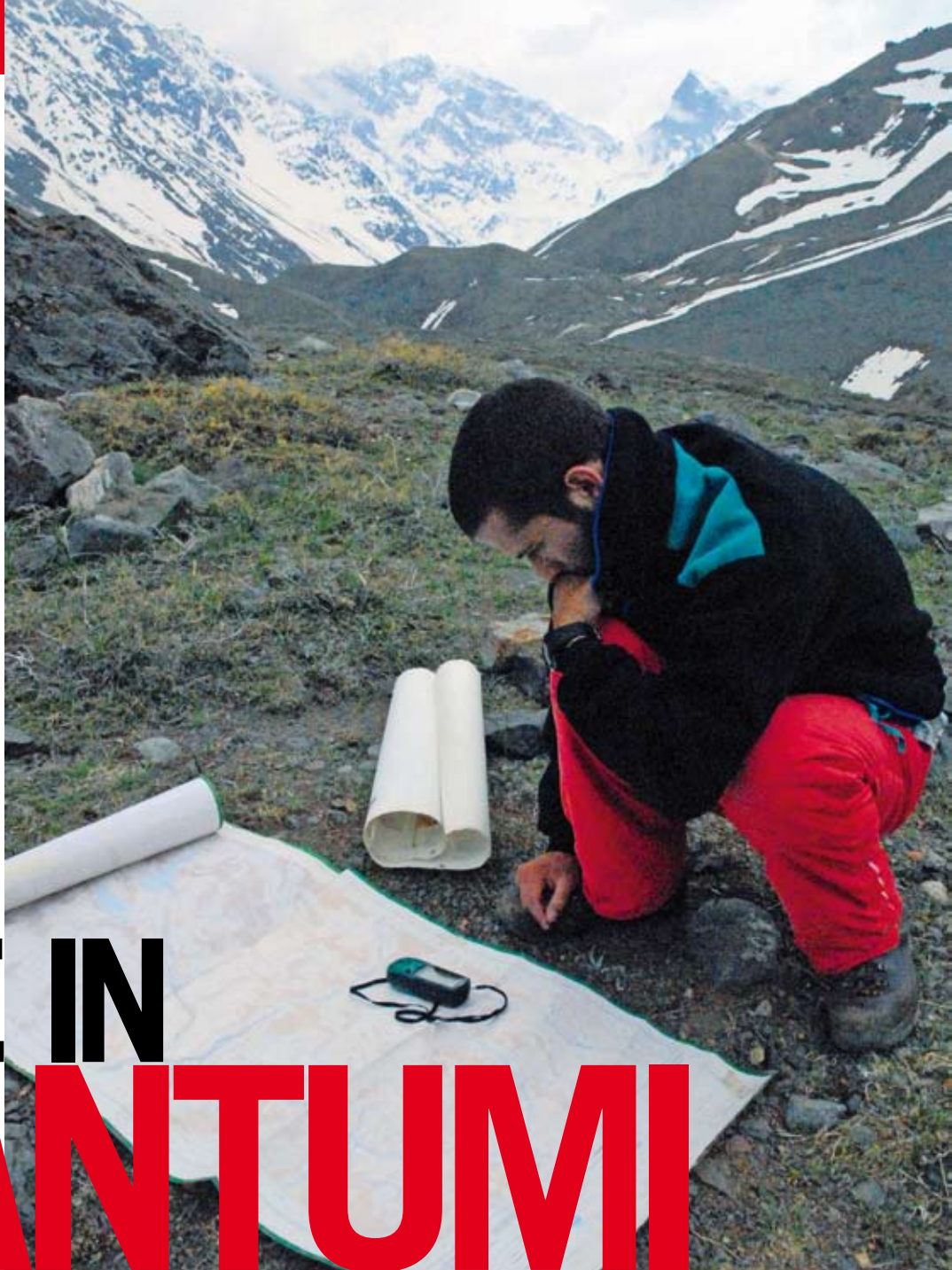


**Il riscaldamento globale minaccia i ghiacciai alpini, provocando i crolli delle pareti montuose. Un fenomeno che affligge le Dolomiti. E non solo**



