

NAICA

Le grotte di cristallo

LA VENTA
ESPLORAZIONI GEOGRAFICHE

















NAICA

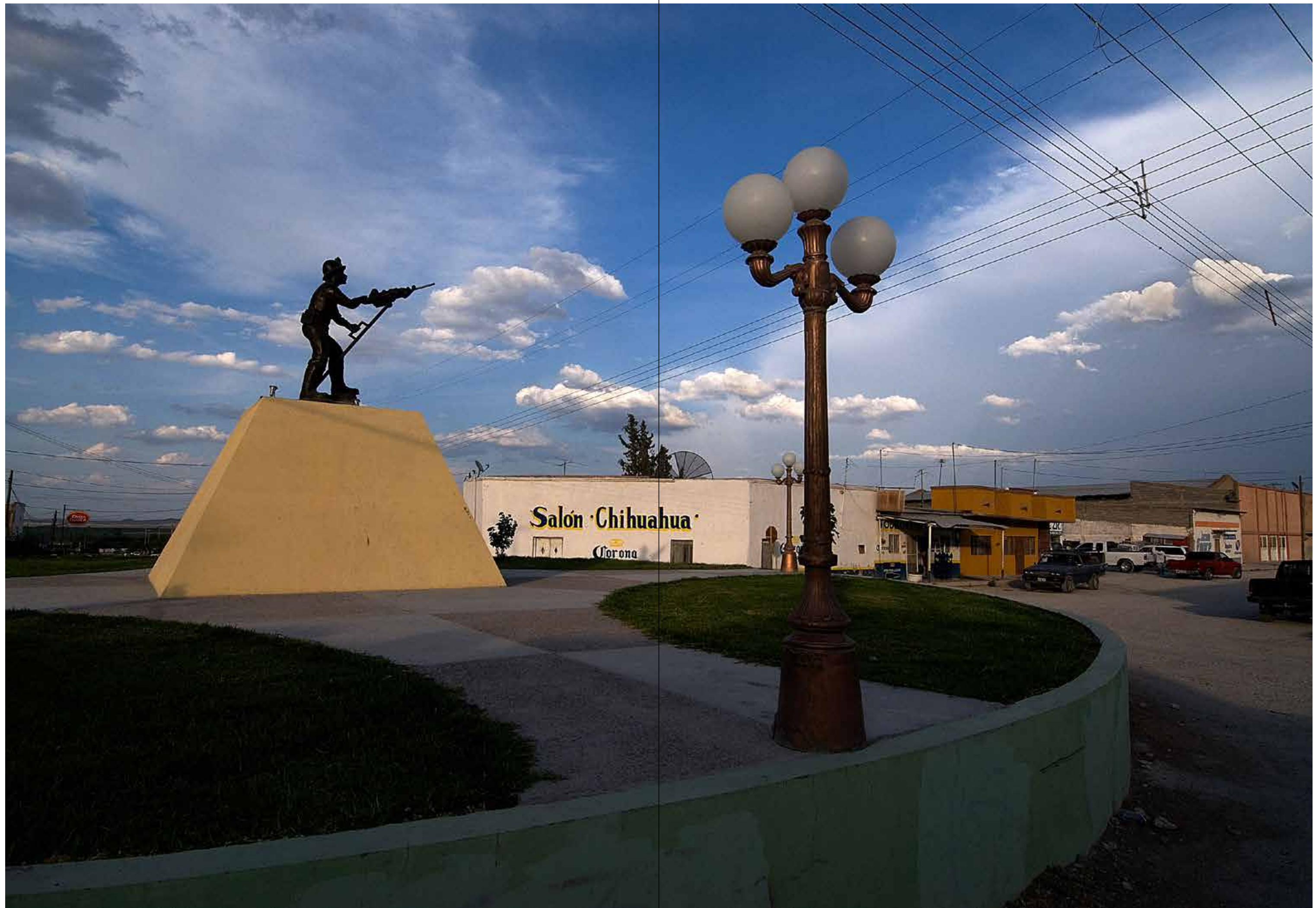
Le grotte di cristallo

LA VENTA
ESPLORAZIONI GEOGRAFICHE

Sommario

21	Prefazione
23	Introduzione <i>Tullio Bernabei</i>
26	Naica in superficie: la città, il deserto <i>Francesco Lo Mastro, Alicia Davila</i>
32	La miniera di Naica: due secoli d’argento <i>Antonio De Vivo, Natalino Russo</i>
38	I primi cristalli giganti: la Cueva de las Espadas <i>Giovanni Badino, Antonio De Vivo</i>
44	Jules Verne e altri visionari <i>Gaetano Boldrini</i>
56	Storia geologica della Sierra di Naica <i>Francesco Sauro</i>
68	La scoperta della grotta. Intervista ai fratelli Delgado <i>Tullio Bernabei</i>
76	IL PRIMO SPELEOLOGO TRA I CRISTALLI Carlos Lazcano
74	Viaggio nel mondo di cristallo <i>Tullio Bernabei</i>
78	Sfida all’inferno <i>Giovanni Badino, Giuseppe Casagrande, Antonio De Vivo, Beppe Giovine</i>
80	LA LUNGA ATTESA Antonio De Vivo
86	TEST DI SOPRAVVIVENZA Antonio De Vivo
90	Un ambiente mortale: il lavoro del medico <i>Giuseppe Giovine</i>
94	Un ambiente mortale: le possibilità di soccorso <i>Francesco Lo Mastro</i>
98	OLTRE IL LIMITE Giuseppe Giovine
102	L’INCIDENTE Giuseppe Giovine
108	PERCEZIONI Tullio Bernabei
112	Un mondo alieno: storia delle esplorazioni <i>Antonio De Vivo</i>
