)
E ALBARESE (eocene)
-  MARNE ARENACEE DEL MIOCENE
-  CONGLOMERATO CALCAREO DELLA FORMAZIONE DI
ACQUAVIVA TORTONIANO (miocene)
-  GROTTI
-  VORAGINI





centro del territorio unitamente alla vetta della Rocca (738 mt). Le due cime sono unite da una cresta che determina il noto profilo visibile da tutta la parte estrema meridionale della pianura padana.

L'orografia è dominata dal massiccio su cui si trova l'abitato di San Marino e da un sistema idrografico molto articolato e complesso a causa della grande variabilità di esposizioni e di litotipi che contraddistinguono questa area.

Il sistema idrologico di superficie è caratterizzato principalmente da tre bacini imbriferi relativi ai torrenti Marano, S. Marino ed Ausa.

Il torrente Marano presenta un bacino di 21,34 kmq e si estende in gran parte verso il confine con la provincia di Forlì, ad est dello Stato.

Il torrente Ausa si trova nella parte più settentrionale ed ha un bacino di circa 19,17 kmq.

Il torrente S. Marino segna in gran parte il confine occidentale verso la provincia di Pesaro e confluisce in destra del f. Marecchia. Ha un bacino di circa 20,70 kmq.

Questi corsi d'acqua, come pure le aste secondarie, si presentano con caratteri tipicamente torrentizi: accentuata erosione di fondo nei tratti superiori e nei tronchi vallivi, sovralluvionamento con deposizione di materiali ghiaiosi nei tratti a minore acclività con conseguente erosione di sponda.

Le piene sono di spiccata intensità, ma di breve durata e caratterizzate da un'elevata torbidità causata dall'elevata erodibilità delle argille che costituiscono il litotipo dominante sull'intera superficie del territorio.

Gli affluenti delle aste principali presentano un pattern quasi ortogonale rispetto i corsi d'acqua in cui confluiscono dopo brevi, ma ripidi tratti percorsi nei piccoli bacini imbriferi di dominio.

Presentano tutti brevissimi tempi di corrivazione e sono caratterizzati sempre da elevata torbidità unitamente ad un notevole trasporto di fondo. Tutto ciò è determinato dall'elevata erodibilità della maggior parte degli affioramenti presenti, su cui hanno facile azione disgregatrice sia le acque di precipitazione meteorica che l'incisività delle acque di scorrimento superficiale che corrono veloci su versanti ad elevata pendenza, nella quasi totalità, impermeabili.

Sistemi idrologici sotterranei ben sviluppati si trovano solo nel bacino dei calcari del Monte Titano e negli affioramenti dei gessi presso Monte Giardino.

Nei calcari si ha un assorbimento diffuso soprattutto a causa dell'intensa tettonizzazione dell'area, con recapito delle acque sotterranee essenzialmente alla grande risorgente carsica (Risorgente dei Tubi) in località Cànepa.

Nei gessi, invece si hanno alcuni piccoli bacini idrologici carsici, distinti, caratterizzati da inghiottitoi e risorgenti, tutti tributari del Rio Marano.

I caratteri climatici

Le caratteristiche climatiche del territorio sono ottenute elaborando i dati disponibili presso la stazione termo-pluviometrica di S. Marino, posta a quota 652 mt, e correlandoli con le informazioni metereologiche delle Stazioni Idrografiche comprese tra la foce del f. Marecchia e l'entroterra appenninico.

Il tipo pluviometrico dominante è intermedio tra quello sub-litoraneo e quello marittimo con precipitazioni medie annue dell'ordine di 900 mm.

I giorni piovosi in un anno sono generalmente inferiori a 90.

Le precipitazioni minime mensili si riscontrano in luglio ed agosto mentre le massime ricadono nei mesi di settembre ed ottobre. La massima piovosità giornaliera riscontrata è stata di 129 mm.

La temperatura media annua è di 10,8°C, media del periodo 1921-1979, con i valori massimi in luglio ed agosto ed i minimi in gennaio e febbraio.

L'andamento della evapotraspirazione segue le variazioni termometriche con minimi e massimi relativi ai mesi a minore e maggiore temperatura rispettivamente.

Il regime idrico dei suoli è prevalentemente del tipo xerico con suoli completamente secchi per almeno 45 giorni consecutivi in estate (otto anni su dieci) ad eccezione di zone microclimatiche particolari (piccole aree esposte a N) in cui il regime è udico.

Il regime termico dei suoli è del tipo mesico, con temperatura media annua intorno ai 12°C.

Il vento spira prevalentemente verso NE-E in primavera-estate e verso O e NO in inverno.

I giorni di gelo (media quarantennale) sono stati in media annua di circa 41, mentre quelli senza disgelo, sempre in media annuale, circa 14.

Quadro geolitologico

Gran parte del territorio della Repubblica di San Marino è interessata dalla presenza di formazioni argillose che appartengono ad età diverse e presentano caratteri mineralogici e petrografici diversi.

Le due formazioni principali sono quelle delle Argille plioceniche e delle Argille Scagliose.

Le prime, prevalentemente marnose, sono presenti su circa 1/3 della parte NE del territorio e sono costituite da argille grigio azzurrognole con interstrati sabbiosi marroncini o giallastri.

Le Argille Scagliose, il cui termine più corretto è quello di «complesso caotico» occupano tutta la parte ad W del territorio. Sono sostituite da una serie di terreni argillosi, marnosi, arenacei e calcarei in giacitura caotica. Nella parte a Sud su queste argille si rinvengono calcari marnosi stratificati tipici che appartengono alla formazione dell'Alberese; sono intercalati ad argille marnose varicolori. Su queste ultime si erge anche l'ammasso calcareo del Monte Titano, di chiara provenienza alloctona: è in questa formazione che troviamo le più importanti grotte e voragini di San Marino.

La serie tipo comprende i calcari a briozoi e le calcareniti del Miocene inferiore medio che determinano i litotipi appartenenti alla formazione denominata di «S. Marino», ed i conglomerati costituiti in gran parte da ciottoli di alberese con lenti lignitifere e arenacee del Tortonianiano.

Si succedono poi argille grigiastre, gessi (la seconda formazione carsificata di San Marino) e calcari talora solfiferi del Messianiano, indi le argille grigio cenere azzurrastre leggermente sabbiose che passano lateralmente alle sabbie del Pliocene.

I terreni pleistocenici sono rappresentati da detriti di falda e depositi più o meno consistenti sui terrazzi fluviali. Sono invece olocenici i terreni più superficiali derivati dall'elaborazione delle rocce affioranti da parte degli agenti esogeni. Sono pure recenti i depositi alluvionali fluviali.

Tettonica

La tettonica è presente in questo piccolo territorio in forma alquanto complessa: essa può comunque essere riferita al modello gravitativo comune a questo versante della catena appenninica.

Il meccanismo di formazione delle coltri gravitative trae origine da alcune fasi dell'orogenesi alpina: questa avrebbe provocato lo scivolamento dei terreni prevalentemente argillosi, coinvolgendo ed inglobando frammenti dei litotipi appartenenti a formazioni diverse, incontrate durante questo movimento verso il mare Adriatico.

È soprattutto l'ammasso calcareo che presenta i più vistosi fenomeni di neotettonica, anche se la stessa si può individuare nel sistema di lineazioni che contraddistingue l'intera regione.

Gran parte delle faglie e delle dislocazioni individuabili sembrano comunque avere origine dall'intense sollecitazioni che questi litotipi rigidi hanno subito durante i grandi fenomeni di tipo gravitativo.

Morfologia

Due sono gli aspetti che dominano la morfologia sanmarinese: la presenza vistosa ed accentuata dei calanchi e la forma maestosa ed abrupta della rupe su cui si ergono le famose torri.

Le forme calanchive sono diffuse sia sui terreni argillosi pliocenici che sulle argille caoticizzate. In particolare sui terreni alloctoni, nella zona sud del territorio, sono presenti valli incise intervallate da ripidi dossi che nell'insieme caratterizzano un tipico paesaggio dalle forme accentuate. Su di esso si è insediato un fitto reticolo idrografico che accentua l'evoluzione del sistema calanchivo attraverso un'azione erosiva sempre più marcata.

Le argille neoautoctone (plioceniche) si presentano in forme più dolci e la stessa azione erosiva che determina la formazione dei calanchi sembra meno marcata. Il paesaggio è dunque vario e per alcuni aspetti tale da conferire alla piccola Repubblica caratteri morfologici unici nel loro genere.

A causa della loro natura e della loro genesi, le argille sono spesso luogo di manifestazioni morfometriche più o meno estese: vari lembi del territorio sanmarinese sono interessati da frane, che spesso coinvolgono nella loro dinamica edifici ed attività. Sono pure presenti fenomeni legati al dilavamento ed erosione da parte delle acque superficiali nonché, specie nelle zone calanchive, smottamenti ed incisioni causate da ruscellamento. Gran parte dei terreni non rocciosi sono interessati da convessità e concavità e, più raramente, creeping diffuso.

Rare e di modesta importanza le sorgenti che generalmente sono del tipo «di contatto», là dove terreni permeabili per porosità o fessurazione vengono a contatto con le argille di fondo, impermeabili. Non ancora determinate invece le capacità idrologiche delle rocce potenzialmente sede di riserve d'acqua: il loro volume è comunque senz'altro di limitata importanza. Data la scarsa potenza delle alluvioni grossolane non sono presenti materassi alluvionali sede di falda acquifera.

L'utilizzazione del suolo

L'utilizzazione agrosilvopastorale è costradistinta dalla presenza di colture erbacee e graminacee e da colture specializzate nei terreni argillosi meno erti; spicca tra quest'ultime la presenza di pregevoli vigneti.

Laddove non è possibile un utilizzo agronomico a causa delle condizioni di instabilità della coltre argillosa, o sui versanti particolarmente aspri, prevalgono le zone incolte caratterizzate in massima parte da zone cespugliate e boschi radi e degradati.

Flora e fauna

Sulle pareti di taluni versanti, anche ripidi, contraddistinti dall'affioramento di calcari, marne e conglomerati si rinvengono boschi misti di latifoglie con rado sottobosco. In alcune aree sono stati effettuati rimboschimenti con conifere. Rari sono i boschi di varie specie di querce, testimoni di ampie superfici interessate da questi bellissimi alberi.

La flora di S. Marino è stata studiata in particolare da R. Pampinini che vi ha censito 703 specie, fra le quali una delle più notevoli è sicuramente *Ephedra nebrodensis*. Si tratta di un arbusto di modeste dimensioni simile alla ginestra che vive abbarbicato alle pareti del versante orientale del Monte Titano e che si deve considerare una specie relitta del Terziario. Sullo stesso versante è possibile trovare alcuni esemplari di leccio e di corbezzolo.

Tra le principali specie della fauna ornitica, che trovano rifugio nelle piccole e grandi cavità tettoniche apertesi sulle imponenti pareti rocciose, affacciate come una balconata verso l'Adriatico, si ricorda il gheppio, il falco pellegrino che vi nidifica, il passero solitario, il codirosso spazzacamino, il codirossone ed il torcicollo.

Praticamente scomparse le volpi, le donnole e le faine che unitamente alle lepri erano presenti in gran numero in molte zone del territorio.

I FENOMENI CARSICI

Introduzione

Sebbene assai limitati in estensione e in sviluppo, i fenomeni carsici della Repubblica di San Marino possiedono in sé molte delle caratteristiche morfologiche tipiche del carsismo a grande scala.

Infatti vi si trovano grotte tettoniche, risorgenti attive e fossili, cavità di interstrato, sottoroccia che, per la loro differente genesi ed evoluzione, hanno portato allo sviluppo di una grande varietà di forme a dispetto del modesto sviluppo, in termini metrici, dei fenomeni carsici stessi.

Tra le rocce affioranti nel territorio in esame due sono le formazioni che risultano essere, anche se in misura assai differente, carsificabili: i gessi messiniani, che si trovano al confine di SE, e i calcari di San Marino, che costituiscono il rilievo principale della Repubblica.

Dato il diverso grado di carsificabilità, che risulta essere molto maggiore per il gesso, si è ritenuto opportuno trattare separatamente i fenomeni presenti nell'una e nell'altra formazione, cominciando con quelli dei gessi.

I fenomeni carsici nei gessi

Dal punto di vista strettamente esplorativo si può affermare che le grotte in gesso della Repubblica di San Marino sono ben note e difficilmente le future esplorazioni potranno portare a scoperte di una certa rilevanza. Pertanto il quadro che attualmente si ha delle morfologie carsiche in questa formazione è sicuramente abbastanza completo.

La zona dei gessi messiniani si estende per una piccola area compresa tra Monte Giardino e Faetano ed il confine di SE della Repubblica.

Solamente in piccole aree i gessi sono direttamente affioranti, mentre per la maggioranza sono coperti da uno strato di suolo abbastanza spesso, pertanto i fenomeni carsici superficiali, quali le doline, i campi solcati, le candele, sono praticamente assenti.

Le uniche morfologie esterne che possono essere osservate, soprattutto nei blocchi franati lungo il torrente Rio Marano, sono alcune piccole incisioni, dovute al ruscellamento dell'acqua piovana sulla superficie nuda di questi massi.

I fenomeni carsici profondi, invece, sono molto più diffusi: infatti nella piccola area di affioramento sono conosciute e rilevate ben otto cavità.

Dal punto di vista genetico ed evolutivo, le grotte in gesso di San Marino si possono suddividere come segue:

- 1 Grotta tettonica: La Diaclasi sotto Faetano;
- 1 Sottoroccia: La Caverna della Colatina sotto Faetano;
- 2 Cavità di interstrato: La Grotta del Gatto Morto e la Grotta Rifugio del Bombardamento;
- 1 Cavità di crollo: L'Ansa ipogea di Rio Marano;
- 1 Inghiottitoio attivo: L'Inghiottitoio del Fosso di Monte Giardino;
- 1 Risorgente attiva: La Risorgente di Rio Marano;
- 1 Traforo idrogeologico: La Grotta del Pontaccio.

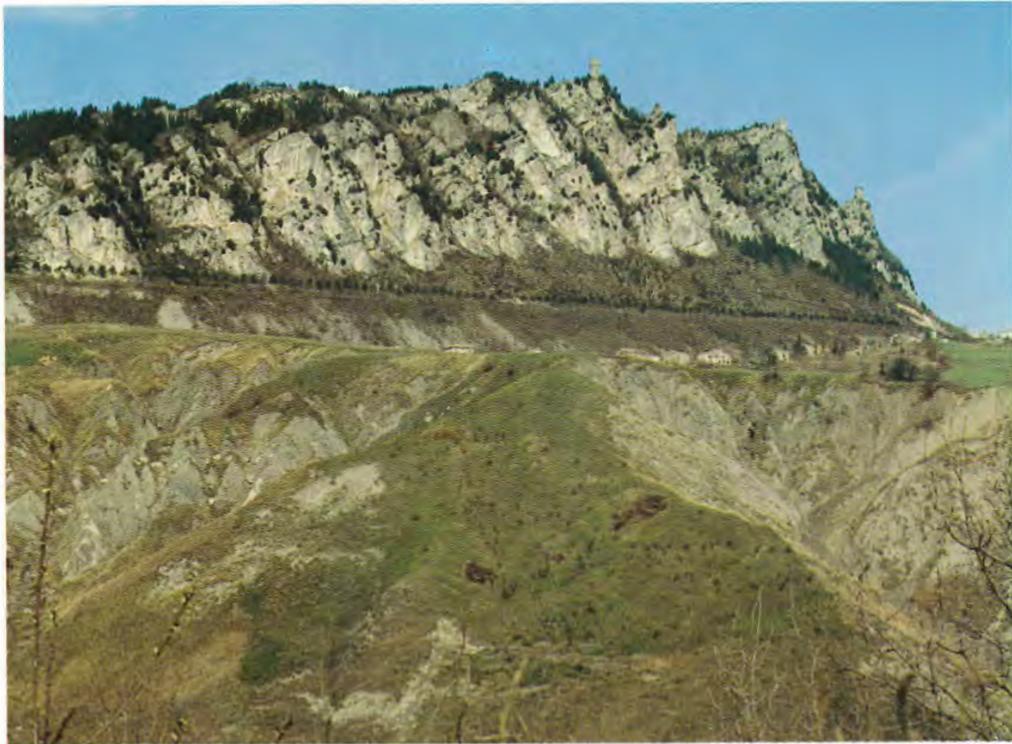
In pratica quindi vi sono rappresentati tutti i tipi di cavità carsiche, anche se nessuna di queste raggiunge dimensioni ragguardevoli: infatti la più grande risulta essere la Risorgente di Rio Marano con uno sviluppo totale di 80 metri, mentre in media le altre cavità sono lunghe una ventina di metri.

Dal punto di vista morfologico vi è una netta differenza tra le cavità tettoniche e di interstrato e quelle dovute a scorrimento idrico. Le prime non hanno in pratica forme caratteristiche del particolare litotipo in cui si aprono, mentre le seconde possiedono gallerie allargate e piatte con pareti levigatissime, che sono assai caratteristiche.

I depositi chimici, totalmente assenti nelle grotte tettoniche, sono molto scarsi anche in quelle da scorrimento idrico: tra queste ricordiamo le infiorescenze gessose, che seppure piccole, sono le più comuni, mentre le concrezioni calcaree sono presenti e con dimensioni minime solamente in una grotta, la Caverna della Colatina sotto Faetano.

Anche dal punto di vista evolutivo vi è una notevolissima differenza tra le grotte tettoniche e quelle da scorrimento idrico: infatti mentre le prime praticamente non hanno nessuna evoluzione, se non quella dovuta a fenomeni graviclastici, ben diverso è il discorso per le seconde, data la notevolissima solubilità del gesso.

L'evoluzione rapida delle grotte interessate da scorrimento di acqua è testimoniata dalle notevoli differenze riscontrate nella morfologia di alcune di queste nel volgere di pochi anni.



L'affioramento dei calcari che formano il Monte Titano



Strati di gesso sotto l'abitato di Monte Giardino

Basterà qui ricordare i grandi crolli che hanno interessato l'Inghiottitoio del Fosso di Monte Giardino e che ne hanno in pratica impedito un rilievo completo, e ancora la notevole erosione e dissoluzione subita dalle pareti dell'Ansa Ipogea del Rio Marano, che hanno costretto a rifarne il rilievo nel 1979, dopo meno di dieci anni dal precedente.