# VETTE IN FRANTUMI

**di Emanuele Cabini**

**M**ancavano solo le Pale di San Martino, nel cuore delle Dolomiti, nell'elenco delle cime che vanno a pezzi. Dallo scorso 20 dicembre altre tre famose vie alpinistiche non ci sono più, cancellate e finite dopo centinaia di metri di caduta nel fondovalle insieme ai circa duemila metri cubi di roccia staccatesi dalla cima dolomitica del Sass Maor. Sfiolata per poco un'altra tragedia, dopo quella

dello scorso agosto al Pelmo dove sono morti due uomini del soccorso alpino. Questo è solo l'ultimo di oltre una dozzina di crolli in circa otto anni: Torre Trepbor alle Cinque Torri (Cortina d'Ampezzo) nel giugno del 2004, Sass Ciampac nel 2005 e Punta delle Dodici (Alta Val Badia) nella primavera 2006, poi il crollo record di oltre 60.000 metri cubi della Cima Una (Val Fiscalina) nell'ottobre del 2007, fino ad arrivare a quelli del 2011 allo Sciliar, al Pelmo e alle Pale di San Martino.



Episodi sempre più frequenti e ravvicinati che erodono e mettono a rischio la sopravvivenza di uno dei principali patrimoni dell'Umanità in Italia, per non parlare del rischio per i turisti che frequentano abitualmente le aree dolomitiche. «Il Sass Maor era noto per la solidità delle sue rocce, un pilastro che sembrava inattaccabile», commenta sorpreso Giampaolo Depaolo, guida alpina del Primiero. Ma che cosa sta succedendo alle montagne? Chi è il nemico delle nostre vette? «Il cambiamento climatico, causato dalle emissioni in atmosfera di gas serra, ha effetti locali che in montagna vengono amplificati dall'altitudine, destabilizzando il precario equilibrio delle terre alte e minacciando la sopravvivenza di ecosistemi e geositi ad alta biodiversità – spiega Michele Comi, guida alpina e geologo del comitato Ev-K2-Cnr – Anno dopo anno, queste aree uniche nel loro genere, sono sempre più in pericolo e assoggettate a precipitazioni straordinarie, intense e concentrate in periodi brevi, o a nevicate e gelo record, come nelle scorse settimane, dopo un troppo mite inizio di stagione».

## DISSESTO IN CORSO

Le Dolomiti sono uno dei simboli della fragilità del Belpaese, minacciato continuamente dal dissesto idrogeologico. Sono diventate Pa-



**Mario Panizza,**  
professore di  
geomorfologia  
all'Università  
di Modena

# SALVIAMO I MONTI

A colloquio con **Marco Onida della Convenzione delle Alpi**

**M**arco Onida, segretario della Convenzione delle Alpi, non ha dubbi: «Le nostre montagne per competere economicamente non hanno bisogno di scimmiettare le città, la loro forza sta proprio nella diversità e nella ricchezza di risorse naturali». Purtroppo, però, sono sempre più urbanizzate e le istituzioni italiane le relegano alla «periferia politica», dimenticando perfino di far parte di organismi internazionali che hanno come obiettivo la tutela dell'arco alpino.

### Qual è oggi lo stato delle Alpi?

Con alcune eccezioni, la situazione è preoccupante. Alle pressioni storiche, come le infrastrutture per il trasporto e l'energia, le seconde case, lo spopolamento, tuttora irrisolte perché le Alpi continuano a essere «periferia politica», si sono aggiunte nuove sfide, fra tutte gli effetti dei cambiamenti climatici e quelle, conseguenti, della diminuzione drastica delle riserve d'acqua, i ghiacciai.

### Per proteggere le Alpi è stato anche adottato un piano d'azione. In cosa consiste?

È un quadro di riferimento strategico nell'ambito del quale gli enti territoriali devono attuare misure di mitigazione e di adattamento.

È importante perché è l'unico piano clima transfrontaliero al mondo per un territorio montano, ma deve essere fatto vivere nelle decisioni quotidiane dei Comuni e delle Regioni. Le Alpi sono un ottimo laboratorio di buone pratiche. Purtroppo anche loro si stanno urbanizzando, con il crescere della densità edilizia dei fondovalle che somigliano sempre più a grandi città.

### Molti italiani non sanno che esiste un segretariato permanente e internazionale che si occupa dei problemi dell'arco alpino. Per non parlare della Convenzione delle Alpi?

