

**SCIENZA AL BUIO**  
Due speleologi prelevano campioni d'acqua da un laghetto nelle grotte del Corchia. Spesso queste raccolte d'acqua sono vecchie di migliaia di anni fa, e accumulano nel tempo elementi radioattivi che permettono di datarle con accuratezza.

A  
L  
P  
I  
A  
P  
U  
A  
N  
E

testo Michael Obert foto Eric Lafforgue

Una scalinata di acciaio e poi il buio più nero. **Geo** ha seguito un'equipe di scienziati nei cunicoli del più esteso complesso carsico d'Italia. A caccia della **STALAGMITE PERFETTA**, quella che in pochi decimetri di calcare racchiude le stesse informazioni climatiche delle perforazioni nelle calotte polari. Qui ne è già stata trovata una. E **RACCONTA IL CLIMA** dell'antico bacino del Mediterraneo

# ANTRO DEL CORCHIA la storia scritta in una GROTTA



Il Corchia si sviluppa circa **52** chilometri di gallerie. È una delle poche cavità che racchiude la memoria climatica della Terra negli ultimi **TRE** milioni di anni



**IL MONDO DI CALCARE**  
Nella pagina accanto, il panorama della valle con il paese di Levigliani, frazione di Stazzema. Qui accanto, la Galleria della Neve, nell'Antro del Corchia. Non tutta la grotta è percorribile dai turisti e alcuni tratti sono riservati agli speleologi. La Galleria delle Neve fa parte di un percorso speleologico, più faticoso ma molto più avventuroso, riservato a chi vuole conoscere meglio le parti più interessanti della grotta.

**S**otto il mio sguardo perplesso gli speleologi si infilano in tute arancioni sgualcite e rattoppate, souvenir di numerose imprese sotterranee. Poi inforcano un elmetto a cui è applicata una torcia a led. Infine indossano un'imbragatura a cui sono appesi i discensori per le calate su corda. Accompagnati dal tintinnio del materiale ci dirigiamo verso il vecchio saggio estrattivo nella parete di marmo. «Ci sarà da sporcarsi di fango», mi avvertono con un certo orgoglio: sono speleologi, i cunicoli umidi e angusti delle grotte per loro sono uno svago.

L'aria umida della mattina autunnale ingrigisce la parete venata di marmo, che altrimenti sarebbe del candore di cui è celebre questa fetta delle Alpi Apuane. La nebbia ristagna lungo il pendio del monte Corchia, sui castagni, e attorno al campanile della chiesa di Levigliani. In lontananza si scorge il profilo del litorale della Versilia. Con un gruppo di scienziati e speleologi sto per immergermi nell'Antro del Corchia. Da questa grotta è stata estratta una stalagmite divenuta famosa, almeno nel mondo accademico. Nei suoi straterelli calcarei è registrato il clima antico delle

Apuane, degli Appennini, e probabilmente dell'intero bacino Mediterraneo. Stalagmiti e altre concrezioni di grotta sono l'ultima novità nello studio del clima del passato. C'è chi parla addirittura di rivoluzione. Una delle più importanti di queste rocce si trova proprio qui, sotto le cave di marmo arabescato che adornano il lussuosi palazzi come il Sumitomo di Tokyo o la Bancomer di Città del Messico.

### DISCESA D'ACCIAIO

Il Corchia è il complesso carsico più esteso d'Italia, uno dei maggiori in Europa. Per entrarci oltrepasso due pesanti portali metallici, fino a ritrovarmi all'inizio di una scalinata di acciaio che si inabissa nel buio più pesto che ci si possa immaginare. «Benvenuto nell'Antro del Corchia», mi dice uno dei membri dell'Associazione Turistica Apuane da Vivere. La sua voce rimbomba e si perde rimbalzando da una parete all'altra, lungo il tunnel che l'acqua ha scavato nella roccia. Poi accende i primi dei 400 faretti che illuminano il percorso all'interno di un reticolo intricato di gallerie, strettoie, imbuti e pozzi. I cittadini di Levigliani hanno aperto al pubblico parte dei 60 chilometri di gallerie corrose nel ventre del massiccio marmoreo e

dolomitico del Corchia, un rilievo verticale alto 1678 metri. L'ingresso turistico è a 800 metri di altitudine. Ma l'imbocco più elevato è a due passi dalla cima, a 1640 metri, e da qui uno speleologo esperto potrebbe calarsi per 1200 metri, fino al fondo del complesso a 450 metri. Per farlo impiegherebbe una giornata intera. «Abbiamo attrezzato due chilometri», dice, «è un percorso accessibile a tutti, ma bisogna essere preparati ad affrontare 1005 scalini». In tutto sono stati impiegati 53mila chili di acciaio inox. Una impresa titanica, faccio notare. Alcuni avrebbero optato per cemento e scavo di gradini nella roccia. «Abbiamo voluto minimizzare l'impatto. Volendo, un giorno tutto questo potrà essere rimosso», spiega. «Anche i tre portali di metallo hanno una funzione: evitano l'eccessivo scambio di aria con l'esterno».