Da ultimo possiamo osservare che le grotte in gesso della Repubblica di San Marino non sono tutte interconnesse a livello idrologico, anche se tutte le acque drenate dalla formazione dei Gessi vengono recapitate al Marano e di qui al mare.

In effetti esistono vari piccoli bacini idrogeologici, di cui, speleologicamente, i più importanti sono: quello rappresentato dalla cattura sotterranea del Fosso della Valle ad opera della Grotta del Pontaccio e quello dell'Inghiottitoio del Fosso di Monte Giardino con recapito nella Risorgente di Rio Marano.

I fenomeni carsici nei calcari

Dal punto di vista strettamente esplorativo, a differenza delle cavità nel gesso, le grotte nei calcari di San Marino non sono certo ben conosciute. Allo stato attuale infatti ne risultano a catasto solo 4, ma un numero molto maggiore esiste sicuramente, ed è stato anche parzialmente visitato, all'interno delle cantine e dei seminterrati della parte vecchia della città di San Marino.

Pertanto, anche se il quadro generale del carsismo nei calcari della Repubblica è sicuramente buono a grandi linee, ben altro è il discorso relativamente all'analisi di dettaglio.

Nel futuro quindi sarebbe altamente auspicabile che venisse effettuato un censimento puntuale di tutti quei fenomeni carsici, che sono, tra l'altro, estremamente importanti per le implicazioni che possono avere con l'idrologia e l'igiene pubblica.

La zona dei calcari di San Marino comprende tutta l'area centrale e più erta (il Monte Titano) e anche le parti digradanti da questa verso SW.

Mentre la zona più rilevata è completamente affiorante e scoperta, ma anche altamente urbanizzata, l'area che scende verso SW è invece in gran parte ricoperta da boschi.

Data la bassissima carsificabilità di questo litotipo, dovuta all'estrema impurezza dei calcari, i fenomeni carsici superficiali sono totalmente assenti.

I fenomeni carsici profondi, invece, sono sicuramente assai diffusi, anche se la maggior parte di essi sono riconducibili essenzialmente a eventi tettonici su cui l'evoluzione carsica vera e propria ha avuto effetti trascurabili, per non dire nulli.

Attualmente nei calcari di San Marino sono conosciute e rilevate 4 cavità, che dal punto di vista genetico ed evolutivo possono essere suddivise come segue:

- 2 Grotte tettoniche: La Voragine del Titano e la Genga del Tesoro;
- 1 Risorgente fossile: La Grotta di Cànepa;
- 1 Risorgente attiva: La Risorgente dei Tubi.

Tra queste la più grande e più profonda grotta è la Voragine del Titano (— 136 metri).

Come nel caso dei gessi, trattati precedentemente, vi è una notevole differenza morfologica tra le grotte tettoniche e le altre. Le prime infatti non hanno subito modificazioni dopo la genesi, come la Genga del Tesoro, oppure sono state solo molto parzialmente modificate dal flusso idrico, come la Voragine del Titano, in cui in alcune parti è possibile vedere qualche spigolo arrotondato dall'acqua.

Nelle seconde, anche se in misura minore che per quelle nei gessi, il flusso idrico ha portato allo sviluppo di forme del tutto caratteristiche, come la formazione di gallerie subcircolari, dovute allo scorrimento dell'acqua in pressione, quali quelle ben visibili nella Risorgente dei Tubi.

Nelle grotte tettoniche si trovano essenzialmente depositi di sabbia, che si accumulano di preferenza sulle cenge create dai massi crollati, dato che sul fondo delle due grotte (la Voragine del Titano e la Genga del Tesoro) non esiste un pavimento vero e proprio e lungo le fessure che proseguono verso il basso si può disperdere l'eventuale sabbia che vi arrivi. I depositi sabbiosi derivano dalla disgregazione del calcare che, come abbiamo già detto è molto impuro. I depositi chimici di queste grotte si limitano, e solo per la Voragine del Titano, a minuscole concrezioni e stalattiti calcaree lungo le pareti, ma solamente quasi al fondo dell'abisso.

Passando ora a considerare le grotte dovute a scorrimento idrico, si può osservare come nella Grotta di Cànepa, vi siano ampi depositi di ciottoli fluitati e di sabbia, segno evidente del suo passato di risorgente attiva. La cavità è anche abbondantemente concrezionata, anche se le sue formazioni calcaree sono state molto vandalizzate.

La Risorgente dei Tubi non ha, al suo interno, né depositi di sabbia, né tantomeno concrezioni e questo perché essendo una risorgente attiva in condizioni quasi sempre freatiche, le condizioni del flusso idrico non permettono la formazione di questi depositi.

Sebbene anche nel caso delle grotte nei calcari di San Marino l'evoluzione delle cavità con scorrimenti idrici interni sia maggiore di quella delle grotte tettoniche, a causa della molto maggiore resistenza di questo litotipo alla corro-

sione e alla erosione, l'evoluzione delle cavità risulta esser molto più lenta rispetto a quella riscontrata nelle analoghe grotte in gesso.

Pertanto in questi pochi anni di osservazioni sistematiche non è stato possibile evidenziare alcun cambiamento significativo nella loro morfologia.

Un'altra differenza fondamentale tra le grotte in gesso e quelle in calcare della Repubblica di San Marino è che quelle in quest'ultima formazione sono tutte interconnesse a livello idrologico.

Infatti tutti i calcari di San Marino, se si eccettuano alcune porzioni minime ai bordi, fanno capo a un unico sistema drenante sotterraneo che scorre a livello del contatto tra le argille scagliose e il calcare. Un tempo questo bacino aveva la sua risorgente nella Grotta di Cànepa e ora l'ha nella Risorgente dei Tubi, attualmente captata per alimentare l'Acquedotto di Borgo Maggiore.

Al termine di questa breve esposizione dei principali fenomeni e morfologie carsiche, si può certamente affermare che, anche se sono poco sviluppate dimensionalmente, purtuttavia le grotte sanmarinesi rappresentano un insieme di forme e di meccanismi evolutivi molto vari, meritevoli quindi di esser sempre meglio salvaguardate e studiate anche al fine di poter giungere a una corretta pianificazione territoriale per queste particolarissime aree del territorio della Repubblica di San Marino.

LE RICERCHE SPELEOLOGICHE

Il primo ad occuparsi delle cavità naturali della Repubblica di San Marino fu, alla fine del XVIII secolo, l'Abate Giovan Battista Passeri che, nel 1775 pubblicò il libro *«Della storia de' fossili dell'agro pesarese e d'altri luoghi vicini»* in cui parlò diffusamente della Grotta di Cànepa, allora chiamata *Grotta del Bandito*.

Il Passeri personalmente non visitò la cavità, ma raccolse il racconto di un sacerdote suo familiare da lui espressamente mandato a vederla: per cui si può dedurre che effettivamente la Grotta di Cànepa o del Bandito, come allora si chiamava, fosse già nota da tempo, anche se non vi sono scritti anteriori a quello del Passeri che lo attestino.

Il sacerdote non si limitò ad una semplice visita, ma asportò dalla cavità campioni di concrezioni che inviò al Passeri per farli studiare.

Il Passeri descrisse queste concrezioni, in particolare le stalattiti e le stalagmiti, avanzando anche alcune ipotesi genetiche non del tutto errate:

«... Le stalagmie all'incontro si formano per via di uno spogliamento che nel suo letto fa l'acqua corrente di quelle particole tartarose, che altro non sono che un sale pietroso, che volentieri sopra del suo simile si congela».

Sempre il Passeri, poi, segnalò anche la caratteristica principale che, ancor oggi, ha la grotta: quella di avere il pavimento completamente ricoperto di ciottoli fluitati e di un notevole spessore di sabbia finissima.

«... In alcuni interiori ricettacoli di quelle di San Marino (le Grotte del Bandito) l'Osservatore trovò che il piano era tutto per alcuni palmi di altezza ripieno di certa sabbia sottilissima, che cedeva sotto a' piedi con grande suo incomodo...».

Dopo di lui però dovevano passare oltre 130 anni prima che qualcun altro studioso si interessasse di nuovo ai fenomeni carsici della zona.

È solamente del 1912 infatti una piccola noterella a firma di De Gasperi che segnala la prima cavità nei gessi messiniani della Repubblica (La Grotta del Pontaccio) che però in quella occasione era stata semplicemente osservata dall'esterno e non esplorata.

L'esplorazione della grotta, che si trova ai confini SE di San Marino, fu poi fatta nel 1914 ad opera di De Gasperi e Quarina che ne pubblicarono anche il rilievo sulla rivista «Mondo Sotterraneo» del Circolo Speleologico Idrologico Friulano di Udine.

Ad opera delle medesime due persone, nel 1915, veniva per la prima volta rilevata la Grotta di Cànepa, che gli autori chiamano «del Bando», e questo perché i Sanmarinesi che li accompagnarono avevano assicurato loro che il Governo della Repubblica, giudicando la cavità pericolosa, aveva emanato un proclama nel quale si bandiva l'ingresso alla grotta a tutti gli abitanti dello Stato.

Ma dopo questi tre anni di esplorazioni, ancora una volta l'interesse per le cavità carsiche di San Marino si esaurì subito, e per quasi 50 anni nessuno si occupò più di visitare o studiare le due grotte conosciute (quella di Cànepa nei calcari e quella del Pontaccio nei gessi) o di ricercarne altre.

Bisognava attendere il 1962 perché, invece che studiosi isolati, fosse la Speleologia organizzata a prendere in considerazione le aree carsiche del piccolo territorio Sanmarinese.

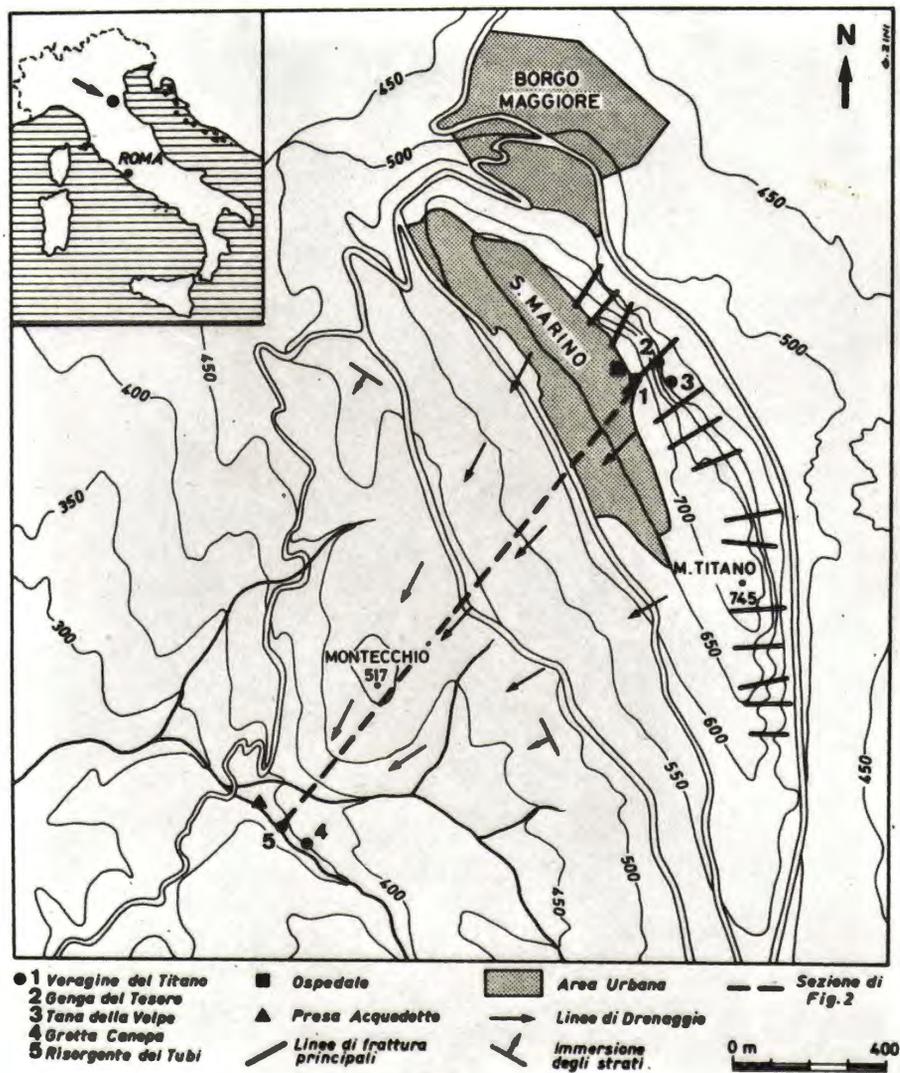
In quell'anno infatti il Gruppo Speleologico Vampiro di Faenza organizzava una campagna di ricerche sul Monte Titano e riusciva nell'impresa, a quei tempi eccezionale, di discendere e rilevare la Voragine del Titano, grande cavità tettonica che con una profondità di 136 metri risultava allora essere la grotta più profonda di tutta l'Emilia Romagna.

Durante la medesima campagna veniva scoperta ed esplorata la Genga del Tesoro, un angusto pozzo che si apre sempre sul Monte Titano, ma sul versante opposto rispetto alla Voragine del Titano.

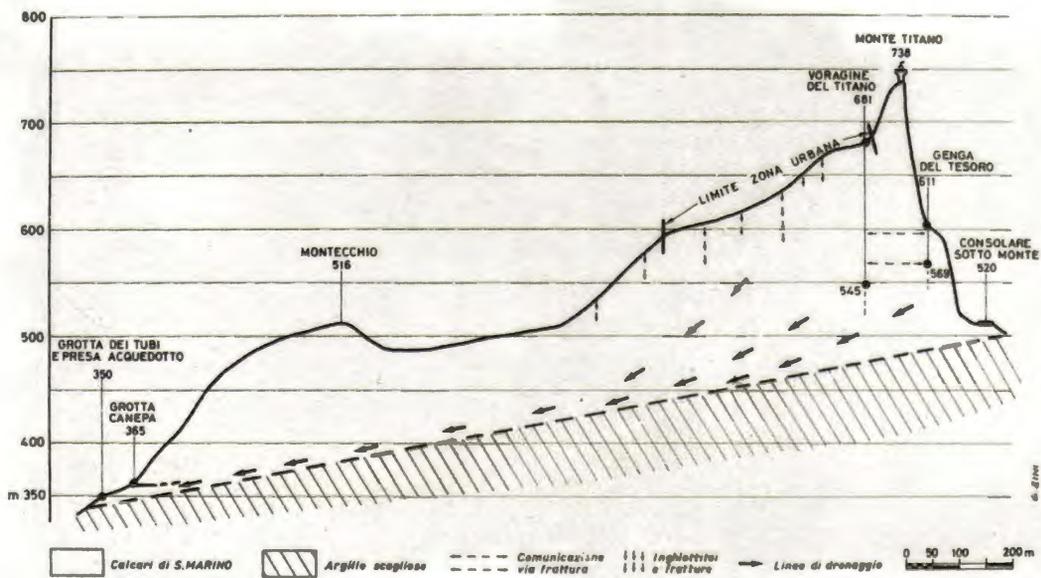
Mediante l'uso di fumogeni, gli speleologi faentini riuscirono anche a dimostrare la connessione esistente tra le due grotte, e inoltre affacciarono per la prima volta l'ipotesi, risultata in seguito esatta, che la Grotta di Cànepa e la Grotta dei Tubi, fossero la risorgente, fossile ed attiva rispettivamente, di tutti i calcari di San Marino e quindi fossero in connessione idrologica con la Voragine del Titano e la Genga del Tesoro.

Gli speleologi faentini ebbero modo di visitare ed esplorare parzialmente alcune voragini minori, per lo più apertesesi a ridosso o addirittura all'interno di abitazioni private nella zona antica di San Marino. Purtroppo però di tali grotte non si ha nessuna documentazione né per quel che concerne il rilievo né tantomeno per quel che concerne la loro esatta ubicazione.

Al Gruppo Speleologico Faentino va poi il merito di aver proposto alla Federazione Speleologica dell'Emilia Romagna, organismo che raggruppa tutte le associazioni che fanno speleologia nella Regione, di inserire in maniera



Il bacino idrogeologico dei calcari di San Marino



Sezione del Monte Titano dalla presa dell'acquedotto alla Genga del Tesoro lungo la linea Risorgente dei Tubi-Montecchio-Voragine del Titano



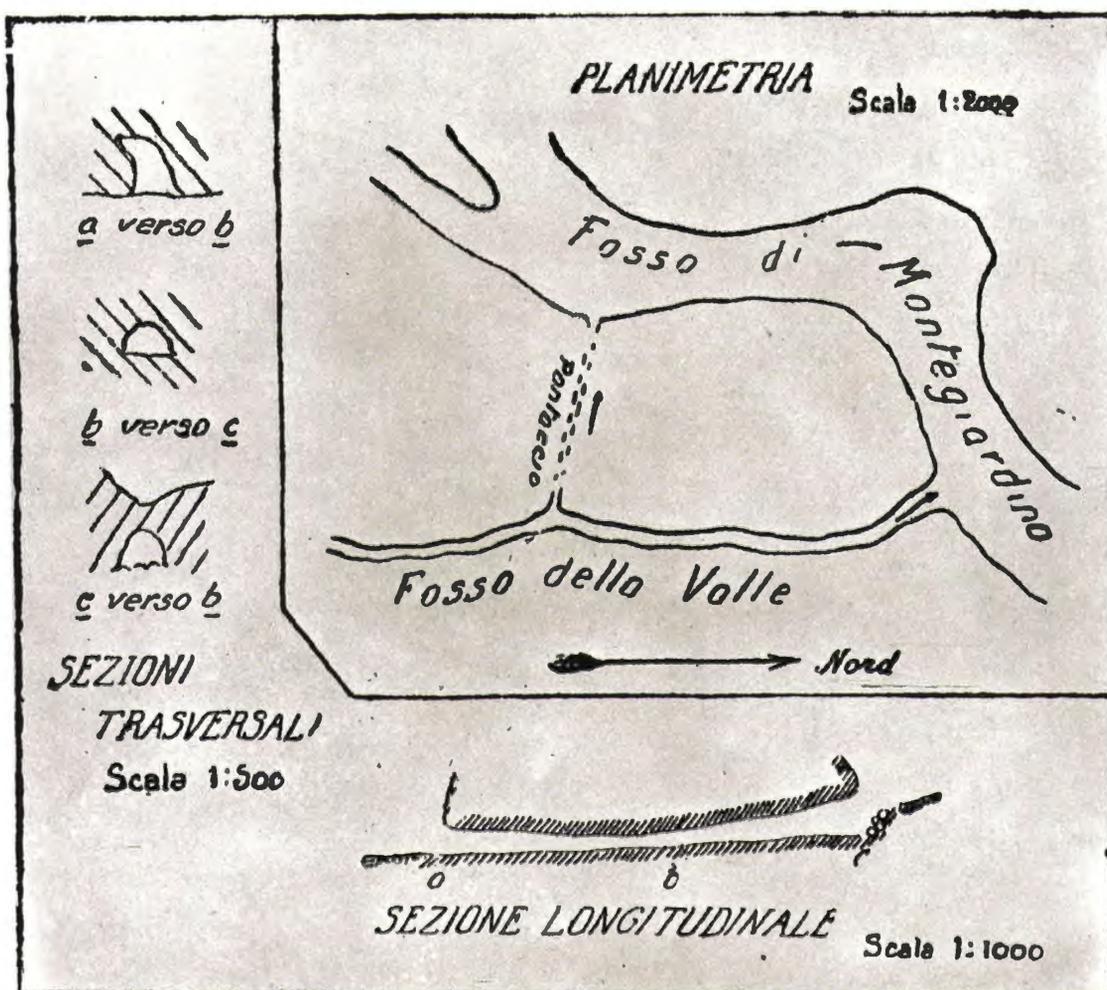
Voragine del Titano: sosta su una piccola cengia sull'orlo del pozzo

organica le grotte della Repubblica di San Marino nel Catasto delle Cavità naturali dell'Emilia Romagna.