120	PINOCCHIO A NAICA Enzo Procopio

124	Com’è fatta la Cueva de Los Cristales <i>Giovanni Badino, Leonardo Piccini</i>
132	Disegnare una meraviglia sotterranea <i>Giovanni Badino</i>
138	La ricerca scientifica: datazioni, pollini, paleo DNA <i>José María Calaforra, Paolo Forti</i>
142	LA PRIMA VOLTA A NAICA Paolo Forti
146	SEGA VS. CAROTATORE 3-0 Paolo Forti
150	La genesi dei cristalli <i>Paolo Forti</i>
156	L’ESPERIMENTO DI -590 Paolo Forti, Francesco Lo Mastro
160	OGGI SIAMO SCESI ALL’INFERNO Gaetano Boldrini, Francesco Lo Mastro
168	Minerali della notte <i>Paolo Forti</i>
	LE SORELLE DI NAICA
180	CUEVA DEL TIBURÓN Francesco Lo Mastro
184	CUEVA +50 Paolo Forti, Francesco Lo Mastro
188	CUEVA DE LAS ESPADAS Antonio De Vivo
192	CUEVA PALACIOS Paolo Forti
198	LAS VELAS Paolo Forti
206	OJO DE LA REINA Paolo Forti
210	Replicare la Cueva de los Cristales <i>Tullio Bernabei, Tommaso Santagata</i>
216	IL PRIMO LASER SCANNER ALLA CUEVA DE LOS CRISTALES Roberta Tedeschi
222	I grandi geodi della Terra <i>Paolo Forti, Francesco Sauro</i>
236	UN’ALTRA NAICA ASPETTA DI VEDERE LA LUCE Francesco Sauro
238	Naica dopo Naica <i>Tullio Bernabei, Natalino Russo</i>
242	Il Progetto Naica in cifre: medicina, logistica, documentazione
248	Bibliografia
250	Ringraziamenti
252	Partecipanti al progetto
254	Elenco spedizioni



