

MESSICO

Nella grotta dei cristalli più grandi del mondo

È la Cappella Sistina della geologia. Sommersa da migliaia di anni nelle viscere della Terra. I cristalli giganti di Naica accolgono oggi il giornalista di Geo e gli speleologi dell'associazione La Venta, nel più infernale ambiente del pianeta. Che è anche un paradiso dei geologi. Siamo entrati per primi in questa "cattedrale" nascosta.

testo **JACOPO PASOTTI** foto **PAOLO PETRIGNANI, TULLIO BERNABEI, GONZALO INFANTE, JORGE OSORIO** e **GIOVANNI BADINO**

IN BILICO SUI CRISTALLI

Gli esploratori in azione. Camminare con delicatezza bilanciandosi sul profilo di un cristallo è quasi un gioco da equilibrista. Muoversi su questi colossi è una impresa tutt'altro che facile: gli spigoli dei cristalli sono netti, le loro punte taglienti, la superficie scivolosa per l'umidità.

«È un luogo incredibile, un mondo diverso dal nostro, dove non si può conquistare nulla. Nella Grotta dei Cristalli la storia è congelata. Oggi, dopo centinaia di migliaia di anni, la possiamo vedere. Il senso di stupore non mi abbandona mai e soffro di non poter stare dentro di più». *Giovanni Badino (fisico, esploratore)*

UN PARADISO MINERALE

A ogni visita, gli speleologi trovano nuovi accessi ad ambienti della grotta. Per poterli esplorare, però, gli studiosi continuano incessantemente a entrare e uscire, per riprendere fiato e rientrare. Dopo le tante esplorazioni hanno però imparato a destreggiarsi e a riconoscere i singoli appoggi, i punti critici, e a compiere i corretti movimenti del busto per schivare i cristalli più insidiosi. Ora arrivano in pochi istanti in luoghi dove si potevano avventurare solo con tute speciali.

«Alcuni passaggi sono altamente rischiosi, con punte taglienti che ci minacciano da ogni lato, ma lo stupore e la curiosità di scoprire cosa c'è oltre ci spingono ad andare ogni giorno qualche metro più in là».



“Naica Project” coordinated by Speleoresearch & Films, with La Venta and C/Producciones participation, has been developed due to “Industrias Peñoles” interest, support and authorization.



MESSICANO
ica,
otta dei
km a Sud-
a, capitale
nimo, a 1500
del mare.

PERICOLO, SPETTACOLO, MERAVIGLIA: L'ORGOGGIO DI ESSERE I PRIMI

La Grotta dei Cristalli è un ambiente estremo, invivibile: il corpo non può sopportare la temperatura e l'umidità altissime. La tuta usata dagli speleologi, studiata dalla Ferrino, contiene frammenti di ghiaccio che rinfrescano il corpo, anche se è molto ingombrante e impedisce i movimenti dove sarebbe necessaria una grande mobilità. Uno strumento collegato alla tuta dissecca e rinfresca l'aria, ma pesa quasi dieci chili ed è di ostacolo in certi passaggi dove sarebbe invece richiesta agilità e quello che gli speleologi definiscono “il movimento sinuoso speleologico”.



LA SCIENZA SVELA I MISTERI DI UN AMBIENTE AI LIMITI

A sinistra, la stanza dove, dopo ogni turno, i minatori lavano e appendono le tute. Sopra, una troupe messicana documenta l'esplorazione. Gli specialisti della troupe passano settimane chiuse in questo tunnel.



SOTTO CONTROLLO MEDICO

Il dottore della spedizione, Giuseppe Giovine, controlla lo stato di salute di ogni speleologo, prima e dopo l'ingresso nella grotta. Il corpo è sottoposto a un grande stress e ci sono stati casi di speleologi vittime di colpi di calore.

C'è vita nella grotta?

Sono molti i misteri da svelare nella Grotta dei Cristalli. «All'interno dei cristalli abbiamo già trovato microrganismi fossilizzati», dice Paolo Forti, professore di Geomorfologia all'Università di Bologna. La speranza ora è quella di scoprire, all'interno di microscopiche bolle piuttosto comuni in questi cristalli, frammenti di materia organica. Da questi, con metodi moderni, è possibile estrarre il Dna, da cui risalire alle specie presenti. Poi ci sono i pollini. «Nei cristalli di gesso sono conservati antichi granuli di polline», dice Forti. «Potremo così studiare l'ecosistema di Naica durante lo sviluppo dei megacristalli». Rimane anche da capire il clima della grotta. Gli speleologi avvertono però che è urgente decidere la sorte dei cristalli. Ora che non sono più immersi nell'acqua, il contatto con l'atmosfera comincia a rovinarli.