È il primo trattato internazionale al mondo dedicato a un'area di montagna. Ne fanno parte otto Stati e l'Ue con l'obiettivo di promuovere la tutela del territorio e degli interessi della popolazione. Tecnicamente la Convenzione è un Trattato quadro, corredato da protocolli di attuazione sui temi della pianificazione territoriale, natura e paesaggio, agricoltura e foreste, energia, turismo, suolo e trasporti.

### E l'Italia adotta le strategie previste dalla Convenzione?

Veramente l'Italia, unico paese il cui territorio si estende lungo l'intero arco alpino, è in una situazione di forte imbarazzo internazionale a causa della mancata ratifica, a oltre 10 anni dalla loro approvazione, dei protocolli di attuazione. Lo scorso 25 ottobre la Camera dei deputati ha votato contro il protocollo trasporti, affossando la ratifica di tutti gli otto protocolli. Purtroppo l'allora maggioranza, cedendo al ricatto della Lega spinta dagli autotrasportatori, ha fatto blocco compatto e l'intero governo, compresi i ministri dell'Ambiente, degli Esteri e dei Trasporti, ha votato contro la legge che esso stesso aveva proposto nel 2009 e che il Senato aveva già da tempo approvato. Più che un paradosso è un'assurdità politica, visto che dalla non-ratifica abbiamo tutti solo da perdere, autotrasportatori compresi.

**(E. Ca.)**



«L'Italia non ha ancora ratificato i protocolli internazionali che proteggono l'arco alpino. Anche per il ricatto degli autotrasportatori»

trimonio dell'Umanità dell'Unesco il 26 giugno del 2009, per il loro pregio estetico, paesaggistico, geologico e geomorfologico. Ma questo non le ha rese immuni da recenti crolli di masse rocciose, intorno o al di sopra dei 2.300 metri. «È la conseguenza della fusione del permafrost, ghiaccio contenuto in alcune porzioni di roccia o tra i detriti. Si tratta di ghiaccio "fossile", retaggio di periodi più freddi dell'attuale, di almeno una decina di migliaia di anni fa», spiega Mario Panizza, professore emerito di geomorfologia all'Università di Modena e Reggio Emilia e consulente scientifico della Fondazione Dolomiti-Unesco. «Recenti ricerche – aggiunge Panizza – indicano la possibile presenza di permafrost nelle Dolomiti al di sopra delle quote sopra riportate. L'innalzamento delle temperature estive riscontrato negli ultimi anni ha determinato la fusione di porzioni di questo strato: d'estate, le fenditure si sono così riempite d'acqua di fusione, oltre a quella di precipitazione. Durante l'inverno successivo si è formato nuovo

La nuova **ecologiaTV**



Numerosi crolli delle pareti montuose sono stati documentati da escursionisti durante le loro passeggiate o da ricercatori impegnati in studi geologici. Nelle immagini accanto, i crolli sulle Dolomiti di Cima Una, del Sass Ciampac e della Torre Trepthor. On line (<http://tinyurl.com/crollimontagna>) i video di alcuni fragorosi crolli girati da escursionisti e ricercatori.

FOTO: © SERVIZIO GEOLOGICO DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO



Il 12 ottobre 2007 è crollata la Cima Una in Val Fiscalina. Nella foto, concessa dal Servizio geologico della Provincia autonoma di Bolzano, si vede il distacco di 60mila metri cubi di roccia.

ghiaccio entro le stesse fenditure, aumentando però di circa un decimo del volume e conseguente allargamento delle fessure stesse. Così nell'estate seguente, queste si sono riempite di una maggiore quantità d'acqua, che poi rigelando ha ancor di più allargato, deformato e via via anche ulte-