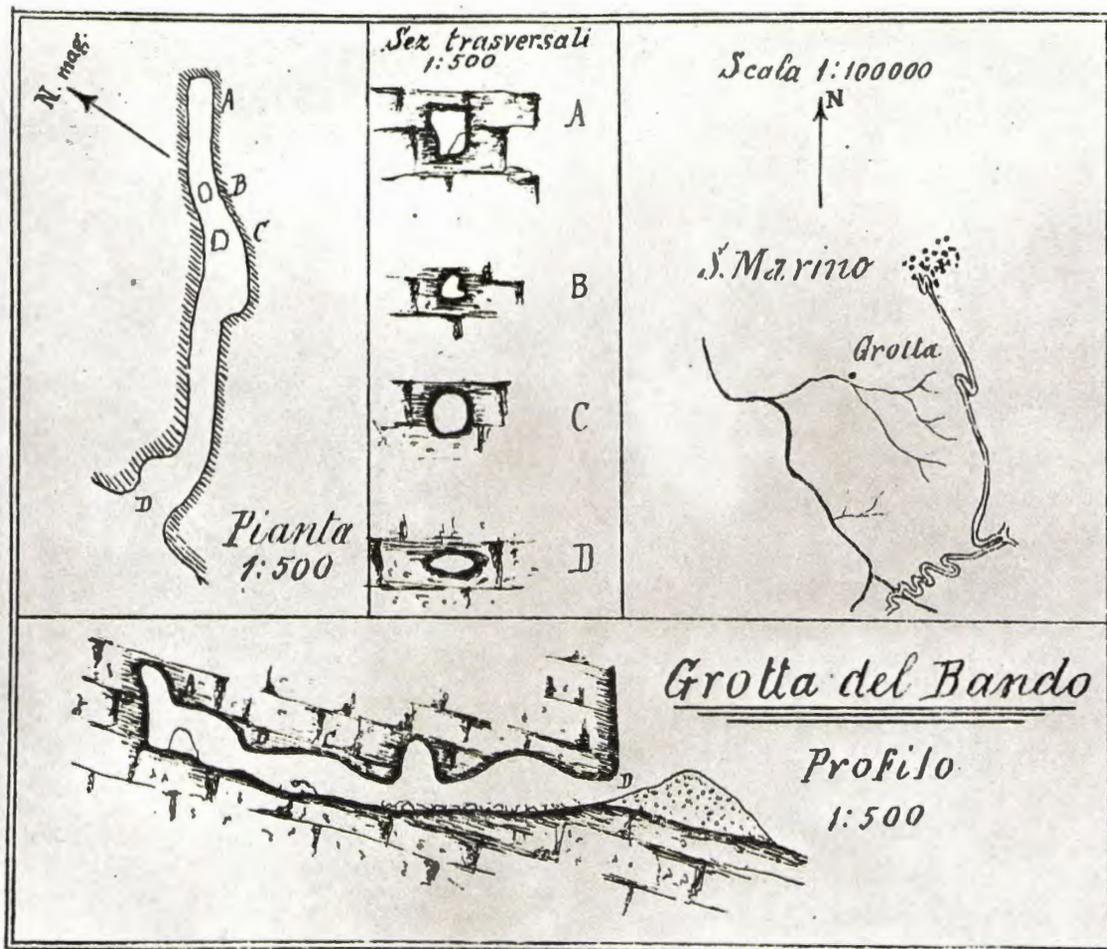
In questo modo le ricerche speleologiche nel territorio sanmarinese ebbero un impulso notevole.

Tali ricerche furono condotte soprattutto dal Gruppo Speleologico Bolognese e dalla Società Speleologica Riccionese. Quest'ultima compì anche il primo esperimento di colorazione delle acque sotterranee di San Marino, riuscendo così a dimostrare l'interconnessione esistente tra l'Inghiottitoio del Fosso di Monte Giardino e la Risorgente di Rio Marano, che costituiscono quindi un sistema idrogeologico carsico completo nei gessi messiniani di San Marino.

A seguito di queste ricerche ed esplorazioni, alla fine degli anni '60 le cavità naturali note nel territorio della Repubblica erano passate da 2 a 9.



Rilievo della Grotta del Pontaccio effettuato nel 1914 da De Gasperi e Quarina



Rilievo della Grotta di Cànepa, allora chiamata Grotta del Bando, effettuato da Quarina nel 1916

Si ebbe quindi un nuovo intervallo nelle ricerche fino a quando, nel 1979, il Governo affidò all'Istituto Italiano di Speleologia uno studio generale sui fenomeni carsici della Repubblica.

Scopo di questo studio era essenzialmente la definizione della eventuale potenzialità turistica delle aree carsiche sanmarinesi.

Nell'ambito di questa ricerca, la prima organica che veniva effettuava su quel territorio, venivano scoperte e rilevate 3 nuove grotte (la Grotticella del Gatto morto, la Grotta rifugio del bombardamento e la Caverna della Colatina sotto Faetano) tutte aprentesi nei gessi messiniani al confine SE di San Marino.

Veniva inoltre effettuata una prima campagna fotografica per la documentazione dei principali aspetti del fenomeno carsico; sfruttando poi conoscenze geologiche ed idrogeologiche si riusciva a dimostrare la interconnessione esistente a livello di bacino idrogeologico tra le grotte di Cànepa e dei Tubi a valle, e la Voragine del Titano e la Grotta di Cànepa a monte.

Sempre in quella occasione si constatò e si provò fotograficamente lo stato di estremo degrado della Voragine del Titano che già dalla seconda metà degli anni '50 era stata utilizzata come discarica dei medicinali scaduti da parte dell'Ospedale, la cui sede era molto prossima alla grotta stessa.

Già i primi esploratori della Voragine, i Faentini, infatti, nel 1962 avevano segnalato alle Autorità Sanmarinesi il fatto, ma nessun provvedimento era stato preso allora.

Il problema dell'impropria utilizzazione della Voragine del Titano e dei conseguenti rischi igienici per la popolazione di San Marino veniva anche discussa nell'ambito di un convegno internazionale nel 1980.



Ingresso della Voragine del Titano come si presentava prima che vi fosse costruita a ridosso l'edificio che ospitava il garage dell'Ospedale



Voragine del Titano: scendendo nel grande pozzo terminale



Voragine del Titano: uno speleologo risale in una zona relativamente ampia a -70 metri



Il fondo della Voragine del Titano ancora parzialmente ingombro di rifiuti, come si presentava durante i lavori di pulizia del 1983

Tutto questo fece sì che venisse deciso di iniziare l'opera di recupero della cavità stessa, impresa che il Governo affidò all'Istituto Italiano di Speleologia.

L'operazione molto complessa e delicata, ha impegnato oltre 10 speleologi ed è durata 3 interi giorni nei quali sono stati portati fuori dal fondo dell'abisso oltre 150 sacchi di materiale per un totale di circa 15 metri cubi di rifiuti inquinanti: dalla primavera del 1983, quindi, la Voragine del Titano cessava di essere una discarica di rifiuti e ritornava ad essere una cavità carsica a pieno titolo.

Concludendo questa breve rassegna delle ricerche speleologiche susseguite nel tempo nel territorio della Repubblica di San Marino, possiamo affermare che le conoscenze acquisite, soprattutto in questi ultimi anni, hanno permesso di avere un quadro generale assai dettagliato dei fenomeni carsici, anche se dal punto di vista strettamente speleologico rimane ancora abbastanza da fare: essenzialmente per censire, esplorare e rilevare le innumerevoli cavità che esistono nelle cantine delle case della parte vecchia di San Marino.

Solamente quando questo lavoro sarà ultimato si potrà affermare che il territorio della Repubblica, dal punto di vista speleologico, è ben conosciuto.

L'AMBIENTE BIOLOGICO

di Giuseppe Rivalta del Gruppo Speleologico Bolognese CAI

Pur essendo limitato, il fenomeno carsico del territorio di San Marino è ugualmente importante poiché viene a completare un settore geografico che, per la Regione Emiliano-Romagnola, si pone alla fine della tormentata e frammentaria linea costiera lagunare del Messiniano, che caratterizza, con l'affioramento dei gessi, un lungo tratto della fascia pedemontana del nostro appennino.

Di uguale interesse è l'affioramento miocenico costituito da calcari pelagici (Formazione di Bismantova) che, nella lunga e lenta dislocazione verso il bacino Adriatico, hanno subito profonde fratturazioni.

L'erosione delle masse gessose e le diaclasi delle rocce calcaree hanno permesso la formazione e lo sviluppo di piccoli, ma ben definiti, reticoli idrici ipogei che, fin dall'inizio del Quaternario, hanno permesso ad alcuni tipi di faune, ad abitudini igrofile e lucifughe, di colonizzare questi «diverticoli».

Analogamente è avvenuto per alcune forme vegetali legate ad habitat poveri di luce e ricchi di umidità: di conseguenza si sono formate delle vere e proprie «zone di rifugio».

In altri termini, nella microregione carsica di San Marino (rappresentata da appena 12 cavità), esiste una Fauna che possiamo considerare come cavernicola, anche se, per ovvie ragioni, non riesce a raggiungere un grado di specializzazione molto elevato.

Temperatura con lievi escursioni, umidità elevata, oscurità e vari substrati sono i tipici fattori fisici che caratterizzano l'ambiente di grotta e che noi ritroviamo ben presenti anche nell'area in esame.

Sulla base di questi elementi si possono fare alcune considerazioni interessanti relativamente agli stretti rapporti esistenti tra l'habitat e gli ecosistemi ipogei sanmarinesi.

Ad esempio si è appurato che tra la «Voragine del Titano» e la «Genga del Tesoro» vi sono collegamenti, tramite fessure e leptoclasti, percorsi da correnti d'aria ad andamento stagionale, causate dalla differenza di quota dei rispettivi due ingressi.

In conseguenza di questo si è osservata una variazione di umidità dell'aria e questo fenomeno obbliga gli organismi che vivono e si riproducono all'interno di queste grotte a spostamenti periodici tali da permettere loro di mantenersi in zone a massima concentrazione di vapor d'acqua a causa della loro fisiologica spiccata igrofilia.

Organismi invece meno adattati, ma pur sempre ad abitudini cavernicole si notano nella grotta del Pontaccio, cavità di attraversamento lunga una trentina di metri e con ampi contatti con l'esterno.

Esiste anche una interessante rete idrica ipogea con bocche di risorgenza pressoché perenni come nel caso della «Risorgente dei Tubi» (utilizzata addirittura per l'acquedotto) e la «Risorgente di Rio Marano» che è lunga ben 80 metri.

Purtroppo dal punto di vista faunistico, soprattutto per quel che concerne la microfauna acquatica, non è stato a tutt'oggi fatto nessun lavoro sistematico in queste due grotte, che viceversa potrebbero essere le più interessanti dal punto di vista della biologia ipogea della Repubblica di San Marino.

Dopo aver brevemente così inquadrato gli ecosistemi cavernicoli di quest'area passiamo ora ad analizzare i gruppi faunistici più rappresentativi del carso sanmarinese.

Tra i mammiferi, i Chiroteri sono abbastanza diffusi e presenti con alcuni generi di cui il *Miniopterus* è tra i più comuni. Spesso si trova associato al *Myotis*, che però, contrariamente al primo ama vivere in piccoli gruppi o addirittura isolato. In alcune cavità è stato anche osservato il *Rynolophus* caratteristico per le ampie foglie nasali.

Questi animali hanno trovato nelle grotte un habitat ideale per trascorrervi sia le ore diurne dei mesi estivi che la fredda stagione invernale, quando vanno in letargo, e questo grazie alla forte umidità e alla temperatura costante (8-12°C).

Nella catena alimentare i pipistrelli espletano un ruolo estremamente importante grazie alla loro stanzialità che provoca l'accumulo, a volte cospicuo, di masse di escrementi (guano), che richiamano e permettono lo sviluppo di una particolare fauna: quella dei Guanobi.

I guanobi infatti degradano e, indirettamente, permettono la «mineralizzazione» della sostanza organica che costituisce il guano.

In questo gruppo ricordiamo alcune specie di Ditteri (per esempio i Foridi) che fin dallo stadio larvale sono strettamente legati a tali sostanze.

A loro volta questi animali diventano cibo per altre forme ad alimentazione carnivora od onnivora (quali i coleotteri, gli aracnidi, ecc.).

I detriti vegetali, che penetrano nelle cavità o per caduta o per trasporto attraverso le falde acquifere, sono il necessario substrato trofico per altri rappre-



Caverna della Colatina sotto Faetano: piccole infiorescenze gessose

sentanti della fauna ipogea locale quali ad esempio i caratteristici miriapodi della famiglia degli Julidi, che qui si presentano con forme quasi depigmentate e con un certo sviluppo degli organi olfattivi (bulbilli, peli, ecc.).

Un insetto tipico e molto comune nelle grotte sanmarinesi è poi la Dolichopoda, un ortottero diffuso in buona parte delle grotte dell'Europa mediterranea, caratterizzato da appendici lunghissime e da una depigmentazione pressoché totale: questo insetto è un magnifico esempio di Eutroglofilo con spiccate tendenze filetiche verso la fase troglobia.

La Dolichopoda può compiere tutto il suo ciclo vitale in grotta, compreso l'accoppiamento e la riproduzione, e spesso vive in gruppi numerosi, che in certe condizioni sciamano anche nelle immediate vicinanze all'esterno della grotta stessa.

Simile alla Dolichopoda, ma meno specializzata, è la Grillomorpha che per le sue abitudini lucifughe ed igrofile colonizza i primi ambienti di queste grotte.

Nelle acque freatiche può capitare, a volte, anche di rinvenire il minuscolo e guizzante Niphargus, crostaceo anfipode dal caratteristico habitus troglobio: questo animale è infatti cieco e depigmentato.

Il Niphargus procede spostandosi lateralmente ed è perennemente a caccia di altri organismi di cui si ciba, dai semplici protozoi agli stessi suoi simili.

La fauna parietale delle cavità naturali di San Marino è in gran parte costituita da zanzare (culicidi), moscerini (ditteri) e da alcuni aracnidi quali la Tegenaria ed il Nesticus.

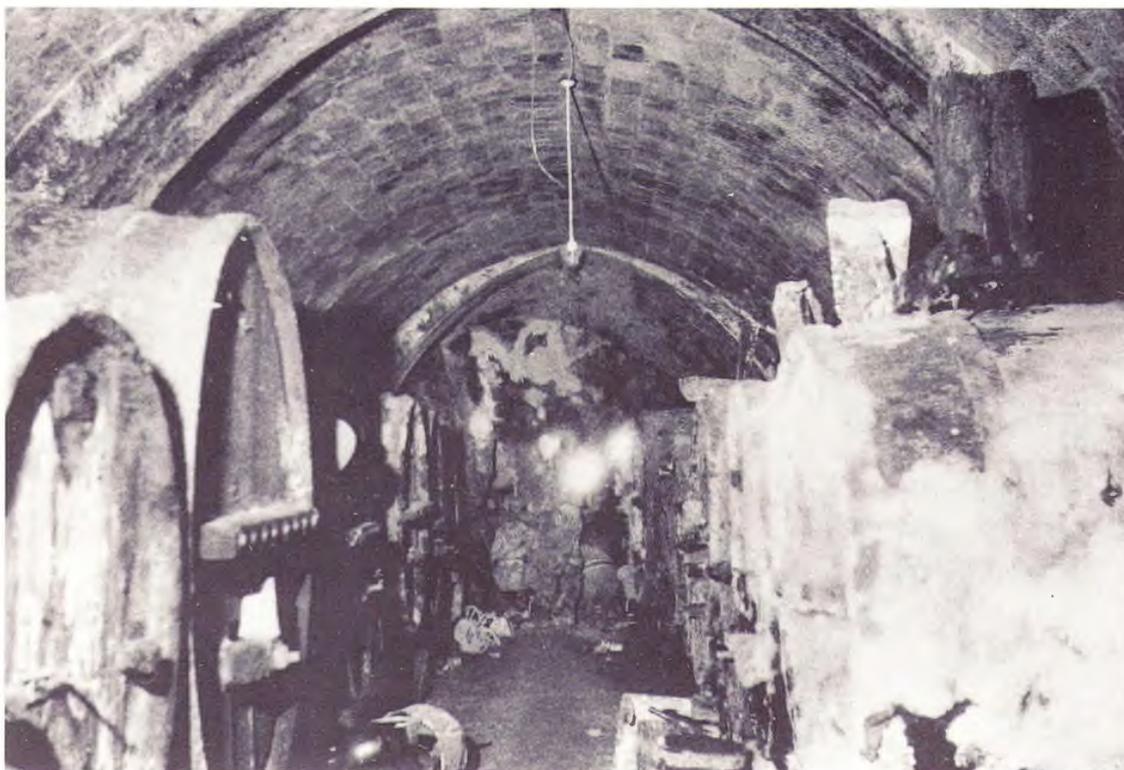
Il genere Tegenaria è caratterizzato da grandi tele triangolari e fitte che vengono di norma costruite nelle zone più esterne delle grotte.

