

## II GHIACCIAIO DEL GORNER NEL CORSO DEL TEMPO

### Tavola 1

#### **Il ghiacciaio del Gorner nel corso del tempo**

Quando Mark Twain durante il suo viaggio in Europa visitò il ghiacciaio del Gorner, cominciò a riflettere. Si accorse che un essere umano che indugia di fronte al ghiacciaio poco a poco è assalito dalla sensazione di essere relativamente insignificante. In effetti i ghiacciai seguono un loro ritmo e una vita umana non è sufficiente a percepire un ghiacciaio nella sua massima e memorabile estensione, come alla metà del XIX secolo, ma neanche in dimensioni molto meno spettacolari come quelle attuali. Eppure esiste un modo per accelerare questo «caratteristico passo di lumaca» del ghiacciaio, come lo definiva Twain, almeno per quanto riguarda il passato, facendo scorrere a cadenza accelerata i cambiamenti di lunghezza di un ghiacciaio avvenuti nel corso di centinaia e migliaia di anni. Tramite diversi metodi come la valutazione di foto storiche e di fonti scritte, l'esame di tracce archeologiche sul territorio e la datazione di alberi e suolo che un tempo furono coperti dal ghiacciaio durante la sua fase di avanzata, si può ricostruire la storia dei nostri ghiacciai alpini nel periodo postglaciale (Olocene, iniziato 11 700 anni fa). Poiché i ghiacciai alpini sono degli indicatori climatici visibili e sensibili che, a seconda delle dimensioni, reagiscono ai cambiamenti del clima con un ritardo più o meno lungo, la loro storia rispecchia indirettamente anche la variabilità naturale del clima nel periodo postglaciale. È possibile ricostruire per intero la storia del ghiacciaio del Gorner fino a 3300 anni fa, con qualche lacuna per quanto riguarda gli ultimi 10 000 anni.

Nella vostra visita scoprite la fascia di oscillazione entro la quale il ghiacciaio del Gorner si è mosso durante il periodo postglaciale e come nell'ultima fase di avanzamento nella prima metà del XIX secolo sia diventato un vicino scomodo e distruttivo.

Scoprite anche la velocità con la quale si è nuovamente sviluppata la vegetazione nel margine proglaciale, l'area ricoperta da detriti sorta a causa del drastico e durevole ritiro del ghiacciaio negli ultimi 150 anni, e il fatto che nella storia di questo ghiacciaio ci sono già state numerose simili fasi di ricolonizzazione della vegetazione.

Nella sua opera di "architetto paesaggista" il ghiacciaio del Gorner ha lasciato tracce che incontrerete durante il vostro giro, vale a dire detriti morenici, superfici rocciose levigate o striate e rocce montonate.

#### **Sapevate che:**

- il ghiacciaio del Gorner si compone di diversi ghiacciai?

- con i suoi 41 km<sup>2</sup> il ghiacciaio del Gorner è il secondo ghiacciaio più grande delle Alpi e il terzo per lunghezza (12,5 km)?
- il ghiacciaio del Grenz porta con sé il cosiddetto «ghiaccio freddo» da -2° a -5°, che si forma in aree superiori ai 4200 metri nel settore del Colle Gnifetti dal firn (da -10° a -14° Celsius circa)?

**Autore Testi e consulenza scientifica: Hanspeter Holzhauser**

**Idea per la realizzazione di un percorso educativo sul ghiacciaio: Klaus Julen e Othmar Perren**

**Layout: Metaloop AG**

**Realizzazione: Zermatt Bergbahnen AG**

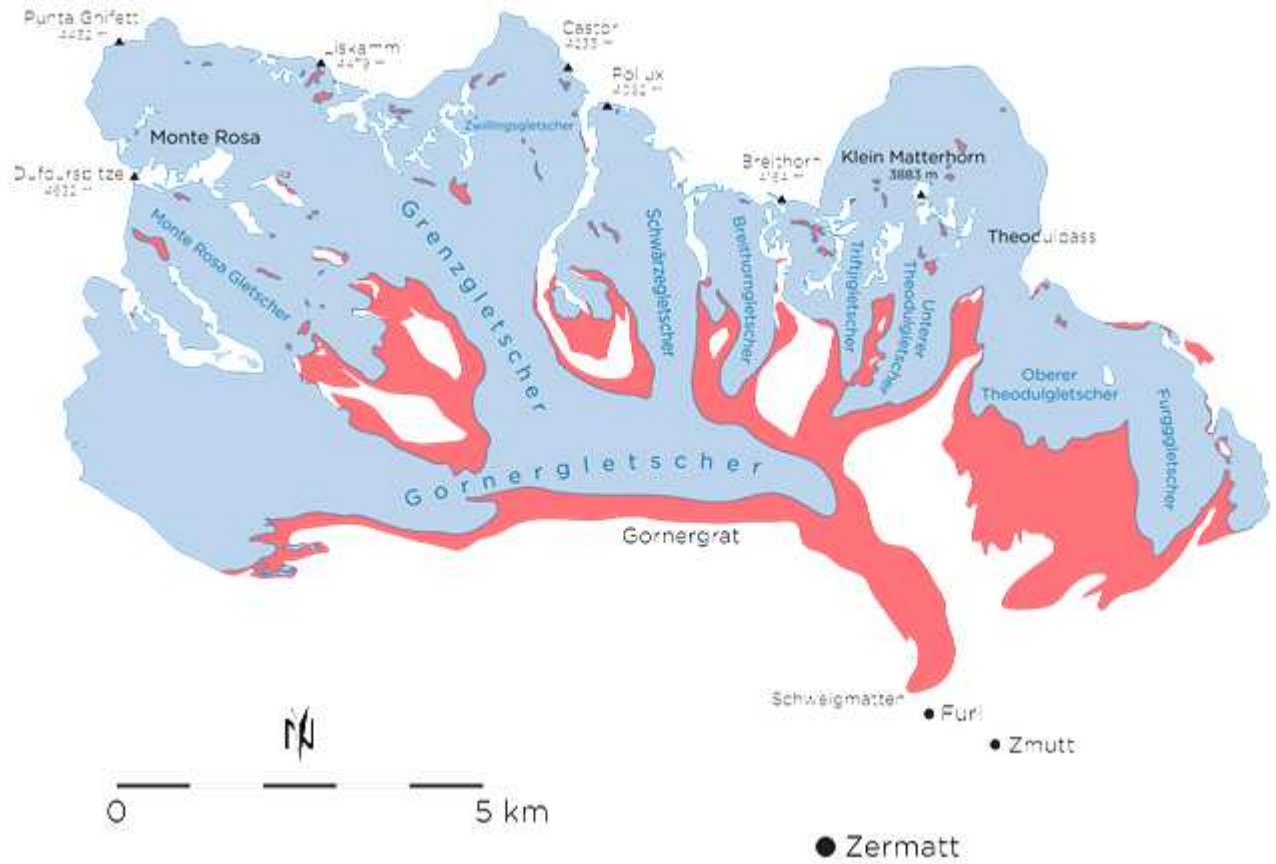
Testi di approfondimento: Holzhauser, Hanspeter 2010: *Zur Geschichte des Gornergletschers. Ein Puzzle aus historischen Dokumenten und fossilen Hölzern aus dem Gletschervorfeld*, Geographica Bernensia G84 253 pp.