La temperatura è così alta che gli speleologi **escono dalla grotta con la febbre**

È la Cappella Sistina della geologia. Una delle più grandi scoperte degli ultimi 50 anni. Gigantesche colonne di cristallo alte 15 metri e larghe fino a un metro, tronchi di gesso purissimo, opalescenti e lucidi, che sembrano appartenere a un altro mondo, quasi una visione di Krypton, il pianeta immaginario di Superman. Ma questo non è un fumetto, è realtà. La Grotta dei Cristalli di Naica, in Messico, è già una leggenda. Ma, a causa del pericolo e dell'ostilità dell'ambiente nessun giornalista finora vi aveva mai avuto accesso e nessun servizio fotografico vi era mai stato scattato. Questo racconto prende le mosse

da un privilegio, quello di essere io (e *Geo* con me) uno tra i primi giornalisti (anzi, il primo!) a esserci entrato e a poterlo raccontare. Eccomi qui, allora, nel deserto di Chihuahua, nel Messico settentrionale.

La camioneta si immerge sferragliando nel tunnel aperto sul fianco della montagna. In pochi secondi gli speleologi e io abbandoniamo l'albedine del deserto di Chihuahua per affondare nella notte perenne del ventre della Sierra di Naica. Il pick-up scende rapido, il motore diesel sprigiona un fumo che impregna i cunicoli della miniera. Dopo venti minuti la camionetta si ferma in un antro illuminato. Ci troviamo di fronte a una porta blindata. «La Cueva de los Cristales (Grotta dei Cristalli) è lì in fondo», mi indicano gli speleologi. È il letale paradiso-inferno in cui si trovano i cristalli più grandi che l'umanità abbia mai osservato. Gli speleologi dell'associazione

geografica italiana La Venta intendono esplorare la grotta e hanno deciso di raccontare a *Geo* le loro scoperte. Per entrare nella grotta è però necessaria una preparazione accurata, e la visita deve attendere.

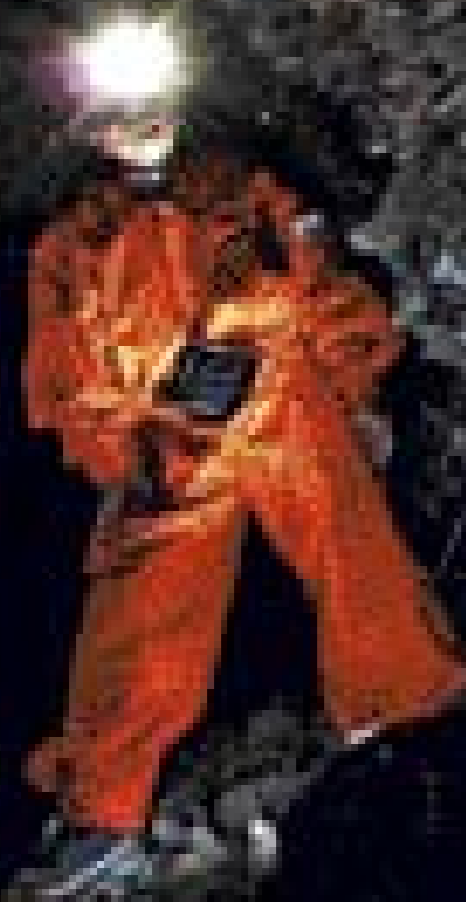
Naica, cento chilometri a sud-est di Chihuahua, è un rilievo nel deserto, un ricchissimo giacimento di zinco, piombo e argento, nonché un paese di 5mila abitanti di cui un quinto minatori; ora è anche il sito di una nuova meraviglia del pianeta. Camminando tra agavi, fichi d'india e *mesquites*, mi allontanano con Francesco Sauro, geologo all'Università di Padova; mi mostra la pianura percorsa dal nastro nero della strada che porta a Delicias e alcuni rilievi isolati: «Sono calcari, rocce formate in un antico mare tropicale», dice. Indica una lontana struttura metallica. «Stanno facendo una perforazione, la regione qui intorno è piena di buchi». I declivi del monte sono tarlati da prospezioni alla ricerca di minerali preziosi.

Nella zona indicata da Sauro hanno trapassato due chilometri di roccia fino a raggiungere il cuore incandescente di Naica. Ciò che è accaduto me lo spiega il geologo: 26 milioni di anni fa un' enorme massa magmatica è risalita attraverso la crosta terrestre e si è fermata a duemila metri dalla superficie. Da allora si sta raffreddando, trasformandosi in roccia. Ne è nata una miniera che è la terza produttrice mondiale di zinco, con 600mila tonnellate annue di roccia ridotta in brandelli dalle mine. C'è lavoro per un migliaio di minatori, impiegati in turni a ciclo continuo, sei giorni alla settimana. Il salario? Uno dei migliori al mondo: 500 euro al mese.

