



**Biologia
segreta
delle grotte**

L. Boldori - E. Busulini

BIBLIOTECA DELLA REGIONE
DELLE GIULIE
TRIESTE DEL C.A.I.

15C

563

BIBLIOTECA



In copertina:

La grotta Gigante presso Villa Opicina di Trieste. È la perla delle grotte triestine ed è famosa più che per le sue concrezioni per l'enorme vano terminale nel quale potrebbe essere contenuta l'intera Basilica di San Pietro in Roma.

Un abisso sull'Altipiano di Cansiglio nella zona « delle Paradise », tipico esempio di « massiccio di rifugio ». Per la sua natura calcarea è inciso da molti abissi. La colorazione rossastra è dovuta ad un improvviso arrossamento del fogliame a seguito di una forte brina.

Le grotte dell'Addaura, che si aprono nei fianchi del Monte Pellegrino presso Palermo, sono celebri per le incisioni rupestri fatte dall'uomo del paleolitico. Le figure sono stilizzate e sembrano portare un cappuccio. Nella fotografia, evidentissime le figure di un bovide e di un pastore.

Chi primo vide i miracoli di pietra delle caverne? Certo il nostro antenato, l'uomo del quaternario che, scelte le caverne a suo rifugio, vi si introdusse al debole chiarore di fasci di rami accesi. Di grotte egli fece dimora e sepoltura, posto di agguato e di sortilegio. Nell'argilla lasciò le sue impronte, sulle pareti calcaree i primi segni di un anelito d'arte; su statue d'argilla, le più vecchie sculture del mondo, fece i primi sortilegi propiziatori.

Poi tutto ricadde nel buio e gli antri si popolarono di streghe e di draghi: nacquero le leggende. Di tratto in tratto qualche animoso varcò ancora le soglie buie e del suo ardire non ci rimane che la traccia di una data ricoperta da un velo di calcare. Anche il grande Leonardo vi si affacciò e nel *Codice Atlantico* lasciò scritto: « Piegandomi in qua e in là per vedere dentro, vi discernessi alcuna cosa, questo vietatomi per la grande oscurità, che là entro era, e stato alquanto, subito si destarono in me due cose: paura e desiderio, paura per la minacciosa e scura spelonca, desiderio per vedere se là entro fussi alcuna miracolosa cosa ».

Riassumere in poche righe la storia dell'esplorazione delle grotte è quasi impossibile, perché dovremmo passare in rassegna le varie regioni della terra ed anche una minima trattazione richiederebbe pagine e pagine.

Chi dall'esterno, dalla vivida luce del sole si inoltri nel mondo buio è portato a credere che nulla vi sia di vivo e che il lento stillicidio ritmante nel sepolcrale silenzio sia l'unica espressione di moto. Invece anche in questo mondo vi è una vita, una vita di esseri caratteristici che per le loro qualità vengono considerati dei veri e propri « fossili viventi ».

Dall'esterno all'interno tutto subisce una graduale variazione che pone problemi, talvolta insoluti ed enigmatici, talvolta offrenti prove indiscutibili di mutamenti avvenuti in lontanissime epoche.

La vegetazione arsa dei « Carsi » nudi, o quella più rigogliosa delle regioni carsiche coperte di boschi, si infittisce attorno alle cavità creando associazioni vegetali proprie di climi speciali. Nelle doline profonde avvengono caratteristiche inversioni per cui la vegetazione dal margine al fondo è molto simile a quella di un monte rovesciato. Così nella grande caverna Paradana, sul suo fondo, nell'alito gelido che fuoriesce dalla grande ghiacciaia, fioriscono le stelle alpine appunto come se l'affondarsi costituisse un aumento di altitudine.







Il pozzo di accesso alla grotta Noè (Trieste) è un grande vano a campana, profondo ben 70 metri. Le pareti sono parzialmente illuminate dalla luce esterna e di conseguenza sono ampiamente coperte di muschi e di felci. Le piante di alto e basso fusto si sono arrestate naturalmente sull'orlo del pozzo e all'interno la vegetazione si è disposta nella parte illuminata. Sul fondo un cono detritico offre agli animali buone condizioni ambientali. Non mancano le sostanze alimentari provenienti dall'esterno sia dalla degradazione dei vegetali, sia da altri animali. Alla base del cono detritico, ancora illuminata dalla luce esterna, vive l'*Anophthalmus birtus* Mayeri.