## DIDASCALIE

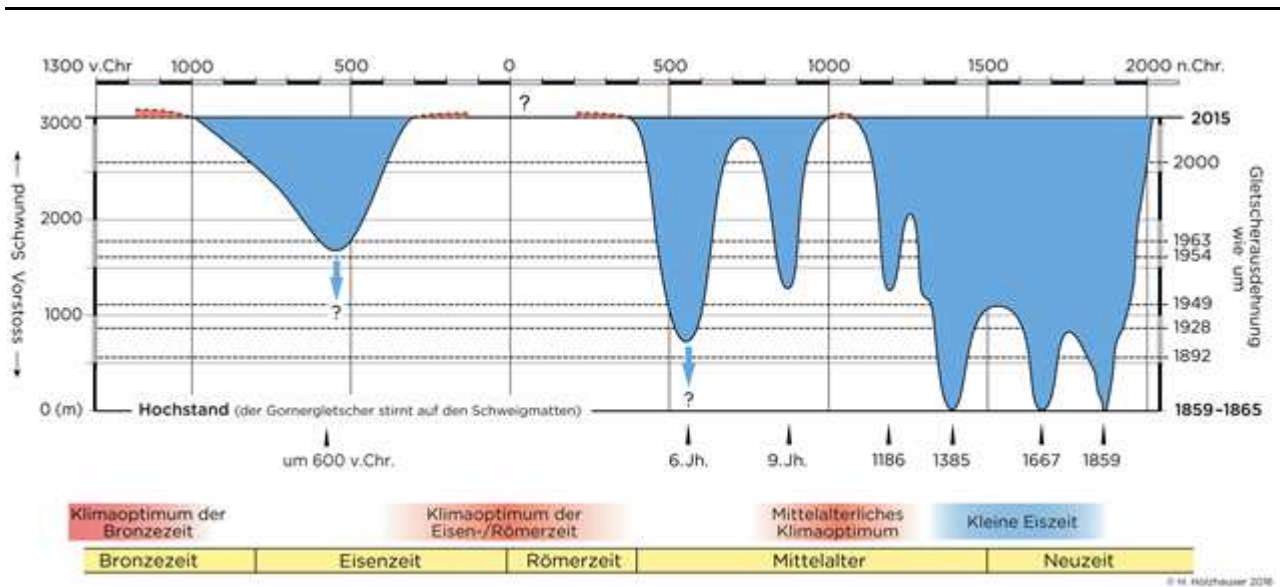
Percorso tematico sul ghiacciaio del Gorner



Durante il vostro giro incontrerete una cartina simile (tratteggiata in rosso) su ogni tavola. Vi mostra dove siete (in rosso scuro) e dove sono le altre tavole (in rosso chiaro). Raffigura inoltre l'estensione del ghiacciaio del Gorner nel XIX e nel XX secolo.



Il ghiaccio del Gorner con i suoi affluenti nel 1859 in rosso e nel 2015 in blu (carta: A. Wipf, aggiornata).



Variazioni della lunghezza della lingua del ghiacciaio del Gorner negli ultimi 3300 anni.



Veduta dell'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner nell'ottobre 2015. Il ghiacciaio si è ritirato di 3120 m dall'ultima fase di massima espansione nel 1859-1865 (linea tratteggiata).



Il ghiacciaio del Gorner attorno al 1858, poco prima della massima espansione. Dal 1859 al 1865 il fronte del ghiacciaio arrivava fino alla Schweigmatten. In primo piano sono riconoscibili gli edifici sul Furi (litografia di Gabriel Loppé. Fotografia J.-M. Biner).



L'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner in corso di scioglimento fotografata nel 1876 dal Furi (Ze Chännle) (fotografia di A. Jullien, ETH-Bibliothek Zurigo, Archivio immagini).

## Tavola 2

### La massima espansione del 1859

Alla metà del XIX secolo in questo punto sareste stati investiti da un vento freddo, poiché vi sareste trovati proprio al bordo del ghiaccio. Infatti nel 1859, verso la fine della Piccola età glaciale, il ghiacciaio del Gorner raggiunse la sua ultima fase di massima espansione e ricoprì questa imponente parete morenica terminale. Essa contiene nel suo nucleo anche detriti morenici residui di più antiche fasi di espansione, come quelle attorno al 1385 e quella attorno al 1667. La parete morenica delimita il cosiddetto margine proglaciale e costituisce al contempo il confine oltre il quale il ghiacciaio non è più avanzato dal termine dell'ultima era glaciale, 11 700 anni fa.

La pronunciata fase di avanzamento del ghiacciaio del Gorner, terminata con la massima espansione attorno al 1859, iniziò probabilmente poco dopo il 1800. Il fronte del ghiacciaio era situato allora nell'area del torrente Furgg. Nel corso dei successivi 60 anni l'estremità della lingua si spostò inesorabilmente in avanti, coprendo terreni fertili e distruggendo numerose case, fienili e stalle.

Dopo l'espansione del 1859, la fase di ritiro del ghiacciaio cominciò attorno al 1865. Da allora si è accorciato di 3120 metri lasciando un deserto di detriti morenici che è stato poco a poco riconquistato dalla vegetazione. Nella parte anteriore del margine proglaciale si è già estesa una rada foresta di larici. Era così anche durante il Neolitico, quando il ghiacciaio del Gorner ebbe una piccola espansione. Nel margine proglaciale, a circa 250 metri da qui, sotto i detriti morenici è stato scoperto un antico strato di suolo: esso contiene numerosi frammenti di carbone di legna

risalenti a 7000 anni fa che, in concomitanza con la colorazione rossiccia del terreno, fanno pensare a un disboscamento mediante incendio. Alcuni scavi archeologici eseguiti sotto un riparo di roccia vicino allo Schwarzsee, a circa 2600 m di altezza, hanno potuto inoltre rilevare antiche tracce di insediamenti risalenti allo stesso periodo.

### Come si origina una morena?

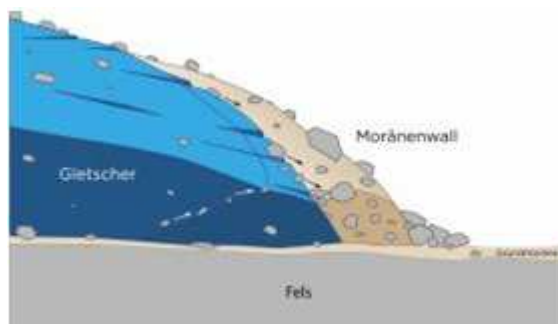
Dalle pareti rocciose che circondano il bacino di alimentazione del ghiacciaio gli agenti atmosferici e le valanghe staccano pezzi di roccia grandi e piccoli che finiscono nel firn e poi nel ghiaccio. Il ghiacciaio funziona come un nastro trasportatore, portando a valle questi macigni fino all'area della lingua. Alcuni restano sulla superficie del ghiacciaio e formano la morena superficiale, altri cadono al margine del ghiacciaio. Se la lingua del ghiacciaio resta per molto tempo all'incirca nello stesso punto, al margine del ghiaccio si forma una morena laterale e sul fronte del ghiacciaio una morena terminale.

Una morena contiene alla rinfusa rocce grandi e piccole, in genere spigolose o dagli spigoli arrotondati, mischiate a materiale ghiaioso, sabbioso o anche argilloso (farina rocciosa). Questo differenzia i depositi glaciali da quelli fluviali. In questi ultimi le pietre sono arrotondate (detriti fluviali) e il calo della forza trainante del fiume causa un naturale «smistamento», dal pietrisco che si ritrova vicino alle Alpi al fine materiale sabbioso che arriva nel lontano Mittelland.

### Sapevate che:

- il ghiacciaio del Gorner prima era anche chiamato «grand glacier de Zermatt», «glacier de Zermatt», «ghiacciaio di Zermatt», «ghiacciaio Rosa» o «grande ghiacciaio del Monte Rosa»?
- la Piccola età glaciale è durata dal 1300 circa al 1850/60, con espansioni massime dei ghiacciai nel XIV, XVII e XIX secolo?