Scendiamo dalla cima della Sierra e troviamo gli speleologi impegnati nei preparativi della missione. Il mattino seguente gli esploratori caricano la camionetta con cui ripercorriamo la strada del giorno precedente, la Rampa di San ▸

Continua a pagina xxx

La Grotta delle Spade sarebbe magnifica. Purtroppo con il tempo i cristalli più belli sono stati portati fuori e gli altri si sono ingrigiti, forse per il contatto con l'aria. Anche la Grotta dei Cristalli corre questo rischio.



UNA PARETE DI LAME DI GESSO

La Cueva de las Espadas (Grotta delle Spade), scoperta un secolo fa, nel 1910. Le pareti della grotta sono ricoperte da un fantastico tappeto di cristalli di gesso, molto più piccoli e fragili di quelli della Grotta dei Cristalli. Anche la Grotta dei Cristalli avrebbe avuto questo aspetto più "comune", se non fosse stato per la sua peculiare storia geologica e se non fosse per il fatto che era sommersa dalle acque.



LA MUSICA DEL SILENZIO
Nella grotta regna un silenzio totale, difficile da immaginare. Durante misure ed esplorazioni, gli speleologi cercano sempre di stare in contatto visivo: l'unico modo per non perdere l'orientamento.

La voce rimbalza sui cristalli e l'eco arriva da ogni dove. Ci si muove a gattoni, attenti a non scivolare

Francisco. Il pick-up sprofonda rapidamente oltre il Livello 130 (indica in metri la profondità dall'ingresso), percorrendo un budello informe come un intestino. Tullio Bernabei, documentarista e capo della spedizione, mi indica un tunnel illuminato brevemente dai fari della vettura. «Lì c'è la Cueva de las Espadas (Grotta delle Spade); è stata scoperta un secolo fa». L'antro, un cunicolo di 80 metri, è tappezzato da migliaia di splendide gemme di gesso (solfato di calcio idrato, cioè con molecole di acqua nel reticolo cristallino) appuntite, taglienti e fragili. «Nei decenni, la grotta è stata depredata. Per i minatori tutto quello che ha valore si porta fuori», dice Bernabei, «almeno fino a qualche tempo fa». Un tempo c'erano cristalli di gesso candidi, lunghi due metri e affilati come spade. Oggi sono in mostra nei grandi musei del mondo. Con gli anni l'atmosfera della superficie terrestre è penetrata nella miniera e ha reso opachi i cristalli. «Non vogliamo che questo accada anche nella Grotta dei Cristalli», conclude Bernabei.

Oltre il Livello 130 ci addentriamo in un luogo che sarebbe inaccessibile all'essere umano. Soprattutto perché qui il livello dell'acqua è tenuto più basso da potenti idrovore che pompano in superficie centinaia di litri di acqua a 60 gradi centigradi ogni secondo, mentre un sistema di areazione abbassa la temperatura a 40 gradi, un livello più vivibile. Il calore arriva da acque termali e in pressione, scaldate dall'antico corpo magmatico. Sono le stesse acque che, risalite lungo faglie e fratture depositando ferro, piombo, zinco, argento, oro e fluoro, hanno generato il ricco giacimento di Naica. Raggiungiamo il Livello 290 e il pick-up imbocca un tunnel più stretto. Chapo, il conducente venticinquenne, ferma il motore. Qui la pittura bianca rende la galleria più luminosa e confortevole. «Ci siamo», dice lo speleologo. Poco oltre c'è l'ingresso della grotta, blindata dalla compagnia per impedire

Continua a pagina xxx

Un presepe di vetro

nelle viscere della Terra

-290m di profondità
quasi **100%** di umidità
+50° celsius

COME NASCE UN LUOGO UNICO
I cristalli sono stati generati dalla lentissima deposizione, da parte di acque sotterranee, di minerali simili al gesso, fino a formare strutture dalle dimensioni gigantesche.

Un deposito di magma. Un vero labirinto di grotte e cunicoli. E, in un anfratto un tempo invaso dall'acqua, i cristalli più grandi del mondo. Qui è entrata l'équipe di Geo.

illustrazione **STUDIO QUATERD**

IL CALORE DAL PROFONDO
Un enorme deposito di magma a 2000 metri di profondità riscalda l'acqua sotterranea che, salendo, invade i giacimenti e le grotte.

