

In copertina

La Groenlandia si scioglie

Elizabeth Kolbert, The New Yorker, Stati Uniti

Foto di Daniel Beltrà

Gli ultimi dati sullo scioglimento della calotta groenlandese indicano che il cambiamento climatico potrebbe essere molto più rapido del previsto, e le sue conseguenze impossibili da prevedere





Le foto di queste pagine
sono state scattate intorno
a Ilulissat, in Groenlandia,
nell'agosto del 2014

In copertina

Non molto tempo fa ho assistito a una cerimonia sulla calotta glaciale groenlandese in memoria di un uomo che non conoscevo. Era una cerimonia intima a cui erano presenti solo quattro persone e temevo di essere considerata un'intrusa, così ho pensato di allontanarmi. Ma ero legata a una corda, e comunque volevo esserci.

La cerimonia era dedicata a uno scienziato della Nasa di nome Alberto Behar, che lavorava al Jet propulsion laboratory di Pasadena e potrebbe essere definito un esploratore del ventunesimo secolo. Non andava in luoghi ancora inesplorati, ma ci mandava delle sonde. Alcune delle macchine che ha costruito sono arrivate fino a Marte e oggi orbitano intorno al pianeta o arrancano sulla sua superficie a bordo del rover Curiosity. Altre invenzioni di Behar sono usate sulla Terra, in particolare ai poli. In Antartide ha ideato una videocamera speciale che è riuscita a riprendere per la prima volta l'interno di un flusso glaciale. In Groenlandia ha gettato delle paperelle di gomma in uno di quei canali che chiamano mulini glaciali, lungo più di un chilometro. Ogni papera aveva un'etichetta in groenlandese, inglese e danese che offriva una ricompensa a chi gliel'avesse rimandata. Almeno due sono tornate indietro.

Quando Behar è morto, nel gennaio del 2015 – in un incidente con il suo aereo monomotore a Los Angeles – stava lavorando a un'altra sonda. Quest'ultima invenzione, chiamata *drifter* (vagabondo), sembrava una cassetta degli attrezzi con indosso un salvagente. Il suo scopo era misurare il flusso dei torrenti di disgelo. È difficile avvicinarsi a questi cosiddetti fiumi supraglaciali, perché le loro rive sono fatte di ghiaccio e di solito finiscono a picco in un mulino. Il *drifter* avrebbe galleggiato come una paperella, raccogliendo e trasmettendo dati, e quando avrebbe raggiunto il mulino il suo compito sarebbe terminato.

Behar stava lavorando al progetto insieme a un'équipe di geografi dell'Università della California a Los Angeles (Ucla). Dopo la sua morte, i colleghi hanno portato avanti il lavoro che aveva cominciato come un tributo alla sua memoria, e quando hanno scelto il fiume supraglaciale in cui gettare il *drifter* lo hanno chiamato rio Behar.

A luglio del 2016 sono andata al rio Behar con un gruppo di specializzandi dell'Ucla e due *drifter*. La prima volta che ho visto il fiume è stato dal finestriño dell'elicottero. Le sue acque erano di una

sfumatura impossibile, un colore che di solito si vede solo nei ghiaccioli. Quel fantastico azzurro si stagliava contro un bianco purissimo altrettanto fantastico. "Groenlandia!", scrisse il pittore Rockwell Kent dopo essere naufragato in un fiordo glaciale. "Dio, quanto può essere bello il mondo!".

Un gruppo di studenti aveva già montato un campo. Consisteva in una tenda arancione per cucinare e nove tende più piccole, sempre arancioni. Sotto il campo, il ghiaccio si estendeva per quasi un chilometro di profondità. La sua superficie era punteggiata da buche perfettamente rotonde di tre o quattro centimetri di diametro, profonde circa trenta centimetri. Erano piene di acqua di disgelo. Su questo substrato per metà solido e per metà liquido, piantare i picchetti delle tende si era rivelato impossibile. Quella che mi avevano assegnato era legata a quattro barili di carburante. "Non fumi", mi ha consigliato qualcuno.

A una cinquantina di metri dalla riva del Behar era stata stesa una striscia di nastro segnaletico giallo. Mi hanno spiegato che chiunque volesse avventurarsi oltre quella linea doveva essere legato a una corda. Ho preso in prestito un'imbracatura da montagna, mi sono agganciata e mi sono avviata verso la riva, dove il capo del gruppo, Larry Smith, stava parlando con un paio di studenti. Per essere sulla calotta glaciale era una giornata tiepida – intorno a zero gradi – e Smith indossava un paio di pantaloni da lavoro di tela, due camicie a quadri, una sopra l'altra, e un berretto di pile rosso con la scritta "Air Greenland". "Lo sente?", mi ha chiesto. Sopra il rumore del fiume c'era uno scroscio più forte, come di onde che vanno a infrangersi contro rocce lontane. "Quello è il mulino".

Il risveglio del gigante

Diciotto mesi dopo l'incidente aereo di Behar, Smith faceva ancora fatica a parlare di lui. Aveva con sé una bottiglia da mezzo litro di Coca-Cola, che teneva nella tasca laterale dei pantaloni. Quando era sul campo, mi ha detto, Behar viveva quasi esclusivamente di Diet Coke e si è scusato per averla sostituita con quella zuccherata.

Smith ha aperto la bottiglia, ha bevuto e poi l'ha passata in giro. Tutti gli studenti hanno bevuto qualche sorso. Quando gli è tornata indietro, Smith ha scritto il suo indirizzo email sull'etichetta, con il messaggio: "Se la trovate, per favore contattatemi". Poi l'ha lanciata nel Behar, e l'abbiamo guardata sparire galleggiando verso il



mulino sulle gelide acque azzurre.

