

Figli dei cataclismi

Dall'eruzione di Toba alla cometa Burckle

Christophe Olivier

LCFCOBAJMAL
CC BY-NC 4.0
funnyorphi.com

Attenzione! Se stai leggendo da un dispositivo elettronico diverso da un eReader e vuoi dormire bene, ti consiglio di spegnere la luce blu.

Introduzione	6
Toba	8
Un vulcano a caldera	8
Quanti sopravvissero all'eruzione di Toba?	11
Conquistare il mondo, di nuovo	12
E se Toba eruttasse oggi?	13
Il maggior rischio è quello della fame	14
Esistono altri vulcani a caldera?	15
Ulteriori informazioni - Toba	18
L'epopea dei Sapiens	21
Gruppi, clan, popoli	21
Fisiologie	24
L'essere intelligente	25
Ulteriori informazioni - L'epopea dei Sapiens	27
Natufiani	32
Il riscaldamento globale causa un'era glaciale?	32
Nel 9500 a.C.	34
Gli esseri umani durante il Dryas recente	35
Natufiani	37
Popolo fondatore del Neolitico	40
Adattamento dello stile di vita natufiano	41
L'incredibile adattamento dello stile di vita dei Natufiani	42
Ulteriori informazioni - Natufiani	46
Evento 8.2 KY	50
L'origine dell'evento 8.2 KY assomiglia a quella del Dryas recente	50
Una migrazione climatica decisiva	54
Ulteriori informazioni - Evento 8.2 KY	56
Il Diluvio	60
Mito o realtà	62
Testimonianze	64
Classificazione delle testimonianze	65
Testimonianze dettagliate	68
Un meteorite?	71
Ulteriori informazioni - Il Diluvio	72

Il meteorite	72
Tracce del meteorite	75
I poli	77
Uno shock tangenziale	78
Ulteriori informazioni - Il meteorite	81
Un cataclisma: ipotesi	83
Così tanta acqua nell'aria	84
Le acque impetuose	86
Pioggia o diluvio?	87
E gli uomini?	88
Dove sono i sopravvissuti?	89
Conclusione	90
Epílogo	90
Ulteriori informazioni - Un cataclisma: ipotesi	93
Dal 3114 a.C. in poi	94
Apprendisti	95
Improvvisa diffusione dell'agricoltura e dell'allevamento	96
Cacciatore-raccoglitore o agricoltore-allevatore?	98
Vivere oltre i tropici	100
La preistoria era finita	101
Ulteriori informazioni - Dal 3114 a.C. in poi	103
Nascita delle civiltà	104
L'upwelling delle Canarie	106
La migrazione climatica dei sahariani	108
Le ultime "culture" prima del diluvio	110
Le prime civiltà dopo il diluvio	112
Raccolti, potere centrale, eserciti e schiavi	113
Le prime cinque civiltà	115
Ulteriori informazioni - Nascita delle civiltà	119
Conclusione	119

“Quando non sai dove stai andando, ricordati da dove vieni”

Proverbio Wolof

Introduzione

A scuola ci hanno insegnato la storia. Sembrava impossibile modificarla: nessuno può cambiare il passato. Tuttavia, la scienza ci aiuta a comprenderla in maniera diversa. La storia non è una "scienza esatta". Etimologicamente, significa "indagine" e, come tutte le altre discipline letterarie, presenta al suo interno correnti e tendenze che, a volte, si scontrano tra loro.

Nel XX secolo, la "École des Annales" francese decise di occuparsi della storia degli uomini, anteponeandola a quella delle nazioni, delle battaglie o delle genealogie principesche. Il risultato fu una forma di istruzione universitaria molto diversa, anche se purtroppo i nostri libri di testo difficilmente ne hanno tratto ispirazione. Pare che alla base della scelta dei loro contenuti ci siano soprattutto obiettivi politici: l'insegnamento della storia recente varia da paese a paese e mira sempre a celebrare una nazione unita e orgogliosa del proprio passato.