vapore acqueo di origine vulcanica

La grotta raggiunge l'altezza massima di 12 m

ingresso grotta

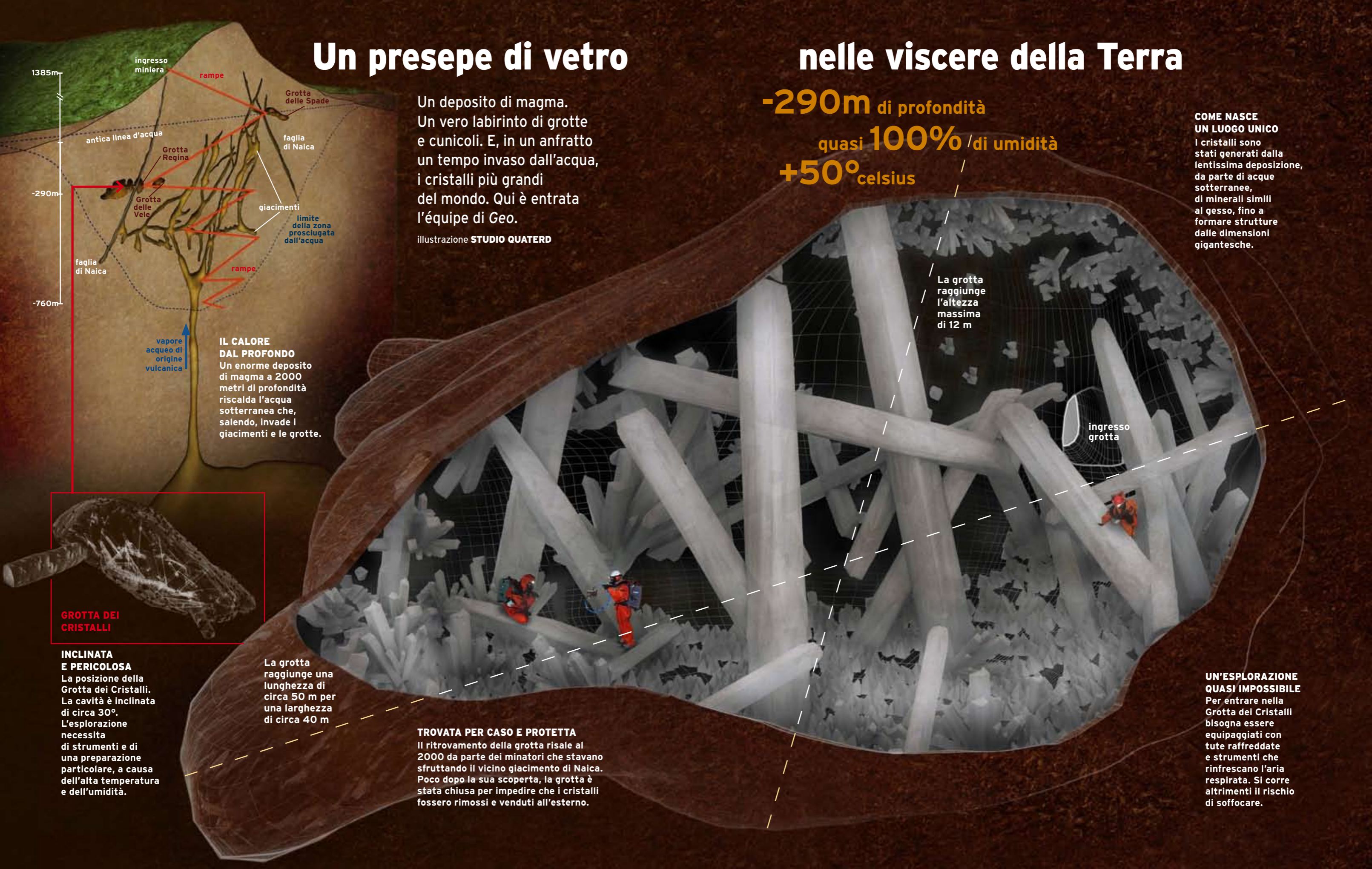
GROTTA DEI CRISTALLI

INCLINATA E PERICOLOSA
La posizione della Grotta dei Cristalli. La cavità è inclinata di circa 30°. L'esplorazione necessita di strumenti e di una preparazione particolare, a causa dell'alta temperatura e dell'umidità.

La grotta raggiunge una lunghezza di circa 50 m per una larghezza di circa 40 m

TROVATA PER CASO E PROTETTA
Il ritrovamento della grotta risale al 2000 da parte dei minatori che stavano sfruttando il vicino giacimento di Naica. Poco dopo la sua scoperta, la grotta è stata chiusa per impedire che i cristalli fossero rimossi e venduti all'esterno.

UN'ESPLORAZIONE QUASI IMPOSSIBILE
Per entrare nella Grotta dei Cristalli bisogna essere equipaggiati con tute raffreddate e strumenti che rinfrescano l'aria respirata. Si corre altrimenti il rischio di soffocare.