### LE PRIME ESPLORAZIONI

Scendiamo così i primi duecento gradini di una vasta galleria pennellata di ocra e arancione. Le pareti sono impregnate d'umidità, una presenza costante della grotta. Raggiungiamo la Galleria degli Inglesi tra ponti sospesi su abissi cupi e serpentine intorno a massi franati dalla volta. «Molti tratti della grotta han- >>

### L'EPOPEA DI UNA ROCCIA





Il percorso turistico nella grotta è stato inaugurato nel **2001** e si sviluppa su **2** chilometri di lunghezza e **43** metri di dislivello, attraverso **646** metri di passerelle d'acciaio

#### LA FORESTA DI CRISTALLO

L'Antro del Corchia ha iniziato la sua vita circa 5 milioni di anni fa, quando le acque superficiali penetrarono nella montagna iniziando a scavare lunghe gallerie orizzontali e, in periodi geologici differenti, pozzi verticali che, ora collegano le gallerie. Ancor'oggi rivoli o torrenti d'acqua penetrano, secondo le stagioni, nelle profondità della grotta. La prima esplorazione risale al 1840, da parte di Emilio Simi, naturalista e imprenditore di Levignani. L'apertura turistica però risale al 2001.

no un nome dato dai primi esploratori. A volte sono nomi evocativi, altre registrano un evento particolare. In questo caso il condotto fu esplorato da speleologi inglesi», spiega Leonardo Piccini dell'Università di Firenze. Il geologo fiorentino studia il carsismo dell'Antro da decenni, e ne conosce ogni passaggio. La grotta è talmente intricata ed estesa che ne ha ricavato una mappa lunga 3 metri ed alta 1,5.

Lesistenza della grotta è nota dal metà del 1800. I cavatori di marmo di Levigliani hanno sempre saputo della presenza di cavità da cui uscivano correnti d'aria. «Negli anni Settanta eravamo un gruppo di esploratori incoscienti, con un materiale che oggi farebbe impallidire di paura abbiamo raggiunto il fondo dell'antro», ricorda Piccini. «Poi negli anni 80 c'è stato il boom della speleologia e siamo passati dai 5 chilometri esplorati ai 60 conosciuti, ma c'è sicuramente qualche nuova diramazione da esplorare». E chissà quali tesori potrebbe celare.

«È emozionante toccare questa parete e pensare che è così da quasi 2mila anni fa», dice Piccini illuminando con la frontale una parete della galleria che si perde nel buio. «Esplorare le grotte significa penetrare nel tempo. Sono le uniche forme che si conservano interamente permila anni fa. In superficie, pioggia, vento, e vegetazione modificano in continuazione il paesaggio».

#### LA STALAGMITE PERFETTA

Procediamo e superiamo la Galleria del Venerdì (che è stata scoperta... di venerdì), dominata da una massiccia concrezione a colata. Ha una remota somiglianza con un'aquila pronta a spiccare il volo. Tipico: in grotta le ombre evocano memorie della superficie. Ogni svolta presenta una nuova suggestione, come la Galleria delle Stalattiti, un'ambiente attraversato da una infinità di stalattiti e stalagmiti. Ricorda una foresta primordiale, pietrificata. La percorriamo schivando colonne calcaree ora possenti, più spesso fragilissime. Nella Galleria c'è una pozza dalle acque cristalline che riflette stalattiti e concrezioni color ciano e rossastre. «Questo laghetto ha più di un milione di anni», dice Giovanni Zanchetta, della Università di Pisa, che è a capo delle ricerche sulle stalagmiti. Il geologo mi indica due fori rotondi in una concrezione arrotondata sotto il pelo dell'acqua. Sembrano gli occhi spaventati



Nella grotta sono stati raccolti **DECINE** di campioni, che permetteranno di capire cos'è successo sulla Terra nell'ultimo **MILIONE DI ANNI**



#### DAL BUIO ALLA LUCE

Da sinistra: il prelievo della stalagmite nella grotta; analisi di laboratorio presso l'università di Pisa per determinare il contenuto di ossigeno e uranio nella stalattite. Sotto, la roccia tagliata a metà rivela gli strati che nelle migliaia di anni l'acqua ha depositato. Dal contenuto di questi è possibile datare i vari strati e risalire anche al clima presente al tempo.



di un fantasma. «Sono le due perforazioni che ci è stato permesso di compiere». Zanchetta, e una sempre più nutrita squadra di ricercatori in tutto il mondo, sono alla caccia di concrezioni e stalagmiti perfette. Quelle che in pochi decimetri di calcare racchiudono le stesse informazioni climatiche delle perforazioni compiute nelle calotte polari, che sono però lunghe fino a quattro chilometri e richiedono un immane sforzo economico e umano.