Agli occhi di un bambino che frequenta la scuola in Francia, l'antichità e l'Impero romano si configurano come una serie di battaglie e lotte tra alcuni sovrani. Non gli viene mai insegnata la vita dei cinesi, degli slavi o degli africani dell'epoca. Il Neolitico si concentrava nella Mezzaluna Fertile e i popoli dell'Indo o della Mesoamerica non esistevano. Per quanto riguarda la preistoria, numerose scoperte recenti hanno fatto luce su di essa, tanto che le conoscenze di un professore, formatosi 20 anni fa, risultano in parte obsolete. In effetti, le scienze esatte impongono i fatti di fronte alle approssimazioni storiche, apportano nuova conoscenza e questa conoscenza si fa sempre più ricca. Forse, dopotutto, la storia può cambiare?

Alla fine del XIX secolo, in seguito ad accesi dibattiti davanti alle prove della geologia, gran parte degli storici ha finalmente ammesso che, durante l'età della pietra, l'Europa occidentale era ricoperta dal ghiaccio. Per la fine del XX secolo, si sono arresi all'evidenza della palinologia e hanno accettato che gli alberi di legno duro delle foreste francesi erano lentamente migrati dall'attuale Cina. All'inizio del nostro XXI secolo, la genetica e la climatologia stanno facendo vacillare i dogmi consolidati.

Forse l'insegnamento della storia dovrebbe essere una questione di aggiornamenti scientifici? Da bambini, recitavamo a memoria le date delle battaglie e le genealogie. Il nostro maestro di storia ci spiegava: "Nel 105 a.C., l'esercito romano fu sconfitto dai barbari ad Arausio". Non ci diceva perché i Cimbri, i Teutoni e tutti i popoli delle coste del Mar Baltico si stavano spostando verso sud. Probabilmente immaginava che si trattasse di una migrazione, dato che avanzavano con tanto di armi, famiglie e mandrie. Ma come avrebbe potuto raccontarci che queste persone stavano fuggendo da continue inondazioni catastrofiche, visto che ne siamo venuti a conoscenza solo nel 2015?

Toba

Non appena i paleontologi vengono portati a esplorare un sito di scavo, si mettono alla ricerca di una caratteristica continua e distinguibile: uno strato nero di 9 m di spessore in Indonesia, che si allunga fino a pochi millimetri ai poli. Nella cronologia dei depositi sedimentari, questa linea segna una data nota a tutti gli specialisti: 74.000 a.C. A quell'epoca, eruttò un gigantesco vulcano: si chiamava Toba. Le ceneri che sgorgarono dal suo cratere ricoprirono tutto il globo. Ovunque si scavi, il loro deposito forma questa linea continua: l'ultimo residuo di un'esplosione che quasi annientò la nostra specie.

Durante la colonizzazione del globo, l'uomo è stato certamente imprevedibile. Ora viene accusato di aver danneggiato il suo pianeta. Si può ammettere che, fino a poco tempo fa, ha peccato di ignoranza. La superbia dell'*Homo sapiens-sapiens* è ancora più recente. Abbiamo iniziato a considerarci proprietari del pianeta solo da pochissimo tempo: meno di tre secondi, se il primo homo fosse apparso 24 ore fa.

Prima l'uomo temeva la natura. Ne aveva paura per le esperienze vissute. Cicloni, terremoti o eruzioni vulcaniche lasciavano tracce nella nostra memoria collettiva. Subivamo la sua violenza con impotenza e incomprendimento. Abbiamo inventato divinità malvagie e iniziato ad attribuire questi cataclismi alla loro ira. Siamo finiti in ginocchio. Poi abbiamo curato le nostre ferite. Il nostro istinto di sopravvivenza va oltre la semplice disperazione. La nostra immensa capacità di adattamento ci ha rimesso in piedi. La nostra intelligenza collettiva ci ha aiutato ad andare avanti.

