



GLACIERREPORT

N. 03/2009

Südtirol - Alto Adige

supplemento al Climareport n.165 / Sonderdruck zum Climareport Nr. 165

GHIACCIAIO DI MALAVALLE ÜBELTALFERNER

ANNO IDROLOGICO 2007 / 2008 HAUSHALTSJAHR

Abstract

The present *Glacierreport* describes the results of the mass balance studies carried out on the Malavalle glacier (I4L00121108) for the balance year 2007/2008. The glacier is situated in Italy and has an area of about 6.2 km². The measurements and analyses were carried out thanks to the cooperation of the Hydrographic Office of the Autonomous Province of Bolzano and the Italian Glaciological Committee. The mass balance was achieved by the direct glaciological method, based on in situ measurements. The results refer to the period 22.09.2007 – 20.09.2008.

The balance year brought a mass loss of 900 mm w.e. The cumulative mass balance since 2001/2002 reached the value of -6924 mm w.e., that means about 989 mm w.e. less per hydrological year. The winter balance of the Malavalle glacier was +1210 mm w.e., the summer balance -2110 mm w.e. The calculated Equilibrium Line Altitude (ELA) was about 3223 m a.s.l., the Accumulation Area Ratio (AAR) of 0,09.

Peculiar climatic characteristics of the referring hydrological year were the quite warm temperature, the dry winter and the wet summer. The yearly mean temperature of +5,1° measured on the weather station of Ridanna (1350 m a.s.l.) was about the long period mean of +5,2°. The cumulative precipitation of 997 mm reached about 90% of the long period mean of 1074 mm.



Figure 1. Panorama of the Malavalle glacier (international code: I4L00121108) photographed august 27, 2008 (foto Di Lullo).



1. Introduzione

L'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma, in collaborazione con il Comitato glaciologico italiano, studia dall'anno idrologico 2001/02 il bilancio di massa del ghiacciaio di Malavalle. Sulla adiacente Vedretta pendente le campagne glaciologiche hanno avuto inizio nel 1995/96. Il bilancio di massa viene riferito all'anno idrologico (01/10-30/09) e si compone del bilancio invernale, relativo al periodo di accumulo dal 01/10 ad inizio maggio circa, e del bilancio estivo, ossia di riduzione della massa glaciale di qui alla fine dell'anno idrologico. Il metodo di analisi è quello glaciologico diretto che si basa sulla misura in situ delle variazioni dello spessore della massa glaciale rispetto alla chiusura del bilancio precedente. Una verifica dei risultati così ottenuti viene effettuata, quantomeno a livello qualitativo, per mezzo del metodo idrologico. Questo consiste nella valutazione del bilancio idrico alla scala di un bacino idrografico che includa il ghiacciaio di studio. Nella fattispecie la sezione di chiusura è posta in corrispondenza della stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana a 2121 m s.l.m.

2. Analisi meteorologica

L'anno idrologico 2007/08 ha fatto segnare una temperatura media prossima a quella media di lungo periodo. La temperatura media alla stazione meteorologica di Ridanna (1350 m s.l.m.) è risultata pari a 5,1 °C, contro una media climatologica di 5,2 °C. La precipitazione cumulata di 997 mm si colloca leggermente al di sotto della media, pari a 1074 mm.