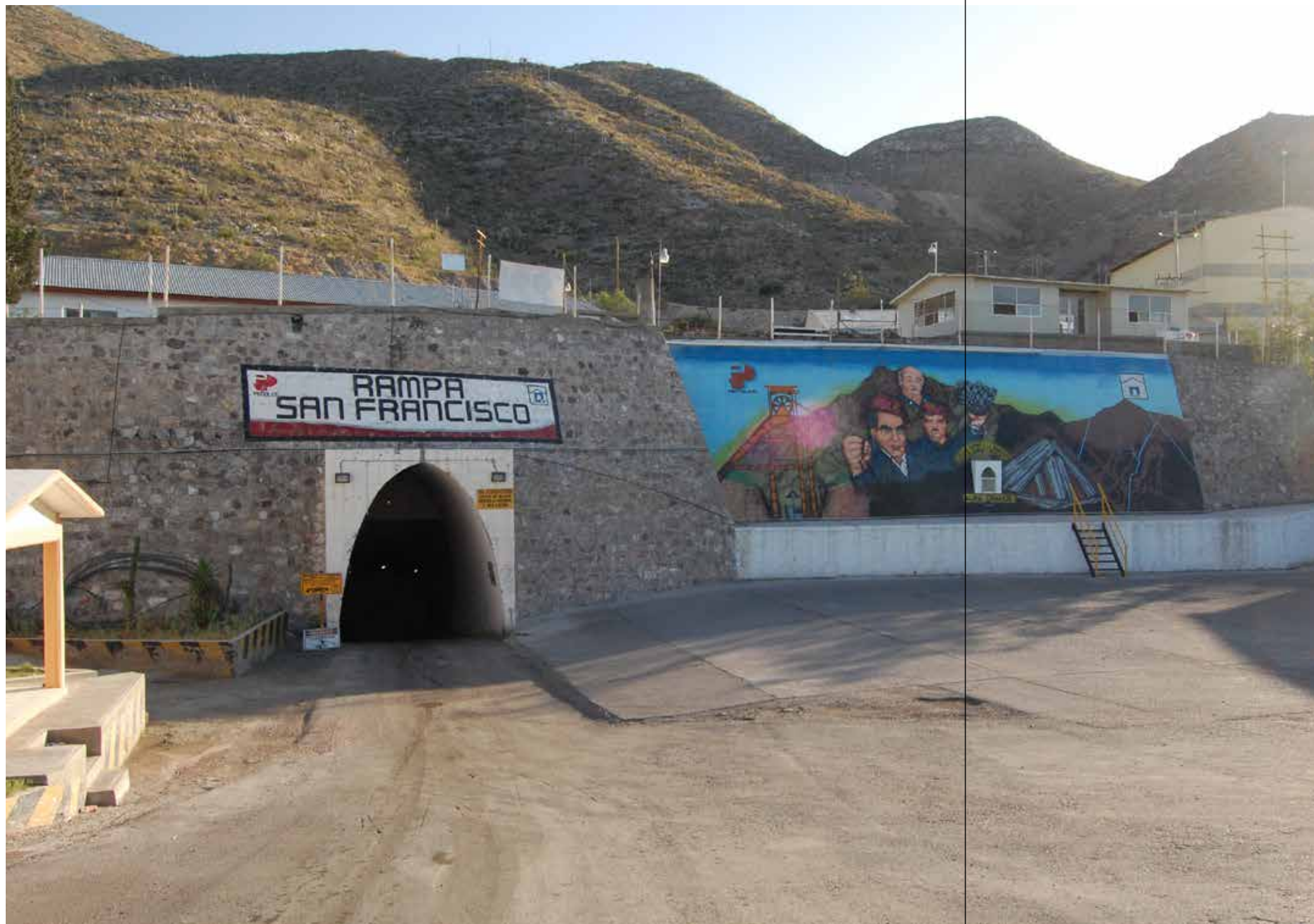
Introduzione

Tullio Bernabei

All'inizio del terzo millennio l'uomo ha avuto un colpo di fortuna. Per pura casualità, all'interno di una miniera d'argento nel nord del Messico è stato scoperto qualcosa di unico nel nostro pianeta. Una caverna nascosta, sepolta 300 metri sotto la superficie, dove la Natura ha creato nel corso di centinaia di migliaia di anni uno straordinario insieme di enormi cristalli. Una sorta di foresta di macro-cristalli di selenite, bianchi e semi-trasparenti, in assoluto i più grandi mai visti.

Un luogo quasi da fumetto, che supera la più ardita fantasia, protetto e conservato dall'umidità costante e soprattutto da una temperatura impossibile per l'uomo: oltre 46° C.

Esplorare e documentare le grotte di Naica ha richiesto cinque anni di rischiose missioni da parte di un team internazionale guidato dall'Associazione La Venta, che ha messo a punto le tecnologie necessarie per sopravvivere e operare in questo ambiente mortale. L'apporto di molti ricercatori ha consentito di comprendere meglio dal punto di vista scientifico un fenomeno straordinario. Un team misto italo-messicano si è dedicato, anche qui con non poche difficoltà, alla produzione di immagini e documentari che hanno fatto velocemente il giro del mondo. Alla fine del 2015 la miniera di Naica, al cui interno si trova la grotta, ha cessato la sua attività e con essa il lavoro di continuo



Rampa San Francisco,
l'ingresso della miniera

a destra
Giovanni Badino, Tullio Bernabei
e Paolo Forti in un momento
di relax prima di continuare le
esplorazioni e gli studi all'interno
delle grotte di Naica

pompaggio necessario a impedirne l'allagamento. Da allora le acque stanno lentamente risalendo per tornare al loro livello naturale, che si trova 200 metri sopra la grotta: questo vuol dire che la meravigliosa caverna a breve non sarà più accessibile, sommersa da un gigantesco muro d'acqua.