A Sumatra, l'eruzione di Toba fu così potente che la specie umana quasi scomparve. Eravamo più di un milione di umanoidi, tremila sopravvissero.

Un vulcano a caldera

Tutto inizia con una colonna di magma che sale dalle viscere della terra. Spesso, questa roccia fusa si ferma a qualche centinaio di chilometri sotto la superficie. Può ristagnare lì per millenni. A volte continua il suo cammino verso l'alto: è l'eruzione.

Quando la colonna di magma non si apre, forma un punto caldo che fonde i minerali circostanti. Nella crosta terrestre, in profondità, si crea un lago sotterraneo. Questo serbatoio di roccia fusa dal calore sale lentamente. In superficie, non vediamo niente. Nessun calore sospetto che ci metta in allerta. Nessun terremoto che scuota i nostri sismografi. Alcuni chilometri sottoterra, il lago di magma cresce. Il suo contenuto è così melmoso, così spesso, che intrappola i gas. In alcune migliaia di anni, la pressione diventa enorme. Quando aumenta troppo, avviene l'esplosione. La sua energia è immensa e distrugge la volta del lago sotterraneo. Il cratere può raggiungere i 100 km di diametro. La pressione accumulata scatena eruzioni da cento a mille volte più potenti di quelle dei vulcani tradizionali.

L'ultimo vulcano a caldera che è esploso era relativamente piccolo. La sua eruzione avvenne nel 1991, nelle Filippine. Il Pinatubo uccise solo un migliaio di persone, espulse solo un miliardo di metri cubi di roccia, la sua caldera aveva solo 2,5 km di diametro e la sua esplosione non fece raffreddare la terra di nemmeno 1°C per 2 anni.

Toba aveva una dimensione completamente diversa. La sua caldera raggiungeva gli 80 km. La sua esplosione ha quasi distrutto il genere umano.

L'eruzione durò quasi due settimane. Ottomila miliardi di tonnellate di roccia furono catapultate nello spazio, insieme a 10 miliardi di tonnellate di acido solforico. L'esplosione fu così violenta che scaraventò il tutto oltre la troposfera, nello strato di ozono stratosferico. Per fortuna, Sumatra è sotto il regime degli alisei. L'immensa nube, composta da 8 milioni di tonnellate di cenere, che si innalzavano ogni secondo dalla bocca del vulcano, fu spinta verso ovest. Inizialmente, gli alisei meridionali hanno impedito che attraversasse l'equatore. Da 6000 m sopra il livello del mare, i forti venti dell'alta atmosfera sparpagliarono le ceneri, principalmente verso nord e verso est.

L'atmosfera a nord dell'equatore si riempì di uno spesso strato di polvere vulcanica. Questa si sparse lentamente. In due mesi, ricoprì l'intero globo. Il nostro "pianeta blu" diventò marrone. I materiali espulsi da Toba gli ruotarono intorno, formando un denso strato opaco. Le ceneri bloccavano l'80% dei raggi solari. L'acido

solforico, combinato con l'ozono, creò uno schermo perfetto. Nessun raggio solare raggiungeva più il suolo terrestre. La notte scendeva, senza sosta. Due anni dopo, fu completamente buio. Poi, a poco a poco, i sopravvissuti cominciarono a intravedere il sole. Ci vollero 6 anni per vederlo in pieno giorno.

Nel frattempo, sulla terra, si instaurò un freddo intenso. Il terribile inverno vulcanico si intensificò. Le temperature degli oceani diminuirono dai 3 ai 3,5°C. Quelle terrestri precipitarono: le regioni temperate dell'emisfero nord subirono un calo dai 15°C ai 17°C. Accentuando un raffreddamento climatico già in corso, l'eruzione di Toba provocò una glaciazione immediata: la glaciazione di Würm.