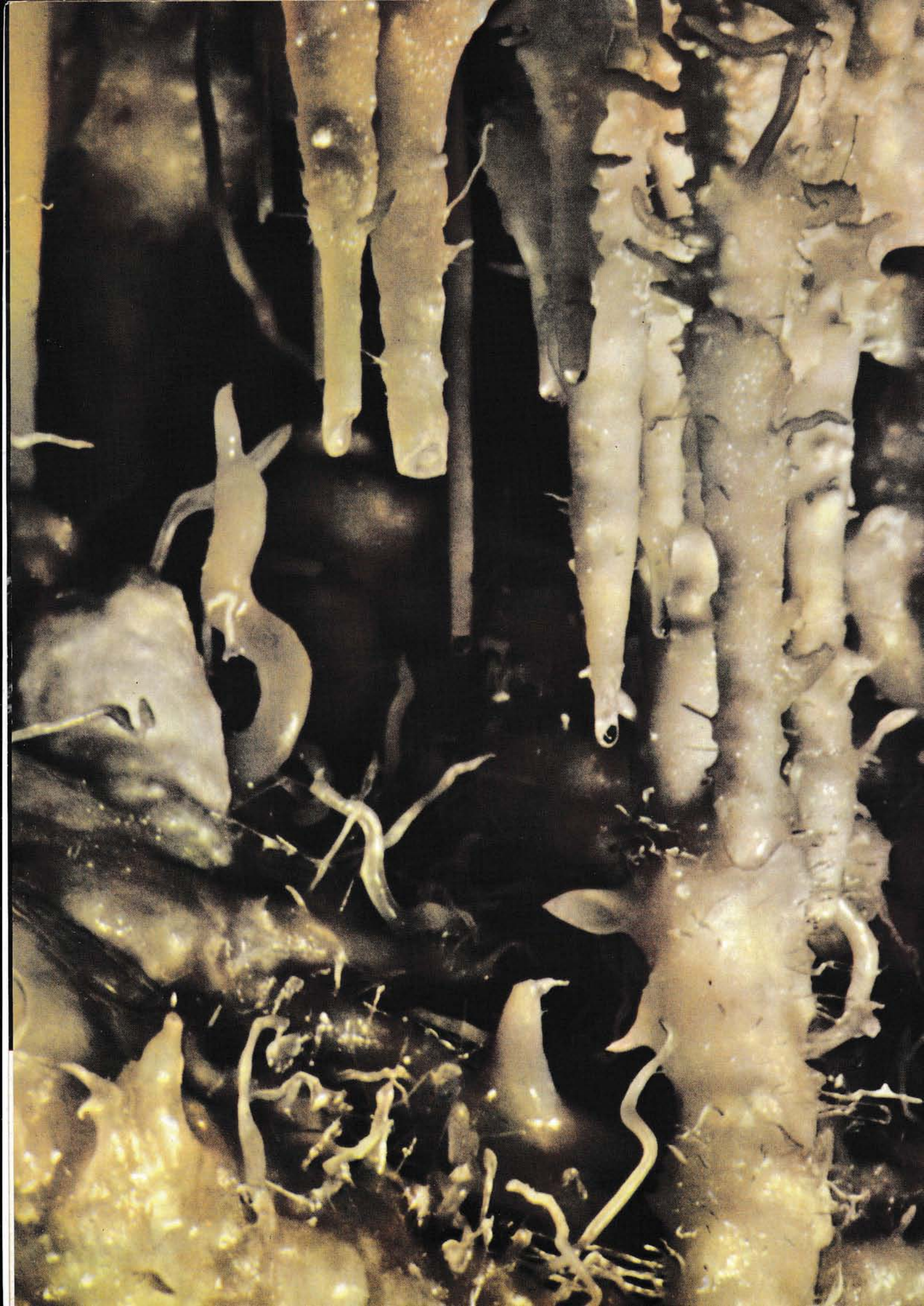
Dal mondo esterno si entra nelle cavità accompagnati da una vegetazione di basso bosco. Sono dapprima rovi, poi felci, poi muschi e licheni. Quando anche questi scompaiono, solo esili funghi e muffe alzano filamenti bianchi. Anche i rami degli alberi, se precipitati sul fondo di pozzi, talvolta germogliano tendendo verso l'alto o verso la pur minima sorgente di luce steli bianchi con un anelito di luce che rimane senza speranza di fiore.

