

## Natura dei ghiacciai

*Les glaces se seront donc augmentées, non tout-à-coup, mais insensiblement; des sommités elles seront descendues dans la vallée, se pressant les unes les autres, se précipitant et s'accumulant dans les gorges où étoient les anciens passages, et ces gorges comblées par le temps, se seront élevées et auront présenté un rempart de glace à ceux qui vouloient tenter les franchir. Telle sont les causes qui auront changé la face de cette vallée, et fermé pour toujours les chemins qui conduiseront à la Val d'Aoste.*

MARC THEODORE BOURRIT, 1785

### Introduzione

I ghiacciai sono quella parte del panorama montano che ha una sua temporalità breve, confrontabile con la scala umana: mutano in secoli, invece che in milioni d'anni. Le cronache e le foto ce ne tramandano impressionanti variazioni che sono state capaci di modificare in profondità il paesaggio.

L'esperienza che ne abbiamo nelle valli alpine è quella d'immensi fiumi di ghiaccio distesi a riempire vallate, apparentemente immobili. La loro superficie è un intrico di massi instabili, ghiaccioli puntuti, acque stagnanti, macchie di neve, rari torrenti, spaccature senza fondo. A tratti essa diventa accidentata in modo invalicabile, altrove è piana e invitante. Il ghiaccio è lavoratissimo, bande trasparenti che fanno intravedere il buio delle profondità glaciali si alternano a zone bianche che, se osservate da vicino, appaiono dovute a miriadi di bollicine che lo riempiono. È un mondo pieno di rumori, agli scricchiolii frequenti si alternano ogni

sorta di schiocchi, muggiti, soffi, boati, specialmente all'interno delle grotte. E c'è poi lo stillare delle acque, il soffio del vento e il tenue rumore di ruscelli che vanno poi a finire in tonanti pozzi.

Il compito iniziale dei naturalisti che cominciarono a studiarli, due secoli fa, fu quello di dimostrare che si muovevano; era ben più difficile di quel che adesso ci sembra. Ci arrivarono ripetendo pazientemente difficili spedizioni estive su sentieri da cacciatori, senza rifugi d'appoggio, misurando le posizioni dei massi sulla superficie e di quegli imponenti segnali che sono i pozzi glaciali. Fa sorridere, adesso, il fatto che essi siano segnava assai poco affidabili, perché in genere si riformano a monte, muovendosi dunque in su quanto il ghiaccio va in giù. Ma questo non accade sempre, e le osservazioni compiute permisero loro di dimostrare che i ghiacciai erano autentici fiumi che scendevano a valle, viscosamente.

Fatta questa constatazione, e consci del fatto che la loro mole variava, fu facile estrapolare e stabilire quello che ora appare un fatto ovvio, cioè che molte delle incomprensibili morfologie delle zone montane e polari sono dovute ad antichi, ciclopici ghiacciai ormai persi nell'indifferenziato mare. Fu una vera conquista della Ragione, finalmente s'intravedevano nel paesaggio le memorie dei climi antichi.

Ma cosa sono i ghiacciai?

### I ghiacciai

I ghiacciai sono masse di ghiaccio naturale che si formano laddove la temperatura media annuale dell'atmosfera è vici-

*Pagina precedente: una profonda bédère incide la massa compatta del ghiacciaio Tyndall, Cile.*

*Le guglie del Cerro Torre e del Fitz Roy, circondate di piccoli ghiacciai, si stagliano sullo sfondo della zona di accumulo del ghiacciaio Viedma, nello Hielo Continental Sur.*

na o inferiore a 0 °C e in cui, globalmente, la neve che si accumula durante un anno supera quella che fonde durante la stagione calda. In pratica sono fiumi d'acqua che torna verso il mare in ambienti così freddi da mantenerne, di anno in anno, una gran parte allo stato solido.

L'acqua è una sostanza dalle proprietà fisiche bizzarre, molte delle quali sono tuttora inspiegate. Il ghiaccio, sua fase solida più comune, è esso stesso un materiale dalle caratteristiche singolari: meno denso del suo liquido, di enorme capacità termica, fortemente anisotropo e così via; ma qui c'importa che anche il suo comportamento meccanico è strano, "non lineare". Per semplificare possiamo dire che esso si comporta come una roccia a basse pressioni (sino a poche atmosfere) e poi prende sempre più ad assumere le caratteristiche di un liquido viscoso (ma di una viscosità particolare, indicata col termine "non-newtoniana") via via che la pressione aumenta.

Un'altra sua caratteristica importante è la resistenza allo snervamento, in altre parole quale carico possiamo appendere a un'ipotetica "corda" fatta di ghiaccio: è circa 0,2 MPa per ghiaccio a 0 °C. Detto con un esempio, a una corda di un centimetro quadrato di sezione possiamo appendere una massa di circa 2 kg. Dicendolo in un altro modo, la colonna di ghiaccio più alta che possiamo realizzare con questa sezione è poco più di venti metri: al di sopra di questa misura il suo stesso peso fa cedere il ghiaccio alla base, che scorre via. È un fatto importante, che ritornerà spesso in questo libro.

Questo significa che le grandi masse di ghiaccio che vediamo sulle Alpi, al loro interno si deformano e scendono a valle; solo la loro superficie sembra permanere immutata.

Per i glaciologi, la presenza di un movimento verso valle è una caratteristica determinante per distinguere i ghiacciai veri e propri dagli accumuli minori di ghiaccio e neve, più o meno persistenti e praticamente fermi, che sono solitamente chiamati glacio-nevai.