Si tratta della maggiore esplosione vulcanica degli ultimi 100.000 anni. Colpì profondamente tutti gli esseri viventi.

La fotosintesi delle piante diminuisce dell'85% quando l'intensità della luce scende del 10%. Diminuisce anche quando le temperature si abbassano. Con l'80% dei raggi solari bloccati, la fotosintesi diventò praticamente pari a zero. Questo portò alla distruzione delle foreste tropicali. Nelle zone temperate, la maggior parte degli alberi decidui morì e sopravvisse solo la metà dei sempreverdi. Nei mari, il plancton divenne raro. Nell'Oceano Indiano, 5 milioni di chilometri quadrati di vita sottomarina furono devastati. Il monsone si indebolì notevolmente. La zona intertropicale conobbe una siccità devastante. Gli erbivori, in seguito alla scomparsa delle praterie, perirono a milioni. In assenza delle loro prede abituali, i carnivori si divorarono a vicenda. L'*Homo sapiens* scomparve quasi completamente.

A sud dell'equatore, gli alisei avevano protetto la troposfera dalle nubi di cenere e la massa termica degli oceani impediva che le temperature scendessero troppo precipitosamente. I gorilla e i bonobo a nord dell'equatore scomparvero; a sud, quelli del Katanga sopravvissero. Nell'Africa centro-orientale, alcuni ominoidi si adattarono al freddo.

Sotto l'equatore, sulle alte pianure dell'Africa orientale, crebbero le felci arbustive, specie vegetali che, durante la loro evoluzione, avevano già sperimentato la rigidità delle ere glaciali e poterono resistere a un calo di temperatura di 7°C. Poiché in questa

regione ci fu meno cenere a causa degli alisei, i fiumi furono meno inquinati. I laghi dell'Africa orientale, essendo molto profondi, diluirono la pioggia acida a sufficienza per mantenere l'acqua di superficie quasi potabile. Lì, i mammiferi che si rifugiarono in caverne profonde tremarono, ma sopravvissero. Tra questi, alcuni Homo sapiens riuscirono a salvarsi in quelle condizioni, grazie all'uso del fuoco e di molte pellicce.

Quanti sopravvissero all'eruzione di Toba?

In un tempo molto lontano, la fotosintesi delle piante aveva fatto sì che l'atmosfera terrestre si saturasse di ossigeno, a scapito di certi esseri viventi che non tolleravano questo gas. Avvennero le simbiosi. Alcuni organismi anaerobici si fusero con altri che invece lo tolleravano. In particolare, a essere intossicati furono i mitocondri. Trovarono delle cellule accoglienti e adeguarono il loro DNA per moltiplicarsi simultaneamente alla cellula che li ospitava. Sono contenuti in ogni cellula di ogni mammifero. Sono responsabili della trasformazione delle molecole organiche in energia. Durante la riproduzione umana, sono trasmessi solo dagli ovuli, quindi il DNA mitocondriale di un umano è perfettamente identico a quello di sua madre. Studiando gli alberi genealogici, abbiamo potuto dimostrare che tutti i mitocondri delle nostre cellule provengono dagli stessi ceppi. Tutti hanno origine nell'Africa sub-sahariana.

È difficile stabilire il numero esatto dei sopravvissuti all'eruzione di Toba. Secondo la teoria ufficiale, solo l'Homo Sapiens è sopravvissuto sotto l'equatore, in Etiopia, Kenya e Tanzania. Studi genetici più recenti hanno dimostrato che anche alcuni uomini di Neanderthal, Denisova e Flores hanno resistito al freddo gelido e alla scarsità di cibo, in uno stato di assoluta necessità e con la paura del cielo che si era oscurato. Tuttavia, l'Homo sapiens è sopravvissuto in maggior numero. Secondo le ipotesi prese in esame, i superstiti furono tra quaranta (Harpending, 1993) e diecimila (Ambrose, 1998). La stima più comunemente accettata è che ci fossero cinquecento donne Sapiens in età fertile, quindi tremila sopravvissuti, e circa cento Neanderthal e Denisova. Da una popolazione di circa cinquecentomila donne prima dell'eruzione,