A noi rimangono il privilegio e la responsabilità di avere esplorato una piccola, straordinaria finestra aperta per un minuscolo frammento di tempo sulla storia geologica della Terra, destinata a divenire parte della geografia umana e, di conseguenza, un mito. Il nostro è



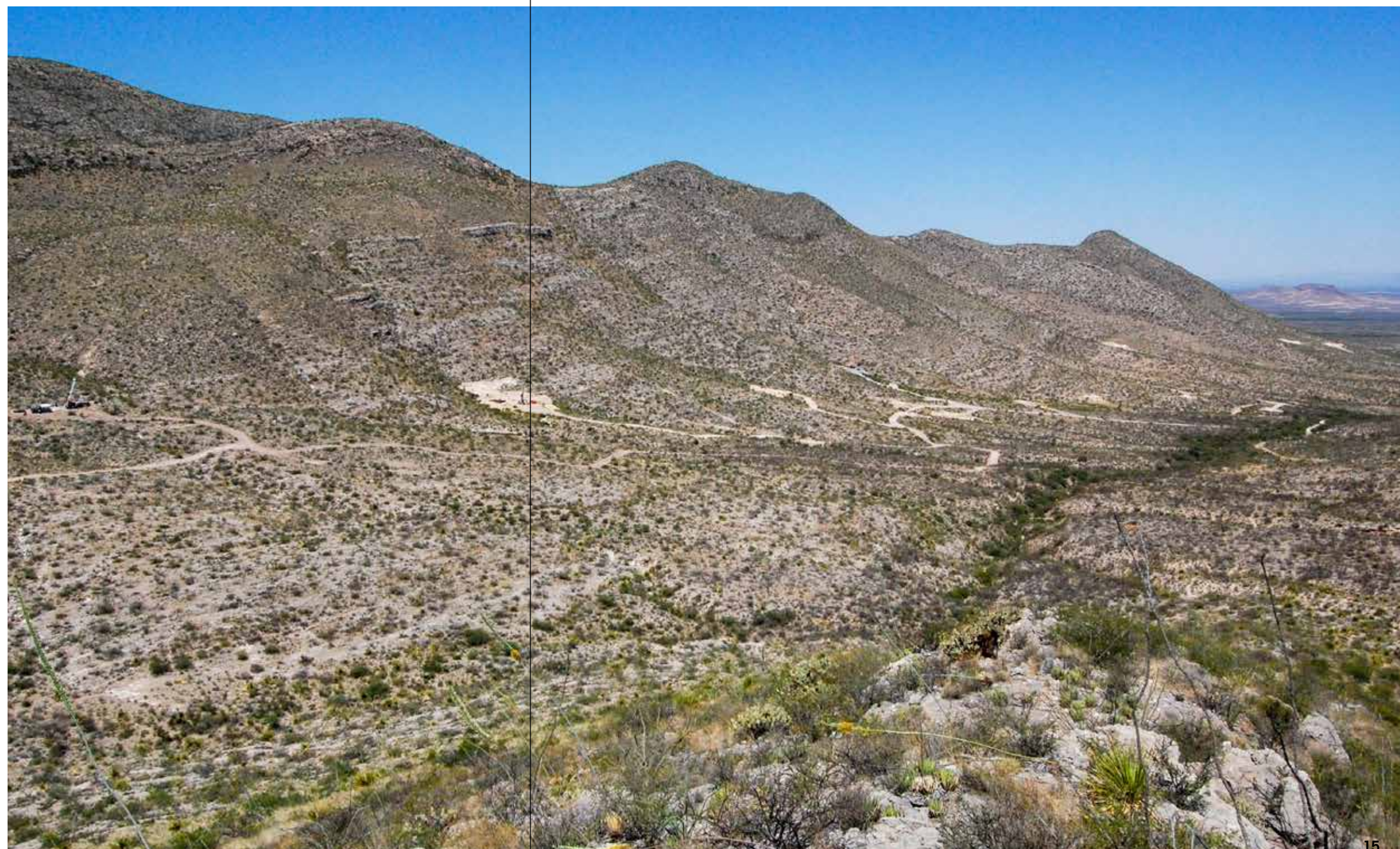
stato il lampo di un flash che ha illuminato un attimo di una storia lunghissima fatta di buio, reazioni chimiche e minerali immersi in un caldo liquido amniotico.