I botanici stabiliscono un limite delle fanerogame in cui vivono talune piante come la parietaria (*Parietaria officinalis*), il geranio (*Geranium robertianum*) e la poa (*Poa annua*), che sembrano richiedere anche solo 1/200 di luce esterna per le loro funzioni vegetative. Al di là ci si dirige verso il limite delle felci e troviamo capelveneri (*Adiantum capillus veneris*), lingue cervine (*Phyllitis scolopendrium*) e specialmente gli asplenii (*Asplenium trichomanes* e *Ruta muraria*), che giungono a vegetare anche con un 1/1700 di luce. Oltre questo limite solo muschi e licheni trovano ancora forza di vivere. Ovviamente tutte le piante assumono orientamenti verso l'esterno, talvolta resi più evidenti da allungamenti di steli e di foglie. Ad affermare la potenza della vita, accade talora, nelle grotte illuminate, che sotto una lampada accesa per poche ore al giorno si affermi una vegetazione di alcune specie di muschi le cui spore, trasportate dalle acque di stillicidio, hanno trovato nella luce artificiale la forza per svilupparsi. Malgrado ciò non possiamo parlare di una vera e propria flora cavernicola in quanto tutte le entità citate, se pur vegetano, lo fanno solo quando sussistono gli accennati minimi di luce.

Ben altro si deve dire della fauna cavernicola. Molte sono le specie animali di quasi tutti gli ordini che delle grotte fanno la loro normale abitazione. Talune le popolano in modo del tutto accidentale e gli studiosi le raggruppano fra i « trogllosseni », altre le popolano con frequenza, dimostrando di trovarvi delle buone condizioni di vita al punto di riprodursi totalmente o parzialmente in esse, e sono questi gli animali detti « troglofili ». Vi è infine una terza categoria, quella dei « troglobii » talmente infeudata alle caverne da non poterle abbandonare, pena la morte. Portati all'esterno, se eccezionalmente vivono con opportuni accorgimenti in allevamenti sperimentali, certo non vi prosperano nè vi si riproducono di frequente. Si tratta quasi sempre di animali depigmentati, di colore bianco latteo o giallo paglierino, per lo più ciechi, con organi di

Le sostanze organiche nelle caverne danno spesso origine a muffe per lo più derivanti da spore del mondo esterno. È pertanto facile rinvenire anche sul guano dei piccoli ciuffetti bianchi o grigiastri. Altre spore infettano talvolta animali cavernicoli, specialmente coleotteri. Esse appartengono alle Laboulbenie e non è raro trovare cadaveri di coleotteri dal cui corpo fuoriescono dei filamenti giallastri. Ben poco però si conosce sia delle muffe che delle Laboulbenie, scarsissimi essendo i materiali raccolti.