solo cinquecento sarebbero state le antenate di tutta l'umanità. In altre parole: il 99,7% degli umani sarebbe morto, essenzialmente di freddo e di fame. Su tutta la terra, piante e animali scomparvero in proporzioni simili. Per esempio, l'analisi del DNA mitocondriale degli scimpanzé di oggi ha dimostrato che provengono tutti da due ceppi. Uno si trovava negli altipiani dell'Uganda e l'altro proveniva dalla Repubblica Democratica del Congo orientale, a sud dell'equatore. Dopo questo cataclisma, le grandi scimmie iniziarono a migrare a ovest, verso le foreste dell'Africa centrale.

L'*Homo sapiens* si mosse in tutte le direzioni, la sua più grande migrazione fu verso nord. Nel corso della conquista dei territori nel mondo, ogni volta darà prova - in coppia - della superiorità delle sue abilità creative, scoprendo nuove fonti di cibo, nuove strategie, nuovi processi e nuovi strumenti. I sopravvissuti colonizzarono prima l'Africa orientale e poi si dispersero. Tuttavia, l'atteggiamento aggressivo alla base della conquista dei territori da parte degli ominoidi fu profondamente diverso dalla placida migrazione delle grandi scimmie.

Conquistare il mondo, di nuovo

Partendo dai Grandi Laghi, alcuni *Homo sapiens* seguirono la linea degli altipiani, da sud a nord, dal Kenya all'Etiopia. La vegetazione e la fauna stavano riprendendo vigore. Risalirono il Nilo e attraversarono la penisola del Sinai. Poi girarono a est e si sparsero in tutto il mondo. Col passare del tempo, la qualità dei loro utensili migliorò. I vestiti divennero più efficaci. La padronanza del fuoco li rendeva unici. Più ne seguiamo le tracce nell'espansione alla conquista del nord, più la loro tecnologia diventa raffinata. Lasciata l'Africa dopo Toba, l'*Homo Sapiens* seppe adattarsi a tutte le situazioni. Ha impiegato 40.000 anni per estendere il suo territorio a ogni angolo del mondo. Nessun altro mammifero è mai stato in grado di dimostrare una capacità di adattamento così sorprendente. Sebbene venisse dal sud dell'equatore, seppe dare vita a una civiltà basata sulle migrazioni delle renne verso il Circolo Polare Artico; amava le larve dolci; imparò a uccidere gli squali con un arpione; visse di caccia e raccolta; coltivò milioni di chilometri quadrati di piante.

Nell'arco di pochi anni, gli ominoidi erano passati da essere una specie fiorente a una specie in pericolo. Poi, nel giro di qualche millennio, grazie alla loro capacità di adattamento, divennero dei conquistatori. Ancora qualche decina di millenni e il genio creativo degli umani avrebbe dominato tutti i mammiferi del mondo.

E se Toba eruttasse oggi?

Per fortuna, i vulcani a caldera rimangono molto rari. A parte la caduta di asteroidi, la causa della maggior parte dei bruschi cambiamenti del clima negli ultimi millenni è stata l'attività vulcanica e tutti i più importanti sono stati opera di vulcani a caldera. Ce ne sono stati alcuni negli ultimi 100.000 anni. Per esempio, l'eruzione del Tambora nel 1815 aveva causato un "anno senza estate"; l'isola di Santorini esplose 3650 anni fa, mettendo fine alla civiltà cretese in un istante.