### DIDASCALIE



Origine di una morena.

Illustrazione: Hanspeter Holzhauser



Il segmento inferiore del ghiacciaio del Gorner, il Bodengletscher, da una carta topografica originale tedesca in scala 1:25000 del 1859, disegnata da A.M.F. Bétemps (estratto, © swisstopo, 2010).



L'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner (Bodengletscher) nel 1853, fotografata da Hubelwäng sopra Zermatt (fotografia di F. Martens, Alpine Club Londra, da H. J. Zumbühl).



Il ghiacciaio del Gorner visto da Zermatt nell'anno 1865. Si vedono anche la vecchia chiesa e il centro del paese (fotografia di A. Gabler).

### Tavola 3

#### L'alpe «Im Boden»

Il sindaco di Zermatt Stanislaus Kronig scrisse nel 1927, nella sua «Familien-Statistik und Geschichtliches über die Gemeinde Zermatt» [Statistica familiare e storia del Comune di Zermatt], che alla fine del XVIII secolo a sud del torrente cosiddetto «Waldbachla» si trovavano due schiere di stalle che furono sepolte nel XIX secolo dalle masse di ghiaccio che avanzavano. In effetti, come testimoniano i documenti storici, qui si trovavano ancora fin verso il 1840 oltre una dozzina di stalle e casere dell'alpe Im Boden.

Samuel Birmann, un artista di Basilea, dipinse queste baite nell'agosto 1825 assieme al ghiacciaio del Gorner. Il ghiacciaio avanza su una superficie più o meno piana, simile a un'onda cristallizzata in ghiaccio, spingendo avanti a sé un'imponente morena, e si ferma pericolosamente vicino alle baite. Nella località Blatteten (denominata Plattelen sulla carta 1:25 000) dal ghiacciaio sorge un ruscello che scorre su ripide rocce fino all'estremità della lingua. Anche negli anni successivi il gigante di ghiaccio continuò ad avanzare. Lo storico Christian Moritz Engelhardt osservò tra il 1836 e il 1839 l'inarrestabile progresso del ghiacciaio e scrisse:

«Dove una di quelle che si possono pensare come le zampe del ghiacciaio si appoggia su un prato, detto 'Im Boden', pochi minuti sopra Forren [Furi, N.d.R.], si raggiunge con fatica il ghiacciaio. [...] Apparentemente il ghiacciaio era avanzato da breve tempo, poiché per la



lunghezza della sua terribile parete di ghiaccio frontale, dove esso poggia, il terreno era smosso o meglio spinto verso l'alto, come quando delle pesanti ruote fanno rialzare il fango indurito a fianco dei solchi lasciati dal carro. Proprio come il fango si frantuma in diversi strati, anche il terreno argilloso spinto in alto era diviso in numerosi solchi paralleli profondi 7-8 piedi [ca. 2-2,5 m, N.d.R.], fra i quali emergevano strati di terra spessi un piede sul cui bordo superiore si poteva ancora camminare, ma che erano cedevoli e rischiavano di sprofondare sotto i piedi. [...] Questo è il prato dove l'avanzata del ghiacciaio ha già portato via molte stalle, e che continua a esserne minacciato».

Solo pochi anni più tardi, attorno al 1842, l'alpe Im Boden scomparve sotto il ghiacciaio. Si suppone che la maggior parte degli edifici fosse stata rimossa, utilizzandone altrove il legno.

### Sapevate che:

- il segmento inferiore a forma di coda e oggi sciolto del ghiacciaio del Gorner si chiamava «Bodengletscher»?
- il nome «dr Bode» dato a quest'area pianeggiante ricorda l'alpe Im Boden di una volta? Molto probabilmente questa è stata anche l'origine del nome dell'allora segmento inferiore del ghiacciaio del Gorner, il «Bodengletscher».

### DIDASCALIE



L'alpe Im Boden e il ghiacciaio del Gorner in avanzamento nell'anno 1825. In basso a sinistra si riconoscono una dozzina di edifici alpini. All'altezza del Blatteten si sprigiona dal ghiacciaio un tumultuoso torrente (acquarello di S. Birmann, Museo d'arte di Basilea, Martin P. Müller).



Veduta dai torrenti a nordest della Schweigmatten sull'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner, rappresentato in modo estremamente realistico nella sua avanzata nel 1848 o 1849. Fra gli alberi si riconoscono gli edifici della Schweigmatten. L'alpe Im Boden è scomparsa sotto le masse di ghiaccio, cfr. freccia (litografia di C. M. Engelhardt, foto B. Perren-Barberini).



L'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner, disegnata dalla pastura inferiore dell'alpe Augstchummen il 23 luglio 1835. Cerchio: Il borgo di Zur Brücke, che pochi anni più tardi avrebbe dovuto cedere il posto al ghiacciaio. Freccia: Ubicazione dell'alpe Im Boden (J. R. Bühlmann, collezione di grafica dell'ETH Zurigo)

#### Tavola 4

##### **Il ghiacciaio leviga la dura serpentinite**

L'ambiente creato dal ghiacciaio è mozzafiato. Sia levigando, sia lasciando detriti, il ghiacciaio del Gorner ha creato questo tipico paesaggio glaciale: rocce arrotondate, lisce e levigate con massi erratici isolati e nel mezzo detriti morenici che ricoprono tutto. Uno sguardo nella Gola del Gorner rivela grandi e piccole cavità naturali originatesi per la forza dell'acqua glaciale del fiume Gornera, che defluisce dal ghiacciaio.

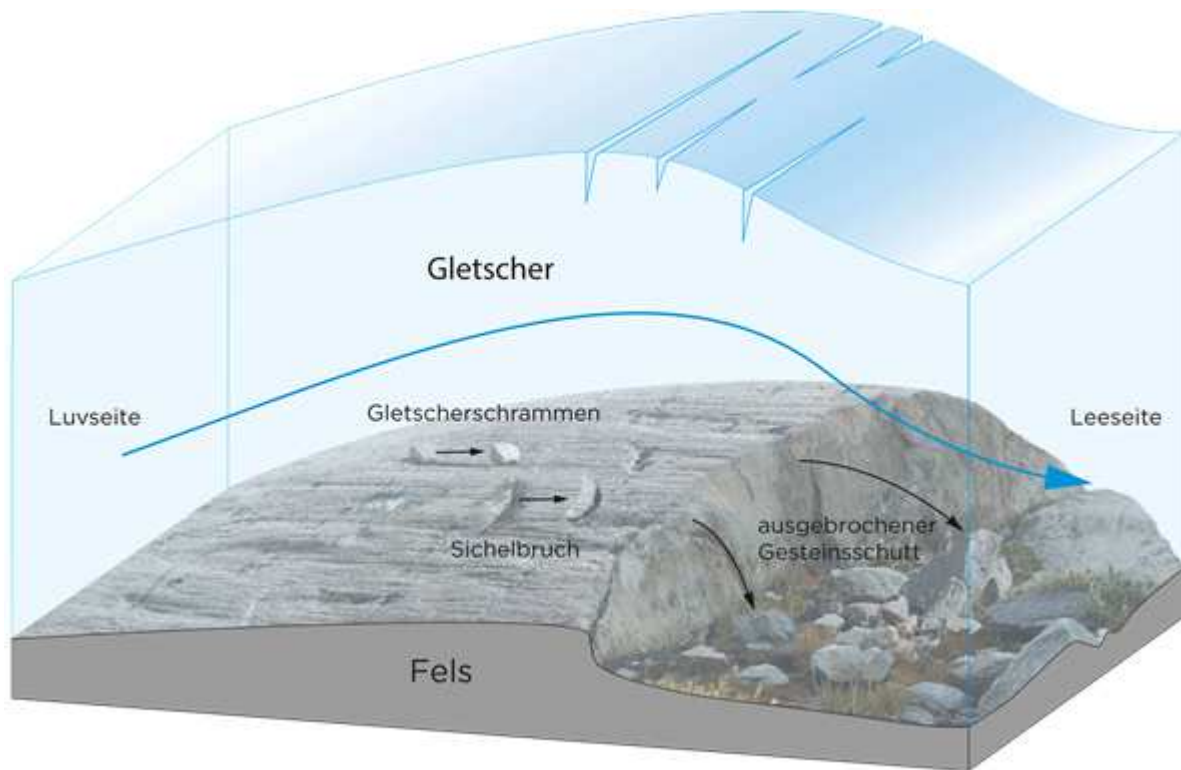
L'effetto levigante del ghiacciaio può essere paragonato a quello della carta vetrata strofinata sul legno. Le particelle di sabbia trasportate nel ghiaccio e nell'acqua di fusione e la fine polvere di roccia hanno eroso le rocce che intralciavano il percorso. Il movimento del ghiacciaio ha sfregato sulla superficie rocciosa i frammenti di roccia appuntiti trasportati e congelati nella parte inferiore del ghiacciaio, provocando graffi e profonde scanalature, le cosiddette strie o striature glaciali. Esse mostrano la direzione del movimento del ghiaccio. Le striature glaciali indicano chiaramente una precedente formazione di ghiaccio e svolsero un ruolo determinante per l'affermazione della teoria delle glaciazioni attorno alla metà del XIX secolo. Fino a quel momento si riteneva che immani masse d'acqua avessero spostato grandi rocce lontane dal luogo originario fin nel Mittelland (teoria del diluvio universale).