La calotta è un residuo dell'ultima era glaciale, quando ghiacciai alti chilometri coprivano non solo la Groenlandia ma ampie zone dell'emisfero settentrionale. Nella maggior parte di queste regioni – in Canada, Scandinavia, New England e nella parte superiore del Midwest – il ghiaccio si è sciolto diecimila anni fa. In Groenlandia, almeno per ora, sta resistendo. Sopra la calotta c'è uno strato di neve ghiacciata, chiamata *firn*, che è caduta l'anno scorso, quello prima e quello prima ancora. Sotto questo strato c'è la neve caduta quando George Washington attraversava il Delaware e, sotto ancora, quella di quando Annibale



attraversava le Alpi. Gli strati più profondi, che si sono formati molto prima della storia, subiscono un'enorme pressione, e il firn compresso diventa ghiaccio. Alla base di tutto c'è la neve caduta prima dell'inizio dell'ultima era glaciale, 150 mila anni fa.

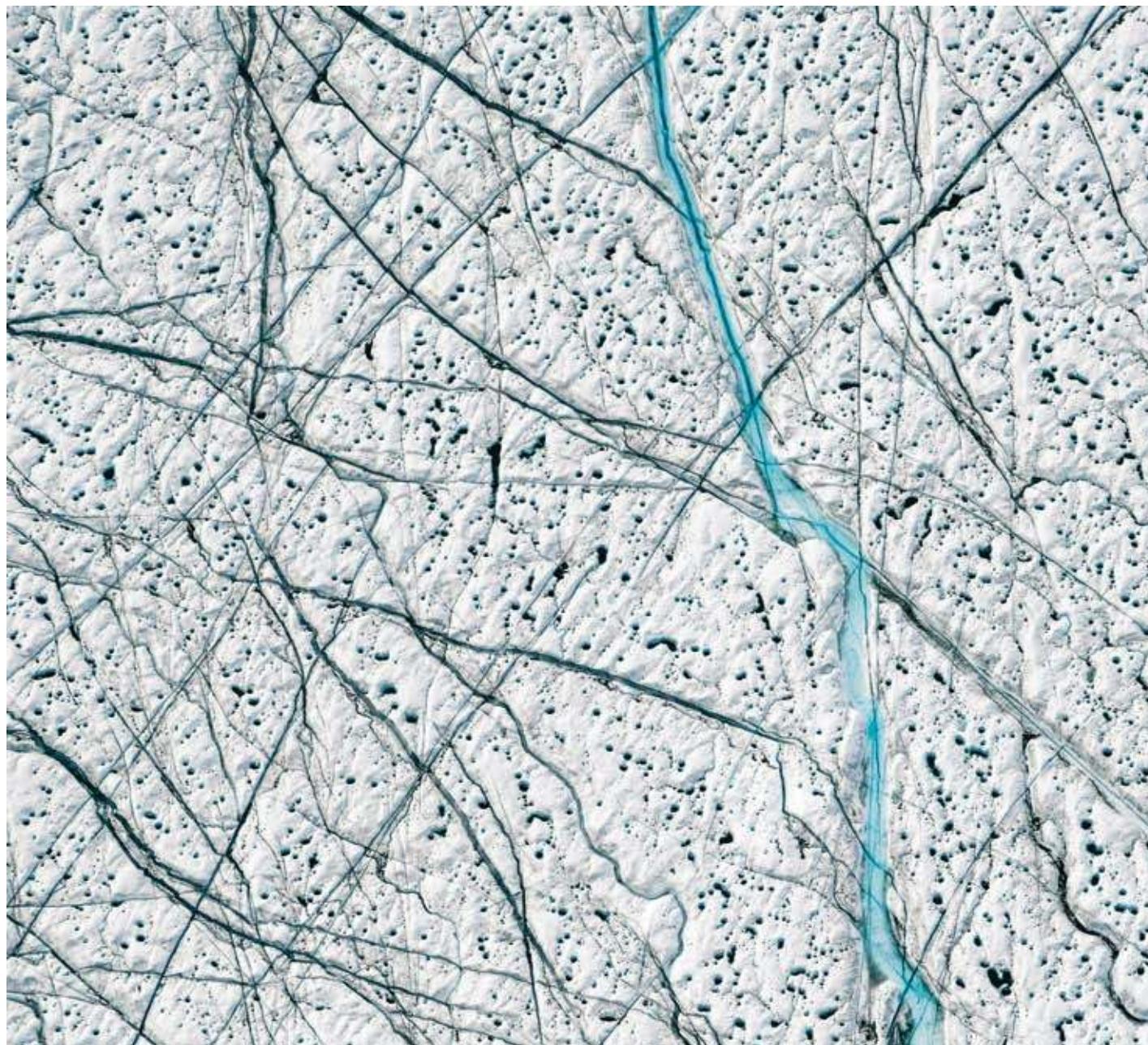
La calotta glaciale è così grande - al centro supera i tre chilometri di altezza - da creare un suo microclima. La sua massa è così enorme da deformare la Terra, spingendo il substrato roccioso diverse migliaia di metri dentro il mantello. La sua attrazione gravitazionale influisce sulla distribuzione degli oceani. Negli ultimi anni, con l'aumento delle temperature globali, la calotta si è risvegliata del suo sonno postglaciale. Tor-

renti come il Behar si sono sempre formati nel ghiaccio, ma adesso compaiono ad altezze sempre più elevate, e sempre prima. Nel 2016 la stagione del disgelo è cominciata ad aprile, così presto che quando sono arrivati i primi dati molti scienziati non riuscivano a crederci. "Sono dovuto andare a controllare gli strumenti", mi ha detto uno di loro. Nel 2012 la cima della calotta ha cominciato a sciogliersi. Il ritmo del cambiamento ha sorpreso anche gli esperti. Solo negli ultimi quattro anni sono andate perseguite più di mille miliardi di tonnellate di ghiaccio, l'equivalente di quattrocento milioni di piscine olimpioniche.

Un cubetto di ghiaccio lasciato su un ta-

volo da picnic si scioglie in modo ordinato e prevedibile. In un ghiacciaio grande come quello della Groenlandia il processo è molto più complicato. Si verificano vari tipi di cicli di retroazione, cioè dei meccanismi che si autoalimentano e possono a loro volta innescarne altri. Per esempio, quando l'acqua si accumula sulla superficie della calotta, la sua riflessività cambia. Assorbe più raggi solari e si scioglie ancora più rapidamente. Marco Tedesco, ricercatore alla Columbia university, lo chiama "cannibalismo del disgelo". Quando i mulini si formano ad altezze più elevate, trasportano più acqua dalla superficie del ghiaccio al substrato roccioso. Questo lubrifica la base e

In copertina



accelera lo spostamento del ghiaccio verso l'oceano. A un certo punto questi processi cominciano ad autoalimentarsi. È possibile che quel punto sia già stato raggiunto.