La terra gira intorno al sole in un'orbita in continuo cambiamento, da un cerchio perfetto a un'ellisse allungata, in 50.000 anni. Settantaseimila anni dopo l'eruzione di Toba, il nostro pianeta è molto più vicino alla sua stella. Ora, ruota praticamente in cerchio: è più riscaldato. Il globo gira anche su se stesso, attorno a un asse inclinato che passa per i due poli. L'inclinazione di questo asse di rotazione rispetto al sole comporta che oggi, nell'emisfero nord, le estati siano meno calde e gli inverni meno freddi. Sicuramente, non siamo in un'era glaciale.

Se il vulcano a caldera di Toba dovesse eruttare ora, l'impatto sarebbe ben diverso. Il vulcano scaglierebbe miliardi di tonnellate di materiale piroclastico nella stratosfera. Si formerebbe uno spesso strato di cenere e acido solforico che coprirebbe il sole. Le temperature medie sulla terra scenderebbero solo di 10°C. Dopo 10 anni, questo raffreddamento globale sarebbe solo di 2°C. Le precipitazioni diminuirebbero di circa il 45% per diversi anni. Coloro dotati di mezzi finanziari potrebbero sopportare questo freddo improvviso: comprerebbero vestiti più caldi, consumerebbero più riscaldamento e pagherebbero caro l'acqua dolce e il cibo. Per dare un ordine di grandezza più concreto: un abitante di Napoli dovrebbe vivere per 2 anni come d'inverno a Montreal e poi, per una decina di anni, come una persona residente a

Amburgo. Due anni di notte continua e di freddo intenso inciderebbero sul suo stato d'animo. L'intensa polvere, che sarebbe ovunque, anche nei suoi bronchi, potrebbe opprimerlo. Alcuni danni causati dalla cenere complicherebbero le cose: i tetti delle case crollerebbero sotto il suo peso, le linee elettriche anche. Le condizioni del traffico diventerebbero... difficili. Probabilmente le tubature sono meno isolate a Napoli che a Montreal: scoppierebbero. Il numero di spazzaneve italiani si rivelerebbe insufficiente. Lo stress potrebbe essere difficile da sopportare, ma non ci sarà pericolo per la sopravvivenza di questo napoletano: il freddo non lo ucciderà. Una persona che vive oggi a Mosca avrebbe probabilmente più difficoltà ad adattarsi a un calo di temperatura di circa 15°C. Forse si precipiterebbe a scegliere l'opzione della migrazione climatica verso sud. Colui che vive ad alte latitudini, sprovvisto di mezzi finanziari per proteggersi dal freddo, sarebbe in pericolo.

La posizione della Terra rispetto al sole è molto più favorevole rispetto a 76.000 anni fa. Quindi ciò che ucciderebbe gli uomini in gran numero non sarebbe il freddo, ma la fame.

Il maggior rischio è quello della fame

Oggi, 7 miliardi di individui pesano molto di più sul nostro pianeta. Nelle condizioni ottimali che conosciamo, un miliardo di persone è già considerato denutrito. Se l'eruzione di Toba avvenisse oggi, le piante ne risentirebbero notevolmente. Le precipitazioni diminuirebbero del 45% e le nostre enormi piantagioni di cereali e di alberi da frutto sarebbero spazzate via. La diminuzione delle temperature causerebbe la scomparsa delle latifoglie sempreverdi. Praticamente tutti gli alberi tropicali perirebbero. Le piante non sopravviverebbero all'assenza di fotosintesi. Le piogge diventerebbero rare, ma molto acide. Le riserve di acqua dolce diminuirebbero sensibilmente, danneggiando anche le nostre fattorie. Gli alberi decidui sarebbero decimati.