Queste tele non sono in realtà delle vere e proprie trappole vischiose (come avviene invece in molti altri casi), ma fungono da piattaforma, attraversata qua e là da fili tesi controllati dal ragno: quando una mosca o una zanzara urta inavvertitamente uno di questi fili il ragno, che di solito sta nascosto nel tubo sericeo posto in un angolo della tela, si precipita sul malcapitato uccidendolo.

Il genere Nesticus, al contrario, è molto più specializzato e adattato a vivere nel cuore della cavità, al buio totale.

È un eutroglofilo che costruisce tele povere di fili e in completo disordine; esso inoltre può sopportare digiuni superiori ai dodici mesi.

Con questo si conclude questa breve carrellata sui Generi e sulle Classi Zoologiche più comuni che hanno rapporti diretti con il mondo sotterraneo di San Marino.



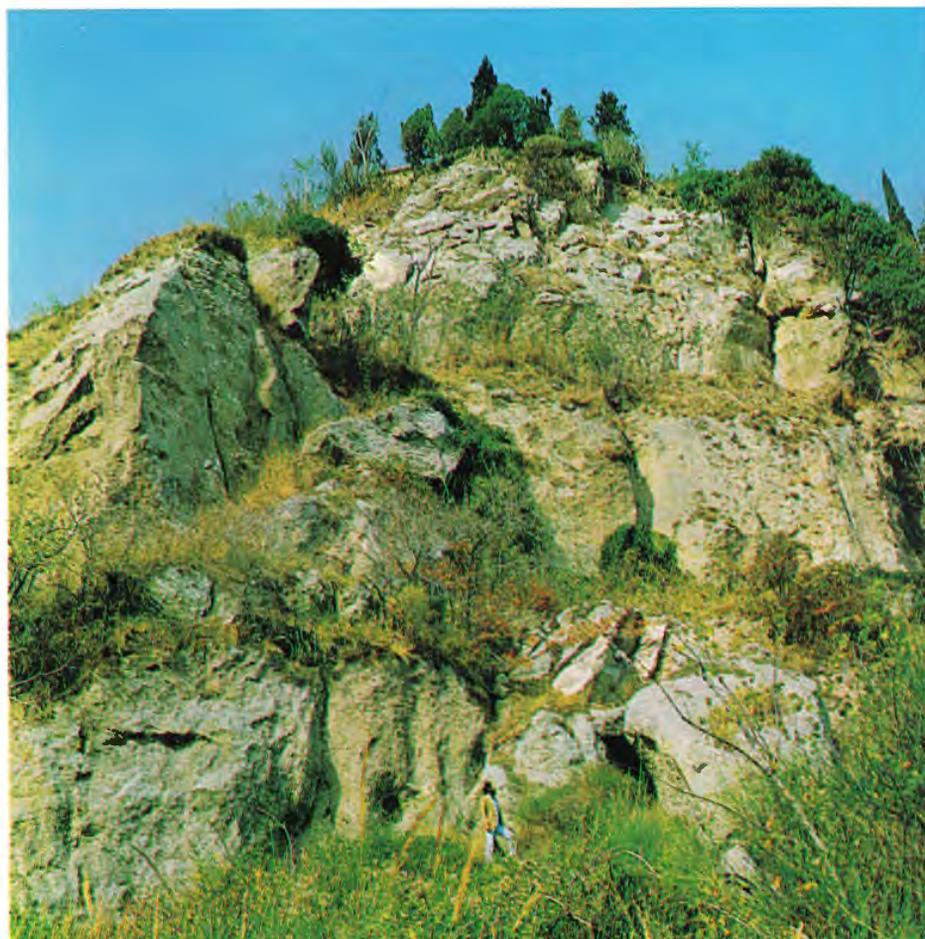
Antica cantina del centro storico di San Marino, ricavata allargando una cavità naturale di cui si vede ancora traccia sulla parete di fondo della cantina stessa



31 Marzo 1963, ingresso della Genga del Tesoro: il fumo del fumogeno viene risucchiato dalla cavità per fuoriuscire poco dopo dalla Voragine del Titano



Ingresso dell'Ansa
ipogea di Rio Marano



La parete gessosa di
Faetano: la persona è
vicino all'ingresso della
Diaclasi sotto Faetano



1 Risorgente di Rio Marano: un aspetto della galleria drenante con il pavimento a ciottoli fluitati

Da quanto esposto, comunque, anche se in maniera succinta, si può osservare come esista nel sottosuolo di questo piccolo areale una vera e propria «rete trofica», che collega vari gruppi di organismi aventi funzioni e ruoli diversi nell'ambito del medesimo ecosistema cavernicolo.

Esiste cioè una vera e propria fauna cavernicola, che, anche se a tutt'oggi non è perfettamente nota in ogni sua specie, testimonia quindi la presenza di condizioni ambientali epigee ed ipogee ancora abbastanza vivibili.

Ne deriva da ciò la necessità di difendere e di proteggere questo microcosmo che pulsa e vive sotto le fondamenta della millenaria Repubblica di San Marino anche e soprattutto per permettere che in un futuro, che ci auguriamo prossimo, sia possibile intraprendere studi sistematici per una migliore e più puntuale conoscenza di questi ecosistemi cavernicoli.

INVENTARIO DELLE CAVITÀ NATURALI

Il presente elenco comprende tutte le cavità naturali, attualmente note, esistenti nel territorio di San Marino, in ordine di numero di catasto.

I dati per ciascuna cavità sono disposti secondo il seguente schema:

Siglatura catastale: numero d'ordine in cui le grotte stesse risultano presenti nel catasto della Regione Emilia Romagna, che, storicamente, è il luogo ove vengono conservati i rilievi e tutte le notizie relative a queste grotte.

Località: indicazione della denominazione del luogo in cui si apre la cavità.

Cartografia ufficiale: repertorio della tavoletta al 25.000 dell'Istituto Geografico Militare (foglio, quadrante, orientamento, titolo) in cui si trova la grotta.

Coordinate geografiche: gradi, minuti primi, minuti secondi di longitudine (meridiano di Monte Mario, Roma) e di latitudine N, corrispondente alla posizione dell'ingresso della cavità, determinata sulla tavoletta I.G.M.

Quota: quota altimetrica alla quale si apre la cavità rispetto al livello del mare.

Sviluppo: misura nel senso spaziale totale, lungo la poligonale del rilevamento, rami laterali compresi, in metri.

Dislivello: positivo (+): differenza fra la quota dell'ingresso ed il punto più alto della cavità, con andamento prevalentemente ascendente; negativo (-): differenza tra la quota dell'ingresso ed il punto più basso della cavità, con andamento prevalentemente discendente.

Rilevatori: Nomi dei primi rilevatori della cavità con indicazione del Gruppo Speleologico di appartenenza.

Sigle utilizzate:

- GSB: Gruppo Speleologico Bolognese
- GSF: Gruppo Speleologico Faentino
- SSR: Società Speleologica Riccionese
- USB: Unione Speleologica Bolognese

Bibliografia: sono riportati, con i numeri che hanno nella bibliografia generale, tutti i lavori che riguardano la cavità in oggetto.

Descrizione: viene dato, assieme ad una breve descrizione morfologica della cavità, anche un rendiconto delle esplorazioni che si sono succedute negli anni per giungere al livello di conoscenza e di documentazione attuale.

VORAGINE DEL TITANO

N. Catasto: 1 RSM

IGM 108 I NE San Marino – Lat. 43° 36' 00" – Long. 0° 00' 12" – Q. 681

Sviluppo: 145 m – **Dislivello** – 136 m

Rilievo: P.P. Biondi del G.S.F.

Bibliografia: 1; 2; 3; 5; 6; 7; 8; 12; 13; 14; 27

Descrizione

La Voragine del Titano è la più grande e profonda grotta di San Marino, con i suoi 136 metri di dislivello è stata anche per molto tempo la più profonda grotta dell'Emilia Romagna, superata solo in tempi molto recenti dal complesso Spipola-Acquafredda nei gessi bolognesi.

La cavità è situata presso l'arco dell'Ospedale e il suo ingresso era costituito da una stretta fenditura in una parete a picco, sulla cui sommità si trova una torretta dell'antica Rocca.

Attualmente a ridosso dell'ingresso è stata edificata una costruzione che serviva per il deposito delle autoambulanze dell'ospedale ed ora viene utilizzata come garage per la gendarmeria.

Pertanto, oggi, alla grotta si può accedere solo mediante una porta dall'interno di questo edificio posto al fondo del parcheggio pubblico antistante l'arco dell'Ospedale.

La cavità inizia con un breve cunicolo pianeggiante, il cui pavimento è composto di terriccio e sabbia; al termine vi è uno scivolo fortemente inclinato, lungo una quindicina di metri, che immette direttamente su un grande pozzo.

Quest'ultimo consiste in una stretta fenditura (da 50 centimetri a 1,5 metri) rettilinea anche se con piccole sinuosità, che risulta essere molto allungata: infatti in alcuni punti è estesa più di 25-30 metri.



Grotticella del Gatto Morto: un grappolo di radici che pende dalla volta

Questa spaccatura mantiene una direzione costante (25° NE) dalla sommità al fondo e taglia perpendicolarmente la stratificazione dei calcari, che in questo punto è suborizzontale.

Si tratta evidentemente di un pozzo tettonico, una grande diaclasi, che è stata comunque sia modellata ad opera delle acque di percolazione, sia modificata in parte da fenomeni graviclastici: le pareti infatti sono levigate ed in alcuni punti mantengono chiare evidenze di un passaggio turbolento di acqua; inoltre enormi blocchi di roccia si trovano incastrati a vari livelli all'interno del pozzo a formare più o meno ampi terrazzini alla profondità di -32, -40, -70, -83, -104 metri.

Attualmente la circolazione idrica all'interno della Voragine del Titano è sicuramente molto diminuita, come testimonia il fatto che, fino a oltre 50 metri di profondità, le pareti del pozzo sono completamente asciutte e solo dopo tale quota divengono progressivamente più umide. Non si hanno mai infiltrazioni vere e proprie di acqua ed il ruscellamento è totalmente assente anche al fondo.

La notevole diminuzione di circolazione idrica nella grotta è sicuramente da correlare con l'intensa urbanizzazione di quasi tutta la zona sommitale del Monte Titano, che ha portato di conseguenza all'impermeabilizzazione del terreno, con evidente drastica diminuzione dell'infiltrazione, che può essere notevole solamente nei periodi del disgelo.

Verso il fondo della cavità si cominciano a notare alcune piccole concrezioni alabastrine, colate, stalattiti ecc., che viceversa sono del tutto assenti nel resto della cavità.

La Voragine del Titano termina perché i massi di crollo hanno completamente intasato la frattura in un punto in cui questa è particolarmente stretta, circa 50 centimetri, e lunga appena 8 metri.

È evidente comunque che il fondo altro non è che un terrazzo sospeso, poiché da masso a masso filtra una notevole corrente d'aria e inoltre pochissimi sono i depositi fini che vi si sono accumulati.

La grotta è stata scoperta dal Gruppo Speleologico Faentino nel 1962 e in quell'occasione gli speleologi impiegarono ben 17 ore per raggiungere il fondo della Voragine.

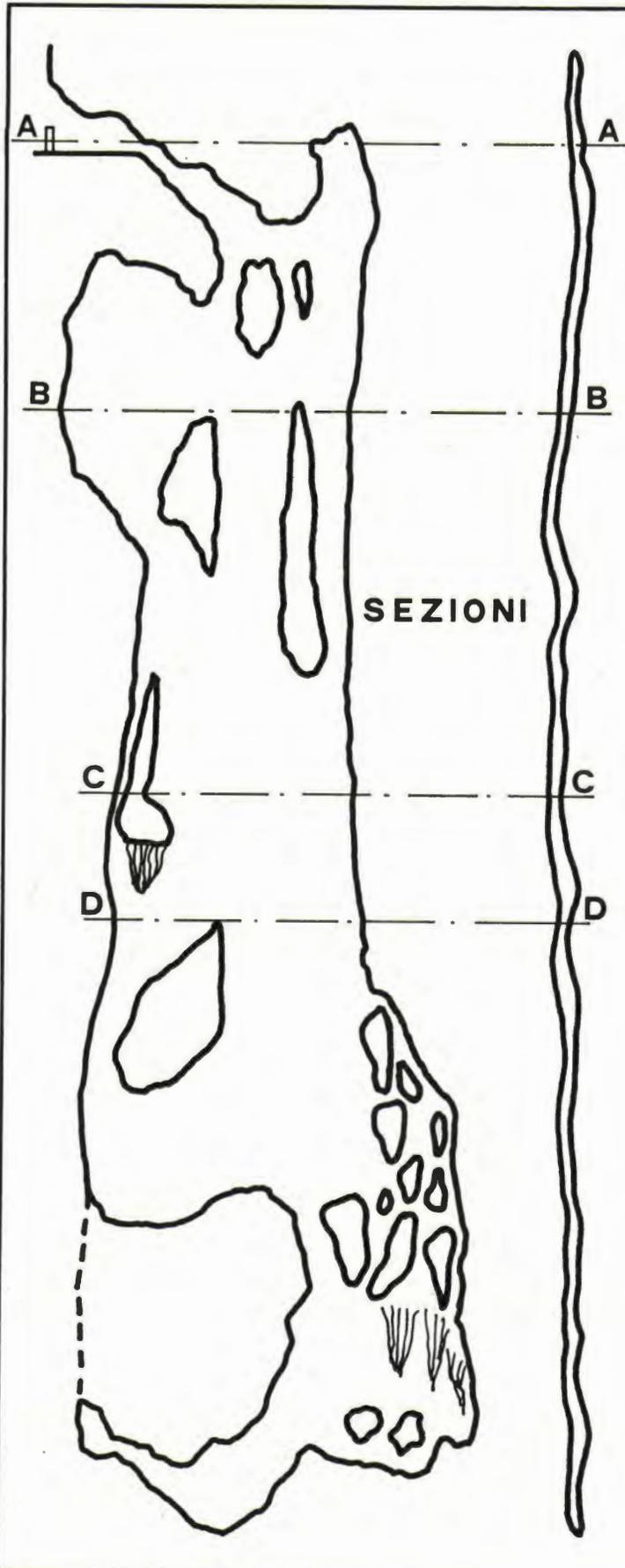
Poco tempo dopo, sempre il Gruppo Speleologico Faentino dimostrò l'interconnessione esistente tra la Voragine del Titano e la Genga del Tesoro utilizzando dei fumogeni, che accesi nella Genga, fecero fuoriuscire il fumo dalla Voragine.

In questa maniera dimostrarono che la Voragine del Titano faceva parte di un sistema carsico più complesso, che doveva in seguito risultare assai vasto, anche se non transitabile direttamente all'uomo, giungendo fino a comprendere la Grotta di Cànepa e la Risorgente dei Tubi.

VORAGINE del TITANO 1 R.S.M.



PIANTE



La grotta è stata discesa completamente solamente una seconda volta nel 1983, durante l'opera di pulizia dell'abisso commissionata dal Governo all'Istituto Italiano di Speleologia.

Tale intervento si era reso necessario poiché per una ventina d'anni l'Ospedale, a partire dal '50, aveva scaricato nella Voragine del Titano medicinali scaduti e altri rifiuti.

Il fatto era già stato segnalato dai primi esploratori della grotta, ma solo dopo che si era giunti alla dimostrazione della continuità idrologica esistente tra la Voragine e l'acquedotto di Cànepa, la pulizia dell'abisso era divenuta indispensabile.

La grotta, forse anche per l'improprio uso cui è stata sottoposta per oltre 20 anni, è risultata essere completamente priva di fauna troglodila, fauna che probabilmente ripopolerà rapidamente la Voragine del Titano ora che è tornata ad essere non inquinata.

GROTTA DI CÀNEPA

Sinonimi: Grotte del Bandito; Tana del Bando

N. Catasto: 2 RSM

IGM 108 I NE San Marino – Lat. 43° 55' 24" – Long. 0° 00' 47" – Q. 365

Sviluppo: 55 m – Dislivello +3 m

Rilievo: P.P. Biondi del G.S.F.

Bibliografia: 1; 2; 3; 5; 6; 7; 13; 18; 21; 22; 27

Descrizione

Si tratta della prima grotta conosciuta nel territorio di San Marino, infatti essa era già nota prima del 1775 anno in cui l'Abate Passeri ne fece una descrizione in un suo libro.

La Grotta di Cànepa, anche nota come Tana del Bando o del Bandito, si apre a un centinaio di metri dalla strada carrozzabile, risalendo sulla destra il Fosso dell'Ovira; la sua imboccatura si trova a una decina di metri al di sopra dell'alveo del fosso stesso.

La cavità è formata da un'unica galleria subcircolare in leggera salita impostata lungo un intretrato dei calcari di San Marino, qui affioranti, e lo sviluppo della grotta è evidentemente stato controllato da una grossa frattura di direzione NE.



Ingresso della Grotta del Pontaccio parzialmente ostruito dai depositi alluvionali



Caverna della colatina sotto Faetano: un nesticus sopra la colata calcarea

La cavità è una risorgente fossile: infatti reca ancora evidenti le tracce di un notevole scorrimento idrico al suo interno, come attestano i ciottoli arrotondati e i grossi depositi di sabbia fine che occupano quasi tutto il pavimento e che tanto colpirono l'amico del Passeri durante la visita della grotta.

La Grotta di Cànepa attualmente è totalmente fossile anche se, fino ad alcuni decenni addietro, in occasione di eccezionali precipitazioni e per brevissimi periodi, la cavità veniva interessata da un modesto apporto idrico proveniente dalla fessura terminale.

Tenendo conto di questi fatti possiamo quindi considerare più correttamente la Grotta di Cànepa una risorgente di troppo pieno in via di totale fossilizzazione.