Secondo l'*Encyclopedia of snow, ice and glaciers*, il ghiaccio dei ghiacciai "si comporta come un materiale viscoplastico non lineare". In altre parole, scorre come l'acqua. Per motivi che non sono stati ancora del tutto compresi, il ghiaccio scorre più rapidamente in alcune parti della calotta che in altre. Le regioni in cui è particolarmente veloce si chiamano flussi glaciali.

L'équipe dell'East Greenland ice-core project (Egrip) lavora in cima a uno dei più grandi di questi flussi, il North-east Green-

land ice stream (Negis). È diretta dalla glaciologa danese Dorthe Dahl-Jensen, una donna cordiale con gli occhi azzurro chiaro e una chioma bianca dal taglio asimmetrico. Ha 58 anni e da 35 passa quasi ogni estate sulla calotta glaciale.

Lo scopo del progetto è far scendere una trivella dalla superficie alla base dello strato di ghiaccio, a una distanza di circa due chilometri e mezzo. Dato il modo in cui la coltre si è creata, strato dopo strato, la trivella farebbe un viaggio indietro nel tempo. Se tutto andrà secondo i piani, mi ha detto Dahl-Jensen, l'operazione sarà completata nel 2020. Nel frattempo in superficie il flusso glaciale si sposterà di una

decina di centimetri al giorno, e il foro di trivellazione comincerà a piegarsi. Una delle difficoltà maggiori sarà trovare il modo per evitare che la trivella si blocchi.

Come si deduce dal nome, il Negis scorre verso nordest. La sua sorgente, per così dire, è al centro della Groenlandia, vicino al punto più alto della calotta glaciale, mentre la foce è nello stretto di Fram, dove iceberg grandi come un isolato si staccano e galleggiano via. A un certo punto anche l'Egrip, come una barca alla deriva, raggiungerà lo stretto e ci cadrà dentro.

In tutta la Groenlandia i flussi glaciali come il Negis stanno accelerando la loro corsa e scaricando sempre più ghiaccio di-



Da sapere Scorciatoia polare



◆ Lo scioglimento dei ghiacci potrebbe aprire nuove rotte commerciali, scrive il **New York Times**. Oltre a permettere lo sfruttamento dei giacimenti di idrocarburi, presto la riduzione della banchisa potrebbe consentire alle navi commerciali di collegare l'Asia all'Europa e all'America settentrionale più rapidamente che non usando i canali di Suez e di Panamá. Secondo le stime attuali però le rotte artiche diventeranno convenienti solo dopo il 2040.

mente sorpreso”, spiega Dahl-Jensen. “Perforarne uno e vedere come scorre, quanto sta scivolando, quanto si sta sciogliendo alla base, è lo scopo più importante del nostro progetto”.

Una volta che un flusso comincia ad accelerare potrebbe essere impossibile fermarlo. “In alcuni casi il processo è irreversibile”, mi ha detto Kerim Nisancioglu, un climatologo dell'università di Bergen che collabora al progetto. “Quando comincia non si ferma più”. “Questo sistema è enorme”, ha proseguito, riferendosi al flusso sotto i nostri piedi. “Ha molta acqua da drenare, perciò potrebbe andare avanti a lungo. Continuerà ad accelerare all'infinito, fino a esaurire il ghiaccio? Non lo sappiamo”. Il Negis da solo potrebbe far salire il livello dei mari di un metro.

Catastrofi ricorrenti

Il primo tentativo di perforare la calotta glaciale della Groenlandia fu fatto negli anni sessanta in una base dell'esercito statunitense chiamata Camp century. Cinquant'anni dopo quella base è ancora la cosa più grossa che sia mai stata costruita sopra - o meglio, sotto - il ghiaccio groenlandese. A Camp century c'erano un bar, una cappella, un barbiere, un cinema e un reat-

tore nucleare. Erano tutti ospitati in una rete di tunnel nella neve come quelli dell'Egrip, ma che si estendevano per chilometri. L'obiettivo dichiarato del progetto era approfondire la conoscenza dell'Artico, ma negli anni novanta un'inchiesta del governo danese rivelò che si trattava di un pretesto. C'era la guerra fredda, e il vero scopo dell'esercito era mettere a punto un nuovo sistema per immagazzinare i missili balistici intercontinentali. Il piano era costruire una ferrovia sotto il ghiaccio per spostarli continuamente, rendendo più difficile individuarli. Il suo nome in codice era Project iceworm.

Le perforazioni effettuate a Camp century non erano proprio segrete, ma a nessuno era stato permesso di vederle mentre erano in corso. Avevano prodotto centinaia di cilindri di ghiaccio, ognuno lungo circa un metro e mezzo per dieci centimetri di diametro, che sono stati conservati in un congelatore in New Hampshire finché Willi Dansgaard, il professore di Dahl-Jensen, non è riuscito a metterci le mani sopra.

Dansgaard, che è morto nel 2011, era un esperto di chimica delle precipitazioni. Esaminando la composizione isotopica di un campione di pioggia poteva determinare la temperatura a cui si era formata. E si era re-

rettamente negli oceani. Attualmente si calcola che con il distacco di iceberg la Groenlandia stia perdendo altrettanto ghiaccio che con il disgelo. Un gruppo di scienziati sostiene che tra i due fenomeni il più preoccupante è lo scioglimento, perché è destinato ad aumentare con il riscaldamento globale. Ma il comportamento dei flussi glaciali non è ancora ben compreso, e altri scienziati sostengono che un aumento dei distacchi potrebbe essere ancora più pericoloso. “Il modo più veloce per liberarsi di una calotta glaciale è gettarla nell'oceano”, mi ha detto Sune Olander Rasmussen, il coordinatore sul campo dell'Egrip. “I flussi glaciali ci hanno vera-

In copertina

so conto che quel metodo poteva essere applicato anche alla neve. Dansgaard poteva leggere i carotaggi di Camp century come una sorta di almanacco del meteo groenlandese. Poteva dire com'era cambiata la temperatura di ogni strato di ghiaccio, cioè anno per anno. I suoi risultati avevano confermato quello che già si sapeva sulla storia del clima, per esempio che in Groenlandia c'era stata un'ondata di freddo tra il 1300 e il 1800, nella cosiddetta Piccola era glaciale, e che per buona parte degli ultimi diecimila anni la regione era stata relativamente calda, mentre per i diecimila precedenti era stata freddissima.