Lo scopo di questo libro è onorare questa esperienza, raccontando come ci siamo riusciti – sopravvivendo – e mostrando quella che è probabilmente la più grande meraviglia sotterranea del mondo, in tutti i suoi molteplici e per molti versi misteriosi aspetti.



La tecnica alpinistica è
stata necessaria per "scalare"
i "giganti di cristallo"

Veduta generale della Sierra
de Naica, nelle cui profondità si
celano le grotte di cristallo





I primi cristalli giganti: la Cueva de las Espadas

Antonio De Vivo



Nel 1910 la Maravilla Mine è da poco in concessione alla Compañía Minera Peñoles. Durante i lavori di estrazione i minatori entrano in una serie di cavità tappezzate da grandi cristalli di gesso: la Cueva de las Espadas.

Il primo a descriverla è il francese N. Dégoutin, che pubblica una dettagliata relazione dapprima su “La Nature” nel marzo del 1912 e poi sulla “Revista de la Sociedad Científica Antonio Alzate” dello stesso anno.

Scrivono Dégoutin: “Queste ultime [cavità], scoperte nel 1910, sono tre, comunicanti tra loro attraverso delle aperture giustamente sufficienti per il passaggio di un uomo [...] La compagnia mineraria ha avuto cura di chiudere l’ingresso per evitarne il deterioramento e di installare ponti e scale in legno e piccoli getti di aria compressa per facilitare le visite [...]. Le fotografie qui allegate danno solo una debole idea dell’aspetto davvero straordinario che presentano queste diverse grotte [...]. Si scende lungo una scala in mezzo a cristalli di gesso che raggiungono quasi le dimensioni di un uomo, [...] alcuni sono alti 1,30 m con una sezione di 30 x 20 cm [...]. Anche i cristalli presentano forme diverse: a volte la parete sembra irta di pugnali minacciosi, a volte si tratta di una foresta di prismi incolori la cui superficie superiore è coperta da un deposito bianco cristallino, come se, a dispetto del calore che regna in questi antri, vi si fosse solidificata per sempre una coltre di neve. In altre parti del mondo avevamo già trovato grotte con bei cristalli di

gesso [...]. Ma in nessun luogo, per quanto ne sappiamo, il fenomeno mostra dimensioni comparabili a quelle di Naica”.

Nonostante l’eccezionalità, la grotta resta comunque poco conosciuta a livello internazionale fino al 1927, quando un gruppo misto di scienziati della Harvard University e dello Smithsonian Institution visita Naica nell’ambito di un progetto di ricerca e campionamento. Su questo aspetto a quel tempo non si andava tanto per il sottile, come si evince da una lettera del 6 agosto da parte di Harry Berman, della Harvard University, al suo capo Charles Palache: “abbiamo avuto il permesso dalla Compañía Peñoles di rimuovere due grandi gruppi di cristalli. Il primo è il gruppo minerale più stupefacente che abbia mai visto [...]. Consiste di 14 cristalli di oltre 5 piedi (circa 1,5 metri) ed è conosciuto con il nome di agave”. Tale campionamento sembra in palese contrasto con quanto William Foshag, membro della spedizione per lo Smithsonian Institution, scrive nello stesso anno nella sua entusiastica descrizione della grotta pubblicata sulla rivista “American Mineralogist”. Nell’introduzione elogia la compagnia mineraria per la cura profusa nel limitare la rimozione promiscua dei cristalli, “una politica che dovrebbe essere rispettata da tutti i visitatori”.

Tra il 1927 e il 2000, anno della scoperta della Cueva de los Cristales, sulla Cueva de las Espadas non è stato pubblicato più nulla, sebbene i campioni esposti nei musei della Harvard University e dello Smithsonian Institution siano ammirati da milioni di visitatori. Nel corso degli anni la grotta è stata depredata quasi interamente e oggi resta davvero poco degli straordinari cristalli degli inizi del secolo scorso.