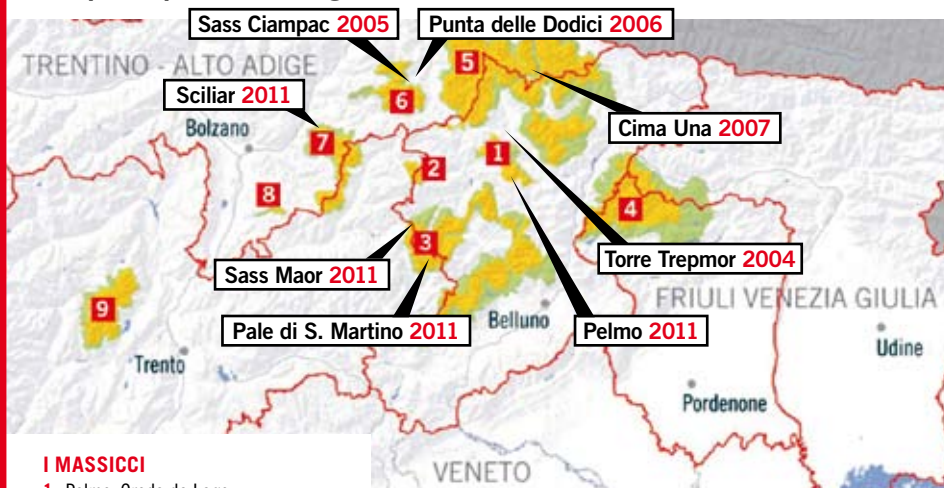
riormente fratturando la roccia». È il fenomeno del crioclastismo, confermato anche dalla storia geologica delle nostre catene montuose.

## CIME CALDE

«Se analizziamo le frane e i crolli che interessano le pareti dolomitiche con i tempi propri della geologia, i cui riferimenti si basano su archi temporali di milioni di anni, essi risultano inseriti in un normale processo d'erosione insito nella storia geologica di qualsiasi catena di montagne», conferma Michele Comi. Le distese di pietre rotte alla base delle crode dolomitiche, i cosiddetti ghiaioni, sono la diretta testimonianza di questi fenomeni, così come i depositi alluvionali nei letti dei fiumi, che vanno a costruire, con le chiare sabbie carbonatiche trasportate dalla corrente, le famose spiagge del litorale adriatico alla foce del Piave. «Però i ripetuti fenomeni gravitativi, soprattutto i crolli, registrati negli ultimi anni e in ogni stagione, stanno sollevando nella comunità scientifica il dubbio, forse fondato, che le attività dell'uomo, e in particolare il riscaldamento globale, possano, in qualche modo aver accelerato i normali processi

## LA MAPPA DEI CROLLI

Gli episodi più rilevanti registrati sulle Dolomiti dal 2004



### I MASSICCI

- |   |                                     |                                 |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Pelmo, Croda da Lago  | 4 Dolomiti Friulane e D'Oltre Piave | 7 Sciliar - Catinaccio, Latemar |
| 2 Marmolada   | 5 Dolomiti Settentrionali           | 8 Bletterbach                   |
| 3 Pale di San Martino, San Lucano, Dolomiti Bellunesi, Vette Feltrine | 6 Puez - Odle                       | 9 Dolomiti di Brenta            |



**n** Nella primavera del 2005 un crollo ha interessato la cima del Sass Ciampac in Alta Val Badia. Nell'immagine la nicchia di distacco e i detriti sottostanti.



**n** Spezzoni della Torre Trephor (Cinque Torri, Cortina d'Ampezzo) ribaltatasi e crollata nel giugno del 2004. Le dimensioni sono evidenziate dalla ragazza, che si arrampica a destra lungo la superficie di taglio dello spezzone di frana.

di disgregazione – aggiunge Comi – Difficile oggi prevedere l'evoluzione del fenomeno o capire se ci sarà un ulteriore incremento». Le temperature medie crescenti delle estati dell'ultimo decennio hanno contribuito a fondere in parte il ghiaccio che aveva effetto "collante", contribuendo con ogni probabilità all'innescio di ripetuti fenomeni di instabilità che hanno segnato numerose vette dolomitiche. «I crolli hanno modificato per sempre o addirittura cancellato intere vie di arrampicata – puntualizza la guida alpina – di

certo l'alpinista moderno oltre all'accertata variabilità climatica dovrà tener conto e inserire tra le procedure di autoprotezione da attuarsi in montagna anche l'attenzione all'evolversi di questi processi geomorfologici».