Dopo 2 anni senza sole, la vegetazione tornerebbe a crescere, le piante per prime. La loro fotosintesi è più debole di quella degli alberi. Il freddo avrà spazzato via le

foreste, annullando l'effetto di raffreddamento dell'evapotraspirazione. Intorno al 40° parallelo, la caccia sarà ridotta e i raccolti molto scarsi. Tuttavia, la popolazione mondiale si sarà stabilita soprattutto nelle zone temperate. I grandi legni duri del nord si saranno congelati. Quelli della zona intertropicale non avranno sopportato il freddo. Così la terra presenterà al sole vaste aree erbose e giovani alberi in crescita. Assorbirà più energia dai suoi raggi di quanta ne assorba oggi. Ai poli, il ghiaccio, sporcato dalla polvere, ne catturerà più di quanti potrà rifletterne. Il clima si riscalderà e poi tornerà a un nuovo equilibrio: dopo qualche decennio, le piante rinfrescheranno la terra, mentre il nuovo ghiaccio rifletterà i raggi del sole. La nostra stella ci scalderà meno e, alla fine, dovremo affrontare un raffreddamento globale di 3-5°C. È significativo, ma non ha niente a che vedere con il cataclisma causato dall'Eruzione 76.000 anni fa.

Oggi, l'eruzione di un vulcano delle dimensioni di Toba avrebbe meno impatto sul clima. Ciononostante, sarebbe la causa di un tasso di mortalità molto elevato, soprattutto per la carestia. Le simulazioni al computer sono incredibilmente complesse. Gli scienziati propongono una grande varietà di cifre. Spesso citano il numero più semplice da ricordare, una delle ipotesi ottimistiche: un miliardo di morti.

Esistono altri vulcani a caldera?

Non sappiamo se sotto gli oceani si nascondano uno o più vulcani, ma sappiamo che davanti ai nostri occhi esiste un super-vulcano. Lo conosciamo tutti perché sulla sua superficie si trova uno dei parchi naturali più famosi degli Stati Uniti d'America. Teoricamente, è più potente di Toba. I paleologi hanno scoperto le sue enormi dimensioni nel 1990. È il vulcano a caldera di Yellowstone.

Il parco di Yellowstone si estende per un milione di ettari nello stato americano del Wyoming. Il terreno è relativamente piatto, è stato spaccato dal passaggio dei ghiacciai in antichità. Ci si può camminare senza immaginare che siamo sopra un vulcano. La caldera si trova a pochi chilometri sotto terra e il paesaggio non evoca le ripide scogliere vulcaniche. Questo perché tutto è smisurato. All'orizzonte, si vedono piccoli rilievi alti una trentina di metri: è la bocca del cratere. Le cartoline del parco

mostrano spesso Old Faithful, un geyser che erutta a 55 m di altezza con grande regolarità. I meravigliosi colori del lago del Grand Prismatic Spring rendono le immagini incantevoli. Tutto sembra idilliaco. A volte un'intensa attività termica fa crollare un sentiero, che viene immediatamente chiuso al pubblico. I turisti vanno in giro entusiasti, le loro macchine fotografiche sono cariche di ricordi immortali.

Ma gli uomini sono mortali.

Sotto i sandali dei turisti giace il vulcano più grande del mondo. Al centro della caldera, la terra sale continuamente alla velocità impercettibile di 1 m ogni 75 anni. Ottomila metri più in profondità, la camera magmatica è sotto alta pressione. Nel magma a 1500°C, i gas sono compressi. Cinque chilometri sotto la superficie, la crosta terrestre è ancora a una temperatura di 350°C. Questo vulcano è attivo, dannatamente attivo! Circa cento scosse di bassa intensità scuotono il suolo ogni anno e questo numero è in aumento. Fumarole, sorgenti calde e geyser sono tutte espressioni dell'attività sotterranea. Ben al di sotto della superficie, le telecamere a infrarossi della NASA hanno individuato una gigantesca caldera di almeno 90 km per 30 km. Sarebbe quindi paragonabile a quella di Toba.

Se non estrapolando le statistiche dalle ultime tre esplosioni, è impossibile prevedere quando avverrà la prossima eruzione di Yellowstone. Sappiamo solo che sarà cataclismica e cambierà l'aspetto del mondo. L'uomo conta ben poco quando la terra scatena la potenza di un vulcano a caldera.