Ma aveva scoperto anche qualcosa di assolutamente inaspettato. Dalla sua analisi dei carotaggi di Camp century sembrava che nel bel mezzo dell'ultima era glaciale in Groenlandia le temperature fossero salite di 8,3 gradi in cinquant'anni. Poi erano crollate di nuovo, quasi altrettanto velocemente. E questo non era successo una sola, ma

In termini climatici, gli ultimi diecimila anni sono stati insolitamente stabili

molte volte. Tutti, compreso lo stesso scienziato, erano rimasti perplessi. Uno sbalzo di temperatura di 8,3 gradi? Era come se improvvisamente New York fosse diventata Houston. Era possibile che quegli sbalzi nei dati corrispondessero a eventi reali o c'era un errore?

Nei quarant'anni successivi furono estratte altre tre carote complete da parti diverse della calotta glaciale. E ogni volta comparivano quei bruschi sbalzi. Intanto altri dati climatici, tra cui quelli dei depositi di polline di un lago italiano, dei sedimenti oceanici del Mare arabico e delle stalattiti di una grotta cinese, avevano rivelato lo stesso andamento. Quegli sbalzi di temperatura furono chiamati eventi Dansgaard-Oeschger, dal nome dello scienziato danese e di un suo collega svizzero. Negli ultimi 115 mila anni ce ne sono stati 25.

Le ere glaciali sono provocate da piccoli cambiamenti periodici dell'orbita terrestre che modificano la quantità di luce che va a colpire diverse parti del pianeta in diversi momenti dell'anno. Gli eventi Dansgaard-Oeschger (o D-O), che si sono verificati a intervalli irregolari, non hanno alcuna causa evidente. La spiegazione migliore è che la complessità del sistema climatico lo rende instabile, capace di passare

velocemente da uno stato all'altro.

“È una grande interazione tra ghiacciai, atmosfera, ghiaccio marino e oceani”, mi ha detto Dahl-Jensen. “Ma non riusciamo ancora a capire come avvengono quei bruschi cambiamenti. E penso veramente che capirlo sia una delle più grandi sfide che ci attendono. Perché se non sappiamo come sono avvenuti in passato, non abbiamo gli strumenti per sapere quali rischi corriamo in futuro”.

Tutti gli eventi D-O sono avvenuti prima della nascita della civiltà, e probabilmente non è una coincidenza. In termini climatici, gli ultimi diecimila anni sono stati eccezionalmente stabili. Se si risale più indietro i cambiamenti devastanti si susseguono. In un modo o nell'altro i nostri antenati sono sopravvissuti a quel caos, ma prima dell'invenzione dell'agricoltura la gente si spostava facilmente. Non rimaneva mai nello stesso posto abbastanza a lungo da creare una società complessa, con tutto quello che ne conseguiva: città, lavorazione del metallo, allevamento, scrittura, moneta. Quando si verificava un evento D-O, probabilmente i gruppi di cacciatori-raccolitori si spostavano altrove. Oppure si estinguевano.

Buona pubblicità

La Groenlandia è l'isola più grande del mondo, se si esclude l'Australia che è considerata un continente. La calotta glaciale copre circa l'80 per cento dell'isola, e a dispetto del nome (terra verde) è uno dei luoghi meno verdi del pianeta. “La Groenlandia dovrebbe chiamarsi Islanda (terra dei ghiacci) e viceversa”, mi ha detto Innuteq Holm Olsen, l'ambasciatore groenlandese presso gli Stati Uniti. “Non sa quante volte l'ho sentito dire”. Se la Groenlandia fosse un paese a sé, sarebbe il più grande d'Europa, anche se dal punto di vista geologico appartiene all'America del Nord. Solo la parte non coperta dai ghiacci – più di 400 mila chilometri quadrati – è più grande della Germania. Ma l'isola fa parte del regno di Danimarca, e l'ufficio di Olsen è nel seminterrato dell'ambasciata danese a Washington. Come la maggior parte dei groenlandesi, Olsen è di origine inuit.

La Groenlandia ha 56 mila abitanti, 12 mila connessioni a internet, cinquanta fattorie e nessun albero, a parte i salici nani indigeni che non superano i trenta centimetri. Ci sono poche strade – per andare da una città all'altra si prende la nave o l'aereo – e, a parte gli impianti per la lavorazione del pesce, pochissime industrie. Il finanziamento da 487 milioni di euro che riceve ogni anno



dal governo danese costituisce quasi un terzo del suo pil. In termini molto scandinavi e misurati, i rapporti con Copenaghen sono piuttosto tesi.

Nel 2008 i groenlandesi hanno votato a stragrande maggioranza a favore dell'autonomia. In base a un accordo di autogoverno, la Groenlandia ha acquisito il diritto di negoziare i suoi accordi con l'estero, ed è questo il motivo per cui Olsen ha un ufficio. Il groenlandese, un dialetto inuit, è diventato la lingua ufficiale dell'isola, ed è stato messo un limite ai finanziamenti.

Anche se il movimento indipendentista groenlandese non ha niente a che vedere con il cambiamento climatico, indirettamente i collegamenti sono parecchi. Per separarsi, la Groenlandia dovrebbe rinunciare al finanziamento annuale della Danimarca, il che lascerebbe un buco enorme nel suo bilancio. L'isola è ricca di minerali, e in teoria quando gli inverni saranno più brevi e i porti resteranno liberi dal ghiaccio tutto l'anno sarà più facile estrarli. Secondo alcuni la Groenlandia ha le maggiori riser-



ve di terre rare dopo la Cina. L'isola ha anche grossi giacimenti di ferro, zinco, molibdeno e oro. Nel 2014 il governo groenlandese ha annunciato un piano che prevede l'apertura di almeno tre nuove miniere entro quattro anni. "Dovremmo essere noi a sfruttare le nostre risorse minerarie", diceva il comunicato.