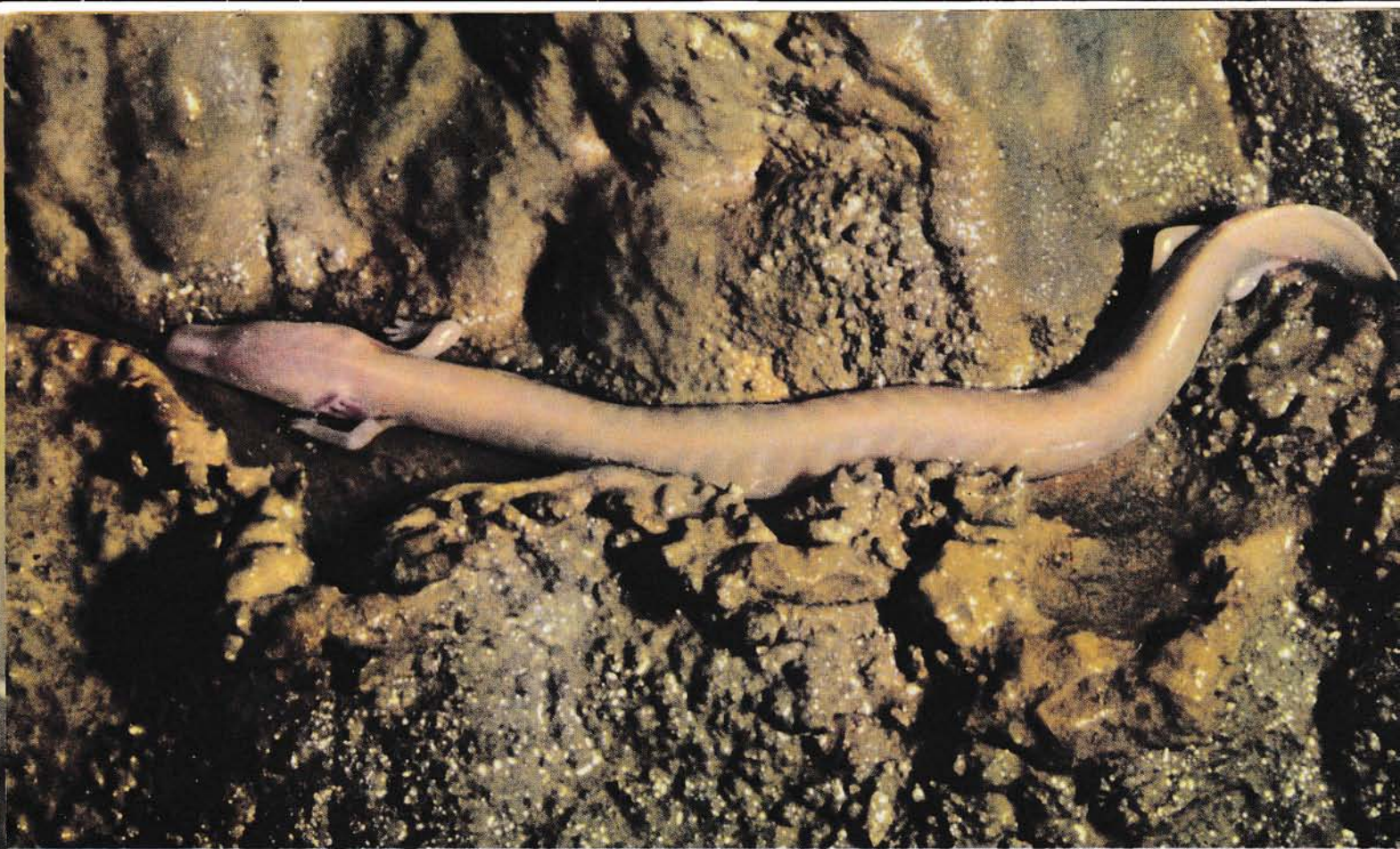
Nelle grotte, anche le leggi di gravità sembrano talvolta essere sovvertite. Le più piccole impurità, la minima corrente d'aria, un ostacolo qualsiasi, influendo sullo sgorgare delle gocce d'acqua dai canalicoli calcarei, provocano difformità nelle cristallizzazioni. Ne derivano le più varie irregolarità tra le quali le cosiddette «concrezioni eccentriche», di cui si ha un esempio in questa fotografia, che ritrae un angolo della grotta Addaura Capraia sul monte Pellegrino di Palermo.

Rhinolophus in volo. Il volo dei pipistrelli in genere è rapidissimo. Le bestiole si buttano anche a capofitto nelle più tormentate voragini o nei cunicoli più tortuosi senza mai cozzare contro le rocce. Ciò in grazia di uno speciale organo di senso che funziona da perfettissimo radar.



senso esageratamente sviluppati rispetto alla loro mole, sensibili ad ogni minimo spostamento d'aria al punto di cadere in convulsioni. Sono questi i cosiddetti «fossili viventi», così chiamati perchè la loro origine è antichissima e lo studio della loro attuale distribuzione è di valido ausilio alla ricostruzione del mutare delle terre emerse.

Le più moderne concezioni li considerano o antichi nivicoli o animali viventi nel fogliame ed *humus* del sottobosco delle antichissime foreste. In tali *habitat* essi si sarebbero predisposti ad una vita sotterranea, cioè in ambiente mai raggiunto dai raggi del sole, con una temperatura pressocchè costante ed una saturazione di umidità spinta quasi al massimo. Quando i grandi ghiacciai del quaternario copersero con spessa coltre di ghiaccio Alpi e Prealpi, gli animali del sottobosco si trovarono stretti nella morsa del gelo ed indubbiamente molti, anzi una stragrande maggioranza, vennero distrutti; ma dove le condizioni del terreno lo permisero, dove il terreno rimase scoperto dal ghiaccio ma esposto senza più boschi a condizioni climatiche proibitive, si sprofondarono nel terreno raggiungendo per fessure le caverne che popolarono. Nè più le abbandonarono perchè solo esse offrivano ed offrono condizioni di vita analoghe a quelle dell'*humus* degli antichi sottoboschi che avevano lasciato: mancanza di luce (intesa specialmente