Qua e là sono sorte collinette a forma di dorso di balena, le cosiddette rocce montonate. Il lato rivolto verso il ghiacciaio (sopracorrente) è poco inclinato e levigato, mentre la roccia montonata è ripida nel lato opposto al ghiacciaio (sotto corrente). A causa della diversa pressione provocata dall'aumento del volume dell'acqua contenuta nelle fessure della roccia al momento della formazione del ghiaccio, la roccia si è frantumata e anche in superficie si sono originate piccole fessure a mezzaluna, le cosiddette «crescentic gouges».

##### **Sapevate che:**

- l'effetto abrasivo dei ghiacciai fu per lungo tempo sottovalutato? Ancora all'inizio del XX secolo si riteneva che le valli cosiddette a «U» come la valle di Lauterbrunnen fossero principalmente il risultato dell'azione erosiva dell'acqua e fossero state solo ulteriormente modellate dai ghiacciai.
- nella costruzione della galleria ferroviaria del Lötschberg il 24 luglio 1908 morirono 24 operai travolti da una massa di materiale? Si pensava infatti che la valle di Gastern durante l'era glaciale non fosse stata scavata tanto profondamente dal ghiacciaio e che quindi il sostrato roccioso attraverso il quale doveva passare il tunnel fosse molto più in alto.

## DIDASCALIE

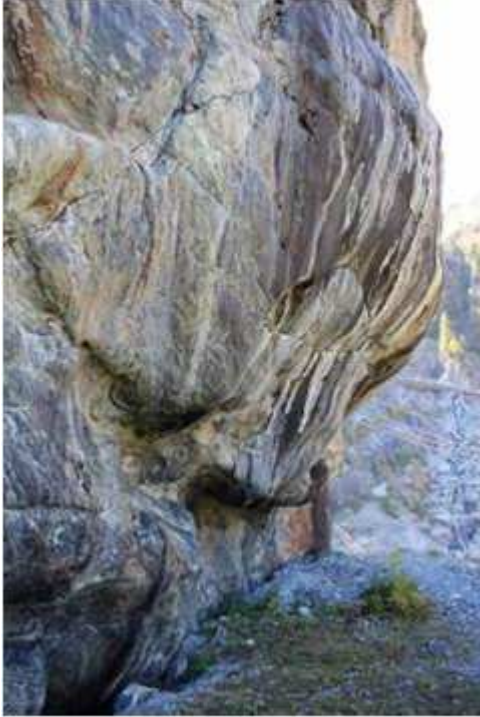


Origine di una roccia montonata.

Illustrazione: Hanspeter Holzhauser



Striature glaciali sulla serpentinite affiorante, levigata e liscia.



Rocce levigate dal ghiacciaio con cavità naturali a sudovest del Giardino dei ghiacciai.

---



Rocce levigate dal ghiacciaio in prossimità del ghiacciaio del Gorner. La direzione del flusso del ghiaccio si riconosce chiaramente dai solchi lunghi e profondi (striature glaciali).

---



Roccia montonata con lato piatto rivolto al ghiacciaio (sopracorrente) e lato ripido opposto al ghiacciaio (sottocorrente) con superficie levigata e striata.

## Tavola 5

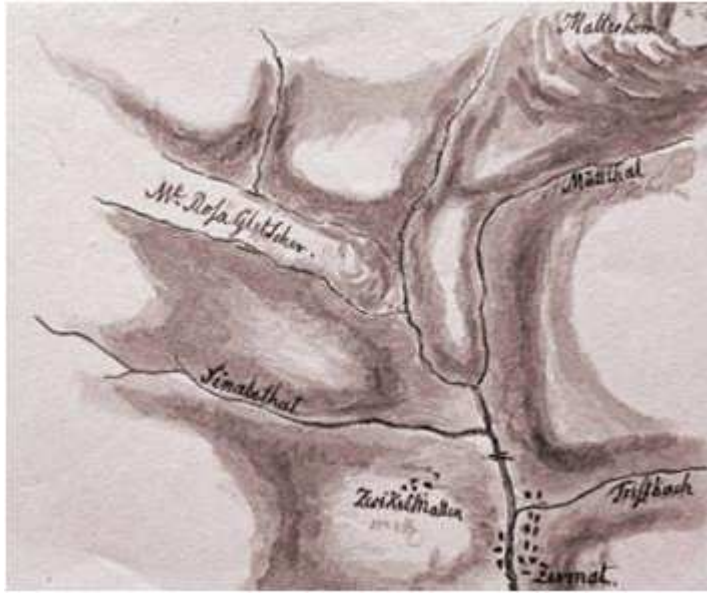
### Come una capra bianca

Si narra che il ghiacciaio del Gorner, verso la fine del XVIII secolo, spuntasse da dietro il Riffelhorn come una capra bianca. Le osservazioni dei testimoni indicano invece che allora il ghiacciaio era avanzato fino al torrente Furgg. Come stanno veramente le cose? Fortunatamente esistono fonti iconografiche che risalgono a quel periodo e che ci aiutano a chiarire la vicenda. Un abbozzo di cartina del 1791 circa, opera dell'ingegnere di Engelberg Joachim Eugen Müller, e un altro del 1806 di Hans Conrad Escher von der Linth mostrano infatti come il ghiacciaio terminasse al torrente Furgg. Sul disegno di Müller il ghiacciaio è addirittura avanzato oltre il torrente. Verso la fine del XVIII secolo la «capra bianca» si abbeverava quindi molto più a valle alle acque del torrente Furgg. Poco dopo il 1800 il ghiacciaio del Gorner iniziò ad avanzare raggiungendo la massima espansione attorno al 1859. Si era portato avanti di circa 600 m, il che corrisponde a un avanzamento di circa 10 m l'anno.