#### LA SCIENZA? SI FARÀ NELLE GROTTI

«Il Corchia è la grotta ideale: le concrezioni sono pure e ricche di uranio, e la grotta si è conservata intatta per un periodo di tempo lunghissimo», spiega Zanchetta, il cui lavoro è stato recentemente pubblicato sulla rivista scientifica americana *Science*. Bastano pochi microgrammi di roccia polverizzata per datare con precisione gli straterelli calcarei appena visibili ad occhio nudo. Il giorno prima, nei laboratori della Università di Pisa, Zanchetta e Ilaria Baneschi mi avevano mostrato una stalagmite, tagliata in due e bucherellata dai campionatori. I geologi sfruttano le osservazioni sul decadimento naturale dell'elemento uranio in torio, o in piombo, per ricavare la data degli straterelli calcarei delle concrezioni. Le variazioni climatiche, invece, lasciano una traccia negli isotopi stabili (cioè che non decadono in altri elementi) dell'ossigeno. Gli isotopi radioattivi di uranio sono presenti in quantità

minima nel calcare, noto. «Certo, ma la tecnologia di oggi ci permette di sfruttare queste quantità ottenendo dati precisissimi, impensabili fino a dieci anni fa», dice Zanchetta con entusiasmo. «Gli anni Ottanta sono stati quelli degli studi di oceanografia. Negli anni Novanta è stata la volta delle scoperte nei ghiacci polari. Le grotte sono il futuro degli studi sui climi del passato: abbiamo un archivio enorme, che non richiede i pesanti investimenti delle carote di ghiaccio o nei mari». Ma c'è di più: fino a ora uno dei maggiori problemi dei climatologi era comprendere cosa è successo tra un Polo e l'altro, e nelle diverse regioni del pianeta. In questo le grotte possono fare la differenza perché si trovano in ogni continente, a ogni latitudine. E quindi, conclude Zanchetta: «Presto copriremo quel vuoto di informazioni che c'era tra i due Poli».

#### I SEGRETI DELLE GLACIAZIONI

Grazie al Corchia sapremo cosa è successo nei cieli mediterranei. Il team, che comprende Ilaria Isola, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, ma anche scienziati australiani e scozzesi, sta già ricostruendo con precisione i maggiori eventi climatici che hanno distinto gli ultimi 600mila anni di questa porzione del continente euro-asiatico. «Ma questo è solo l'inizio: abbiamo trovato una concrezione purissima che ha più di 1,5mila anni fa», dice Zanchetta. E questa potrebbe raccontare una storia climatica senza

precedenti. Comunque gli studiosi possiedono già risultati importanti. Hanno infatti scoperto che la penultima glaciazione è iniziata 140mila anni fa, molto prima di quanto si sia creduto negli ultimi decenni. L'ultima glaciazione, invece, è stata innescata 112mila anni fa. Una precisione tale, con gli altri metodi disponibili, non sarebbe possibile. Le concrezioni calcaree di Zanchetta, confrontate ad altre ritrovate in Asia mostrano, per esempio, che una ondata di siccità avvenuta 4200 anni fa, che colpì tutto il Medio Oriente fino al Kilimanjaro, investì anche le Alpi Apuane. Ma la scoperta che è rimbalzata nelle accademie di ogni continente riguarda la fine della penultima: è stato innescato nell'emisfero meridionale. Fino ad ora si pensava il contrario, e quindi per capire come evolve il clima bisogna guardare più a sud di quanto si pensasse. Dalle grotte di tutto il mondo arrivano nuovi dati climatici ed ambientali, con cui i geologi tracciano collegamenti tra diverse regioni. Il quadro climatico del pianeta si fa quindi sempre più nitido.

#### CASCATE SOTTERRANEE

Insieme ai ricercatori-speleologi continuo il mio giro nel tortuoso mondo ipogeo. Voltato un angolo ci investe il boato di una cascata. Dopo aver superato centinaia di metri di roccia, l'acqua piovana si concentra in un torrente e si perde in una stretta forra più in basso, ingoiata nuovamente nelle viscere della cro-

sta terrestre. Poco oltre incontriamo Ilaria Baneschi, che avevo lasciato nei laboratori di Pisa. Non indossa l'asettico camice bianco, ma la classica tuta arancione da speleologa. Aiutata da un gruppo di speleologi della Federazione Speleologica Toscana, che da anni collaborano con i ricercatori, Baneschi raccoglie campioni di acqua per studiarne l'origine e la chimica. Perché alla fine è sempre lei, l'acqua, a modellare la crosta terrestre. In superficie, come in profondità. Ed è l'acqua a trasportare il calcare, l'uranio, e gli altri elementi che i ricercatori usano per scrivere la storia climatica del pianeta. A sera, usciti dall'Antro, piove. Mi scopro a pensare che quest'acqua tra cinquant'anni lascerà una traccia del clima di questo millennio fissata, per sempre, in una stalagmite della grotta toscana.



**PAOLO PETRIGNANI** è speleologo e subacqueo. Dal 1996 è parte dell'Associazione La Venta, per la quale documenta spedizioni in tutto il mondo. **JACOPO PASOTTI** è giornalista, geologo e speleologo. Con i geologi, nel Corchia ha cercato alcune risposte sul cambiamento del clima.