Due dei primi visitatori della La Cueva de las Espadas (da Foshag 1927)



Sopra, il corridoio terminale della Cueva de las Espadas come si presentava ai primi visitatori (da Foshag 1927) e sotto, come è attrezzato ora





I cristalli di gesso tappezzano completamente la grotta ed è praticamente impossibile muoversi senza calpestarli



IL PRIMO SPELEOLOGO TRA I CRISTALLI



Ho conosciuto la Cueva de los Cristales poco dopo la sua scoperta. Era l'aprile del 2000. Fui invitato dall'ingegnere Roberto González, direttore della miniera, e in quell'occasione con me venne lo speleologo francese Claude Chabert, in quel periodo in visita a Chihuahua. Fummo i primi speleologi a esplorare la Cueva, accompagnati dal minatore Carlos Valles. Attraversammo uno stretto passaggio nella roccia viva, lo stesso che avevano superato gli scopritori. Una volta passato, ci trovammo di fronte a enormi cristalli di gesso di oltre 10 metri di lunghezza. La sorpresa fu grande, non ci aspettavamo niente

del genere. Restammo a contemplarli, estasiati, sapevamo di essere di fronte a qualcosa di straordinario. Conoscevamo migliaia di grotte, ma nulla di paragonabile a queste. Eravamo al cospetto di una faccia inedita del mondo sotterraneo.

Restammo solo sei minuti: il clima aggressivo della grotta, quasi 50° C e il 100% di umidità, non consentiva di fermarsi oltre. Vedevamo cristalli giganti ovunque: pavimento, soffitto, pareti. Entrammo per tre volte, per ammirarne la bellezza e tentare di fotografarla. Alla fine eravamo esausti. Entrammo anche dell'Ojo de la Reina, poco distante e di dimensioni più limitate, ma altrettanto straordinaria.

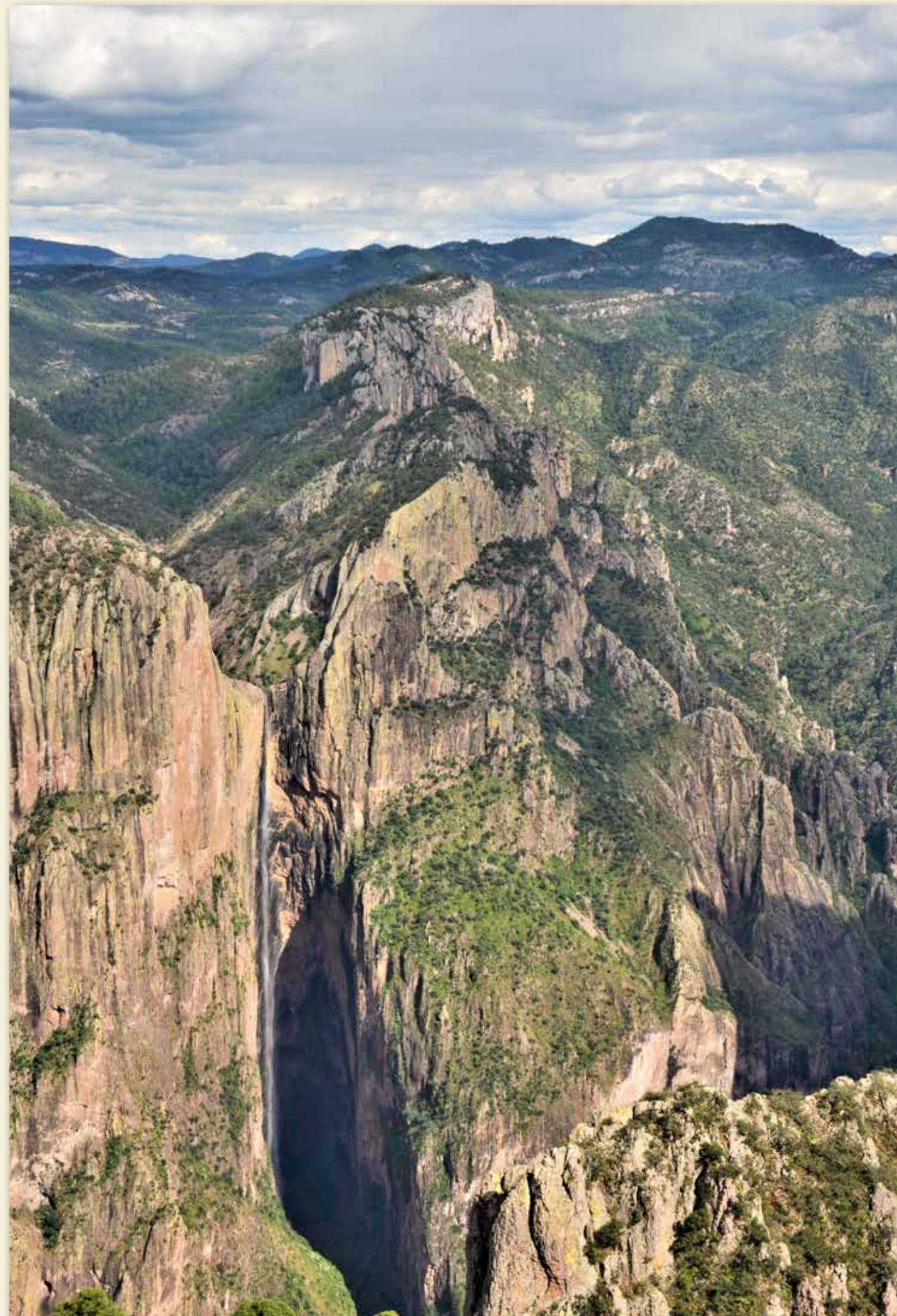
Nei mesi seguenti tornai a visitare le grotte di Naica con una certa frequenza; a causa del clima, tuttavia, potevo fare ben poco. Per esplorarle e studiarle era necessario un vero e proprio progetto. Capii però che erano in pericolo e decisi di fare comunque qualcosa. All'interno della stessa miniera, la Cueva de las Espadas era stata irrimediabilmente saccheggiata nel corso dei decenni, e sapevo di altre grotte con cristalli giganti completamente depredate. A Naica esiste un mercato nero di cristalli estratti dalla miniera, e la tentazione di saccheggiare anche le nuove