In Europa non si conoscono pesci ciechi, presenti invece in talune caverne dell'Africa e dell'America. Nella Carniolia e in talune grotte del Carso triestino vive invece un anfibio considerato come il cavernicolo per eccellenza, il Proteo. Lungo fino a 30 cm, vive specialmente nelle acque basse e calme ed è di colore rosato.

come fonte di calore), temperatura costante, umidità spinta alla saturazione, assenza di correnti d'aria violente. Le zone in cui questo sopravvivere di specie si è verificato vengono considerate dagli studiosi come « zone di rifugio » (i *massifs de refuge* dei francesi). Ma le specie cavernicole non si limitano a dare indicazioni sicure su queste zone rimaste scoperte durante le glaciazioni. Specialmente nei coleotteri gli organi copulatori, armati di lamelle copulatrici, funzionano come perfettissime serrature per cui l'accoppiamento è possibile solo fra individui della stessa specie, tanto che si può verificare la coabitazione di due specie anche simili senza che possano avvenire ibridazioni. Appunto lo studio delle lamelle copulatrici ha permesso di stabilire delle serie filitiche, per mezzo delle quali è possibile riconoscere la provenienza se da ceppi diversi o da ceppi comuni. La loro presenza od assenza in una data regione dimostra di conseguenza l'abitabilità o meno di determinate zone in determinati periodi, confermando talvolta la teoria — per altro da taluni molto discussa — della deriva dei continenti, del frazionarsi degli stessi, dello stendersi o ritirarsi dei mari. La presenza di una stessa fauna su rive opposte di mari interni ha dato origine alla teoria dei ponti intercontinentali. Se talvolta un'idea troppo affascinante ha spinto qualche ricercatore ad avanzare troppo ardite ipotesi nel caso dei « fossili viventi », molti studi di diversi autori concordano nel considerare talune faune come indiscutibilmente antiche e contemporanee ad altre da tempo scomparse.

Anche negli animali cavernicoli si ripete talvolta un fatto analogo a quanto si è detto circa la flora delle doline. Molte specie cavernicole nelle zone di bassa altitudine diventano lapidicole in zone più alte; diventano pure lapidicole e forse anche muscicole quando condizioni climatiche saturino d'acque le parti più profonde del fessurato terreno carsico. Ma anche in questi casi particolari osservazioni hanno portato a constatare che, sia pure durante le grandi precipitazioni, taluni animali cavernicoli non lasciano i loro biotopi. Con qualche bolla d'aria impigliata nei peli, nelle strette fessure del calcare, gli animali, pur soggiacendo a notevolissime pressioni, attendono che la bufera passi per riprendere la loro vita abituale senza cambiare dimora, in ciò



Un caratteristico mollusco delle grotte: le *Hyalinie*. Frequentano le zone di grotte cosparse di guano. Un mollusco più tipicamente cavernicolo appartiene al genere *Zoospeum*, avente una conchiglietta di circa un millimetro e vivente sulle pareti umide.

aiutati da particolare attitudine che permette loro di ingurgitare quantità di cibo superiore all'ordinario volume del loro corpo, costituendo in tal modo riserve di cibo che poi smaltiscono in giorni e giorni di digiuno.

Giova ora ripetere per i cavernicoli quel che si disse per le caverne? Inoltrarsi in una rassegna minuta dei vari esseri viventi in poche righe è impossibile. Meglio rimandare alle figure, che presentano alcuni aspetti della vita delle caverne, lasciando al lettore incuriosito di valersi dell'ausilio di una buona se pur sommaria bibliografia.

Anche le grotte hanno però in comune col mondo esterno la ferrea brutale legge della giungla. È il più forte che mangia il più debole, e solo talvolta è il numero che può sommergere il forte. Le fonti di vita sono molte: dall'esterno fluitano nelle caverne resti vegetali ed animali, i pipistrelli che cacciano insaziabili all'esterno portano all'interno materie organiche che, trasformate in guano, daranno esca a nuova vita, muscicoli e coprofagi cadono poi vittime di carnivori e la vita continua.