Per quanto straordinaria e diversificata, l'evoluzione dell'"Uomo, il mammifero eretto" subì un brusco arresto 76.000 anni fa, quando Toba uccise all'improvviso quasi tutti i discendenti dell'Homo erectus. Gli scienziati definiscono questo momento "il collo di bottiglia dell'evoluzione". Questa quasi estinzione della nostra specie snellisce il nostro albero genealogico: dei tremila sopravvissuti nel cuore dell'Africa, tutti avevano le stesse caratteristiche morfologiche. Camminavano tutti allo stesso modo, dividevano lo stesso colore della pelle e dei capelli, tutti sapevano parlare e padroneggiare il fuoco: una semplificazione sorprendente per i paleontologi!

Al termine di qualche milione di anni di evoluzione, un minuscolo ramo della stirpe delle grandi scimmie aveva dato alla luce un milione di ominidi differenti, persi nella vastità del globo, con conoscenze disparate, quando un'improvvisa e colossale esplosione di lava, pietre e cenere ridusse tutto a tre piccoli gruppi di individui. Praticamente tutti gli ominidi del mondo erano morti, tranne i nostri antenati.

Abbiamo lasciato il Paleolitico e siamo entrati nella protostoria. La specie umana rinacque dai pochi sopravvissuti di Toba.

[Ulteriori informazioni](#) - [Prossimo capitolo](#)

Ulteriori informazioni - Toba

La potenza di Toba equivale all'eruzione simultanea di trecento vulcani come il Pinatubo (1991) o di tremila (tradizionali) delle dimensioni del Monte Sant'Elena. La quantità di materiale piroclastico, generato dall'eruzione di Toba nel 74.000 a.C., avrebbe potuto coprire tutta la terra emersa con uno strato dallo spessore superiore a 1 m.

L'era glaciale causata dall'eruzione di Toba è chiamata "glaciazione di Würm". Questo cambiamento climatico non terminò fino a 12.000 anni fa, alla fine del Dryas recente, quando ebbe inizio l'Olocene.

Nel 1815, il Tambora eruttò sull'isola di Sumbawa, in Indonesia. Nell'emisfero nord, ad agosto, le temperature scesero così tanto che le pietre scoppiarono per il gelo nel New England, in Canada e nell'Europa occidentale. Nel 1816, il mondo non visse alcuna estate. In Bengala, dilagò una terribile carestia; apparvero e si diffusero focolai di colera; scoppiò la prima grande epidemia di colera della storia. La carestia scatenò grandi movimenti sociali in tutta Europa. Le rivoluzioni si moltiplicarono in Spagna, Germania, Grecia, Europa orientale, Romania, Italia e America Latina.

Nell'estate del 1783, il Laki eruttò in Islanda. Le sue nuvole raffreddarono la Terra e furono seguite da una nebbia secca che avvolse l'Europa. I raccolti furono estremamente scarsi. La fame era talmente diffusa che è nota per essere stata una delle cause principali della rivoluzione francese del 1789.

Nel 1453, il Kuwae eruttò. Il clima della Terra si raffreddò di 3°C. La cenere coprì il cielo sopra Costantinopoli. Il sole gli fece assumere un colore rosso sangue. La popolazione, che era assediata dai turchi, avrebbe interpretato questo fenomeno come un pessimo presagio. La gente sarebbe fuggita al calar della notte, lasciando aperta la porta di Kerkopoorta. Gli ottomani avrebbero quindi attraversato le sue mura invalicabili senza sferrare un colpo. Era la fine dell'impero bizantino.

Nel 1258, un vulcano a caldera eruttò in Indonesia, sull'isola di Lombok. Il pennacchio eruttivo salì a 43.000 m, la nuvola di cenere oscurò la luna. È stata la più grande eruzione vulcanica dell'ultimo millennio. Le rilevazioni della temperatura