La cavità si trova allineata lungo la retta che unisce la Genga del Tesoro alla Voragine del Titano e queste due alla Risorgente dei Tubi; è quindi logico pensare che rappresenti la risorgente fossile di tutto il sistema dei calcari del Monte Titano, il cui drenaggio è controllato dal grande disturbo tettonico che ha originato le due voragini.

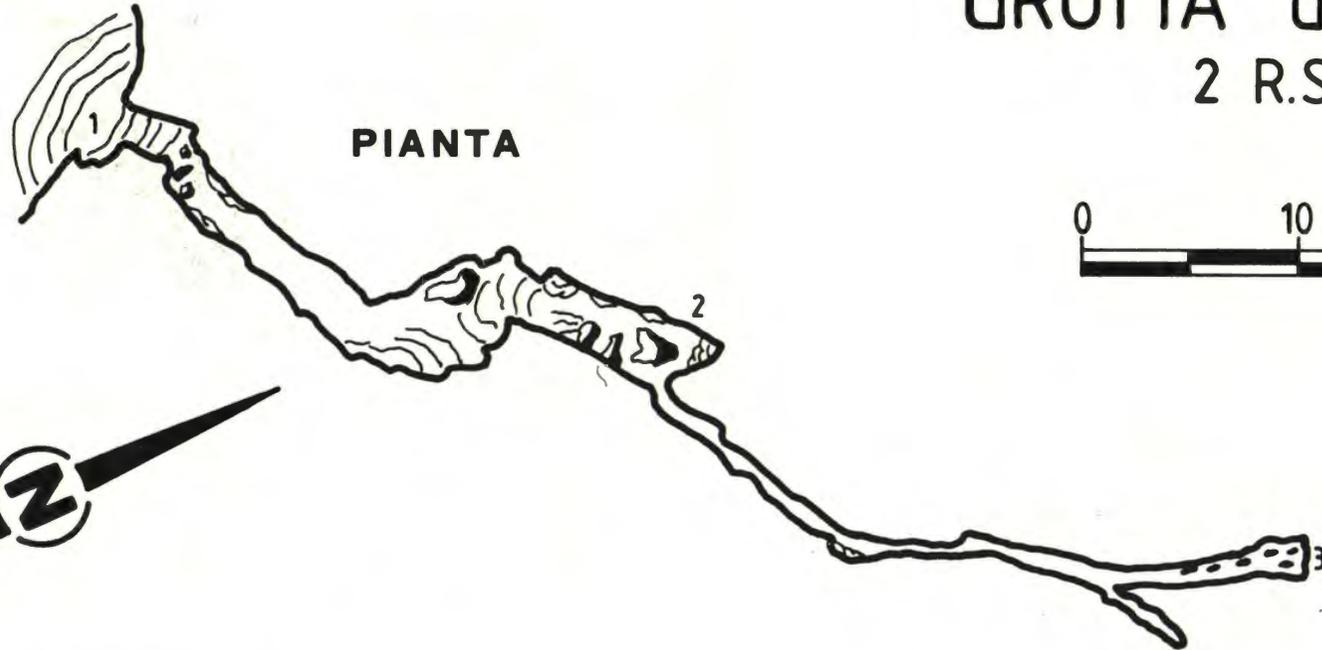
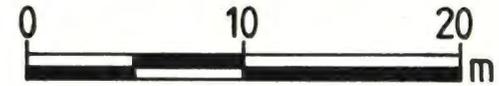
La cavità è abbastanza ricca di concrezioni che però risultano, almeno nella prima parte, che è di più semplice percorribilità, molto rovinate a causa dell'intensa frequentazione da parte di occasionali visitatori non rispettosi dell'ambiente ipogeo, cosa del resto attestata anche dalle molte scritte che deturpano gran parte delle pareti nello stesso tratto di grotta.

Molto abbondante e varia è la fauna ospitata dalla Grotta di Cànepa, che comprende famiglie numerose di dolichopode e di ditteri, e ancora aracnidi e pipistrelli myotis e miniopterus.

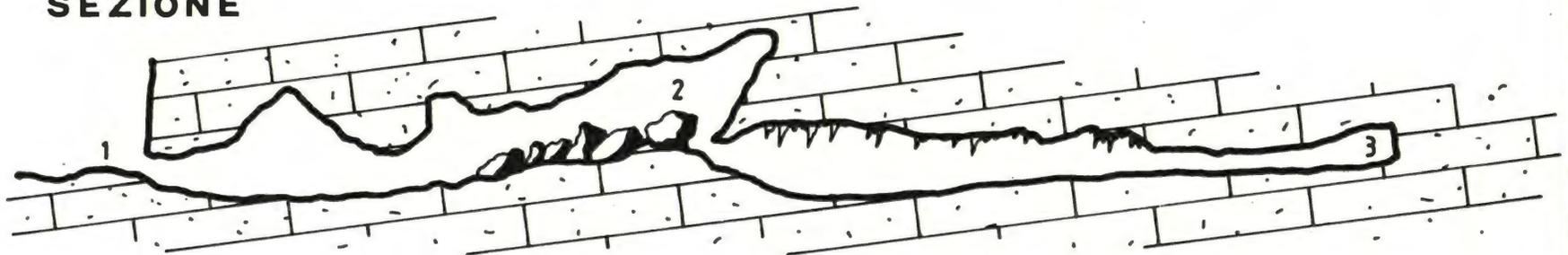
GROTTA di CANEPA

2 R.S.M.

PIANTA



SEZIONE





Ingresso della Grotta
di Cànepa



Grotta Rifugio del
Bombardamento: un
piccolo Rynolophus in
letargo



Grotta del Gatto Morto: un esemplare di *Julo* sopra delle infiorescenze gessose

GENGA DEL TESORO

N. Catasto: 3 RSM

Località: San Marino

IGM 108 I NE San Marino – Lat. 43° 56' 04" – Long. 0° 00' 08" – Q. 611

Sviluppo: 40 m – Dislivello – 40 m

Rilievo: P.P. Biondi del G.S.F.

Descrizione

Si tratta di una stretta frattura che si apre in una zona altamente tettonizzata a circa metà della parete calcarea che dalla sommità del Monte Titano strapiomba su Borgo Maggiore.

La grotta è raggiungibile, con una certa difficoltà, seguendo uno stretto sentiero a mezza costa che parte appunto dall'abitato di Borgo Maggiore.

Fu scoperta ed esplorata dal G. Speleologico Vampiro di Faenza nel novembre del 1962, dopo aver disostruito l'ingresso da grossi blocchi di calcare che vi erano franati sopra.

La cavità, che è praticamente un unico pozzo, è costituita da una fenditura molto stretta (massimo larga 40-50 centimetri) e assai allungata (fino a 15-20 metri).

A differenza dalla Voragine del Titano le pareti di questa grotta non sono per nulla state modellate dall'acqua, che non vi scorre praticamente mai, e conservano quindi tutte le caratteristiche della loro origine tettonica.

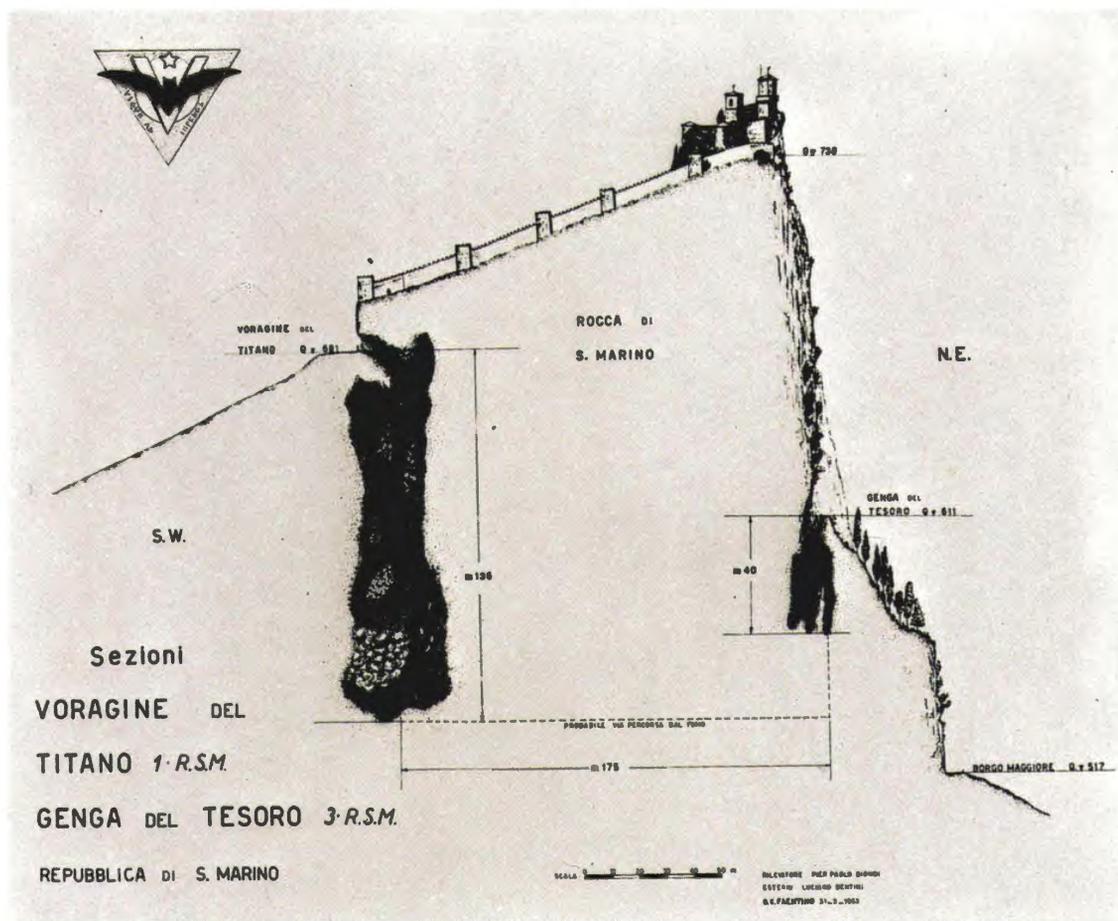
A 40 metri di profondità la frattura si restringe al punto da impedire il passaggio di una persona, ma prosegue verso il basso con un andamento costante e verticale.

La grotta è sempre interessata da una violenta circolazione d'aria ad andamento alterno (da dentro a fuori o da fuori a dentro) a seconda delle condizioni meteorologiche e della stagione dell'anno.

Questo fatto ha permesso di stabilire che la Genga del Tesoro deve essere considerata un «ingresso basso» di un sistema carsico più complesso con aperture anche a livelli più elevati di quanto non sia quello della Genga del Tesoro.

Questa ipotesi veniva confermata nella primavera del 1963 quando con fumogeni si dimostrava l'interconnessione esistente tra questa grotta e la Voragine del Titano, che con la sua quota di ingresso superiore funge appunto da «ingresso alto» del sistema.

In effetti le due grotte altro non sono che due piccole porzioni transitabili all'uomo della stessa grande diaclasi che, a livello dell'ex Ospedale, interessa tutto lo spessore dei calcari di San Marino.



Sezione schematica delle grotte Voragine del Titano e Genga del Tesoro fatta nel 1963 da Biondi del Gruppo Speleologico Faentino

Della Genga del Tesoro esiste solamente un rilievo speditivo della sezione dato che, dopo la prima esplorazione, la cavità non è stata più discesa completamente.

Durante il lavoro di censimento dei fenomeni carsici del 1979, infatti, la grotta fu discesa solo parzialmente, per controllarne esclusivamente lo stato di conservazione.

In quell'occasione si poté notare come la cavità fosse del tutto priva di fauna: questo fatto può essere sicuramente giustificato dal particolare microcli-

ma della cavità che viene, in maniera enorme, influenzato dalla fortissima corrente d'aria, che provoca un notevole abbassamento del tenore di umidità relativo ed anche sbalzi nella temperatura che certamente non rendono la grotta ideale allo stazionamento di fauna troglodila.

GROTTA DEL PONTACCIO

N. Catasto: 4 RSM

Località: Monte Giardino

IGM 109 IV SO Monte Grimano – Lat. 43° 54' 16" – Long. 0° 02' 22" – Q. 258

Sviluppo: 28 m – Dislivello ± 2 m

Rilievo: G.B. De Gasperi, L. Quarina

Bibliografia: 4; 5; 6; 7; 9; 10; 16; 19; 27; 29

Descrizione

È stata questa la prima grotta ad essere scoperta ed esplorata nell'area carsica gessosa di San Marino.

La cavità è costituita da una galleria pressoché subcircolare del diametro medio di un metro con un andamento in lieve discesa.

La grotta possiede due ingressi uno a monte nel fosso della Valle e, quello più in basso, nell'alveo del Fosso di Monte Giardino.

Come curiosità si può citare il fatto che un ingresso è in territorio italiano, mentre l'altro si trova in territorio sanmarinese: questo fatto rende la grotta una delle pochissime al mondo a cui si può accedere da due nazioni differenti.

La cavità è un bell'esempio di cattura sotterranea: infatti la Grotta del Pontaccio convoglia le acque del Fosso della Valle nel Fosso di Montegiardino molto più a monte (circa 70 metri) di quanto non sia la confluenza superficiale.

In periodo invernale o primaverile, quando il Fosso della Valle è in attività, la Grotta del Pontaccio ne assorbe tutta l'acqua, tanto che il tratto del fosso a valle della cavità non entra oramai più in attività: ciò indica che il traforo idrogeologico della Grotta del Pontaccio è oggi dimensionato per sopportare e smaltire anche le ondate di piena.



Grotta Rifugio del Bombardamento: un esemplare di Grillomorpha

La cavità fu scoperta nel 1912, ma esplorata e rilevata solamente due anni più tardi. A quel tempo il fenomeno di cattura doveva essere molto recente: infatti l'ingresso basso risultava essere a livello delle alluvioni del Fosso di Monte Giardino, nonostante che questo abbia un'attività erosiva molto spinta.

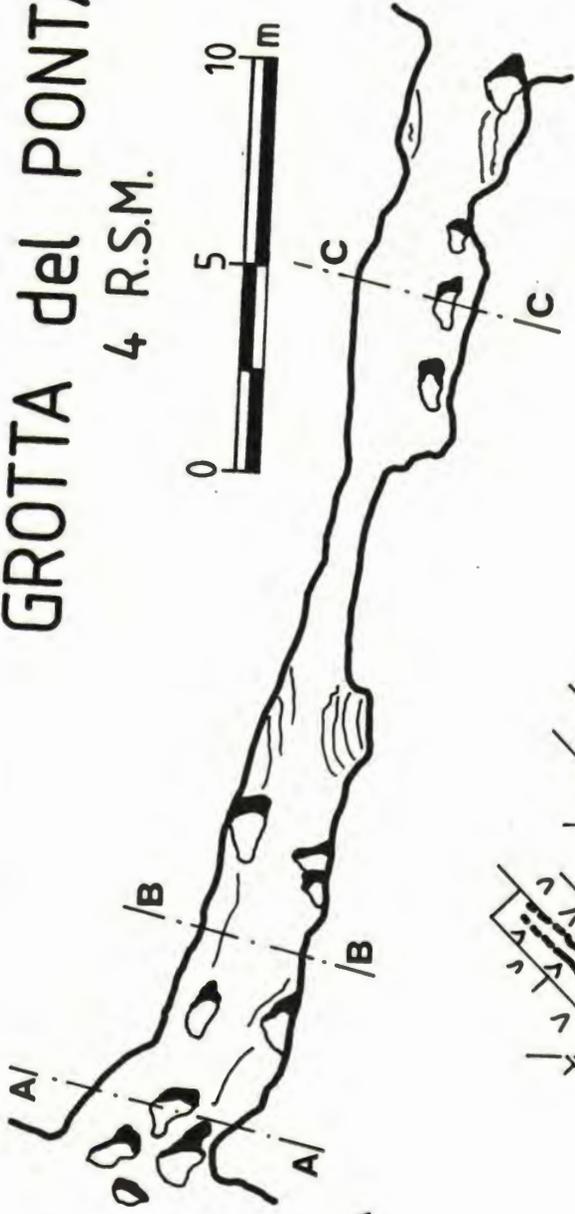
Già nel 1966 la situazione era cambiata: infatti gli speleologi che la rivisitarono notarono che lo sbocco della grotta si trovava un po' sopraelevato rispetto al Fosso di Montegiardino ed inoltre la grotta era interessata da fenomeni di crollo e di parziale occlusione. Tutto questo non fa che confermare il fatto che i fenomeni carsici nei gessi sono soggetti ad una evoluzione davvero rapida.

All'interno della cavità non vi sono tracce di concrezionamenti o di infiorescenze, vi sono invece notevoli accumuli di limo e materiale organico, che viene depositato nella grotta dalle acque di torbida.

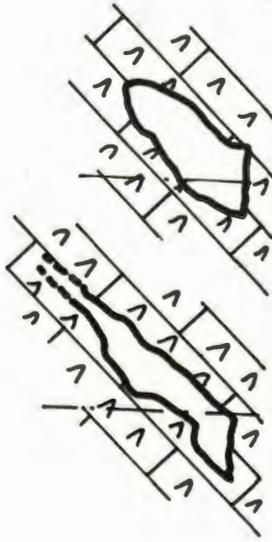
Tali depositi sono ideali per la sopravvivenza di numerose colonie di animali troglobi, che possono essere osservati con una certa facilità lungo le pareti e nel fango del pavimento.