La storia della grotta

1794 Primo ritrovamento di vene di argento nei pressi di "Sierra de Naica".

1896 Santiago Stoppelli ottiene la proprietà della miniera e comincia la costruzione del villaggio minerario.

1900 Inizia lo sfruttamento su grande scala dei giacimenti.

1910 Le truppe rivoluzionarie di Pancho Villa chiedono una tassa alla miniera.

1910 Avviene la scoperta della Cueva de las Espadas, a 120 m di profondità.

1911 La compagnia mineraria sospende il lavoro a causa della rivoluzione messicana.

1924 Riprende l'attività a opera della Compagnia Mineraria Peñoles.

1998 Il gruppo Peñoles acquista i diritti.

2000 Durante lo scavo di un cunicolo esplorativo Juan e Pedro Sanchez scoprono La Cueva de los Cristales. La compagnia decide di deviare gli scavi per non danneggiare l'eccezionale scoperta.

2002 Inizia l'esplorazione dell'associazione italiana geografica La Venta. La voce della scoperta si diffonde rapidamente, ma le condizioni proibitive della grotta ne impediscono l'esplorazione per alcuni anni.

2007 Scoperto un nuovo giacimento. Sosterrà la miniera per circa 15 anni. E ritarderà la scomparsa della Grotta dei Cristalli. Gli speleologi scoprono che la grotta deve avere continuazioni. È consentito l'ingresso al giornalista di Geo.



ACCURATA PREPARAZIONE

Sopra, da sinistra: Giuseppe Casagrande, dell'organizzazione La Venta, mette i respiratori nel congelatore; Tullio Bernabei durante alcune riprese nella grotta: indossa la tuta Tolomea, studiata apposta per questa spedizione. Anche gli strumenti elettronici hanno bisogno di una procedura speciale prima di entrare in grotta, altrimenti l'umidità e il calore li danneggerebbero. Nella pagina accanto, la tuta Tolomea mentre viene imbottita di ghiaccio.

Ogni dettaglio va curato nei minimi particolari; un difetto nella tuta o nel respiratore potrebbe essere fatale

furti. Quattro scalini conducono all'interno del più grande geode (una cavità nella roccia ricoperta internamente da cristalli) del mondo. La grotta, una sorta di bolla schiacciata di 40 metri di diametro, è stata scoperta nel 2000, mentre i minatori scavavano un cunicolo esplorativo.

Senza preparazione, entro impaziente nella grotta e sono immediatamente ricoperto di condensa, fradicio come se fossi entrato in un bagno turco. Il respiro è strozzato per la temperatura e l'umidità insopportabili. L'antro è attraversato in ogni direzione da enormi prismi di selenite, la «pietra di luna», un nome dato anticamente alla varietà più bella e lucida del cristallo di gesso. Ne individuo almeno una decina che trapassano la stanza da una parte all'altra, ma sono sicuramente molti di più. È come essere un insetto in un immenso geode. Il tetto della stanza è rossastro, alcuni cristalli sono alti più di dieci metri e terminano in punte acuminato, altri, a riccio, ricordano una esplosione congelata. La Grotta dei Cristalli fa pensare a una foresta pietrificata, fatata.

C'è un silenzio profondo, e finalmente capisco lo stupore delle descrizioni degli speleologi. Mi isso sulla superficie trasparente di un cristallo, alcune tacche piccole ma nettissime ne fanno una facile scalata. Ci vuole attenzione, i cristalli sono umidi e scivolosi per la condensa. Mi trovo

a gattonare su un altro colosso lucido, percorro qualche metro, e mi siedo sulla superficie calda di un cristallo messo di traverso. Il respiro si sta facendo sempre più pesante, mentre inizio a percepire le pulsazioni nelle orecchie. Non potrò stare dentro ancora a lungo. Torno indietro camminando sugli spigoli netti dei cristalli, incantato dalla fisica che dispone gli atomi uno sull'altro con ordine, ripetendo un numero infinito di volte un elemento geometrico di pochi nanometri. Esco infine dalla vampata di calore che mi ha avvinghiato. Abbandono la grotta come se lasciassi la scenografia di un film di fantascienza o di un fumetto. Una volta fuori, è il momento delle spiegazioni: «Come mai sono così grandi?», chiedo a Giovanni Badino, fisico dell'Università di Torino e speleologo. «Qui giocano circostanze naturali particolarissime».

Le acque calde in circolazione nella roccia, mi spiega, hanno dissolto antichi strati di anidrite (minerale simile al gesso, ma privo di acqua), dando origine ai cristalli di selenite. Le dimensioni eccezionali dei cristalli sarebbero dovute alla temperatura dell'acqua e al contenuto di minerali, con valori al limite perché si formassero i cristalli di quelle dimensioni. Qualche grado o qualche atomo in più, e i cristalli sarebbero stati molti, ma piccoli come in altre grotte.

