

# INDICE

## PRESENTAZIONE

## INTRODUZIONE

### Capitolo 1

#### **GHIACCIAI E GLACIOLOGIA**

*Quasi una previsione ..., 11 E continuò per migliaia e migliaia di anni..., 12 Perché studiare i ghiacciai, 12 Non solo glaciologia e non solo ghiacciai, 14 Diventare glaciologi, 15*

### Capitolo 2

#### **UN DECIMO DELLE TERRE EMERSE I ghiacciai attuali**

17 **COS'È UN GHIACCIAIO**

*Un tentativo di definizione: la materia, 18 Un tentativo di definizione: il movimento, 19*

21 **CALOTTE GIGANTESCHE E MINUSCOLI GLACIONEVATI**

*(La classificazione dei ghiacciai)  
Classificazione morfologica, 24 Una classificazione più tradizionale, 28 Ghiacciai caldi e ghiacciai freddi (La classificazione termica), 31*

32 **DOVE E QUANTO**

*(Distribuzione e dimensione del glacialismo attuale)  
I ghiacciai delle Alpi, 40 I ghiacciai italiani, 41*

44 **INON GHIACCIAI (Ghiaccio marino e ghiaccio sepolto)**

*Il ghiaccio marino, 44. Il ghiaccio sepolto, 46 Ghiacciai di roccia, 47*

### Capitolo 3

#### **COME SI COMPORTA UN GHIACCIAIO**

51 **DALLA NEVE AL GHIACCIO**

*Fusione e sublimazione, 51 Firn e ghiaccio, 53 Zone di metamorfismo, 56*

58 **GUADAGNI E PERDITE (Il bilancio di massa dei ghiacciai)**

*L'ablazione, 58 L'accumulo, 60 Linea di equilibrio e limite delle nevi, 60 Il bilancio, 63 Come valutare il bilancio di massa, 64*

- 66 **COME SI MUOVE** (*Dinamica di un ghiacciaio*)  
*Velocità e spessore - Tecniche di misura, 68 Meccanismi del movimento, 72 De-*  
*formazione del ghiaccio, 73 Scivolamento basale, 74 Flusso distensivo e flusso*  
*compressivo, 75 I surging glaciers (espansioni improvvise), 75*
- 76 **CAMMINIAMOCI SOPRA** (*La morfologia epiglaciale*)
- 76 **MORFOLOGIE DA FLUSSO**  
*Crepacci e seracchi, 76 Ogive, 78 Foliazioni, 80*
- 81 **ALTRI PROCESSI, ALTRE STRUTTURE SUPERFICIALI**  
*L'ablazione differenziale, 81 Morene mediane, 82 Funghi e coni, 84 Altre forme*  
*esotiche, 88 Bédières, inghiottitoi e laghi, 89 Sui ghiacciai polari, 91*
- 94 **CALORE ED ACQUA**

#### Capitolo 4

### **LE TRACCE LASCIATE DAI GHIACCIAI** **(Morfogenesi e morfologia)**

- 97 **UN COMPLESSO LAVORO DI SCULTURA**
- 99 **I MECCANISMI DELL'EROSIONE GLACIALE** (*L'esarazione*)  
*Raspa e scalpello (Come erode un ghiacciaio), 99 L'abrasione, 99 Lo sradica-*  
*mento, 100 Il contributo delle acque subglaciali, 100 Numerosi i fattori influenti,*  
*101 Quanto erodono effettivamente?, 103*
- 104 **LE IMPRONTE PIÙ EVIDENTI** (*Le forme di erosione glaciale*)  
*Forme di erosione glaciale delle catene montuose, 104 Valli a U, valli sos-*  
*spese, fiordi, 106 Circhi, 108 Morfologie di creste, 111 Ancora rocce*  
*montonate, 112 Forme di erosione delle calotte, 113*
- 114 **TUTTO VIENE RESTITUITO** (*Trasporto e deposito glaciale*)  
*Dai depositi ai processi, 114 Morene: loro caratteristiche, 115 Morene: una paro-*  
*la da cancellare?, 116 Trasporto a più livelli, 116 Terminologia complessa per*  
*meccanismi complessi, 118*
- 119 **I RISULTATI DELLA COSTRUZIONE**  
*(Forme di accumulo glaciale)*  
*Ritornano le morene, 120 Morene di sponda, 122 Morene frontali, 125 Sui*  
*ghiacciai neri, 127 Flutes e drumlin, 129 Frakame edesker (I depositi fluviogla-*  
*ciali), 131*

#### Capitolo 5

### **NON SOLO GHIACCIO** (*Vegetazione ai bordi dei ghiacciai*) di Renato Gerdol

#### Capitolo 6

### **UNA LUNGA STORIA DI AVANZATE E DI RITIRI** **(Le fluttuazioni glaciali)**

*Cos'è un'era glaciale?, 146*

- 147 **MILIARDI DI ANNI FA** (*Ghiacciai nel Sahara*)
- 149 **ALLE SOGLIE DELLA STORIA** (*Le glaciazioni quaternarie*)  
*Sulle Alpi, 150 Altre calotte pleistoceniche, 155 L'Ultimo Massimo Glaciale...*  
*verso un rapido ritiro, 156 Le calotte si «disintegrano», 158 Dal pedemonte all'in-*  
*terno delle valli, 159 Le vicende glaciali del Pleistocene: un tentativo di sintesi, 161*

162 **VERSO L'ATTUALITÀ**

166 **PEG** (Piccola Età Glaciale o Piccola Glaciazione)

*I fatti, 167 Sincronia di eventi, 168 Ancora un ritiro (con qualche ripensamento...), 171 Piccole pulsazioni, 173 La nuova era glaciale?, 174 E in Antartide?, 176*

177 **CALCOLARE L'ETÀ** (Con il contributo di molte scienze)

*Il radiocarbonio, 177 Varve, 178 Lichenometria, 179 Dendrocronologia, 182 Dalle scienze naturali alle scienze storiche (Iconografia e cartografia), 183*

186 **MOLTE, FORSE TROPPE, LE RISPOSTE** (Le cause delle glaciazioni)

*Temperatura o precipitazioni?, 187 Quanto più freddo?, 188 Un gran numero di ipotesi, 190 Si muovono i continenti... e si estendono i ghiacciai, 190 Anche la Terra oscilla... e si sviluppano i ghiacciai, 192 Qualche voce discorde, 194*

Capitolo 7

### **DAI DRAGHI AI SATELLINI ARTIFICIALI**

196 **UOMO E GHIACCIAI: EVOLUZIONE DI UN RAPPORTO ANTICO**

*Utilità molteplice, 204 Acqua per i campi, 205 Energia dai ghiacciai, 207 Conquista dell'inutile? (L'utilizzazione turistica dei ghiacciai), 208 Ancora sport!, 212 Drammi e pericoli, 212 Strumenti e temi dell'attuale ricerca glaciologica, 217*

219 **UNO STRAORDINARIO ARCHIVIO CLIMATICO E AMBIENTALE**

*Datate il ghiaccio, 220 Consultiamo l'archivio, 223 Gas serra nelle carote di ghiaccio, 226 Anche la radioattività, 228*

229 **INDICATORI CLIMATICI**

*Calcolo del limite delle nevi nel passato, 230 Difficile connessione, 232*

235 **QUALE FUTURO?** (Quasi una conclusione)

239 **BIBLIOGRAFIA**