### Sapevate che:

- singole misurazioni delle variazioni di lunghezza della lingua del ghiacciaio del Gorner sono disponibili dal 1882 e misurazioni annuali, eccetto poche lacune, dal 1892? (Fonte: <http://glaciology.ethz.ch/messnetz/glacierlist.html>)
- tra il 2007 e il 2008 la diminuzione di lunghezza del ghiacciaio del Gorner è stata di 290 metri, la maggiore mai misurata per questo ghiacciaio?

## DIDASCALIE



Schizzo di cartina con il ghiacciaio del Gorner («ghiacciaio del Monte Rosa») disegnato da H. C. Escher von der Linth nel 1806 (Zentralbibliothek Zurigo, Collezione cartografica).



Veduta della lingua del ghiacciaio del Gorner e di Liskamm, Castore e Polluce, Breithorn, Piccolo Cervino e del ghiacciaio superiore del Teodulo attorno al 1900 (da sinistra a destra). Nell'angolo in basso a sinistra si riconosce il prato della Schweigmatten (fotografia dei fratelli Wehrli, Kilchberg).



Veduta della parte terminale della valle di Zermatt («Matt» in basso a destra) con il ghiacciaio del Gorner («K») nel mezzo del disegno, il Breithorn a sinistra («il Rosa») e il Cervino a destra (disegno von J. E. Müller, ETH-Bibliothek Zurigo, Archivio universitario).



Il 10 luglio 1928 l'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner, a forma di zampa, arrivava poco dietro lo sbocco del torrente Furgg nel fiume Gornera (fotografia di A. Renaud, ETH-Bibliothek Zurigo, Archivio immagini).



## Tavola 6

### Un albero fa storia

Vi trovate nel Giardino dei ghiacciai, sulla morena progressivamente formata dal ghiacciaio del Gorner, che nei momenti di massima espansione raggiungeva questo punto. L'ultima volta che il bordo del ghiaccio giunse fin qui fu tra il 1859 e il 1865. Una simile avanzata del ghiacciaio si era verificata anche attorno al 1385 e al 1667.

Di fronte a voi, sotto il grande masso che poggia su questa morena terminale, spunta un tronco di larice. Questo albero però non fu abbattuto dal ghiacciaio, ma dalla mano dell'uomo, come denotano le tracce di ascia. Il larice visse e crebbe qui dal 1453 al 1623. Molto probabilmente il ghiacciaio del Gorner attorno al 1623 stava già per avanzare e per salvare la legna gli alberi furono tagliati prima che scomparissero sotto il ghiacciaio. Così fu anche per questo larice.

Il ghiacciaio raggiunse infine la massima espansione attorno al 1667, e depositò il masso roccioso sul tronco d'albero. In quel periodo il ghiacciaio abbatté anche larici i cui tronchi sono stati ritrovati in località Blatteten e poco sotto il Giardino dei ghiacciai.

Essi sono stati datati utilizzando soprattutto il metodo del radiocarbonio o carbonio-14. Di regola si datano gli anelli più esterni di un frammento di tronco, per poter determinare quando è morto l'albero e quindi anche il momento dell'avanzata del ghiacciaio. Se il legno si è ben conservato e il numero di anelli di crescita è sufficiente, è possibile determinare l'anno esatto nel quale un albero è morto tramite la dendrocronologia o analisi degli anelli di crescita del legno. La datazione con il carbonio-14 non raggiunge tale precisione.

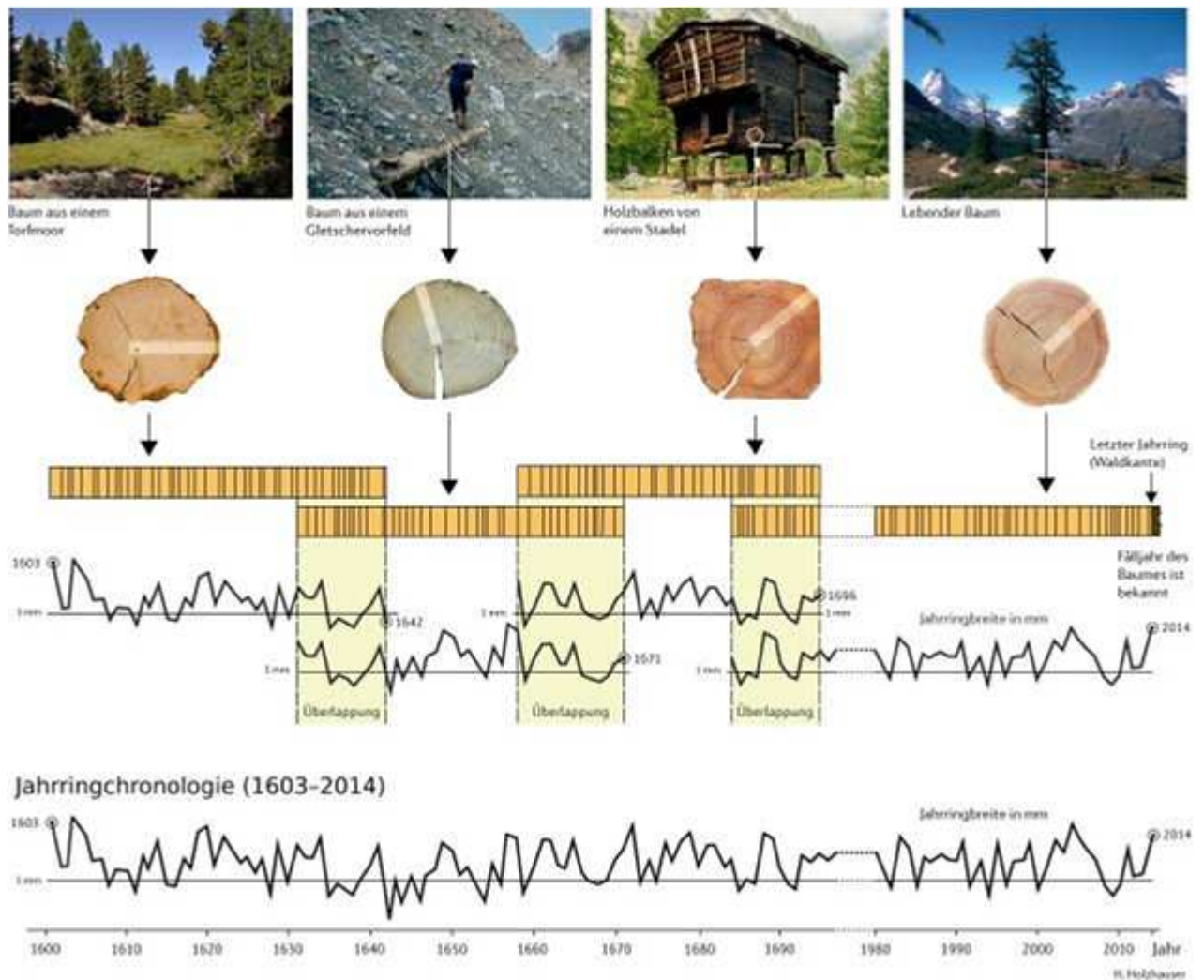
### Sapevate che:

- anche sul grande ghiacciaio dell'Aletsch, durante il periodo di forte avanzamento negli anni '50 del XIX secolo, furono sistematicamente abbattuti alberi?
- i più vecchi larici nel segmento anteriore del margine proglaciale hanno tra i 135 e i 145 anni?

### DIDASCALIE



Il vicino ghiacciaio di Zmutt il 22 agosto 1849. Il flusso glaciale che avanza abbatte alberi di alto fusto (dettaglio da un lavis litografico di H. Hogard).