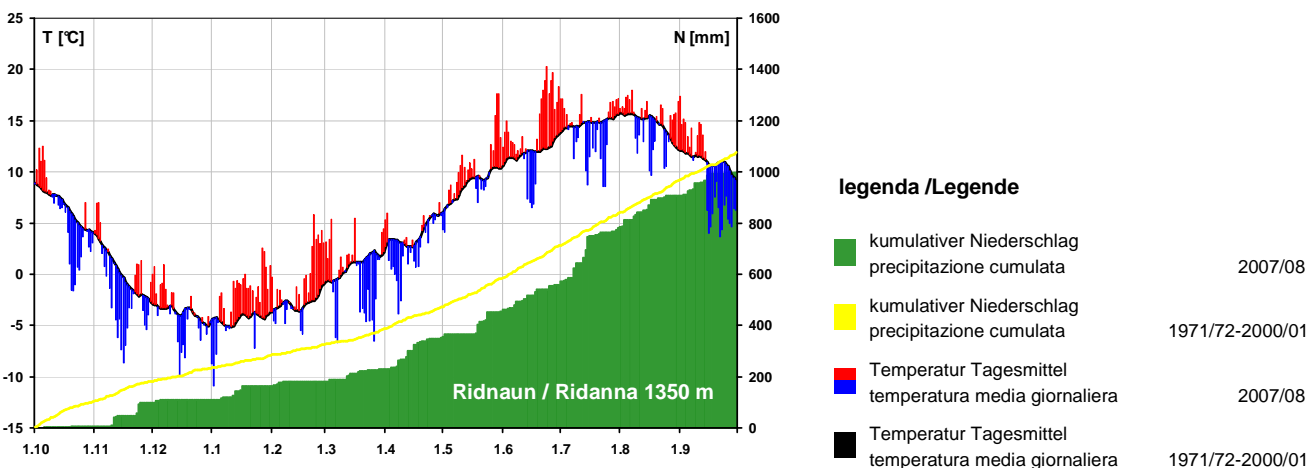


Figura 2. Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Ridanna nell'anno idrologico 2007/08, confrontate con i valori climatologici.

Il mese di ottobre è stato piuttosto asciutto con precipitazioni inferiori al 10% della norma. Il mese di novembre è stato caratterizzato da correnti da nord ed ha portato le prime due importanti nevicate della stagione invernale. È seguita una nuova fase, della durata di circa un mese e mezzo, di clima asciutto accompagnata da temperature basse. Anzitutto ad inizio gennaio il freddo è stato particolarmente acuto con l'afflusso masse d'aria polare dalla Scandinavia e valori termici fino a -20° sul ghiacciaio. Successivamente due perturbazioni hanno portato

1. Einleitung

Die glaziologischen Untersuchungen der Massenbilanz des Übeltalferners begannen im hydrologischen Jahr 2001/02 und werden vom Hydrographischen Amt des Landes Südtirol in Zusammenarbeit mit dem italienischen Glaziologischen Komitee durchgeführt. Dieses bestimmt seit 1995/96 Jahren außerdem den Massenhaushalt des benachbarten Hangenden Ferners. Die Massenbilanz bezieht sich auf das hydrologische Jahr (1.10 - 30.09). Sie setzt sich aus der Winterbilanz, die vom 1. Oktober bis Anfang Mai reicht, und der Sommerbilanz zusammen. Letztere ist gleichbedeutend dem Massenverlust vom Schneedeckenmaximum bis zum Ende des hydrologischen Jahres. Zur Ermittlung der Bilanz wird die direkte glaziologische Methode angewandt, bei der in situ die Veränderung der Schnee- bzw. Eisdicke gemessen und mit dem Vorjahreswert verglichen wird. Diese so ermittelten Resultate der Bilanz werden qualitativ mit der hydrologischen Methode verglichen. Die Daten dazu liefert die hydrologische Messstation am Bodenbach nahe der Grohmannhütte in 2121 m Höhe, dessen Einzugsgebiet den gesamten Übeltalferner einschließt.

2. Witterungsverlauf

Das hydrologische Jahr 2007/08 lag temperaturmäßig nahe dem langjährigen Durchschnittswert. Die mittlere Temperatur betrug in Ridnaun 5,1 °C, der langjährige Durchschnitt beträgt 5,2 °C. Die Niederschlagssumme von 997 mm lag leicht unter der zu erwarteten Summe von 1074 mm.

Abbildung 2. Temperatur und aufsummierter Niederschlag im Haushaltsjahr 2007/08 an der Station Ridnaun im Vergleich mit langjährigen Werten.

Der Oktober verlief ausgesprochen trocken, es fielen wie in weiten Teilen Südtirols weniger als 10 % der normalen Niederschlagsmenge. Der November war durch Nordströmungen charakterisiert und es kam zu den ersten zwei großen Schneefallereignissen des hydrologischen Jahres. Daraufhin folgte aber erneut eine nahezu eineinhalb monatige Phase ohne nennenswerten Schneefall, wobei vor allem die Kälte Anfang Jänner erwähnenswert ist, als von Skandinavien polare Luftmassen einfließen. Die Temperatur sank am Gletscher nahe -20°. Daraufhin zogen zwei Störungen