Durante la prima visita alla Cueva de los Cristales

I primi speleologi di La Venta appena usciti dalla Cueva de los Cristales. Da sinistra: Italo Giulivo, Antonio Devivo, Carlos Lazcano, Tullio Bernabei

La cascata di Piedra Volada, la più alta del Messico (453 m), Sierra Madre Occidental, stato di Chihuahua





grotte c'era sicuramente. Alcuni minatori avrebbero potuto distruggere i cristalli: vedevano le grotte come un ostacolo, poiché sapevano che avrebbero potuto ricevere qualche tipo di protezione. Pensai che il modo migliore per proteggere questa meraviglia era pubblicizzarla a livello internazionale. Come speleologo e amante della natura, per me sarebbe stato terribile non aver fatto nulla per la sua conservazione, o trovarmi di fronte a uno dei suoi cristalli al museo dello Smithsonian o al Gem & Mineral Show di Tucson.

Così nel 2002 invitai l'Associazione La Venta a visitare le grotte: fu il primo passo verso il "Proyecto Naica", avviato nel gennaio del 2006.

Per me, esploratore di fine millennio, fu un'esperienza straordinaria. Ho esplorato alcuni dei canyon più profondi di Chihuahua e localizzato la cascata più alta del Messico, 453 metri. Ho scoperto la parete più alta del paese, il Gigante, che con i suoi quasi mille metri di altezza rappresenta oggi la massima sfida per gli arrampicatori messicani. Nelle forre del nord ho localizzato più di cento siti archeologici, impressionanti e dimenticati, riferibili alla cultura Casas Grandes e vecchi di oltre 600 anni. Si trattava di grotte che furono abitate da gruppi numerosi, con case fino a tre piani e molti reperti ben conservati. Nello stato di Durango ho iniziato l'esplorazione di alcuni dei canyon più profondi non solo del Messico ma dell'intera America, con quasi 3000 metri di dislivello. E negli stessi luoghi ho scoperto le cascate e i siti archeologici più remoti che abbia mai incontrato nella mia vita.

Ma posso dire, senza ombra di dubbio, di aver chiuso in bellezza questa fine millennio con l'incontro con le grotte di Naica: la Cueva de los Cristales e la Cueva Ojo de la Reina. L'esperienza di trovarmi in quell'ambiente ostile, in cavità fuori dal comune, fra i cristalli naturali più grandi del mondo è stata uno dei miei più grandi privilegi. Ho avuto la fortuna di essere tra le prime persone al mondo a vederle: come speleologo, mi sono subito reso conto della loro eccezionale importanza, e grazie a questo è stato possibile organizzare un grande progetto per il loro studio.