Una coincidenza, insomma. «Sì, ma formidabile, perché è durata centinaia di migliaia di anni», si entusiasma Badino. «E tu hai la fortuna di vederli dal vivo». Il momento preciso della loro formazione è un mistero che Paolo Forti, professore di Geomorfologia all'Università di Bologna, spera di svelare grazie a un piccolo cilindro estratto dal "cuore" dei cristalli. Con esso studierà il decadimento dell'uranio. Anche se presente in minuscole quantità, infatti, l'ura- ▶

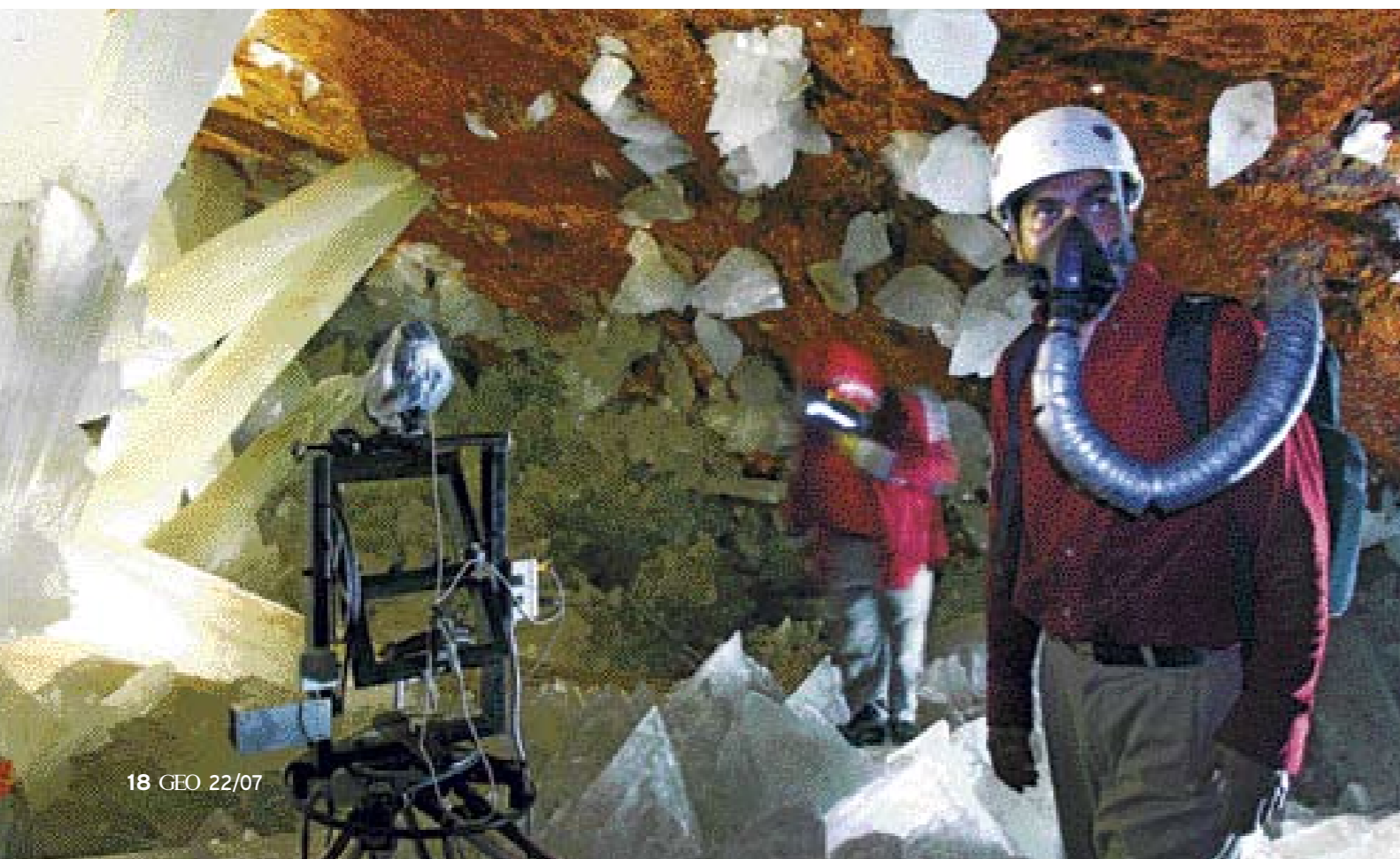
Continua a pagina xxx



I geologi spesso non sanno spiegarsi le forme di alcuni cristalli,



che sembrano andare contro ogni legge della fisica



SPLENDORI E CAPRICCI DELLA NATURA

Dall'alto a sinistra, in senso orario:
l'antro è percorso in ogni direzione da
enormi cristalli; un passaggio difficile;
un cristallo a forma di fungo; lo sguardo
preoccupato di un ricercatore, rivolto
verso l'ingresso della grotta.



AL LIMITE DELLA RESISTENZA
A sinistra, Tullio Bernabei, capo della spedizione, indossa la tuta Tolomea per una esplorazione in una regione della grotta ancora ignota. Sotto, gli speleologi distrutti dalla fatica e dal caldo. I compagni si accalcano intorno a loro, chiedendo di nuove scoperte e novità sull'ambiente della grotta.