intense nevicate, rispettivamente nei giorni 12-13 e 16-17 gennaio. In generale il mese ha fatto segnare temperature superiori alle medie ed il giorno 27 i monti sono stati spazzati da venti di Föhn tempestosi. A febbraio è proseguito il clima mite e stabile in ragione dell'alta pressione con un'unica nevicata, registrata ad inizio mese. Marzo è stato invece nuovamente freddo con temperature spesso sotto i -15°. Il passaggio di alcuni sistemi perturbati ha portato anche alcune nevicate. Aprile è stato caratterizzato da un costante afflusso di masse d'aria umida ed è così risultato molto nevoso (circa 1,50 m di neve fresca). In questo modo è risultato ridotto anche il deficit di precipitazione accumulato nei mesi precedenti. Le temperature sono state in linea con quelle del periodo sia ad aprile sia a maggio. Il clima è stato particolarmente umido anche tra metà maggio e metà giugno con piogge frequenti e complessivi 200 mm di precipitazione. In virtù delle temperature miti tuttavia si è trattato per lo più di pioggia e solo raramente di neve.

I mesi estivi di giugno, luglio ed agosto sono stati caldi e piovosi. I giorni più caldi dell'anno alla stazione di Ridanna si è registrato piuttosto presto quando, il 23 giugno si è misurata una massima di 28°. Oltre a numerosi temporali e rovesci di pioggia alcuni intensi fronti freddi hanno portato un po' di neve fresca sul ghiacciaio con conseguente momentaneo rallentamento dell'ablazione del ghiaccio. Un sistema frontale che ha interessato l'area tra l'11 ed il 14 luglio ha portato complessivamente oltre 100 l/m² di precipitazione. La prima metà di settembre è stata a sua volta caratterizzata da temperature estive. Il giorno 13 poi un'irruzione di aria fredda accompagnata da precipitazioni diffuse ha portato nevicate fino ai 2000 m di quota. Le temperature non si sono poi più riprese fino a fine mese.

3. Bilancio invernale

La misura dell'accumulo nivale per il calcolo del bilancio invernale è stata fatta il 26 maggio 2008. La valutazione della distribuzione areale del manto nevoso è stata possibile grazie a 105 sondaggi distribuiti lungo il flusso principale del ghiacciaio, partendo da sotto Cima Libera, a quota 3355 m, fino alla fronte. Alle quote più elevate, probabilmente a causa dei forti venti invernali e quindi della stratificazione della neve molto compatta, i sondaggi hanno denotato altezze della neve molto variabili. In particolare sul bacino alto di Malavalle, tra 3350 e 3450 m (Paline 20-21), sono risultate altezze del manto nevoso tra 185 a 330 cm, su quello di Cima Libera da 175 a 320 cm (Paline 15-16), su quello di Cima del Prete da 420 a 510 cm nella zona superiore (Palina 23), da 200 a 350 cm nella zona centrale pressoché pianeggiante (Paline 22-24) e da 400 a 450 cm sul pendio inferiore (paline 8-9). Sugli altri bacini laterali e lungo il flusso centrale, dai 3000 ai 2750 m, lo spessore della neve è risultato tra 250 e 300 cm, ad eccezione di una sottile fascia abbastanza ripida attorno ai 2900 m (Paline 5-6) con valori tra 110 e 190 cm. Sotto i 2700 m lo spessore superava di poco il metro (117 cm alla Palina 1). Sulla base delle misure effettuate in trincea

durch, besonderes um den 12./13. und 16./17. Jänner kam reichlich Neuschnee zusammen. Insgesamt fiel der Jänner aber überdurchschnittlich warm aus, und am 27. fegte ein Föhnsturm über die Berge. Am Februar setzte sich die sehr warme Wetterperiode fort. Schuld war ein umfangreiches, stabiles Hoch. Nur ein einziger Schneefall zu Beginn des Monats war zu verzeichnen. Im März stellte das Wetter schließlich um, hin zu tieferen Temperaturen. An vielen Tagen sank das Thermometer unter -15°, zudem sorgten Fronten immer wieder für etwas Schneenachschub. Anhaltende Zufuhr feuchter Luft von Südwesten ließen den April zu einem sehr schneereichen Monat (um 1,5 m Neuschnee) werden, sodass das Niederschlagsdefizit des Winterhalbjahres verringert wurde. Außerdem gab es in diesem Monat, wie dann auch im Mai, keine großen Abweichungen bei der Temperatur vom Klimadurchschnitt. Eine ziemlich feuchte Witterung stellte sich von Mitte Mai bis Mitte Juni ein, als fast täglich Niederschlag zu verzeichnen war. Insgesamt kamen an die 200 mm zusammen, durch die überdurchschnittlichen Temperaturen fiel aber immer weniger in Form von Schnee.