GROTTA del PONTACCIO

4 R.S.M.



PIANTA

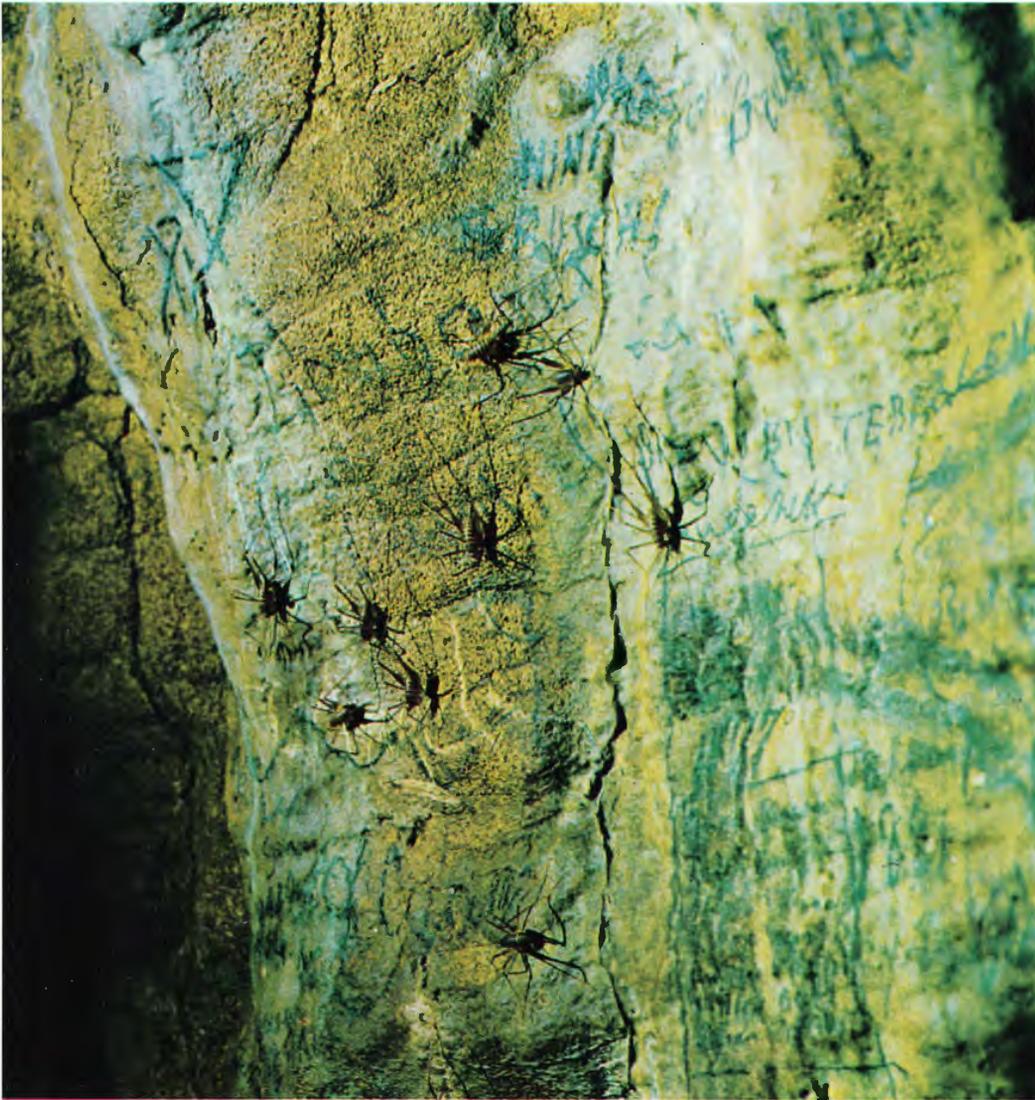


SEZIONI





Grotta di Cànepa: un zanzara sulla parete concrezionata



Grotta di Cànepa:
parete su cui staziona
una colonia di
Dolichopode; si nota
anche come la parete
sia completamente
cosparsa di firme di
vecchi e nuovi
visitatori



Grotticella del Gatto
Morto: bell'esemplare
di Dolichopoda

RISORGENTE DEI TUBI

N. Catasto: 5 RSM

Località: Cànepa

IGM 108 I NE San Marino – Lat. 43° 55' 30" – Long. 0° 00' 56" – Q. 350

Sviluppo: 12 m – Dislivello – 2 m

Rilievo: R. Regnoli del G.S.B. e P. Pasini della S.S.R.

Bibliografia: 5; 7; 13; 15; 20; 23; 27; 29

Descrizione

La grotta è una risorgente attiva perenne che scaturisce alla base dei Calcari di San Marino. Fu osservata per la prima volta durante le ricerche speleologiche condotte da De Gasperi e Quarina nel 1912-1915: a quel tempo l'acqua della cavità era utilizzata per far funzionare un vicino mulino.

Nel periodo a cavallo delle due guerre la risorgente fu captata per approvvigionare l'acquedotto di Borgo Maggiore.

Da un lavoro dell'epoca risulta che la portata minima della sorgente è di 10 litri al secondo, mentre quella massima è di 40; inoltre la risorgente è poco influenzata dalle forti precipitazioni.

Tutte queste cose indicano come il bacino di alimentazione di questa sorgente non può essere un piccolo bacino locale, ma deve essere costituito da un'area molto più vasta quale appunto tutta la struttura calcarea del Monte Titano.

La Risorgente dei Tubi quindi, trovandosi a una quota di poco inferiore alla Grotta di Cànepa, da cui dista poche decine di metri in linea d'aria, costituisce la risorgente attiva del sistema carsico di cui la Grotta di Cànepa è la risorgente fossile e la Voragine del Titano e la Genga del Tesoro gli inghiottitoi estremi.

A causa dello sbarramento artificiale per la presa dell'acquedotto, in condizioni normali, la cavità è del tutto allagata dall'acqua.

Si dovette quindi aspettare un periodo di magra eccezionale, nel 1966, per poter effettuare l'esplorazione ed il rilievo: la grotta risulta essere un condotto subcircolare in leggera discesa che termina su due piccoli sifoni.

La cavità ha le pareti perfettamente levigate dall'acqua e prive di concrezioni o sedimenti.

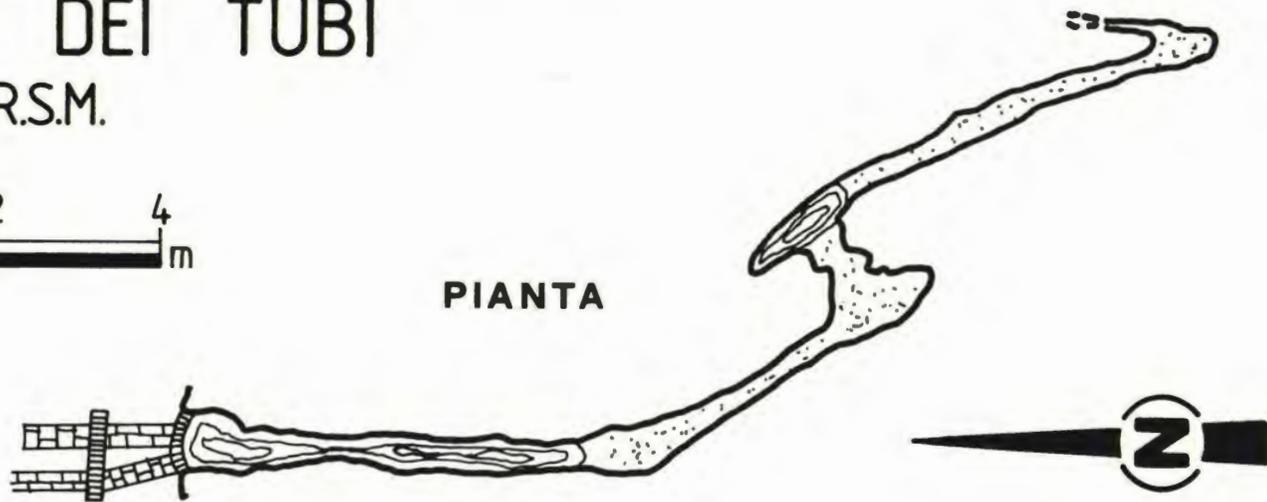
Nell'occasione dell'unica visita furono notate grandi colonie di dolichopode e di ditteri, da segnalare anche una notevole famiglia di rane che staziona nei pressi dell'opera di captazione.

GROTTA DEI TUBI

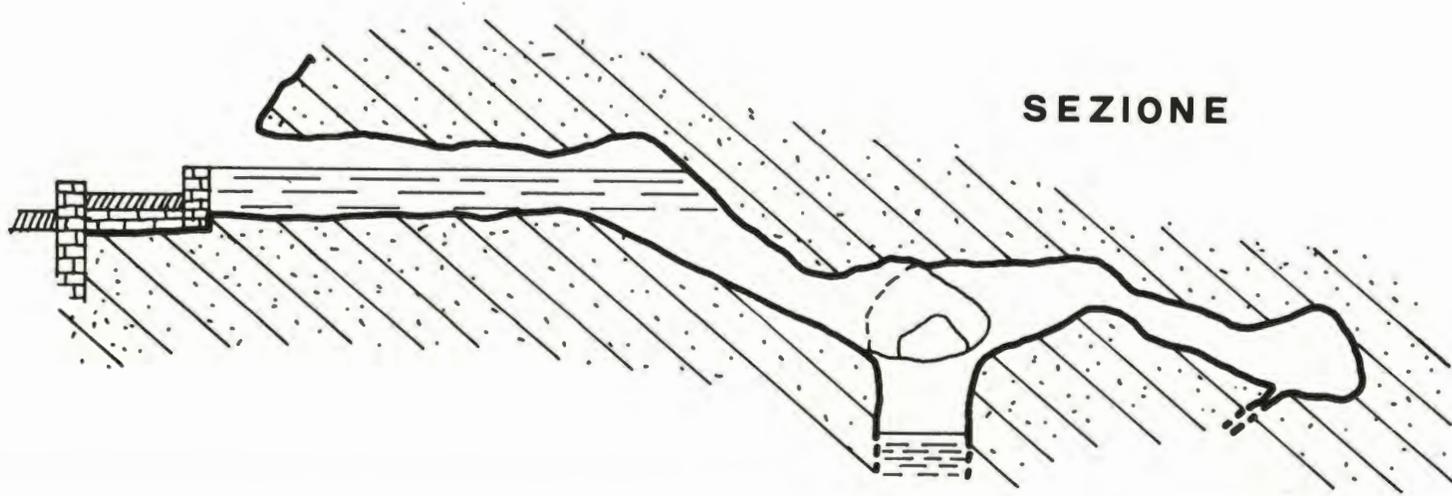
5 R.S.M.



PIANTA



SEZIONE



INGHIOTTITOIO DEL FOSSO DI MONTE GIARDINO

N. Catasto: 6 RSM

Località: Monte Giardino

IGM 109 IV SO Monte Grimano – Lat. 43° 54' 24" – Long. 0° 02' 24" – Q. 250

Rilievo: R. Regnoli del G.S.B.

Bibliografia: 5; 7; 17; 26; 27; 29

Descrizione

La grotta si apre nell'alveo del torrente Marano circa 250 metri a valle della Grotta del Pontaccio.

Si tratta di una bassa ma larga frattura in cui vengono inghiottite parte delle acque del torrente stesso.

La grotta è stata osservata per la prima volta dal Gruppo Speleologico Faentino nel 1962, che però non la esplorò completamente.

Nel 1970 la Società Speleologica Riccionese dimostrò la connessione esistente a livello idrologico tra questa cavità e la Risorgente di Rio Marano.

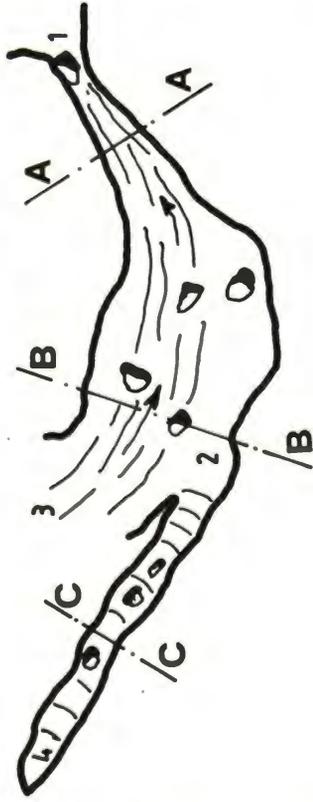
Nel 1974 fu, solo in parte, rilevata dal Gruppo Speleologico Bolognese, perché nel frattempo crolli e smottamenti ne avevano completamente occlusi alcuni passaggi.

La cavità è una perdita del fiume Marano e, data l'estrema tettonizzazione dei gessi in quella zona e l'alta solubilità della roccia stessa, la grotta è destinata a scomparire totalmente nell'arco di pochi decenni.

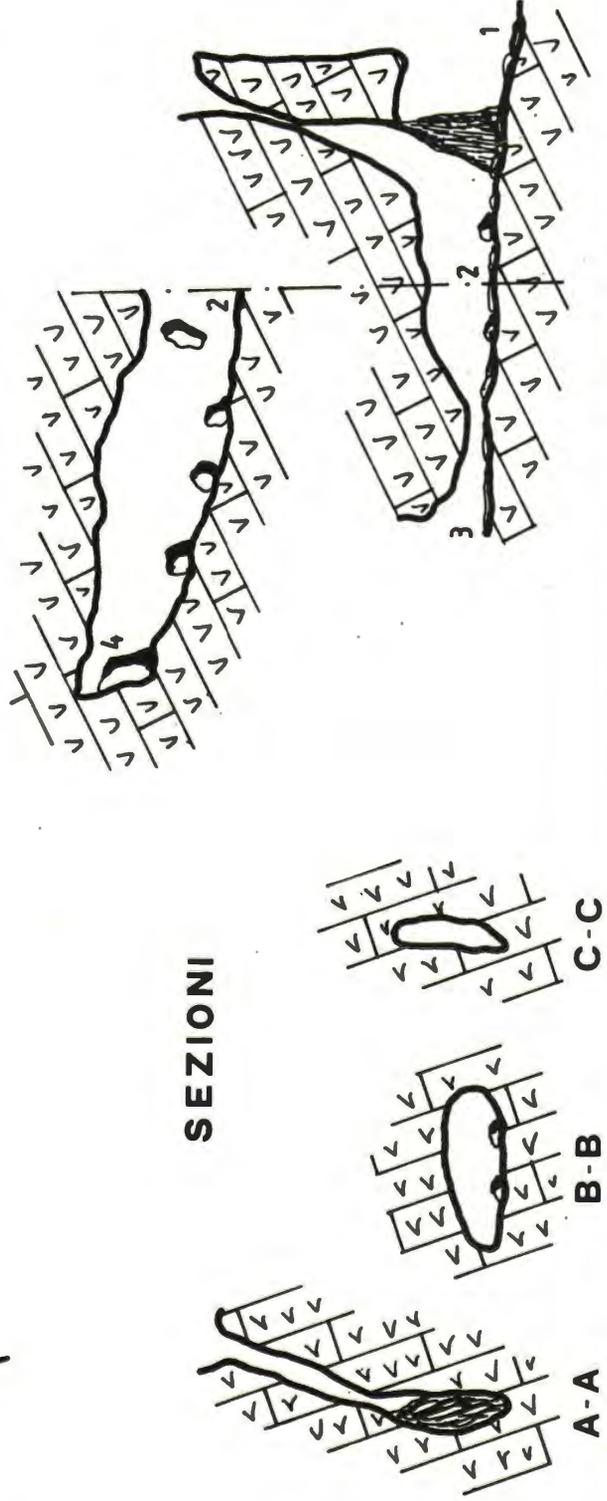
All'interno della grotta non sono mai state fatte osservazioni morfologiche nè tantomeno biologiche.

INGHIOTTITOIO del FOSSO di MONTE GIARDINO 6 R.S.M.

PIANTA



SEZIONI



DIACLASI SOTTO FAETANO

N. Catasto: 7 RSM

Località: Faetano

IGM 109 IV NO Montescudo – Lat. 44° 55' 30" – Long. 0° 02' 54" – Q. 190

Sviluppo: 27 m – Dislivello –5 m

Rilievo: R. Regnoli del G.S.B. e P. Pasini della S.S.R.

Bibliografia: 7; 11; 24; 27

Descrizione

La grotta, come chiaramente indica il suo nome, è di prevalente origine tettonica. Trae origine infatti dalle dislocazioni che hanno subito i gessi messiniani che costituiscono il monte su cui si erge Faetano.

La cavità può essere divisa in due parti distinte: una prima parte in cui la cavità si sviluppa al di sotto di grandi massi di crollo, quindi, attraverso un pozzetto verticale di circa 5 metri, si eccede alla parte più interna della grotta che presenta evidentissime le caratteristiche di una diaclasi in parte fessurata e fratturata trasversalmente.

La grotta non è stata praticamente mai interessata da flussi idrici e quindi le sue pareti si presentano lisce e prive di concrezioni.

Unica eccezione sono alcune infiorescenze gessose che si sono formate per il fenomeno della condensa sulle pareti più vicine all'ingresso, ove è possibile una certa evaporazione con conseguente precipitazione del solfato di calcio sotto forma di piccoli aggregati di cristalli che possono rassomigliare appunto a petali di fiori (da cui il nome di infiorescenze).

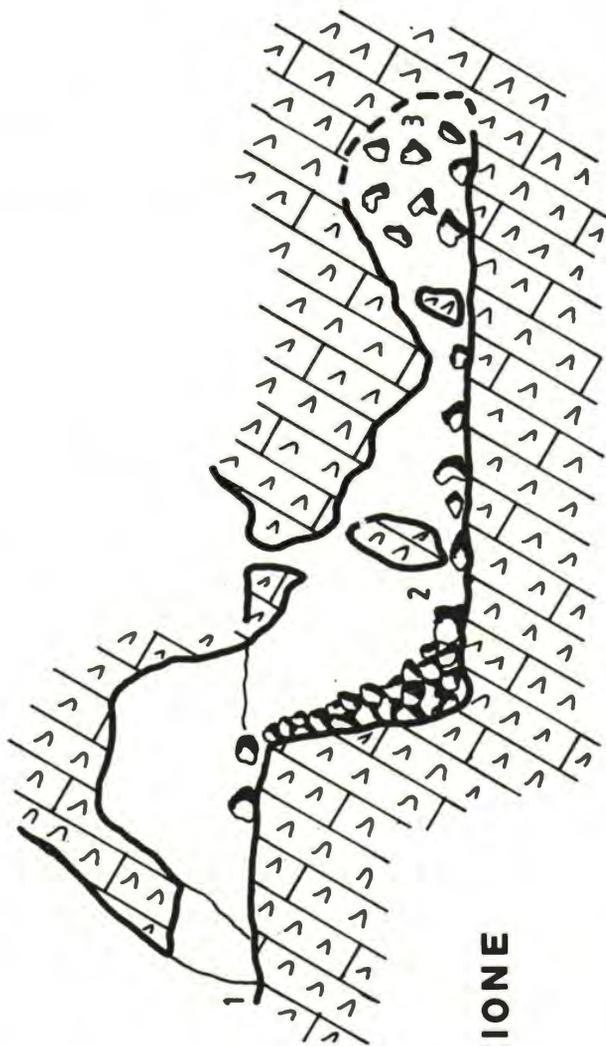
Caratteristica della cavità è il grande ingresso (4 × 5 metri) che è perfettamente visibile dalla strada che sale verso l'abitato di Faetano; inoltre la grotta è praticamente rischiarata in ogni sua parte dalla luce che filtra attraverso le molte fessure esistenti tra masso e masso.