Gli angoli bui dell'immensa grotta potrebbero nascondere **passaggi verso stanze o labirinti inesplorati**

nio è una sorta di infallibile orologio naturale che con un tic-toc precississimo si trasforma in torio (un altro elemento). Una prima analisi ha indicato un'età di circa 600.000 anni.

«Esplorare la grotta significa esporsi a gravi rischi», mi spiega Giuseppe Giovine, medico della spedizione. «L'aria è satura di vapore e questo blocca la sudorazione. Il corpo non riesce a dissiparlo e si stabilizza rapidamente con i 47 °C della grotta. Bisogna fare attenzione», mi mette in guardia il medico. «Bastano pochi minuti e si è vittima di un colpo di calore, si perdono i sensi e si finisce cotto al vapore». Nella grotta, poi, la pelle e i polmoni sono pareti fredde su cui l'umidità condensa immediatamente. Mi rendo conto che il fascino di questa grande scoperta nasconde una trappola mortale. «È necessario muoversi con dolcezza, senza affaticarsi», sottolinea il medico. «Gli speleologi escono dalla grotta con la febbre, la loro temperatura corporea supera i 37 gradi centigradi».

Oggi gli speleologi indossano nuove tute che consentono di esplorare l'interno della Grotta. «Se le tute e i respiratori funzioneranno, potremo stare dentro più di un'ora», dice Badino. «Senza equipaggiamento si resiste una decina di minuti, poi il corpo cede». La tuta speciale è il risultato di una collaborazione tra l'università e la Ferrino, una ditta italiana specializzata in abbigliamento



per l'esplorazione. Si chiama Tolomea, come la regione dell'inferno dantesco in cui i dannati sono costretti nel ghiaccio. Ha diversi strati isolanti e uno refrigerante, riempito di frammenti di ghiaccio. Gli speleologi portano sulle spalle un respiratore che rende l'aria respirabile. Tutto questo però ha un prezzo: i movimenti si fanno goffi e lenti. Ci si sente "astronauti in terra", dice Badino. Tra i cristalli, una caduta o un guasto dei respiratori potrebbero essere fatali.

Racconta Bernabei: «L'anno scorso mi sono spinto fino all'estremità della grotta, dove avevo individuato un'apertura. Poteva essere una via di accesso a nuovi ambienti, nuovi cristalli, nuovi misteri. La tuta era difettosa, ma il desiderio di esplorare era irresistibile e così ho proseguito. Per uno speleologo trovare nuove diramazioni sotterranee è un'emozione impagabile; è ciò che dà senso alla mia esistenza, e



farlo qui è il massimo». Però, spiega Bernabei, con il passare dei minuti il refrigerante della tuta si è sciolto e, mentre i movimenti si facevano più agevoli, iniziava un gioco mortale con la morsa incandescente della grotta. «Trovare la continuazione ci sarebbe servito a motivare nuove ricerche, a trovare fondi per l'esplorazione. Ecco perché non volevo mollare: alle mie spalle c'era la via d'uscita, di fronte a me un'opportunità forse irripetibile ma pericolosa».

Bernabei ricorda di aver passato preziosi minuti interrogandosi sul da farsi. Poi, la scelta: sbagliata. «Sono andato ancora più in profondità fino a trovarmi in un tunnel ricoperto di cristalli così puri da riflettere la mia immagine. Decine di Bernabei mi guardavano, muti. Raggiunto il punto più remoto, i Cristalli hanno deciso di affrontarmi. Il ronzio della ventola si è spento, il respiratore non soffiava più aria fresca nei polmoni. Il mio corpo era stremato dallo sforzo, l'uscita lontana, e nessuno sapeva dove fossi. Quando ho capito che sarei morto, sono stato preso dal panico. Ho iniziato a correre, sono in-

ciampato. Fino a quando è intervenuto un istinto costruito in anni di esplorazioni sotterranee. Ho capito che dovevo muovermi piano, come una lumaca. In decine di minuti che parevano ore, e decine di metri che erano come centinaia, ho raggiunto l'ingresso della Cueva. Salvo». Dopo quell'incidente, quest'anno gli speleologi non affrontano esplorazioni in solitudine, e senza contatto radio con l'esterno.