Die Sommermonate Juni, Juli und August waren etwas zu warm und zu feucht, wobei die heißesten Tage des Jahres um den 23. Juni (mit 28° in Ridnaun) vergleichsweise früh eintraten. Neben zahlreichen Regenschauern und Gewittern zogen von Zeit zu Zeit auch ausgeprägte Kaltfronten durch und brachten etwas Neuschnee, der die Eisschmelze für ein paar Tage eindämmte. Besonders erwähnenswert ist eine schleifende Front, die von 11. bis 14. Juli immer wieder für Regen gesorgt hat, in Ridnaun fielen dabei über 100 l/m². Die erste Septemberhälfte verlief auch noch sommerlich warm, doch am 13. d.M. brach Kaltluft über den Alpenraum herein. Einher ging dieser Wettersturz mit Niederschlag, die Schneefallgrenze sank vorübergehend auf rund 2000 m. Bis zum Monatsende erholten sich die Temperaturen nicht mehr.

3. Winterbilanz

Die Messung der winterlichen Schneeakkumulation, die zur Berechnung der Winterbilanz dient, wurde am 26. Mai 2008 durchgeführt. Um die räumliche Verteilung des Winterschnees am Übelaltfeners festzustellen wurde die Schneedecke an 105 Punkten sondiert, beginnend unter dem Wilden Freiger in 3355 m Höhe hinunter bis zur Zunge. In den oberen Bereichen des Ferners wurden große Unterschiede in der räumlichen Schneeverteilung festgestellt, vermutlich aufgrund starker Winde im Verlauf des Winters und somit einer kompakteren Schneeschichtung. So wurden im Becken zwischen der Schwarzwand- und der Sonklarspitz, in 3350 bis 3450 m Höhe (Pegel 20-21), Schneehöhen von 185 bis 330 cm gemessen, auf jenem Teil des Gletschers unterhalb des Wilden Freigers 175 bis 320 cm (Pegel 15-16). Im Einzugsgebiet des Wilden Pfaff maß man im südlichen Teil 420 bis 510 cm Schnee (Pegel 23), im mittleren, fast flachen Teil (Pegel 22-24) 200 bis 350 cm und im untersten Hang (Pegel 8-9) 400 bis 450 cm. Auf den anderen Seitengletschern und entlang des Hauptstroms ergaben die Messungen in 2750 bis 3000 m Höhe zwischen 250 und 300 cm Schnee. Eine Ausnahme bildete ein dünnes, recht steiles Teilstück (Pegel 5-6, um 2900 m Höhe) mit Werten nur zwischen 110 und 190 cm.

sia sul ghiacciaio di Malavalle sia sulla Vedretta Pendente risulta una densità della neve compresa tra 0,398 e 0,477 kg/dm³. Lo spessore medio della neve è risultato pari a 276 cm. Dopo la chiusura della campagna 2006-2007, avvenuta il 22/9/2007, e fino alla misura primaverile del 26/5/2008 sul Ghiacciaio di Malavalle è stata riscontrata una modesta ablazione solo alle paline più basse (paline 1, 3, 4) ed a quelle numero 11, 13, 17, 18 e 22. Alle altre paline sono state registrate modeste riduzioni della neve residua dell'anno precedente; ad essa è stata attribuita una densità di 650 kg/m³. Ciò premesso, il bilancio invernale è risultato pari a 7456000 m³ di equivalente in acqua, pari a **1210 kg/m²**, distribuiti su di un'area di 6164000 m², considerata ai fini del bilancio. La distribuzione spaziale del bilancio invernale specifico è riportata in Figura 3.

Unterhalb von 2700 m Höhe überschritt die Schneehöhe knapp einen Meter (117 cm am Pegel 1). Weiters wurden am Übeltalferner wie auch auf dem Hangenden Ferner Schneeschächte gegraben. Die Messungen ergaben eine Schneedichte zwischen 398 und 477 kg/m³. Die mittlere Schneehöhe ergibt sich zu 276 cm. Nach Abschluss der Jahresbilanz 2006/07 am 22.9.2007 gab es am Übeltalferner bis zur Frühjahrsbegehung am 26.5.2008 lediglich an den untersten Pegel (1, 3, 4) und den Pegeln 11, 13, 17, 18 und 22 nennenswerte Eisablation. An den anderen Pegeln wurde eine geringe Abschmelzung des Altschnees des Vorjahres gemessen; diesem wurde eine Dichte von 650 kg/m³ zugewiesen. Insgesamt ergibt sich für den Übeltalferner eine Winterbilanz von 7456000 m³ Wasser, bzw. von **1210 kg/m²**, verteilt auf eine Gletscherfläche von 6164000 m². Die räumliche Verteilung der Winterbilanz ist in Abbildung 3 dargestellt.