Quando l'ho visitata, sull'isola non c'era nessuna miniera funzionante e l'unica in costruzione, una miniera di rubini a sud del capoluogo Nuuk, era ferma perché i suoi finanziatori canadesi avevano finito i soldi. Jens-Erik Kirkegaard, ex ministro dell'industria e delle risorse minerarie, dà la colpa al crollo del prezzo delle materie prime. "Qualche anno fa i prezzi dei minerali erano molto alti, ma poi sono scesi di colpo", mi ha detto. In ogni caso era ottimista. Più i ghiacci si sciolgono, più il suo paese sarà oggetto di attenzioni. "Il cambiamento climatico ci fa molta pubblicità", ha detto. "Oggi è più facile attirare investimenti".

L'Istituto groenlandese per le risorse naturali occupa un elegante complesso in legno e vetro alla periferia di Nuuk. Sono andata lì a parlare con Lene Kielsen Holm, una socioantropologa che studia la percezione del cambiamento climatico in Groenlandia. Holm svolge gran parte del suo lavoro a Qaanaaq, una cittadina all'estremità nordoccidentale dell'isola fondata nei primi anni cinquanta, quando gli Stati Uniti decisero di espandere la base aerea di Thule e costrinsero la maggior parte degli abitanti della zona a trasferirsi. Qaanaaq, che ha una popolazione di 630 abitanti, è uno dei pochi posti del paese in cui si vive ancora di caccia e pesca.

"Si sono sempre adattati ai cambiamenti ambientali", dice Holm parlando dei cacciatori e pescatori che ha intervistato. "Questa è la loro vita quotidiana. Se non ne fossero capaci non sopravvivrebbero. Il cambiamento fa parte della nostra cultura da molto tempo".

Ma la storia degli insediamenti umani in



Groenlandia dimostra qualcosa di più dell'intraprendenza. A seconda di come decidiamo di contare, la Groenlandia è stata la tomba di quattro, cinque o sei società. I primi popoli che migrarono lì sono noti con il nome di Independence I. Probabilmente arrivarono dal Canada 4.500 anni fa e si insediarono in un territorio particolarmente inospitale circa 600 chilometri a nordest di dove oggi si trova l'Egrip. *L'Atlas of the north american indian* osserva che a quel popolo "mancavano due elementi che gli abitanti successivi dell'Artico avrebbero considerato essenziali: un abbigliamento adeguato e una fonte di combustibile affidabile". Ma prima di scomparire riuscirono a tirare avanti in qualche modo per quasi un millennio.

Poi arrivò un gruppo chiamato Independence II, che scomparve a sua volta. Nel frattempo una popolazione nota con il nome di saqqaq approdò nella Groenlandia occidentale. Sopravvisse quasi duemila anni e fu sostituita da quelli che gli archeologi chiamano i dorset. Una recente analisi dei loro resti fa pensare che sia i saqqaq sia i dorset morirono senza lasciare discendenti. A quanto sembra, più o meno dall'epoca della nascita di Cristo a quella di Carlo Magno la Groenlandia rimase disabitata.

Alla fine del decimo secolo l'isola fu ripopolata, stavolta da est, da un contingente di norreni guidati da Erik il Rosso. Non è chiaro se Erik la chiamò Groenlandia perché all'epoca era più verde o per farle buona pubblicità. I norreni fondarono due colonie principali: l'Insediamento occidentale, che non era lontano dall'attuale Nuuk, e l'Insediamento orientale, che in realtà era a sud. Gli insediamenti crebbero e prosperarono finché non successe qualcosa di terribile. Nel 1721 il pastore norvegese Hans Egede partì per la Groenlandia per portare il protestantesimo ai suoi abitanti, ma trovò solo rovine.

Gli archeologi hanno stabilito che l'Insediamento occidentale si era estinto intorno al 1400 e quello orientale qualche decennio dopo. In termini climatici sono date interessanti: gli europei, quindi, arrivarono in Groenlandia durante il cosiddetto Periodo caldo medievale e sparirono poco dopo l'inizio della Piccola era glaciale. Gli archeologi hanno cercato anche spiegazioni alternative alla loro scomparsa. Hanno ipotizzato che i norreni siano stati sopraffatti dagli inuit, che arrivarono in Groenlandia, sempre dal Canada, intorno al 1200, o che a rovinarli sia stato il crollo del prezzo dell'avorio di tricheco. "È uno di quei casi in cui ti rendi conto che si può essere elasticî,

In copertina

adattabili e intelligenti ed estinguersi comunque”, mi ha detto Thomas McGovern, che studia i norreni da 35 anni.

Mano a mano che la Groenlandia si riscalda, i resti degli antichi insediamenti vengono cancellati, insieme a tutte le informazioni che potrebbero fornirci. “In passato quei siti restavano sotto il ghiaccio per la maggior parte dell’anno”, mi ha spiegato McGovern. “Negli anni ottanta potevo entrare negli scavi realizzati negli anni cinquanta e trovare capelli, piume, lana e ossa animali incredibilmente ben conservati”. Nel 2005 un ricercatore della sua facoltà ha trovato solo poltiglia in decomposizione. “Stiamo perdendo tutto”, ha detto McGovern. “In quel terreno c’è l’equivalente della biblioteca di Alessandria, e sta bruciando”.