Nonostante il suo facile accesso la grotta è stata scoperta ed esplorata solamente nel 1969 e rivisitata solo dieci anni più tardi durante il censimento dei fenomeni carsici della Repubblica di San Marino effettuato dall'Istituto Italiano di Speleologia.

Scarsa la fauna che si riduce a qualche aracnide e dittero.

DIACLASI SOTTO
FAETANO
7 R.S.M.

PIANTA



SEZIONE

RISORGENTE DI RIO MARANO

N. Catasto: 8 RSM

Località: Monte Giardino

IGM 109 IV SO Monte Grimano – Lat. 43° 54' 30" – Long. 0° 02' 25" – Q. 210

Sviluppo: 80 m – Dislivello 0 m

Rilievo: R. Regnoli e M. Sangiorgi del G.S.B.

Bibliografia: 7; 8; 25; 27

Descrizione

È una grotta piuttosto angusta, impostata su un interstrato degli affioramenti dei gessi messiniani.

È costituita da una serie di cunicoli abbastanza larghi e bassi con il fondo completamente ingombro di ciottoli fluitati.

Si apre pochi metri sopra l'alveo del Rio Marano e, come dice il suo nome, è una risorgente perenne, anche se subisce notevolissime variazioni di portata tra il periodo di magra e quello di piena, a causa del suo ristretto bacino di alimentazione.

Nella Risorgente di Rio Marano vengono convogliate le acque che si infiltrano nei gessi in vari inghiottitoi sovrastanti, a distanze che variano dai pochi metri ad un massimo di 100-120 metri.

Di questi il più importante è certo l'Inghiottitoio del Fosso di Monte Giardino, la cui interconnessione a livello idrologico con la Risorgente di Rio Marano è stata dimostrata nel 1970 mediante un esperimento di colorazione delle sue acque eseguita dalla Società Speleologica Riccionese: in quell'occasione il colorante ci mise 6 minuti a percorrere il tratto tra le due grotte.

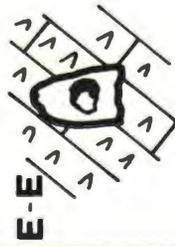
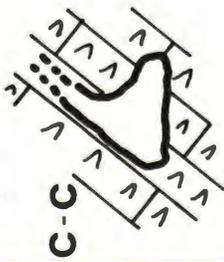
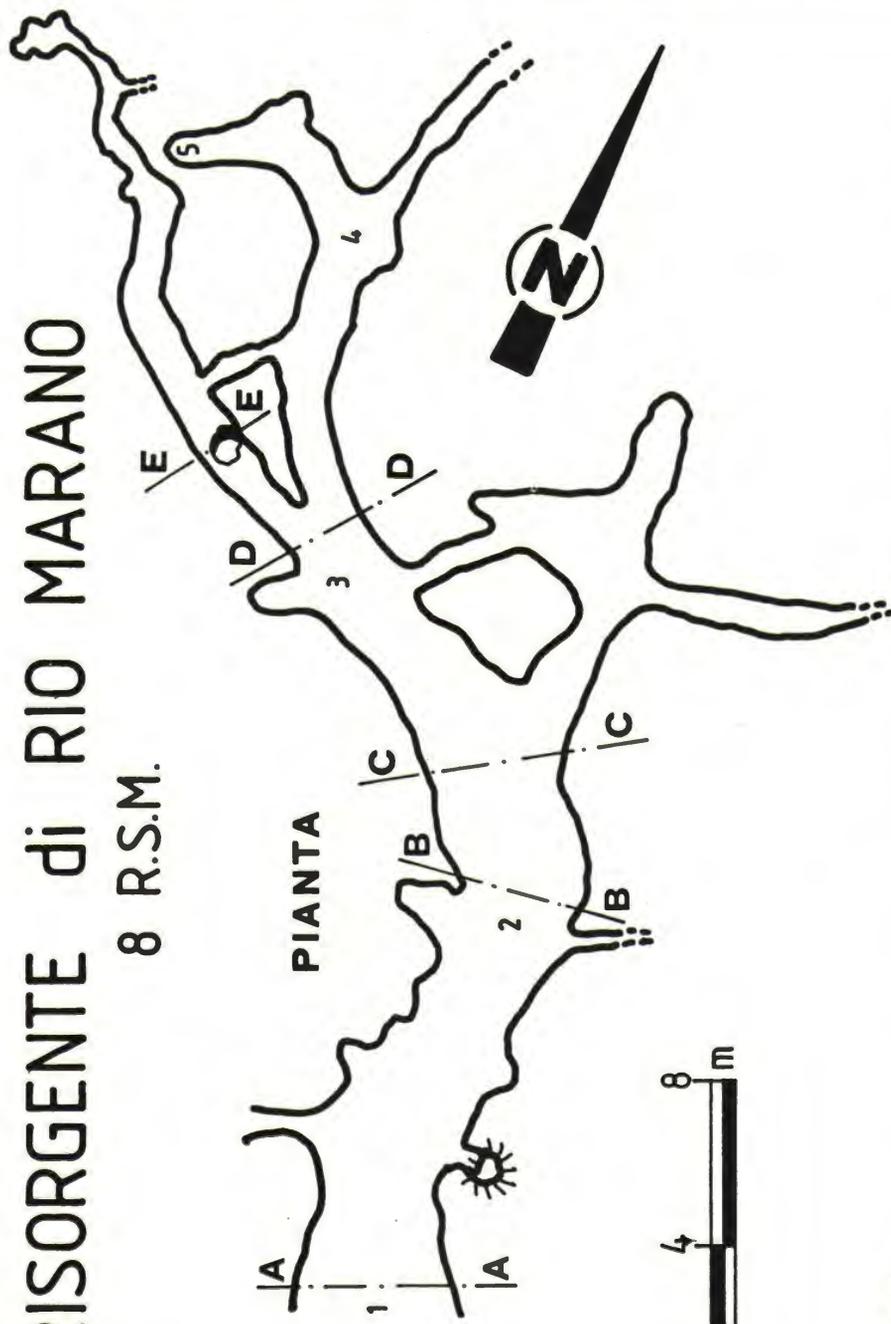
Nella Risorgente di Rio Marano, comunque vi sono anche altri apporti idrici che non provengono dall'inghiottitoio del Fosso di Monte Giardino e che a tutt'oggi non è ancora definito da dove provengano.

Questa grotta infatti, pur essendo già la seconda, per sviluppo, di tutto il territorio Sanmarinese potrebbe ancora in futuro riservare notevoli soddisfazioni a chi volesse esplorarla metodicamente.

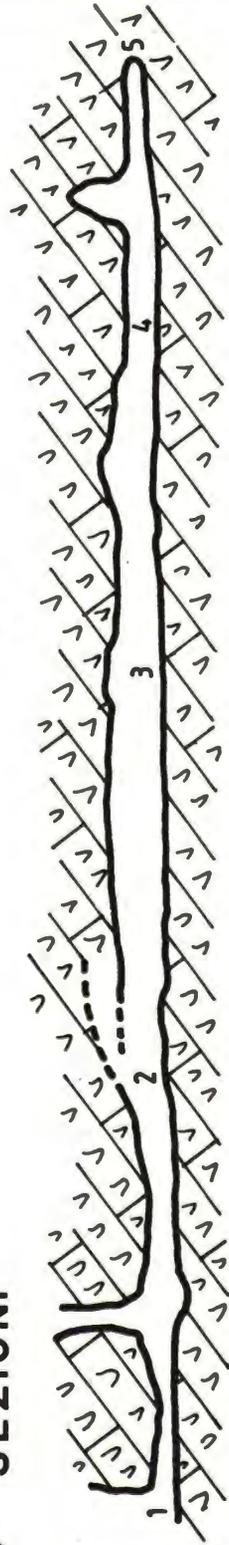
Nelle sue acque, è stato osservato il niphargus e assai abbondante è anche la fauna parietale, che comprende dolichopode, aracnidi, miriapodi. L'ingresso della grotta è poi sicuramente utilizzato dalle volpi come tana, infatti, durante una visita effettuata dal Gruppo Speleologico Bolognese, fu rinvenuto uno scheletro di questo animale oltre a resti di pasti.

RISORGENTE di RIO MARANO

8 R.S.M.



SEZIONI



ANSA IPOGEA DI RIO MARANO

N. Catasto: 9 RSM

Località: Monte Giardino

IGM 109 IV SO Monte Grimano – Lat. 43° 54' 25" – Long. 0° 02' 10" – Q. 250

Rilievo: R. Regnoli del G.S.B. e L. Della Michelina della S.S.R.

Bibliografia: 7; 27

Descrizione

Questa grotta si è originata a seguito di grandi crolli causati dall'erosione operata dal Rio Marano, soprattutto in corrispondenza delle emergenze gessose nel punto in cui le lambisce.

Questa azione ha portato nel letto stesso del torrente enormi blocchi di selenite, che hanno ostruito quasi completamente l'alveo del fiume.

A causa di ciò l'acqua, per defluire verso valle, è stata costretta a scavarsi un'altra via attraverso questi blocchi, creando appunto un breve percorso ipogeo, che costituisce la grotta.

La cavità è stata esplorata e rilevata per la prima volta nel 1973 ad opera del Gruppo Speleologico Bolognese e della Società Speleologica Riccionese.

Questa Ansa ipogea è stata quindi rivisitata durante la campagna di studi speleologici promossa dall'Istituto Italiano di Speleologia sul finire del 1979: in quell'occasione si constatava che la grotta aveva cambiato notevolmente dimensioni e forma.

Questo fatto dimostra meglio di ogni altro come il processo erosivo e dissolutivo operato dalle acque del Rio Marano sia, in quel punto, molto veloce e porti di conseguenza ad un continuo ringiovanimento della cavità, che non raggiunge mai un suo equilibrio stabile ed è quindi destinata in un futuro, non troppo lontano, a scomparire totalmente.

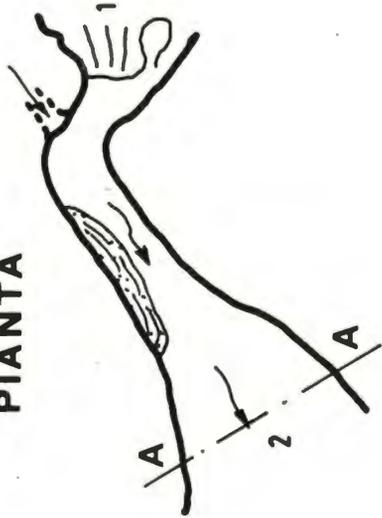
La notevole attività erosiva, inoltre, impedisce anche il formarsi di concrezioni o infiorescenze, per cui le pareti della grotta risultano essere perfettamente levigate e spoglie.

La cavità, dal punto di vista biologico, non presenta elementi di rilievo: infatti l'eccessiva velocità di attraversamento delle acque e l'esiguità del tratto ipogeo impediscono il formarsi di una fauna acquatica specializzata; inoltre la scarsità della parte subaerea, priva per di più di ogni substrato nutritivo, è poco adatta allo stazionamento di troglodili.

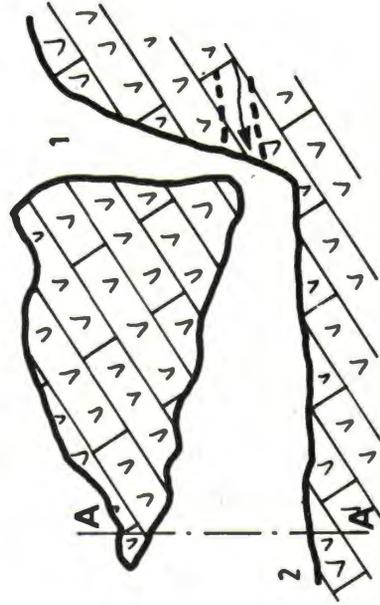
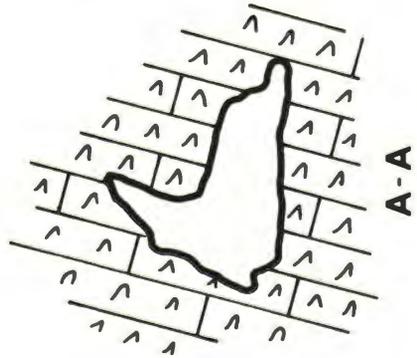
ANSA IPOGEA di RIO MARANO 9 R.S.M.



PIANTA



SEZIONI



GROTTICELLA DEL GATTO MORTO

N. Catasto: 10 RSM

Località: Monte Giardino

IGM 109 IV SO Monte Grimano – Lat. 43° 54' 31" – Long. 0° 02' 04" – Q. 300

Sviluppo: 6,7 m – Dislivello 0 m

Rilievo: R. Regnoli del G.S.B. e P. Forti dell'U.S.B.

Bibliografia: 7; 27

Descrizione

Questa piccola cavità si apre pochi metri al di sotto della chiesa di Monte Giardino, nel ripido declivio boscoso che porta al Fosso omonimo.

È una delle grotte del territorio di San Marino scoperte ed esplorate più recentemente. Infatti si è giunti alla sua identificazione solamente nel dicembre del 1979 durante la campagna di studi e ricerche sui fenomeni carsici della Repubblica compiuta dall'Istituto Italiano di Speleologia.

Si tratta di una piccola cavità di interstrato, costituita da un'unica conca-merazione con al tetto i gessi e al letto le argille marnose.

Probabilmente questa grotta, come certamente è avvenuto per la vicina Grotta Rifugio del Bombardamento (11 RSM) ha subito ampliamenti artificiali durante l'ultimo periodo bellico, per essere adattata a rifugio per uomini o, più probabilmente, animali.

Se dal punto di vista genetico e morfologico la Grotticella del Gatto Morto non riveste molta importanza, ben diverso è il discorso per quel che concerne l'aspetto biologico.

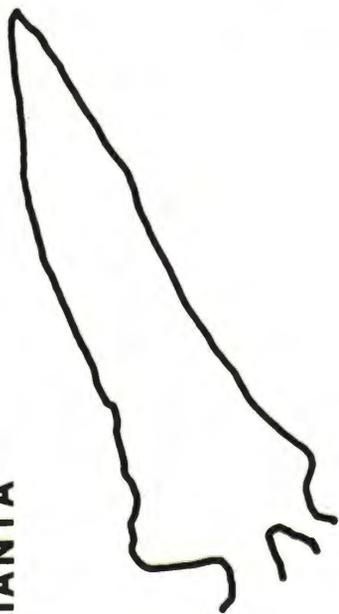
Infatti essa rappresenta un habitat ideale per la fauna troglifila, anche e soprattutto per la presenza al suo interno di notevoli quantità di materiale organico (essenzialmente radici ancora attive o in decomposizione) che forniscono il supporto alimentare ad una vasta e variata colonia di animali.

Tra questi possiamo citare pipistrelli, ortotteri, aracnidi, ditteri, miriapodi.

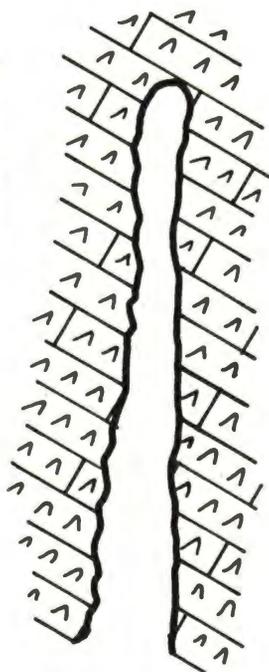
GROTTICELLA del GATTO MORTO

10 R.S.M.

PIANTA



SEZIONE



GROTTA RIFUGIO DEL BOMBARDAMENTO

N. Catasto: 11 RSM

Località: Monte Giardino

IGM 109 IV SO Monte Grimano – Lat. 43° 54' 32" – Long. 0° 02' 02" – Q. 310

Sviluppo: 22 m – Dislivello +4 m

Rilievo: R. Regnoli del G.S.B. e L. Della Michelina della S.S.R.

Bibliografia: 7; 27

Descrizione

La grotta si apre 10-15 metri al di sotto della chiesa di Monte Giardino e circa altrettanti sopra la Grotticella del Gatto Morto (10 RSM) nel bosco che degrada fino a giungere al Fosso di Monte Giardino.

È stata scoperta ed esplorata solamente molto di recente, durante la campagna di studi carsici nel territorio di San Marino, promossa nel 1979 dall'Ufficio Pianificazione territoriale della Repubblica e condotti dall'Istituto Italiano di Speleologia.

La grotta, comunque, era conosciuta da tempo dagli abitanti del luogo, che infatti avevano provveduto, durante il periodo bellico, a trasformarla, ampliandola e creandovi concamerazioni distinte, al fine di adattarla a rifugio per la popolazione in caso di bombardamenti.

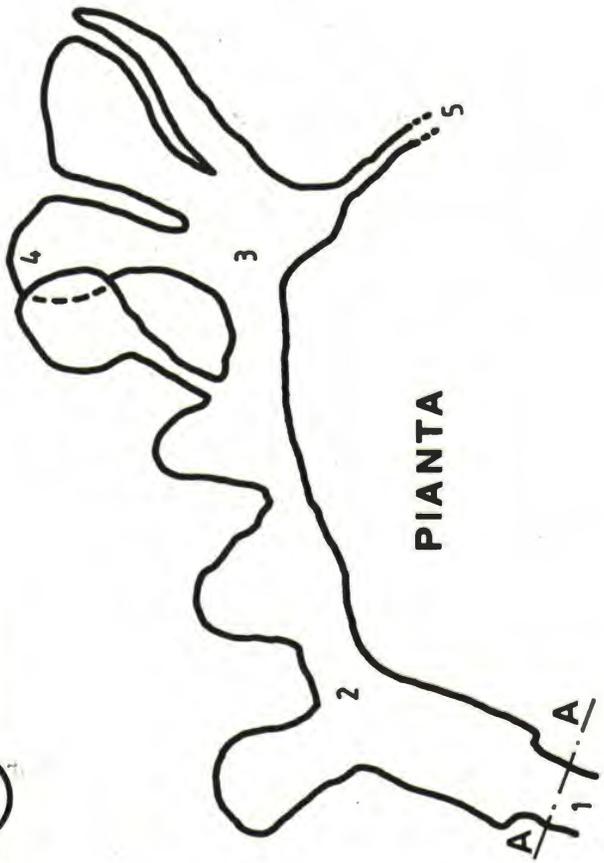
Morfologicamente la grotta è una cavità di interstrato, che si sviluppa interamente nelle argille marnose tra due distinte banconate di gesso: anche i lavori artificiali di ampliamento hanno interessato solamente le argille; soprattutto nella volta della cavità, comunque, è possibile vedere a nudo la roccia gessosa che presenta alcune microforme di corrosione (piccole cupole e nicchie).