Misurando l'ampiezza degli anelli di crescita di alberi attualmente vivi, di travi di edifici, legno da ghiacciai e paludi si generano curve che possono essere collegate per ottenere una curva o cronologia degli anelli di crescita che si estende molto indietro nel passato. Con tale cronologia si possono paragonare le curve degli anelli di crescita di alberi dello stesso tipo, la cui età non è nota: nel caso in cui esse procedano in modo sincronico gli alberi possono essere datati in maniera molto precisa.



Il ghiacciaio del Gorner nel 1863, fotografato da sopra le baite di Hermetje. La freccia indica l'ubicazione dell'attuale Giardino dei ghiacciai (fotografia di A. Braun).

---



L'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner vista da Furi nell'anno 1876. Freccia: Morena presso il Giardino dei ghiacciai (fotografia di A. Garcin, ETH-Bibliothek Zurigo, Archivio immagini).

---



Tronco di un larice sul Blatteten, abbattuto dall'avanzata massima del ghiacciaio attorno al 1667.

---



Da questo masso roccioso, depositato dal ghiacciaio del Gorner durante l'ultima fase di espansione attorno al 1667, emerge parte di un larice abbattuto nell'anno 1623.

---

## Tavola 7

### Il casale di Zer Briggu

L'estremità della lingua del ghiacciaio giungeva nel 1839 all'uscita della profonda depressione simile a una gola visibile a sud di questa tavola. Louis Agassiz, professore di Zoologia e Paleontologia, glaciologo e veemente sostenitore della teoria delle glaciazioni, soggiornava allora a Zermatt, conducendo ricerche glaciologiche sul ghiacciaio del Gorner con i suoi colleghi C. Vogt, G. Studer, E. Desor, il disegnatore J. Bettanier e il botanico C. N. Nicolet. Il 15 agosto gli studiosi esaminarono le rocce levigate sulle quali scorreva il ghiacciaio del Gorner. Qui Agassiz riuscì a convincere il geologo bernese G. Studer del fatto che il ghiacciaio leviga le rocce, un importante argomento a favore della teoria delle glaciazioni, che allora suscitava animate discussioni.

Nei successivi anni il ghiacciaio continuò ad avanzare, minacciando il casale Zer Briggu, situato su questo tratto di terreno pianeggiante. Il casale, nel quale in base alla statistica familiare di Kronig avrebbe abitato un certo Johann Jakob Lauber con la sua famiglia, si componeva di una casa d'abitazione, una stalla-fienile e due o tre altri edifici rurali. Un piccolo ponte di legno collegava le due sponde del fiume Gornera. Qui anche Aloys Julien (1823-1907) possedeva attorno al 1850 un terreno delimitato a sud dal ghiacciaio e a est dal Gornera.

Negli anni '40 del XIX secolo il ghiacciaio del Gorner pare sia avanzato, specialmente in primavera, a una velocità che arrivò fino a due metri in due settimane. È perciò comprensibile che tale avanzata inesorabile spaventasse gli abitanti della valle. Per scongiurare la continua distruzione e il pericolo per i terreni coltivati, padre Johann Peter Schulzki condusse in quel periodo una cerimonia per allontanare il ghiacciaio. Sembra che per contrastare l'incombente pericolo Schulzki avesse scolpito una croce nella roccia ai piedi del Dossen. La cerimonia tuttavia non ebbe alcun successo poiché negli anni successivi il ghiacciaio avanzò come mai prima di allora.

Poco dopo il 1851 il casale Zer Briggu subì lo stesso destino dell'alpe Im Boden: scomparve insieme al ponticello sotto l'avanzata delle masse di ghiaccio.

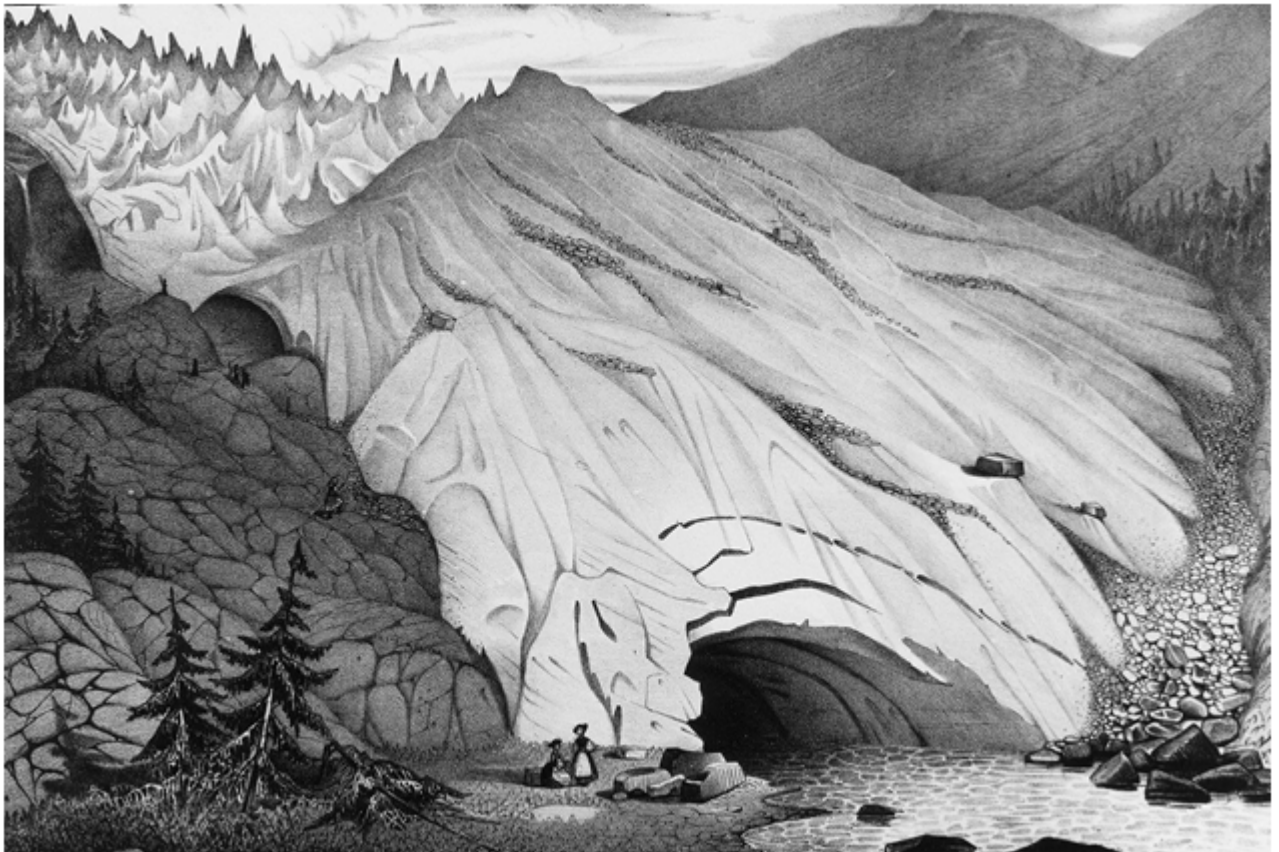
### Sapevate che:

- anche per altri ghiacciai alpini in avanzamento furono condotte cerimonie simili con processioni? Per esempio al ghiacciaio di Fiesch nel 1652 e al grande ghiacciaio dell'Aletsch nel 1653.
- in queste cerimonie venivano erette delle «croci dei ghiacciai» per fermare l'avanzata del ghiacciaio? Spesso durante la cerimonia venivano fatti voti, e ogni anno si svolgevano una processione e una messa, come nel caso del ghiacciaio di Fiesch.