### **RICERCHE D'ALTA QUOTA**

Oggi la scienza può raccontare ciò che sta avvenendo in alta quota. Il dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova sta monitorando le montagne con scanner e laser per prevedere i prossimi crolli, con l'ambizione di riuscire

ad emanare un bollettino sui rischi delle pareti più frequentate. Contemporaneamente la Fondazione "Dolomiti-Unesco" sta valutando una collaborazione nell'ambito di un progetto intrerreg "Italia-Austria" per ricostruire la variabilità climatica nel territorio dolomitico nel corso degli ultimi millenni e stabilire quindi le relazioni fra gli attuali fenomeni di crollo e le variabili meteo-climatiche. Chi frequenta le vette si esprime con la saggezza, che certo non manca agli uomini della montagna. «Che ci siano zone più a rischio di altre ai crolli è risaputo, Le Torri del Vajolet ne sono l'esempio, si sa che prima o poi verranno giù – dice Hubert Moroder, esperta guida alpina della Val Gardena – I crolli ci sono sempre stati, da quando sono bambino». In antichità già si conosceva la fragilità di questi ambienti alpini: i toponimi montani d'altronde parlano chiaro, come quello del Monte Toc, protagonista del disastro del Vajont. In tutto il Veneto "toc" vuol dire pezzo, ma in friulano "patoc" significa marcio». Resta da capire come impedire che il global warming acceleri questo processo, e come salvare le nostre montagne. **n**



**Le crescenti temperature estive sciogliono il ghiaccio che faceva da collante. Qui sopra Michele Comi, guida alpina e geologo del comitato Ev-K2-Cnr**



LA TESTIMONIANZA

# Piovono rocce

Una notte in Val d'Aosta, quarant'anni fa. E il suono, inquietante, delle pietre che precipitano

di **Fabrizio Ardito**

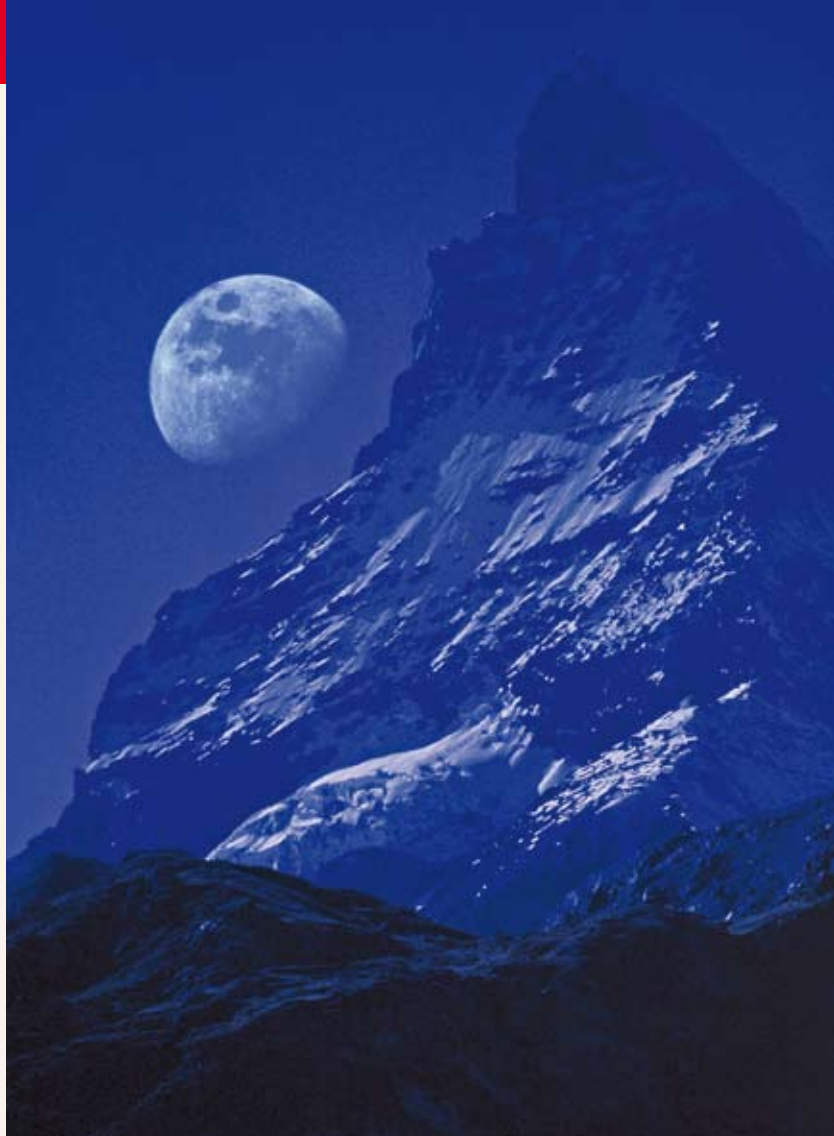
**L**ike a rolling stone. La prima volta che mi successe, rimasi impressionato profondamente dal rumore che fanno le montagne quando rotolano a valle. Nella notte, raggomitolo in una specie di mensola per bicchieri nella parte più alta di un bivacco di montagna – d'altronde ero io il più piccolo, destinato ovviamente al buco più angusto – i brontolii del ghiaccio e dell'acqua erano stati spezzati da tonfi secchi, come piccole esplosioni. Tutti dormivano, immagino, durante quella notte d'estate del '69. Il russare era stereofonico e convogliato verso le mie freddissime orecchie dalla forma di scatoletta del bivacco giallino in cui eravamo accatastati. Ma anche se possente e molesto, il russare non bastava a soffocare o cancellare la battaglia che si combatteva all'esterno, tra le rocce, le pietre e i sassi e la forza di gravità. La notte non fu certo tranquilla, né lunga. A quell'epoca la montagna mi sembrava un luogo particolarmente scomodo, freddo e dove soprattutto si dormiva veramente poco. Prima dell'alba, impacchettato in strati e strati di lana (poca tecnologia, ovviamente, né pile né windstopper né gore-tex, ma solo maglie di lana, giacche di cotone e pantaloni ruvidissimi) affacciato