Così nella caverna grandiosa o nella fessura insignificante non è la stasi, non è la morte, ma un continuo evolversi e trasformarsi di materia e di esseri. Le acque che penetrano dall'esterno sature di bicarbonato goccia su goccia creano i ricami di pietra, detriti vegetali ed animali servono di alimento ad animali che costituiranno a loro volta cibo di altri esseri e la parola « fine » è una parola vuota di senso.

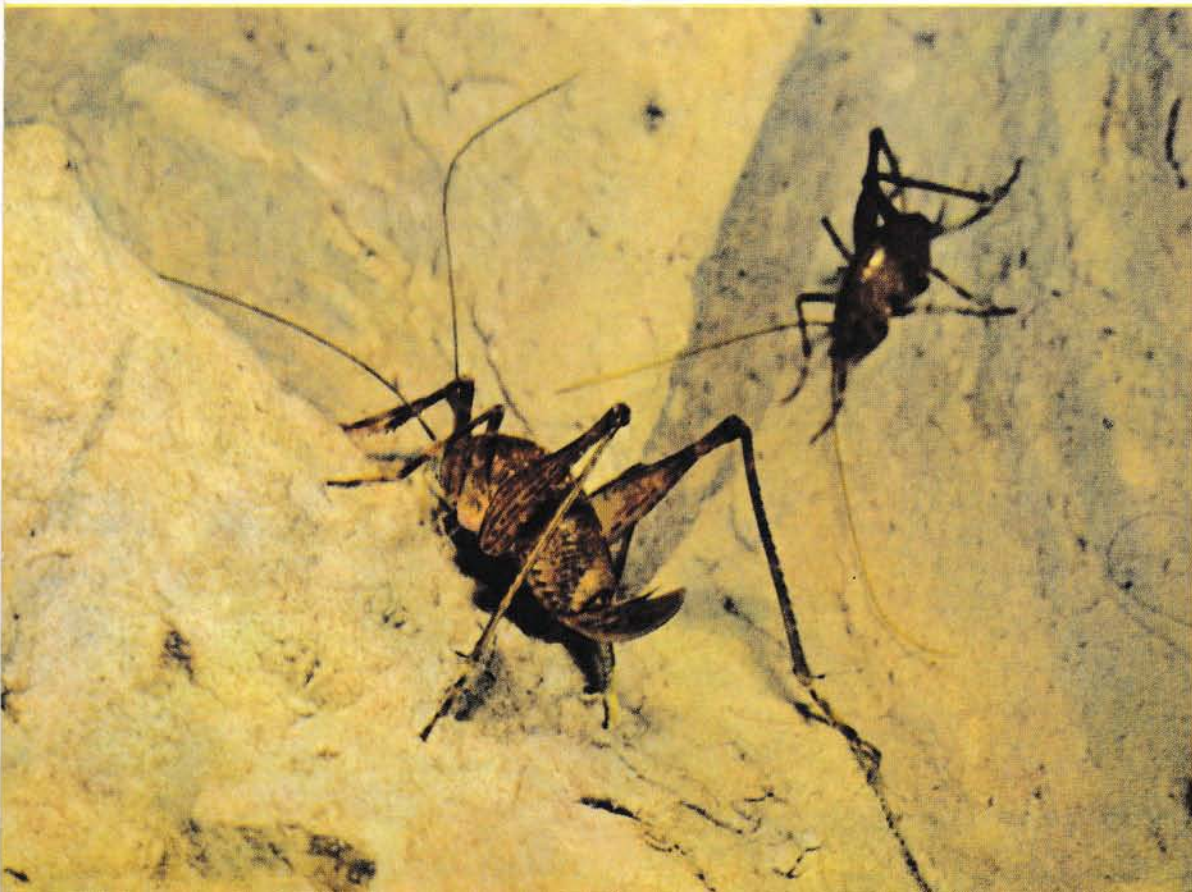
Anche nell'esplorazione, quando gli speleologi affaticati e talvolta al limite delle loro forze credono di aver raggiunto la fine di una cavità, spesse volte sotto un masso o dietro una cortina di stalattiti, un piccolo vuoto rilancia echi di ambienti più vasti. Se tutto sembra fermarsi davanti ad una superficie di acque talvolta immote, talvolta tumultuanti, che sembrano non voler svelare il loro dirigersi od il loro provenire, anche allora non è la parola « fine ». E la mano del sommozzatore che ancora non lascia la roccia dice che un uomo tenta di proseguire su vie ignote per « desiderio di vedere », per scoprire l'ignoto.