La città di ghiaccio

Ilulissat si trova circa cinquecento chilometri a nord di Nuuk, a nord del Circolo polare artico. Ospita uno dei siti archeologici più ricchi della Groenlandia, una distesa di tundra che è stata abitata prima dai saqqaq, poi dai dorset e infine dagli inuit. Vicino all’insediamento abbandonato c’è una cengia di

Nello Jakobshavn c’è abbastanza ghiaccio da alzare il livello dei mari di 60 centimetri

pietra liscia che si affaccia su un fiordo. Si dice che un tempo i vecchi groenlandesi si gettassero da lì per evitare di diventare un peso per la loro famiglia. Il giorno in cui ci sono andata io, diversi turisti danesi stavano scattando foto e scacciando zanzare. Invece che per saltare, eravamo lì per ammirare il panorama.

Davanti a noi sorgeva dal fiordo un’enorme distesa di iceberg. Erano ammassati uno all’altro come in una metropoli congelata. Grattacieli di ghiaccio si appoggiavano ad archi di ghiaccio, che premevano su palazzi di ghiaccio. Alcuni avevano in cima degli iceberg più piccoli, come minareti. C’erano piramidi di ghiaccio e quella che a me sembrava una cattedrale di ghiaccio. La città di ghiaccio si estendeva per chilometri. Era tutta di un bianco accecante escluse le pozze di acqua sciolta, che erano del solito fantastico azzurro ghiacciolo. Non si muoveva nulla e, a parte il ronzio delle zanzare, l’unico rumore era quello dell’acqua che scendeva dagli iceberg.

La città di ghiaccio è il prodotto del flusso glaciale Jakobshavn che, come il Negis,

nasce al centro della Groenlandia, ma scorre nella direzione opposta e sfocia in un lungo fiordo. Dove il ghiaccio incontra l’acqua c’è una linea di distacco, ed è lì che si formano gli archi e i castelli, che poi scivolano lungo il fiordo verso Ilulissat. Poi continuano verso il mare, tranne quelli che rimangono bloccati da una cresta sottomarina, una morena composta dai detriti rocciosi lasciati dalla contrazione della calotta alla fine dell’ultima era glaciale. Gli iceberg più grandi rimangono incastrati nella morena e i più piccoli si affollano alle loro spalle, come in un monumentale ingorgo. I più massicci, che pesano anche centinaia di milioni di tonnellate, possono rimanere lì per anni prima di sciogliersi abbastanza da potersi allontanare.

Ottomila anni fa lo Jakobshavn riempiva completamente il fiordo fino alla morena. A metà dell’ottocento, quando vennero fatte le prime osservazioni, la linea di distacco si era spostata indietro di una quindicina di chilometri. Nei 150 anni successivi è arretrato di un’altra ventina di chilometri. Improvvisamente, alla fine degli anni novanta, il lento arretrare dello Jakobshavn è diventato una veloce ritirata. Tra il 2001 e il 2006 il fronte è arretrato di 14 chilometri. Negli ultimi 15 anni ha ceduto più terreno che nel secolo precedente. Il fiordo si estende per altri 65 chilometri e mano a mano che rientra diventa più profondo. A questo punto niente sembra poter impedire che si ritiri del tutto.

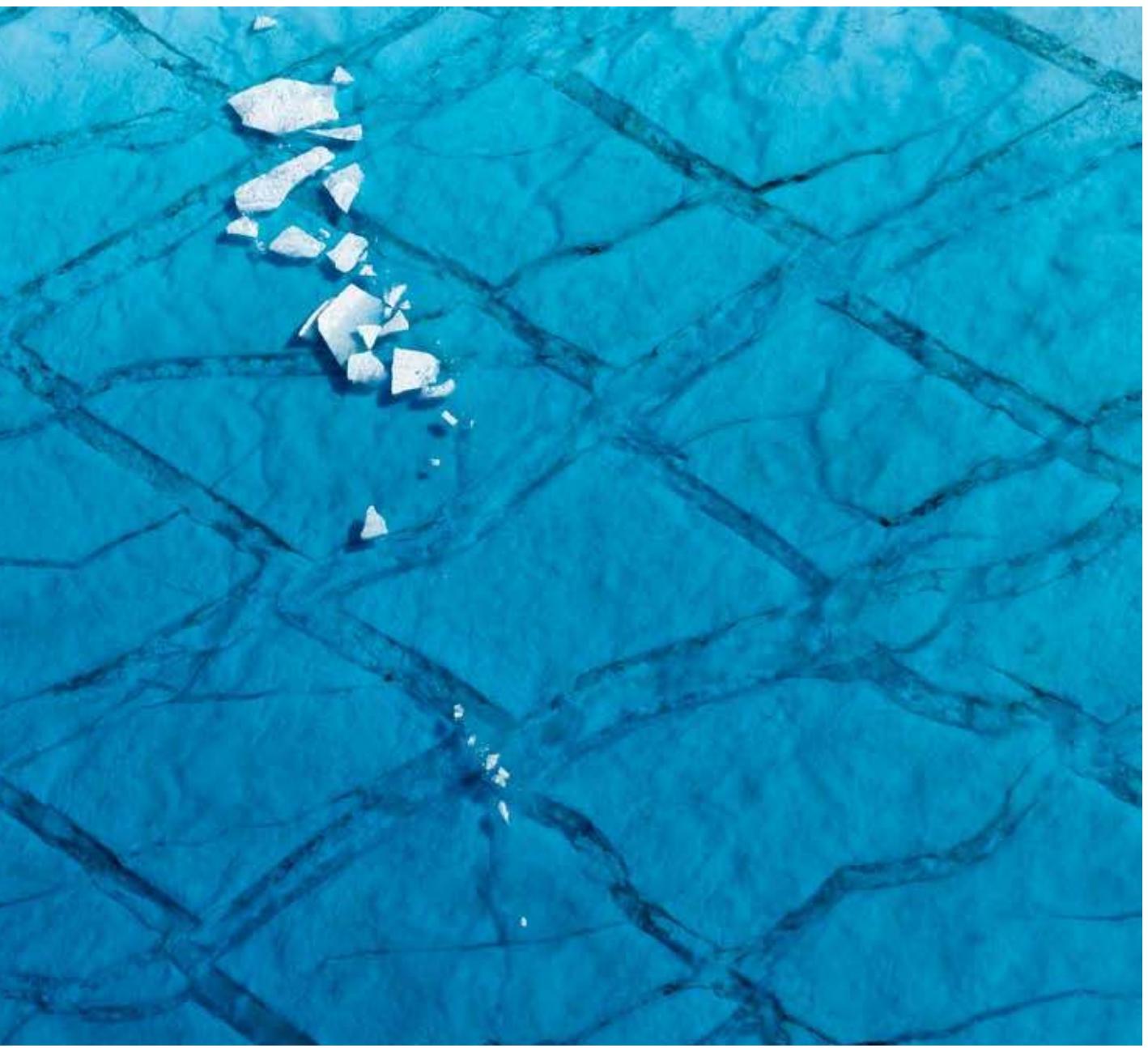
Mentre il fronte arretra, il flusso del ghiaccio accelera. Sembra che questo sia il risultato di un altro ciclo di retroazione. Dagli anni novanta lo Jakobshavn ha quasi triplicato la sua velocità. Nell'estate del 2012 ha stabilito quello che è considerato un record, scorrendo alla velocità di 45 metri al giorno, circa due metri all'ora. Il suo bacino è più piccolo di quello del Negis, ma contiene abbastanza ghiaccio da far salire il livello dei mari di 60 centimetri.