È stato così che con i miei amici di La Venta abbiamo dato vita a una delle imprese speleologiche più ambiziose mai realizzate in Messico.



L'angusto passaggio che porta dalla galleria mineraria all'interno dell'Ojo de la Reina

Deserto di Chihuahua: la lunga striscia di asfalto che porta alla miniera di Naica



Viaggio nel mondo di cristallo

(spunti da una riflessione con Giovanni Badino)

Tullio Bernabei



Di grotte ne abbiamo viste ed esplorate molte. A migliaia. Anche bellissime. Ma quando siamo entrati per la prima volta a Naica abbiamo avuto la sensazione di muoverci in qualcosa di diverso: la roccia rossastra scompariva lasciando il posto ai cristalli, ovunque. Traslucidi, a volte trasparenti, immensi, bollenti, in equilibrio, incombenti. Perfetti. Una foresta apparentemente caotica di selenite bianca. Un mondo intero fatto di cristalli.

Dopo una mezz'ora là dentro in una delle prime entrate sperimentali, provando le tute e guardandoci intorno, io e Giovanni Badino uscimmo molto provati. Ci sedemmo su una branda a riprendere fiato, a far scendere quella temperatura pazzesca che ci sconsigliava il corpo come una febbre malarica. Io gli chiesi se, da fisico, poteva spiegarmi come fosse possibile tutto ciò. Sorrise con la solita espressione un po' irriverente e iniziò: "Noi sappiamo che tutte le strutture organizzate della materia vanno disgregandosi. Cioè, vanno acquistando degli stati più probabili. Un bicchiere che cade a terra si rompe perché lo stato di bicchiere rotto è più probabile dello stato di bicchiere intatto, che può essere realizzato solo in un modo. Mentre lo stato di bicchiere rotto può essere realizzato in molti modi. E allora i bicchieri, inevitabilmente, si rompono".

Giovanni Badino, tra una esplorazione e l'altra, prende appunti su un tavolo improvvisato all'ingresso della Cueva de los Cristales

pagine seguenti
La difficile progressione nel groviglio dei cristalli giganti





A volte i cristalli di gesso sono affilati come denti di squalo....

a destra

Giovanni Badino procede con la complessa vestizione prima di entrare nella Cueva de los Cristales



Lo guardavo rapito da quei concetti, e cominciavo a capire.

Giovanni concluse con una frase che mi è rimasta impressa nella memoria in modo indelebile: “Siamo, in fondo, molto più simili ai cristalli di quanto si possa pensare”.

Da quel momento quella grotta divenne per me una struttura ordinata, logica, superiore. Arriverei a dire “divina”, a qualunque credo ci si voglia riferire. Attraverso quella visione il mondo di cristallo diventava quello della perfezione, o se volete della perfetta eccezione. Esplorarlo non avrebbe potuto che migliorarci. E forse molto di più.

Nella Cueva de los Cristales dovevamo rispondere a molte domande. Si trattava di capire perché, come, quando. Avevamo davanti un immenso e sconosciuto pianeta, e noi non eravamo altro che piccoli, fragili astronauti. Di cristallo, ovviamente.

Riuscivo a seguire il discorso, ma non capivo dove volesse arrivare. “Tutto intorno a noi si rompe. Noi moriamo. Ma allora la domanda è: come è possibile che esistano strutture ordinate? La fisica moderna sta cominciando a vedere, almeno in parte, che in certe situazioni la materia va in senso inverso. Come un fiume che scorre in direzione del mare, ma dove ci può essere un punto in cui l’acqua risale controcorrente... può esserci un vortice. Ecco, ci sono delle condizioni in cui la materia si riaggrega creando strutture ordinate. Noi esseri viventi siamo strutture ancora più ordinate. Siamo immersi in un fiume di energia di alta qualità che scende dal Sole, arriva sulla Terra e prosegue nello Spazio. Nell’insieme è un processo di raffreddamento che fa aumentare l’entropia generale dell’Universo, ma localmente, in questo posto che chiamiamo Terra, che è una specie di grotta... qui un po’ di ordine viene salvato e utilizzato per creare macromolecole organiche. Cioè la vita”.



La progressione è molto difficoltosa a causa dell’intrico dei cristalli che ostacolano i movimenti

pagine seguenti
L’impressione è quella di muoversi tra le bacchette di un gigantesco Shanghai