▲ I cosiddetti falsi scorpioni (Chernetidi) si rinvengono sia nel terriccio umido del sottobosco sia nell'interno delle caverne. Le specie cavernicole, come quella qui raffigurata, hanno appendici molto sviluppate e grandi chele che ne denunciano appunto l'appartenenza alla fauna troglobia.

Gli ortotteri cavernicoli si raggruppano in Europa nei due generi *Troglophilus* e *Grillomorpha*. Entrambi hanno una diffusione irregolare e talune specie popolano anche le cantine e gli ipogei. Come dice il nome, vanno considerati fra gli animali troglofili.

Leptodirus Hübenwarthi reticulatus della grotta Noè: è il coleottero batiscino più curioso che abiti le caverne. Dei troglobi ha tutte le qualità, compresa l'insofferenza per l'ambiente esterno. Esempari portati con ogni cura fuori grotta non vissero che pochi giorni.







▲ I miriapodi popolano le grotte con molti generi, taluni viventi fra i muschi ed il terriccio degli ingressi, fra i quali fanno scorrerie anche i voracissimi *Lithobius*. Nel profondo delle caverne si muovono specialissimi julidi decolorati, come il *Typhlojulus montellensis* qui raffigurato.

I crostacei popolanti le grotte vivono prevalentemente fra i sassi e l'argilla, assumendo le più varie colorazioni. Sul fondo di pozzette d'acqua, interrate talvolta nell'argilla, vivono, muovendosi lentamente, le monolistre, popolanti grotte d'Italia e di Francia.

Il *Typhlochoromus Marcelloi* è il più grande carabide cieco fino ad oggi conosciuto. Lungo 15-19 mm, è stato rinvenuto sotto massi profondamente interrati sul fondo di doline o di piccoli pozzi sul Cansiglio. Non è mai stato trovato in vere e proprie caverne.







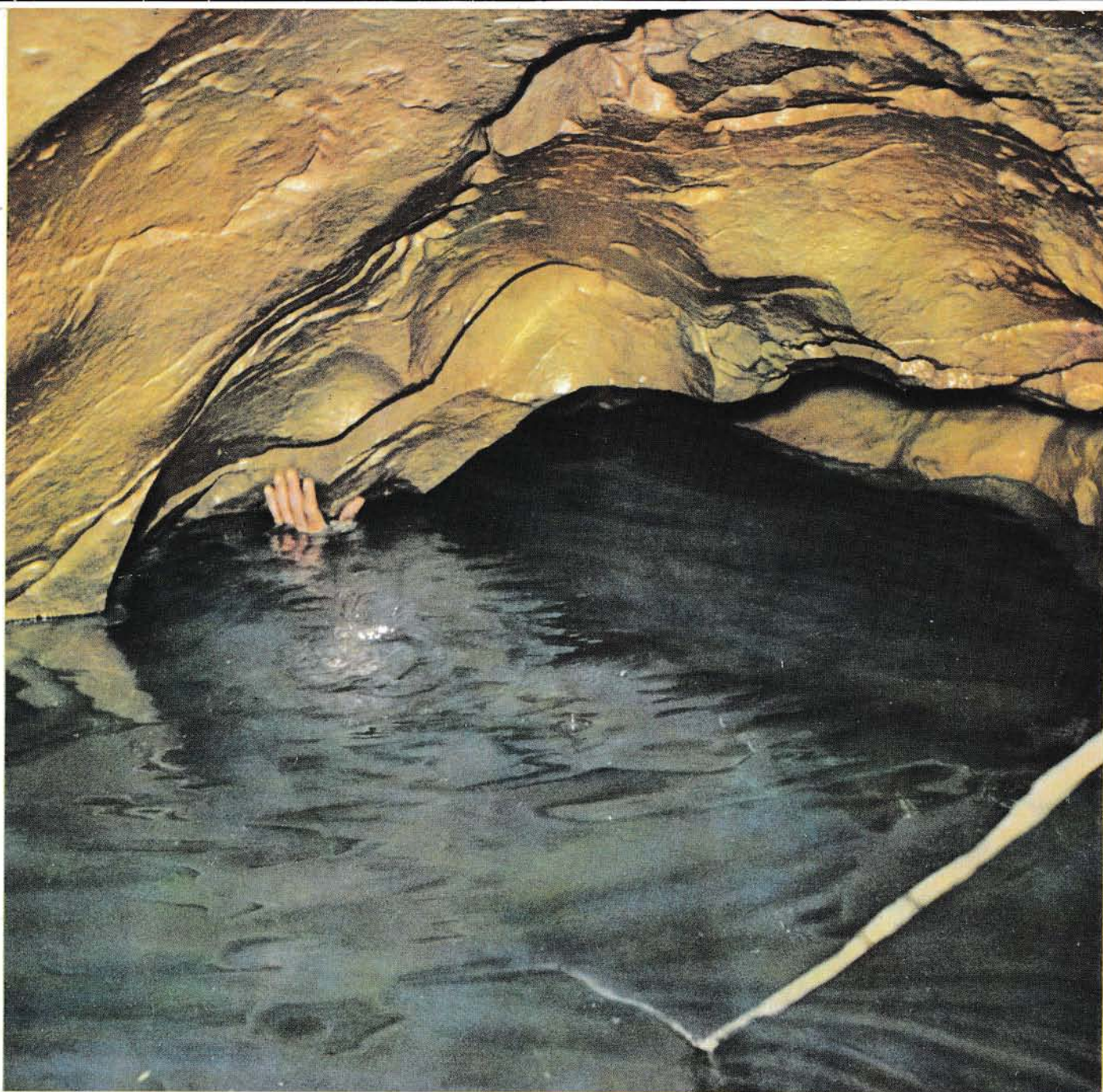
▲ Il *Typhlotrechus bilimeki istrus* è un coleottero della famiglia dei Trechini. Diffusissimo sul Carso triestino, quantunque perfetto troglobio, ha tuttavia minori esigenze dei *Leptodirus* tanto che con le dovute cautele può vivere talvolta anche in schiavitù.