Ilulissat appartiene soprattutto ai cani. Hanno i loro quartieri, grandi distese di polvere e roccia, dove vivono incatenati intorno a vasche d’acqua di dimensioni industriali. Nelle mie passeggiate in giro per la città ho incontrato tre insediamenti di cani che si estendevano per diversi ettari, e dietro il mio hotel c’era un piccolo accampamento satellite.

Nelle interminabili giornate di sole estive i cani apparivano affranti. Se ne stavano stesi a terra ansimando e leccandosi il folto mantello. Ogni tanto un gruppo cominciava a latrare e gli altri lo imitavano, e sembrava che l’intera città stesse ululando.



I cani di Ilulissat sono tutti della stessa razza, un tipo particolarmente resistente di husky che gli inuit hanno portato con sé quando sono emigrati in Groenlandia. Per mantenere la purezza della razza, a nessun altro tipo di cane è permesso superare il Circolo polare artico. Un tempo gli husky erano fondamentali per la vita sull’isola. “Datemi i cani, datemi la neve e potrete tenervi tutto il resto”, sembra che abbia detto Knud Rasmussen, l’esploratore nato a Ilulissat nel 1879. Nel 1995 su 4.600 abitanti c’erano più di ottomila cani. Ma negli ultimi vent’anni la popolazione canina è crollata, e ne sono rimasti solo due mila. Anche questo è un indice del riscaldamento globale.



Il sindaco di Ilulissat, Ole Dorph, 61 anni, ha il volto spigoloso e porta occhiali rettangolari. Dorph è cresciuto a Ilulissat, e quando era bambino la città era ghiacciata da novembre ad aprile. In quei mesi gli abitanti usavano le slitte tirate dai cani per andare a pesca e a caccia di foche. Dato che nessuna nave poteva entrare nel porto, per sei mesi all'anno la popolazione doveva vivere di quello che era riuscita a immagazzinare e di quello che catturava. Quando in primavera il ghiaccio si scioglieva e arrivava la prima nave, "tutti erano molto felici", ricorda Dorph. "Potevamo comprare mele fresche".

Poi, negli anni novanta, la baia ha co-

minciato a gelare sempre più tardi, finché non ha smesso del tutto. "L'ultima volta che abbiamo potuto camminare sul ghiaccio è stato nel 1997", mi ha detto Dorph. La scomparsa del ghiaccio sulla baia è un aspetto del declino generale dei ghiacci artici, che è stato così rapido da far pensare che intorno al Polo Nord nell'arco di qualche decennio d'estate ci sarà il mare aperto. Il ghiaccio marino non contribuisce all'innalzamento dei mari, perché la quantità di acqua non cambia. Ma dato che il ghiaccio riflette le radiazioni solari e l'acqua le assorbe, il fenomeno avrà enormi conseguenze per tutto il pianeta. A Ilulissat la cosa su cui ha influito di più sono stati i trasporti. Da

quando la baia ha smesso di gelare, le navi mercantili possono arrivare anche a gennaio e le slitte sono diventate obsolete. A quel punto non valeva più la pena procurarsi carne di foca per sfamare i cani. Molti sono stati soppressi, e quelli che restano sono usati soprattutto per sport.

Secondo Dorph agli abitanti di Ilulissat dispiace che i cani stiano diminuendo, ma il dispiacere è più o meno compensato dai vantaggi del mare aperto. La principale fonte di reddito della città è la pesca all'hilibut, e il suo piccolo porto è pieno di barche da pesca.

Una sera ho affittato una barca per risalire la costa. Il proprietario, che ne era anche

In copertina

il capitano, mi aspettava al porto con un paio di occhiali gialli che lo avrebbero aiutato a vedere i pericolosi blocchi di ghiaccio galleggiante. A una quindicina di chilometri da Ilulissat siamo passati davanti al villaggio di Oqaatsut, un gruppo di case variegate aggrappate alle rocce. In groenlandese il suo nome significa "cormorani". Dalla barca non si vedeva un'anima, ma quando poi ho cercato sull'elenco telefonico - c'è un'edizione delle pagine bianche per tutta la Groenlandia alta meno di mezzo centimetro - ho scoperto che a Oqaatsut ci sono 18 numeri. Dopo il villaggio la costa diventava più alta. Una piccola cascata precipitava dalle rocce con un salto di qualche centinaio di metri.

Alla fine, dopo circa tre ore, siamo arrivati in vista della nostra destinazione, una piccola insenatura rocciosa. Le sue coordinate - 69.868245N 50.317827O - mi erano state mandate da Eric Rignot, un glaciologo dell'università della California a Irvine. L'insenatura era poco profonda, perciò siamo scesi a terra con un gommone, allontanando i blocchi di ghiaccio con i remi.

Rignot, che è di origine francese, studia sia la calotta glaciale artica sia quella antartica. Due anni fa ha pubblicato un articolo in cui sosteneva che una zona importante dell'Antartide occidentale, il mare di Amundsen, si sta "ritirando in modo irreversibile". Quel settore contiene trecentomila chilometri cubi di ghiaccio, il che significa che se l'analisi di Rignot è corretta farà alzare il livello dei mari di un metro e 20 centimetri.