**DIDASCALIE**

La bocca del ghiacciaio il 23 luglio 1835 all'uscita della gola (acquarello di J. R. Bühlmann, collezione di grafica dell'ETH Zurigo).

---



L'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner nell'anno 1839, con morena a destra e a sinistra le rocce levigate dal ghiacciaio che furono esaminate da Louis Agassiz e dai suoi colleghi (litografia di J. Bettannier, 1841).

---



Nel 1842 il ghiacciaio del Gorner giungeva nelle immediate vicinanze degli edifici del casale Zer Briggu (disegno a china di R. Weinmann, Museum Allerheiligen, Sciaffusa).

---



L'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner il 23 luglio 1835. In primo piano il casale Zer Briggu con una casa d'abitazione, una stalla-fienile e altri edifici rurali (acquarello di J. R. Bühlmann, collezione di grafica dell'ETH Zurigo).

---

## Tavola 8

### La Schweigmatten - Impatto dell'avanzata del ghiacciaio

Alla fine del vostro giro vi trovate nuovamente alla morena accumulata dal ghiacciaio del Gorner qui nella Schweigmatten tra il 1859 e il 1865. Probabilmente essa contiene nel suo nucleo anche detriti morenici residui di fasi massime di espansione più antiche, postglaciali, come quelle verificatesi attorno al 1385 e attorno al 1667. Le testimonianze dell'epoca riportano che il flusso glaciale distrusse gli averi di molti abitanti di Zermatt. Da uno scritto del castellano Stephan Biner del 26 settembre 1859, pubblicato nel 1870 dal parroco Moritz Tscheinen, risulta che il ghiacciaio del Gorner si era mosso da molto tempo in direzione di Zermatt. Durante questa lunga fase di avanzamento ci furono anni nei quali il ghiacciaio si muoveva di 15-16 passi (11,25-12 m), ma anche anni nei quali avanzava nei prati solo di 5-6 passi (3,75-4,5 m). Negli anni precedenti il ghiacciaio aveva sepolto in media 2000-3000 tese di prato l'anno (0,72-1,08 ha). Nello scritto di Biner si legge inoltre:

«Da mezzo secolo infuria in modo barbarico; con il suo passo pesante non solo ha oltrepassato una bella alpe (chiamata Boden), ma si è anche abbattuto portando distruzione nei campi di grano e nei bei prati, ha leccato con la sua insaziabile lingua tutto il terreno fertile fino al duro fondo roccioso, trascinando con sé immani macigni, pietrisco e detriti. Questo devastatore largo un quarto d'ora di cammino [NdT: 1200 m] ha provocato grossi danni a diversi abitanti di Zermatt, particolarmente per quanto riguarda i prati. Non solo un gran numero di fienili e di stalle, ma addirittura alcune case hanno dovuto cedere alla sua violenza. (...) I danni causati si possono valutare solo approssimativamente, ma si può affermare con certezza che una sola famiglia ha perso 9-10 tese di fieno, 8 tra fienili e stalle, 5 Fischel [NdT: il Fischel è un'antica unità di misura vallesana equivalente a 3,8-8,5 are] di coltivo e un'abitazione».

Spesso gli abitanti avevano appena il tempo di salvare le loro suppellettili domestiche, e solo raramente riuscivano a rimuovere tutte le parti in legno. In alcune stalle si sarebbe voluto ancora far svernare il bestiame, ma si dovettero sgombrare prima della fienagione perché la massa di ghiaccio le aveva già raggiunte. In quel tempo il Consigliere di Stato Johann Anton Clemenz aveva acquistato una casa che rischiava di scomparire sotto il ghiacciaio. Quando poco dopo volle toglierne il tetto per poter almeno riutilizzare il legno, si accorse che la casa giaceva già rovesciata nella morena laterale. La tradizione racconta che in quel tempo un contadino aveva venduto la sua stalla nella Schweigmatten per cinque franchi poiché, dopo aver passato l'intera estate a picconare ghiaccio per paura che la sua stalla fosse trascinata via, non contava di fare lo stesso l'anno successivo. Nella località Aroleit presso Blatten la famiglia di Johann Joseph Julen possedeva un terreno vicino al ghiacciaio del Gorner. Attorno al 1855 egli avrebbe detto alla famiglia: «Quest'anno falceremo ancora il prato, l'anno prossimo sarà sotto il ghiacciaio». Ma non fu così, visto che anche gli edifici che si trovano qui vicino alla morena si salvarono.



**Sapevate che:**

- secondo la tradizione l'avanzata del ghiacciaio del Gorner durante la prima metà del XIX secolo travolse oltre cinquanta fra case d'abitazione, fienili e stalle?
- alcune testimonianze riferiscono che un campo di patate seminato nel maggio 1839 fu accartocciato dal ghiacciaio del Gorner già in agosto?

**DIDASCALIE**

Nell'anno 1849 il ghiacciaio del Gorner avanza nella terra coltivata e minaccia gli edifici del casale Zer Briggu (in basso a sinistra, acquarello litografico di H. Hogard).



Veduta del Furi e della Schweigmatten. Sullo sfondo a destra si erge il Breithorn.



L'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner attorno al 1870. In basso a destra si riesce ancora a vedere la bocca del ghiacciaio. Cerchio: Baite nella Schweigmatten vicine al margine di massima espansione del 1859 (fotografia di F. Charnaux).



Veduta dell'Augstschumme all'estremità della lingua del ghiacciaio del Gorner e della Schweigmatten attorno al 1885. Cerchio: Baite nella Schweigmatten vicine alla morena terminale del 1859. Freccia: luogo ove era ubicata l'alpe Im Boden (fotografia von A. Jullien).

## Tavola 9

### Che cosa ci raccontano i vecchi alberi

Si racconta che il ghiacciaio del Gorner una volta si era drammaticamente ritirato ed era diventato più piccolo di oggi. In quel tempo favoloso fitti cespugli e boschi si estendevano sul terreno privo di ghiaccio. Anche il terreno attorno al Monte Rosa era ricco di zone boschive e vi si incontravano intere mandrie di camosci e stambecchi. Allora gli scambi commerciali con la Val d'Aosta erano intensi e una mulattiera conduceva dalla Bine a Findelen, dove si trovava un'osteria, fino ai piedi del Riffelhorn, dove oggi si trova il ghiacciaio del Gorner. Il sentiero continuava poi passando da Wängje, al margine occidentale del ghiacciaio inferiore del Teodulo, e infine attraverso il passo del Teodulo in Val d'Aosta. Si importavano vino, riso e mais e si esportava bestiame. I mulattieri che arrivavano dalla Val d'Aosta passando per il passo del Teodulo perdevano di sovente i loro animali da soma nel fondovalle del Riffelhorn e li dovevano cercare per ore, tanto erano fitte la boscaglia e la foresta.

Non è possibile però oggi trovare le prove di una tale estensione minima del ghiacciaio. Vi furono invece periodi nei quali esso raggiunse un'estensione simile a quella odierna. In alcuni momenti era addirittura un po' più piccolo di adesso, per esempio durante l'età del Bronzo. Durante queste fasi di clima favorevole la vegetazione si diffuse nel margine proglaciale. I primi a stabilirsi qui furono larici e pini cembri, alcuni dei quali vissero oltre 400 anni. Quando riprese ad avanzare, il ghiacciaio del Gorner abbatté gli alberi e li seppellì sotto di sé.