## **l'autore**

**Fabrizio Ardito** è giornalista e fotografo, scrive di viaggi, montagne e speleologia.

Fra i suoi libri, "Viaggio nell'Italia sotterranea". Giunti 2010, 25 euro. È un volume fotografico, frutto di un lunghissimo lavoro dedicato ai sotterranei storici, archeologici e minerari del nostro paese.



alla porticina del bivacco mi aspettavo di vedere un orizzonte differente da quello della sera prima. Con tutti i boati della notte avevo sognato cime più basse, guglie spezzate, forse addirittura frane gigantesche a pochi metri da noi. Invece nulla, anche perché a dire la verità non si poteva vedere un accidente, nel buio, con l'unico bagliore arancione delle tenui pile frontali dell'epoca. Le persone esperte che erano con me sembravano non aver notato nulla di strano (come avrebbero potuto, pensavo, avendo russato in quel modo per tutta la notte?) né io ebbi mai il coraggio di chiedere qualcosa. Anche perché quando la luce iniziò a montare, tutto sembrava ridiventato

normale, proprio come l'avevo visto poche ore prima al tramonto. Forse, chiedendo, temevo di apparire più piccolo di quel che ero, più pauroso. Ma la sensazione che, proprio in quella notte dell'estate 1970, le montagne valdostane avessero deciso di iniziare a scendere a valle non me l'ha mai più tolta nessuno. Insieme al sacrosanto terrore per la forza di gravità. Uno la studia, mi sembra negli anni confusi delle scuole medie, davanti a un disegnetto con la Terra a forma di palletta e tante frecce blu che puntano dalle nuvole verso il suolo popolato di alberelli e omini. Ma la gravità è molto, molto più cattiva di così. Una pietra che cade da cinque metri fa paura

## ‘Siamo abituati a pensare che nulla sia più solido delle montagne. Vedere o sentire i crolli è agghiacciante’

e fa bum, una che cade da cento è una bomba, che schizza nel buio lasciando scie di scintille e una puzza acre di bruciato che insieme fanno venire i peli dritti e un sacrosanto terrore. E ti fanno venir voglia di strisciare tutto all'interno del tuo fragile casco di plastica, come se servisse poi davvero a qualcosa. È facile studiare a scuola che “le montagne nel corso dei millenni vengono abbassate e livellate dagli agenti

atmosferici”. Altra cosa è essere presenti, seppure in occasione di un episodio minuscolo di questo procedimento incessante. Tutto un altro paio di maniche. Pensateci un attimo: in montagna cade di tutto. La neve – con le valanghe e le slavine – l'acqua in cascate e ruscelli, il ghiaccio che si stacca dalle rocce e dai serpentoni dei ghiacciai. E le pietre, i sassi, i blocchi di roccia. Ma che volete? Le montagne, per loro natura, sono verticali o almeno ripide, e ciò che deve cadere ha bisogno proprio di questo. In pianura, a parte le mele dagli alberi e le tegole dai tetti, non cade quasi mai nulla. Le montagne, dall'alto della loro immensa forza e della loro altezza, sono