Rignot e tre suoi studenti si erano accampati su una ripida collina dietro la spiaggia, un gruppetto di piccole tende davanti a un fiordo riempito da un ghiacciaio. Erano le nove di sera, e ai raggi obliqui del sole il ghiacciaio Kanglernata sembrava risplendere. Il suo fronte di scioglimento, una parete di ghiaccio verticale alta una quarantina di metri, si rifletteva nelle acque azzurre del fiordo. Alle sue spalle il ghiaccio si estendeva fino all'orizzonte. Ancora una volta sono rimasta colpita e vagamente sconvolta dalle dimensioni disumane della Groenlandia.

Rignot e i suoi studenti stavano monitorando i movimenti del Kanglernata con un radar portatile, che somigliava a una rete da badminton rotante. "Misuriamo i cambiamenti delle condizioni del ghiacciaio nell'ordine dei millimetri", mi ha detto Rignot. "È come filmare il flusso". Ma anche senza usare uno strumento sofisticato il recesso del ghiacciaio appariva evidente. Ri-

gnost mi ha indicato una striscia grigia larga una quindicina di metri sulle pareti del fiordo, che dimostrava quanto si era abbassato il ghiacciaio. Morene scure come il carbone segnavano il recesso del fronte. Negli ultimi 15 anni è arretrato di tre chilometri.

Il Kanglernata è un ghiacciaio che finisce nel mare, come lo Jakobshavn e la maggior parte dei ghiacciai dell'Antartide occidentale. Avendo un piede nell'acqua, con l'aumento delle temperature questi ghiacciai si sciolgono dal basso oltre che dall'alto. La Nasa è talmente preoccupata di questo effetto che ha avviato un progetto chiamato Oceans melting Greenland (Ogm), di cui Rignot è uno dei principali ricercatori.

Stiamo vivendo nel clima del passato, ma abbiamo già deciso quello del futuro

La sua équipe misurava la temperatura dell'acqua alla base del fronte ogni due giorni. Questo significava andare con uno Zodiac nel fiordo, calare in acqua alcuni strumenti e sperare che la barca non fosse travolta dal ghiaccio che cadeva.

"Quello che mi preoccupa di più è che questo è il tipo di esperimento che si può fare solo una volta", ha detto Rignot. "Molte persone non se ne rendono conto. Se in qualcuno di questi ghiacciai cominciano ad aprirsi le cateratte, anche se interrompessimo le emissioni, anche se il clima tornasse a migliorare, il danno ormai sarebbe fatto. Non esiste un bottone rosso per fermarlo".

Scoppio ritardato

La prima volta che sono andata in Groenlandia era l'estate del 2001. All'epoca le prove lampanti degli effetti del cambiamento climatico erano rare. Oggi sono dappertutto, nelle strade allagate della Florida e del South Carolina, nelle foreste infestate dagli scarafaggi del Colorado e del Montana, nelle acque troppo calde dell'Atlantico centrale, dei Grandi laghi e del golfo del Messico, nei cumuli di mitili morti sulla costa di Long Island e nelle pile di pesci morti sulle rive del fiume Yellowstone.

Ma il problema del riscaldamento globale - il motivo per cui continua nonostante tutte queste prove, anche se le strade si allagano, le foreste muoiono e i mitili marciscono sulle spiagge - è che l'esperienza non può spiegare quello che sta succeden-

do. Il clima funziona a scoppio ritardato. Quando si aggiunge anidride carbonica all'atmosfera, la Terra impiega anni, se non millenni, a ritrovare l'equilibrio. La moria di pesci dell'estate del 2016 è il risultato di un riscaldamento che era diventato inevitabile venti o trent'anni fa, e gli effetti del riscaldamento attuale si sentiranno completamente solo quando i bambini di oggi avranno cinquant'anni. In realtà stiamo vivendo nel clima del passato, ma abbiamo già determinato quello del futuro.

Questa caratteristica fa sembrare isterici come le profezie di Cassandra tutti gli avvertimenti lanciati dagli scienziati, dalle agenzie governative e soprattutto dai giornalisti. Una volta scattato il meccanismo, il clima può cambiare rapidamente e radicalmente. Alla fine dell'ultima era glaciale, durante un evento chiamato Meltwater pulse 1A, il livello dei mari è salito al ritmo di più di tre centimetri all'anno. È probabile che le cateratte siano già aperte, e che ampie regioni della Groenlandia e dell'Antartide siano destinate a sciogliersi. È solo il ghiaccio davanti a noi che è ancora gelato.

L'ultimo giorno che ero a Ilulissat ho deciso che, dato che probabilmente non ci sarei mai più tornata, dovevo andare a rivedere la città di ghiaccio. Sono passata attraverso uno dei polverosi accampamenti dei cani e vicino al vecchio eliporto della città, dove, per incoraggiare il turismo, un ente benefico danese sta progettando di erigere una piattaforma affacciata sul fiordo.

La città di ghiaccio non era cambiata molto, e ho riconosciuto alcuni degli archi e dei castelli che avevo già visto. Era una mattinata senza nuvole, e anche stavolta a parte le zanzare non si muoveva nulla. Avevo portato con me un quaderno di appunti e ho cominciato a fare una lista delle forme che avevo davanti. Un iceberg mi ricordava un hangar per gli aerei, un altro il museo Guggenheim. C'erano una sfinse, una pagoda, una corazzata, un fienile, un silos e il teatro dell'opera di Sydney.

Per tornare in città ho seguito un'altra strada, passando per il cimitero. Le tombe erano segnate da croci di legno bianco e coperte di fiori di plastica dai colori vivaci. Quel cimitero affacciato sul ghiaccio era un'immagine graziosa e stranamente allegra. ♦ bt

L'AUTRICE

Elizabeth Kolbert scrive per il New Yorker dal 1999. Nel 2015 ha vinto il premio Pulitzer per la saggistica con *La sesta estinzione. Una storia innaturale* (Neri Pozza 2014).