Fuori dalla grotta gli speleologi si preparano per la prossima esplorazione. Una troupe messicana della Speleoresearch & Film, con cui La Venta collabora, sta lavorando a un documentario per Discovery Channel. Badino immette nel suo computer nuovi dati che serviranno a capire come stia evolvendo l'ambiente della grotta. «Ora ti mostro il punto più profondo a cui stiamo lavorando». Risaliamo sul pick-up con Chapo e percorriamo tunnel sempre più informi. Dalla volta pendono cavi elettrici e tubi di drenaggio dell'acqua. Passiamo veloci vicino a tre minatori immersi nell'oscurità, ciascuno con un termos ▶

IN PERICOLO DI VITA
Un componente della troupe messicana. È stato dentro troppo a lungo e all'uscita mostra chiari segni di affaticamento. Sopra di lui, le parti interne della tuta Tolomea imbottite di ghiaccio: servono ad abbassare la temperatura.



Preservarla costa troppo. Tra quindici anni, chiusa la miniera d'argento, la Grotta dei Cristalli potrebbe sparire

di cinque litri d'acqua. In una ventina di minuti siamo al Livello 590. Qui il caldo e l'umidità sono veramente infernali, la temperatura è di 50 gradi. Percorriamo un canale invaso dall'acqua bollente; la si sente attraverso gli stivali, mentre arriva dalle profondità della terra.


«Guarda, quella era una borsa dimenticata da un minatore», mi indica Sauro. È ricoperta di calcare, sembra un reperto archeologico ma avrà un paio di anni. «L'acqua è carica di calcite e solfuri, i cristalli si formano in pochi anni», dice Sauro. Chapo ci confida che qui i cristalli crescono così rapidamente che i minatori vengono, ne strappano uno e lo rivendono all'esterno. La pratica è vietata dalla compagnia. «Tu lo hai mai fatto?», chiedo. «Mai». Chapo arriva da un rancho non lontano. Lavora in miniera da quattro anni. «È un lavoro stancante», dice. Preferirebbe avere altre mansioni, in superficie.

«La Grotta è il laboratorio scientifico più inospitale al mondo», esclama Badino uscendo dalla miniera. E c'è ancora molto da capire. Durante questa spedizione gli speleologi hanno esteso del doppio la superficie mappata della grotta. Hanno anche dimostrato che, a porta aperta, dall'antro esce una corrente d'aria. Questo indica che la grotta ha continuazioni e sbocchi, forse su altri stupefacenti tesori. Ma il debole respiro della grotta cela anche delle insidie.

L'aria stessa può infatti accelerare il degrado dei cristalli, e da qualche tempo gli studiosi hanno osservato della condensa che potrebbe formare una patina di calcare, la stessa che ha ingiallito i cristalli della Grotta delle Spade. La grotta, che è stata per centinaia di migliaia di anni incontaminata, ora non lo è più.



LA STRADA VERSO I CRISTALLI
Dall'alto: la strada che porta a Naica, la cittadina nei pressi della quale si trova la Grotta dei Cristalli; alcuni minatori entrano nella miniera.

Quale sarà il futuro della grotta? Dipende dalla miniera. «Hanno scoperto un giacimento gigantesco, che terrà in vita l'impresa altri quindici anni», dice Francesco. La compagnia abbandonerà così la miniera (e la Grotta) solo dopo aver svuotato il ricco ventre della Sierra. Ci sono alcune ipotesi per preservare questa meraviglia, ma i costi sono altissimi. Il probabile destino della grotta è quindi di ritornare al suo stato naturale. E quando le pompe si spengeranno, trecento metri di acqua bollente ricopriranno i colossali cristalli, che forse riprenderanno la loro millenaria crescita. Se questo dovesse succedere, la Terra si riapproprierà del suo gioiello più prezioso e a noi non resteranno che le fotografie di queste pagine e i racconti di chi ha visto questa meraviglia: la Grotta dei Cristalli. 



JACOPO PASOTTI geologo e giornalista, si occupa di divulgazione delle scienze della Terra e dell'ambiente. Insegna comunicazione scientifica all'Università di Zurigo.

PAOLO PETRIGNANI è speleologo dal 1985 e subacqueo. Si occupa da sempre di fotoreportage.

TULLIO BERNABEI è speleologo, fotografo e autore di documentari. Cofondatore dell'associazione La Venta.

GONZALO INFANTE e **JORGE OSORIO** sono documentaristi messicani della C/Producciones.

GIOVANNI BADINO è professore associato presso il dipartimento di Fisica Generale dell'Università di Torino. Si occupa in modo particolare di fisica del clima sotterraneo.

GEO info

Cosa leggere

● **Messico**, 2005. Collana Guide Verdi del mondo, a cura del TCI. Utile per comprendere storia, cultura, ambiente e realtà del Messico.

● Informazioni

www.laventa.it
Portale della associazione La Venta.

http://www.naica.com.mx/ sito di Speleoresearch & Film, che gestisce le operazioni nella Grotta.

● Come arrivare

Kuoni propone il tour "La Sierra Tarahumara in treno", alla scoperta del Canyon del Cobre, del deserto e soprattutto degli abitanti.

Per informazioni: www.kuoni.it
tel. 010-5968350.