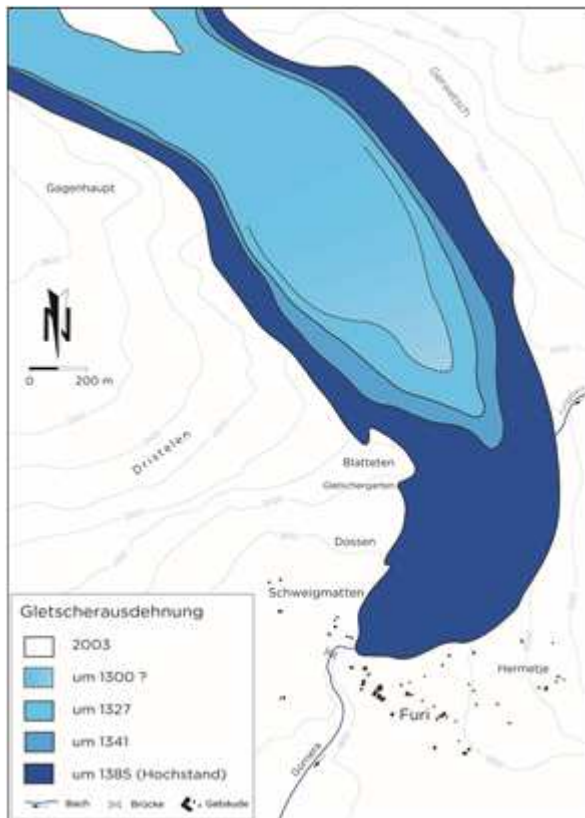
Tronchi, radici e rami di questi larici e pini cembri continuarono a riemergere nel corso della fase di ritiro del ghiacciaio dopo il 1865. I resti furono datati con il metodo del carbonio-14 e con la dendrocronologia, l'analisi degli anelli di crescita (v. tavola presso il Giardino dei ghiacciai). Risultò che gli alberi erano morti fra i 9500 e i 200 anni fa, confermando così non solo il nucleo di verità contenuto nelle antiche saghe, vale a dire il fatto che nel teatro morenico antistante il ghiacciaio crescevano degli alberi già in periodi precedenti, ma anche le numerose fasi di avanzamento del ghiacciaio del Gorner nel periodo postglaciale.

La datazione di questi alberi e parti di alberi permette per esempio di ricostruire esattamente la fase di avanzamento del ghiacciaio all'inizio della Piccola età glaciale, attorno al 1300. L'avanzata, iniziata nello stesso periodo, terminò con una fase di massima espansione attorno al 1385. Il luogo ove si trova questa tavola era sotto ben 100 m di ghiaccio e il ghiacciaio del Gorner si estendeva allora fino alla Schweigmatten, come sarebbe avvenuto ancora attorno al 1859.

### Sapevate che:

- dopo che il ghiacciaio si è ritirato i primi larici prendono piede nel margine proglaciale già dopo 5-10 anni?
- in generale il pino cembro ritorna solo molto più tardi? È più esigente del larice e inoltre ha bisogno delle nocciaie per diffondere le sue pigne. Invece i semi del larice vengono diffusi dal vento. Con il tempo però il pino cembro soppianta il larice, poiché quest'ultimo in quanto specie eliofila sopporta male di finire nell'ombra del primo.

## DIDASCALIE



Avanzata del ghiacciaio del Gorner all'inizio della Piccola età glaciale nel XIV secolo, ricostruita grazie all'esatta datazione dendrocronologica dei larici.



Dopo la scomparsa del ghiaccio il larice è tornato rapidamente a diffondersi nel margine proglaciale del ghiacciaio del Gorner. La posizione del bordo del ghiaccio attorno al 1859 è tratteggiata in bianco. Freccia: ubicazione della tavola.



Sezione di un tronco di larice dal margine proglaciale del ghiacciaio del Gorner. Il larice morì durante la fase di avanzamento del ghiacciaio 9500 anni fa. Gli anelli sono stati fortemente compressi dal peso del ghiaccio. Scala: 1 intervallo fra due graduazioni = 1 mm

---



Ceppo di un larice che iniziò a germogliare nell'anno 950 e il cui tronco fu trascinato via dall'avanzata del ghiacciaio del Gorner nel 1186. Il ghiacciaio presentava allora la stessa estensione che avrebbe avuto attorno al 1950.

---



Tronco di larice con radici. Questo larice visse fino a 336 anni e morì nel 1322, quando il ghiacciaio del Gorner avanzò all'inizio della Piccola età glaciale.

## Tavola 10

### La stalla che sorgeva sul Blatteten

Quando dei terreni coltivati si trovano nelle immediate vicinanze di un ghiacciaio, le tracce dell'attività umana, come le fondamenta e travi in legno di baite, possono spesso essere ricollegate alla storia del ghiacciaio. Benché la tradizione riferisca che l'avanzata del ghiacciaio del Gorner abbia travolto, durante la prima metà del XIX secolo, oltre cinquanta fra case d'abitazione, fienili e stalle, si sono trovate scarse tracce di questi edifici. Il legno fu molto probabilmente recuperato prima che il ghiacciaio raggiungesse le baite e le fondamenta si persero fra i detriti morenici.

Testimonianze scritte e singole fonti iconografiche indicano che la maggior parte di questi edifici rurali e case d'abitazione sorgevano sul lato sinistro della valle, presso l'alpe Im Boden e nel fondovalle pianeggiante vicino alla Schweigmatten. Il fianco destro della valle con il Dossen e il Blatteten era molto meno adatto alle costruzioni, poiché il terreno è roccioso e scosceso. Tuttavia proprio qui sono stati ritrovati gli unici resti databili di uno di questi edifici. Si tratta di una delle cinque travi rimaste di una stalla che fu trascinata via e distrutta dal ghiacciaio del Gorner poco prima della massima espansione del 1859. Le travi giacevano al limite del margine proglaciale ed erano in parte coperte dalla morena terminale. La dendrocronologia o analisi degli anelli di crescita ha permesso di datare le travi, e si è in tal modo dimostrato che la stalla era stata costruita fra il 1696 e il 1697. Evidentemente il ghiacciaio del Gorner non poneva allora un immediato pericolo, altrimenti si sarebbe rinunciato a costruire la stalla. Solo un centinaio di anni dopo, all'inizio del XIX secolo, il flusso glaciale cominciò ad avanzare notevolmente.

Qui sul Blatteten furono ritrovati anche i tronchi di due larici che il ghiacciaio aveva abbattuto rispettivamente nel 1385 e nel 1667, quando aveva raggiunto la sua massima espansione.

**Sapevate che:**

- tra il ghiacciaio del Gorner e il ghiacciaio del Grenz ai piedi del massiccio del Monte Rosa si forma il lago del Gorner, che ogni anno trabocca e in passato, quando era più grande, ha causato grandi danni a Zermatt?
- quando il bordo del ghiacciaio del Gorner era sul Blatteten, da quel punto sgorgava un tumultuoso torrente? Probabilmente era pieno d'acqua solo quando il lago del Gorner traboccava.

**DIDASCALIE**



Luogo ove sono state ritrovate le travi sul Blatteten (freccia).

---



Il ghiacciaio del Gorner nella sua fase di massima espansione nel 1863. Freccia: luogo ove sono state ritrovate le travi (fotografia di A. Braun, Biblioteca dell'ETH Zurigo, Archivio immagini).

---



Probabile parte dello stipite di una porta.

---





Recupero della trave del tetto nel 1990. Parte di questa trave è esposta nel Museo del Cervino.

---

*Tutti i testi, le grafiche e le immagini sono protetti da copyright; l'uso è consentito solo con l'espressa autorizzazione dell'autore o della raccolta.*

---