Anche i pipistrelli hanno loro parassiti. Piccoli acari vivono nelle pieghe della membrana che riunisce le ossa delle ali; ma più appariscenti sono alcune specie di ditteri che vivono nella loro pelliccia: i Nycteribidi, ditteri con ali atrofizzate come quello qui riprodotto.

Orostygia Moczarskii, altro coleottero baticino sparso nelle voragini dell'Altipiano di Cansiglio. Non se ne conoscono gli stadi larvali, il che denota particolari modalità di metamorfosi. Nella fotografia l'*Orostygia* si appresta a banchettare su un cadavere di collembolo.







L'esplorazione è giunta al termine di una grotta. Gli speleologi sono stati arrestati da un bacino di acqua fredda, nera ed immota. Ma la corda e la mano che emergono dall'acqua dicono che uno speleologo con lo scafandro è sceso per tentare di varcare il sifone. Il « desiderio di vedere » lo spinge. Che cosa ci sarà al di là? Forse un'insormontabile barriera di roccia, forse una nuova grotta con nuove meraviglie e con nuove incognite. Non bisogna mai arrendersi, ma cercare di andare sempre più avanti, sempre più in fondo.

Bibliografia

1. Bertarelli L. V., Boegan E.: *Duemila grotte*. T.C.I., Milano, 1926.
2. Boegan E.: *Il Timavo*. Stab. Tip. Naz., Trieste, 1938.
3. Casteret N.: *Trente ans sous terre*. Perris, Paris, 1954.
4. De Gasperi G. B.: Grotte e voragini del Friuli. In *Memorie geografiche*. Ricci, Firenze, 1916.
5. De Morton F.: *Monografia fitogeografica delle voragini e doline nella regione carsica di Postumia*. Le grotte d'Italia, Trieste, 1937-38.
6. Ghidini G. M.: *Uomini, caverne e abissi*. A.P.E., Milano, 1954.
7. Jeannel R.: *Les fossiles vivants des cavernes*. Gallimard, Paris, 1943.
8. Martel E. A.: *Les Abîmes*. Delagrave, Paris, 1894.
9. Pavan M. M.: *Speleologia lombarda*. Fusi, Pavia, 1955.
10. Segre A. G.: *I fenomeni carsici e la speleologia del Lazio*. Istituto di Geografia dell'Università, Roma, 1948.
11. Touring Club Italiano: *Conosci l'Italia*. Milano, 1957-59.
12. Vallisneri A.: *Lezione accademica intorno l'origine delle fontane*. Bortoli, Venezia, 1726.