l'avanguardia della lotta della Terra contro la forza di gravità. A ripensarci ora, davanti a questo foglio bianco, finalmente sono riuscito a spiegarmi perché la caduta delle montagne verso valle mi fa (ci fa?) così tanta impressione. Certo, esiste una serie di motivi fisici semplicissimi da capire che spiegano tutto: le temperature più alte sciolgono il ghiaccio che tiene assieme le rocce, l'acqua che corre nelle fessure si gela allargandole, i fulmini colpiscono le guglie isolate le sbriciolano... Ma il motivo dello sgomento che avevo provato da bambino e che ci colpisce anche oggi davanti alle immagini di pareti sfregiate dai crolli è semplice. Siamo abituati a pensare che lunghi e lenti sono gli anni delle pietre, e nulla ci sembra più solido delle montagne. E il fatto che esse stesse nascano, crescano e muoiano è facile da capire in teoria. Ma, nella pratica di tutti i giorni, la scala temporale della cosa ci sembra logicamente immensa e indifferente alla durata delle nostre brevi vite da formichine. Vedere i crolli, o sentirli in una lunga notte di veglia, è invece agghiacciante. Perché porta la consapevolezza che il tempo passa veloce anche per il granito, il calcare, lo scisto e la dolomia. E se passa per loro, che pensiamo e vediamo così solidi ed eterni, figuriamoci per noi. Complicati, intelligenti e attivi, ma veloci e solitari come una pietra che rotola.

# Il rimedio? Fermare la febbre del pianeta

di **Valter Giuliano\***



I crolli sono episodi del tutto naturali che assecondano il destino delle montagne.

Ciò che semmai colpisce è la frequenza con cui hanno iniziato ad accadere, tra le guglie delle Dolomiti patrimonio Unesco, come nel cuore delle torri granitiche del

massiccio del Monte Bianco. Si tratta di segnali precisi della forte accelerazione di un fenomeno certamente favorito dal riscaldamento globale.

Che tra le sue conseguenze ci fosse, nei territori d'alta quota, la rapida perdita di coesione del substrato roccioso causata dalla progressiva scomparsa del permafrost, è risaputo da tempo.

**NÉ PARE ESSERCI RIMEDIO.** Si può solo, con attenti monitoraggi cercare di fare prevenzione per attenuare gli effetti negativi e le spiacevoli conseguenze a cominciare dal possibile coinvolgimento di esseri umani. Senza dubbio va osservata e seguita con attenzione l'esperienza di protezione estiva dei ghiacciai con materiale geotessile messa sperimentalmente in atto al ghiacciaio Dosdè nelle Alpi lombarde, e al ghiacciaio di Presena dove, negli ultimi quattro anni, sono stati preservati 265 metri cubi di neve salvaguardando circa due metri di spessore del manto nevoso. Ma è evidente che simili costosi rimedi diventano inapplicabili su vasta scala e dunque inefficaci a risolvere il problema. Meglio sarebbe salvaguardare ciò che resta del ghiaccio naturale evitandone un uso innaturale, anche estivo, da parte degli sport della neve.

**I CAMBIAMENTI CLIMATICI** impongono monitoraggi dei ghiacciai dove la formazione di bacini naturali, a causa dello scioglimento anomalo, può portare a sconvolgimenti di interi territori. Per questo gli specialisti stanno attentamente osservando il ghiacciaio del Glesen nell'Oberland Bernese che minaccia la Valle di Lauterbrunnen mentre, in Italia, analoghe anomalie si sono verificate nell'ultimo decennio sul ghiacciaio del Rocciameleone nelle Alpi Cozie e nel gruppo del Monte Rosa con il lago effimero del ghiacciaio Belvedere di Macugnaga. A Courmayeur la preoccupazione riguarda il seracco delle Grandes Jorasses sul quale è stato piazzato un sofisticato sistema satellitare Gps associato a telecamera e sismografo. Ma in questo caso il rischio di distacco va ascritto a un fenomeno naturale per un ghiacciaio pensile. Per il resto non si tratta che delle prime avvisaglie di come anche l'alta montagna sarà pesantemente investita dalle conseguenze dell'attuale modello di sviluppo energivoro e inquinante.

\*direttore rivista Alp

« Anche l'alta montagna sarà investita dalle conseguenze del modello di sviluppo energivoro e inquinante »