La cavità, che è tutta abbastanza superficiale, presenta poi al suo interno caratteristici intrecci molto folti di radici, che provengono dal bosco sovrastante.

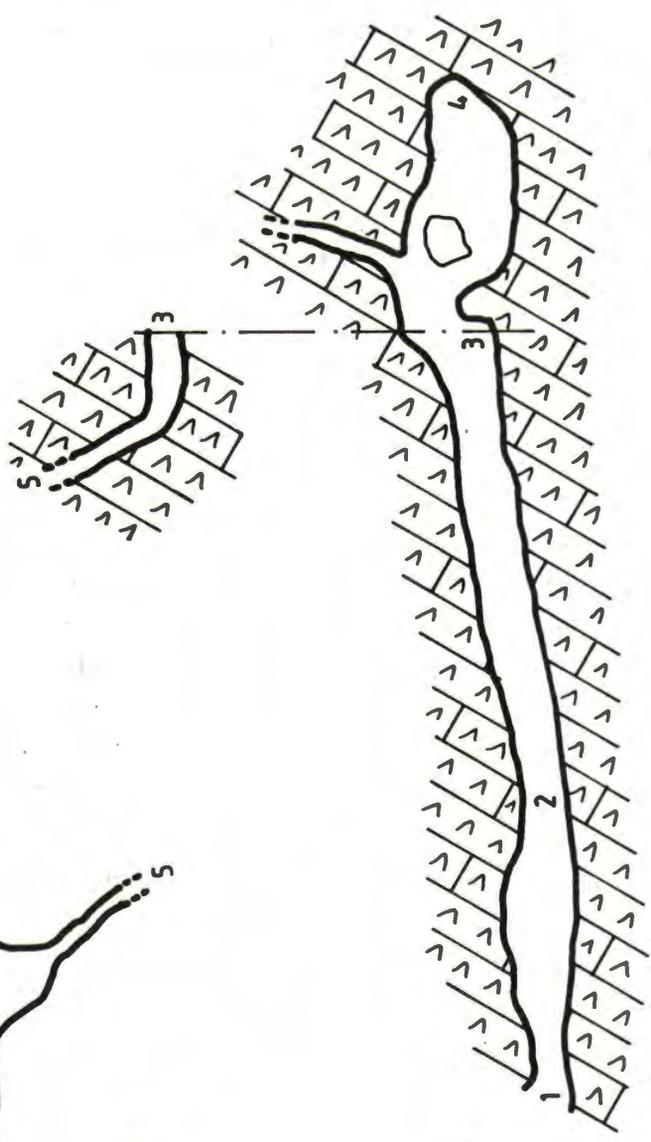
Proprio quest'ultima caratteristica rende questa grotta particolarmente idonea allo stazionamento di una folta e varia fauna troglifila e infatti al suo interno si osservano comunemente pipistrelli, ortotteri, aracnidi, miriapodi.

GROTTA RIFUGIO del BOMBARDAMENTO

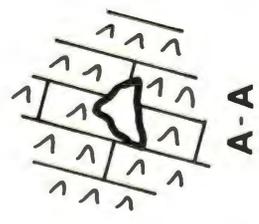
11 R.S.M.



PIANTA



SEZIONI



A-A

CAVERNA DELLA COLATINA SOTTO FAETANO

N. Catasto: 12 RSM

Località: Faetano

IGM 109 IV NO Montescudo – Lat. 43° 55' 29" – Long. 0° 02' 54" – Q. 165

Sviluppo: 5 m – Dislivello +1 m

Rilievo: R. Regnoli del G.S.B. e P. Forti dell'U.S.B.

Bibliografia: 7; 27

Descrizione

Si tratta di un piccolo sottoroccia che si apre proprio al margine della formazione gessosa su cui si erge Faetano.

Questa grotticella è l'ultima cavità naturale ad essere stata scoperta ed esplorata nel territorio di San Marino: infatti il suo ritrovamento è avvenuto al termine dei lavori di analisi speleologica effettuati dall'Istituto Italiano di Speleologia nell'area della Repubblica sul finire del 1979.

La cavità è visibile, anche se parzialmente ricoperta da un fitto intrico di rovi, dalla strada asfaltata che porta a Faetano.

Sempre dalla strada è facilmente raggiungibile, distando da essa circa 10 metri.

Morfologicamente la grotta può essere considerata un normale sottoroccia, probabilmente formatosi in seguito a crolli e quindi evolutosi per l'azione erosiva e corrosiva delle acque meteoriche.

Sul soffitto della cavità sono evidenti i «mammelloni», caratteristiche forme a cono ribaltato che sono comuni a tutta la formazione gessosa messiniana. In questa grotta sono molto piccoli, a differenza degli analoghi che possono essere osservati poco distante nella Grotta di Onferno a Gemmano.

Il principale interesse di questa piccola cavità è dato dalle sue concrezioni: al suo interno infatti si trovano sia infiorescenze gessose che formazioni calcaree.

Le infiorescenze gessose sono analoghe a quelle che possono essere osservate nelle altre grotte in gesso di San Marino, quali soprattutto la Risorgente di Rio Marano o la Diaclasi sotto Faetano.

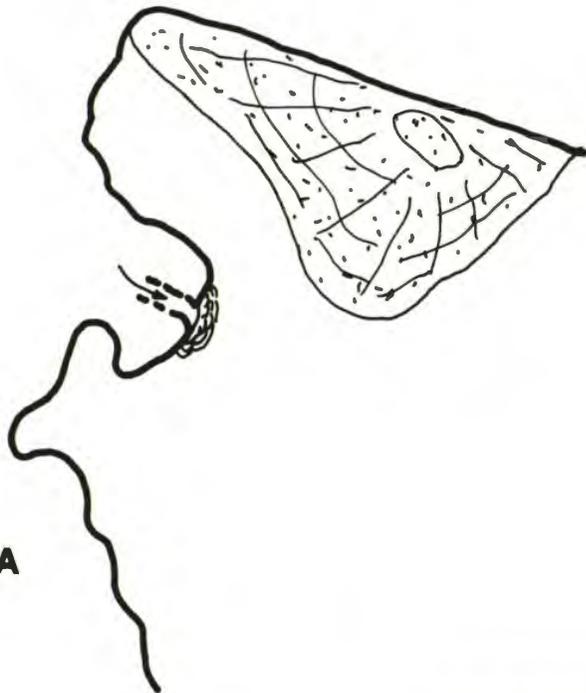
Tali formazioni cristalline devono la loro genesi all'evaporazione delle acque percolanti sature di gesso, che viene quindi depositato sotto forma di cristalli arrotondati geminati in modo da ricordare i petali di un fiore.

Più importante anche se molto piccola è una concrezione calcarea, che è l'unica presente in tutte le grotte in gesso della Repubblica di San Marino.

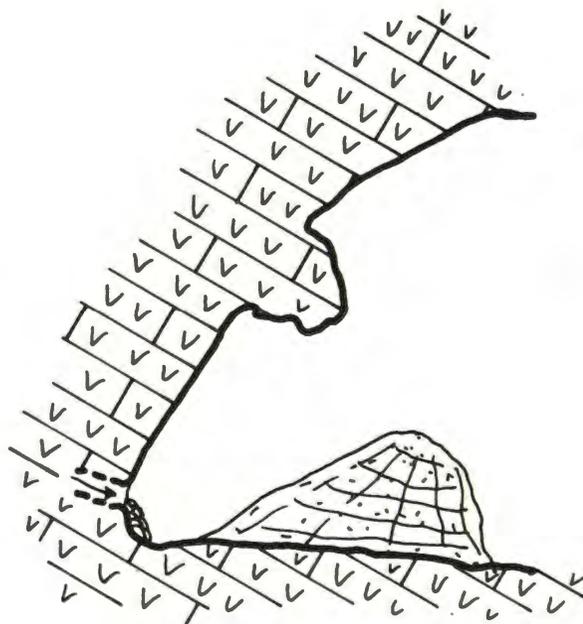
CAVERNA della COLATINA SOTTO FAETANO 12 R.S.M.



PIANTA



SEZIONE



Tale colatina, che ha il colore arancio pallido è originata da un piccolo stillicidio di acqua che arriva da una frattura lungo le pareti di fondo del sottoroccia.

Biologicamente, invece, la cavità è totalmente priva di interesse: infatti dato il suo amplissimo portale non vi si possono instaurare quelle condizioni particolari di clima e di buio che sole possono favorire lo sviluppo di colonie di animali troglifili.

BIBLIOGRAFIA SPELEOLOGICA GENERALE

L'elenco delle pubblicazioni relative alle grotte del territorio della Repubblica di San Marino è dato in ordine alfabetico per autore e, per ogni autore, in ordine cronologico; nel caso di una pubblicazione fatta da più di un autore, questa è riportata solamente sotto il nome del primo autore.

La presente bibliografia si deve ritenere pressoché completa per quel che riguarda le pubblicazioni prettamente speleologiche apparse entro il 1983, mentre, a causa dell'estrema dispersione del materiale speleologico in pubblicazioni di tutt'altro carattere, è abbastanza probabile che qualche pubblicazione non specifica sia sfuggita.

Per ogni pubblicazione si è anche indicato di quali grotte specificatamente trattava e queste ultime sono indicate con il loro semplice numero di catasto in fondo ad ogni referenza bibliografica.

- 1) BENTINI L., BIONDI P.P., 1962: *Relazione dell'attività svolta nel 1962*. Annuario 1962 del G. Speleologico Vampiro, Faenza: 14 p. Grotte: 1 RSM; 2 RSM; 3 RSM.
- 2) BENTINI L., 1963: *Lo stato attuale delle ricerche speleologiche nella Repubblica di San Marino*. Atti IX Congresso Nazionale di Speleologia, Trieste: 345-353. Grotte: 1 RSM; 2 RSM; 3 RSM.
- 3) BENTINI L., 1964: *Sull'opportunità di inserire le cavità naturali di San Marino nel catasto delle grotte dell'Emilia Romagna*. Speleologia Emiliana 1: 35-38. Grotte: 1 RSM; 2 RSM; 3 RSM.
- 4) BENTINI L., 1967: *L'attività svolta dal Gruppo Speleologico Faentino CAI-ENAL nell'anno 1966*. Rassegna Speleologica Italiana 19 (3): 176-184. Grotta: 4 RSM.
- 5) BENTINI L., 1967: *Precisazioni su alcune grotte del Montefeltro mareschiese e della Repubblica di San Marino*. Sottoterra 17: 23-32. Grotte: 1 RSM; 2 RSM; 3 RSM; 4 RSM; 5 RSM; 6 RSM.
- 6) BENTINI L., BIONDI P.P., VEGGIANI A., 1968: *Le ricerche speleologiche tra il Montone e il Foglia*. Studi Romagnoli 21: 473-508. Grotte: 1 RSM; 2 RSM; 3 RSM; 4 RSM.
- 7) BERTOLANI M., FORTI P., REGNOLI R., 1980: *Il catasto delle cavità naturali dell'Emilia Romagna*. Pitagora, Bologna: 91-92. Grotte: 1 RSM; 2 RSM; 3 RSM; 4 RSM; 5 RSM; 6 RSM; 7 RSM; 8 RSM; 9 RSM; 10 RSM; 11 RSM; 12 RSM.
- 8) BERTOLANI M., FORTI P., 1982: *Le grotte dell'Emilia Romagna*. Conosci la tua regione, Bologna: 13. Grotte: 1 RSM; 8 RSM.
- 9) DE GASPERI G.B., 1912: *Fenomeni carsici nei dintorni di Gesso*. Mondo Sotterraneo 8 (3): 65-66. Grotta: 4 RSM.
- 10) DE GASPERI G.B., QUARINA L., 1914: *Fenomeni carsici nei gessi presso la Repubblica di San Marino*. Mondo Sotterraneo 10 (4-6): 75-78. Grotta: 4 RSM.

- 11) DELLA MICHELINA L., 1970: *Diaclassi sotto Faetano*. Bollettino della Società Speleologica Riccionese 5 (3): 1 p. Grotta: 7 RSM.
- 12) FABBRI M., 1979: *L'Abisso Titano a San Marino*. Sottoterra 54: 27. Grotta: 1 RSM.
- 13) FORTI P., 1980: *L'inquinamento dell'Abisso Titano e la conseguente grave situazione nell'approvvigionamento idrico per la Repubblica di San Marino*. Atti del Symposium Internazionale sull'Utilizzazione delle Aree Carsiche, Trieste: 183-187. Grotte: 1 RSM; 2 RSM; 3 RSM; 5 RSM.
- 14) GARDI A., 1977: *Qualche dato statistico sulle cavità dell'Emilia Romagna*. Sottoterra 47: 9-10. Grotta: 1 RSM.
- 15) GRIMANDI P., 1967: *Attività del Gruppo Speleologico Bolognese del CAI e dello Speleoclub ENAL nel 1966*. Rassegna Speleologica Italiana 19 (3): 185-187. Grotta: 5 RSM.
- 16) GRUPPO SPELEOLOGICO FAENTINO, 1966: *Grotte nei gessi del Riminese e di San Marino*. Speleologia Emiliana 3 (1-2): 84. Grotta: 4 RSM.
- 17) GRUPPO SPELEOLOGICO VAMPIRO, 1965: *Ricerca di nuove cavità nella Romagna Sud-Orientale*. Speleologia Emiliana 2 (3): 192. Grotta: 6 RSM.
- 18) MALAVOLTI F., 1943: *Fenomeni carsici nei calcari arenacei del miocene medio emiliano*. Atti della Soc. Nat. Mat. Modena 74: 238-254. Grotta: 2 RSM.
- 19) MARINELLI O., 1917: *Fenomeni carsici nelle regioni gessose d'Italia*. Materiali per lo Studio dei Fenomeni Carsici III, Suppl. Rivista Geografica Italiana 34: 307-311. Grotta: 4 RSM.
- 20) MORRI F., 1935: *Il nuovo acquedotto di Cànepa*. Libertas perpetua XVII: 108-111. Grotta: 5 RSM.
- 21) PASSERI G., 1775: *Della storia de' fossili dell'agro pesarese e d'altri luoghi vicini*. Bologna: 116, 156-159. Grotta: 2 RSM.
- 22) QUARINA L., 1916: *La grotta del Bando nel Monte Titano*. Mondo Sotterraneo 12 (1-3): 35-37. Grotta: 2 RSM.
- 23) REGNOLI R., 1966: *Esplorazioni con la S.S. Riccionese*. Sottoterra 14: 27-28. Grotta: 5 RSM.
- 24) REGNOLI R., 1969: *Nuove cavità a San Marino*. Sottoterra 23: 29-30. Grotta: 7 RSM.
- 25) REGNOLI R., 1971: *Due nuove cavità nei gessi*. Sottoterra 29: 15. Grotta: 8 RSM.
- 26) REGNOLI R., 1974: *Novità catastali*. Sottoterra 39: 14-15. Grotta: 6 RSM.
- 27) REGNOLI R., 1979: *Situazione catastale della Repubblica di San Marino*. Sottoterra 54: 28-30. Grotte: 1 RSM; 2 RSM; 3 RSM; 4 RSM; 5 RSM; 6 RSM; 7 RSM; 8 RSM; 9 RSM; 10 RSM; 11 RSM; 12 RSM.
- 28) SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA, 1978: *Speleologia*. Longanesi, Milano: 519-521. Grotta: 1 RSM.
- 29) SOCIETÀ SPELEOLOGICA RICCIONESE, 1970: *Risorgive del Marano*. Bollettino della Soc. Spel. Riccionese 5 (3): 1 p. Grotte: 4 RSM; 5 RSM; 6 RSM.

INDICE

Prefazione	pag. 5
I caratteri generali del territorio	pag. 7
I fenomeni carsici	pag. 15
Le ricerche speleologiche	pag. 21
L'ambiente biologico	pag. 31
Inventario delle cavità naturali	pag. 39
Bibliografia speleologica generale	pag. 75



Finito di stampare
nel mese di dicembre 1983
dalla Litografica Editrice Saturnia s.n.c.
Trento



Per scambio pubblicazioni indirizzare a:

**BIBLIOTECA
DEL GRUPPO SPELEOLOGICO BOLOGNESE
del C.A.I.**

Via dell'Indipendenza, 2 - 40121 BOLOGNA (Italia)



Gli articoli e le note pubblicate impegnano, per contenuto e forma, unicamente gli autori.

Non è consentita la riproduzione di notizie, articoli o di rilievi, nemmeno in parte, senza la preventiva autorizzazione della Segreteria e senza citarne la fonte.

SOTTOTERRA - Rivista quadrimestrale di speleologia del Gruppo Speleologico Bolognese del C.A.I.

Direttore responsabile: Carlo D'Arpe.

Redattori: Massimo Brini, Maurizio Fabbri, Fabrizio Finotelli e Paolo Grimandi.

Autorizzazione del Tribunale di Bologna n. 3085 del 27 febbraio 1964.

Segreteria, Amministrazione e abbonamenti: G.S.B. del C.A.I., Via Indipendenza, 2 - 40121 BOLOGNA - Tel. 234856.

Abbonamento annuo:

L. 4.500 - Una copia L. 2.000 - Estero L. 6.000 - Una copia L. 2.500.

Versamenti su C.C. postale n. 20045407 - Gratuito per le Associazioni Speleologiche Italiane ed Estere con le quali si effettuano scambi di pubblicazioni periodiche.