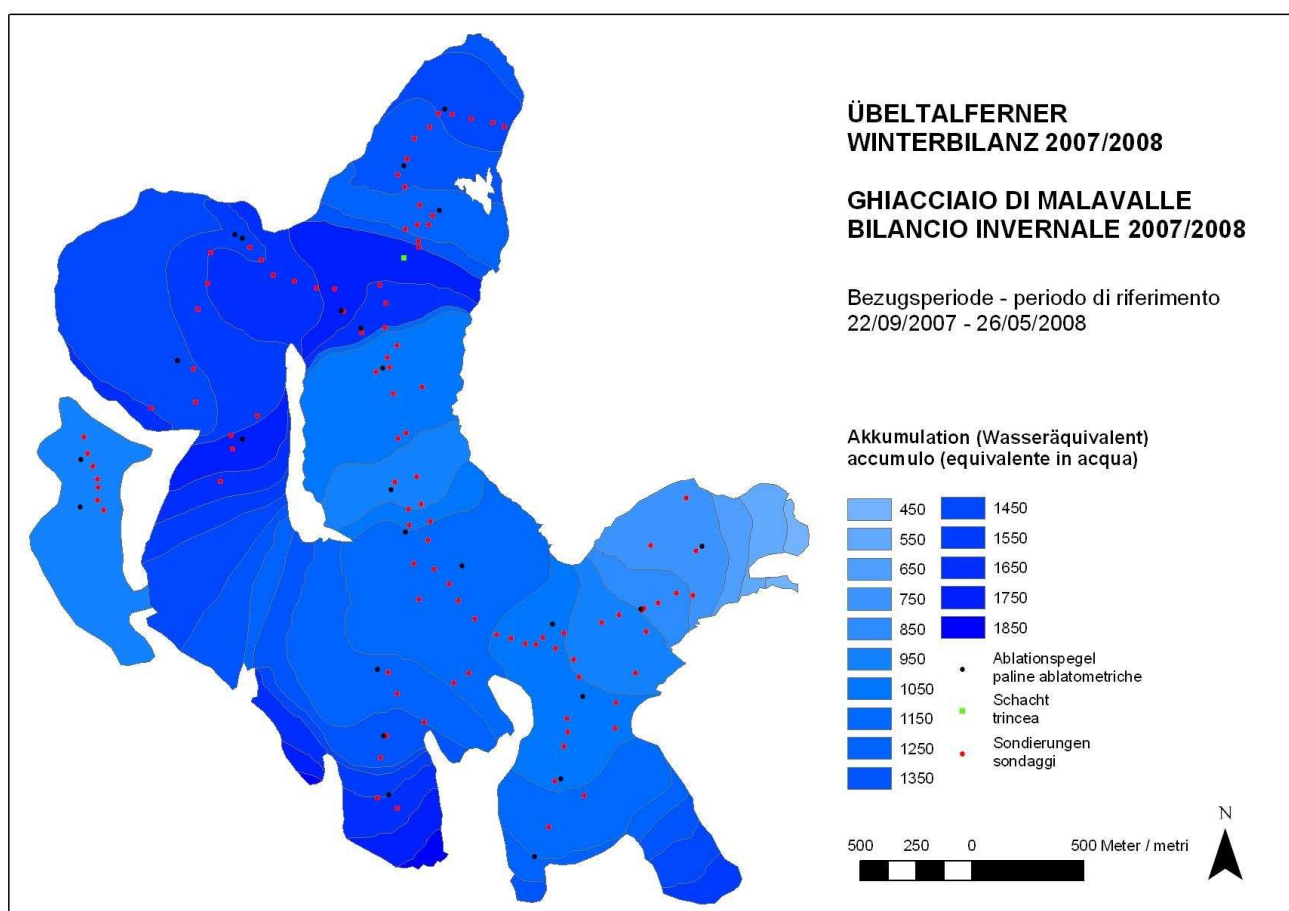


Figura 3. Ghiacciaio di Malavalle - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2007/08.

Abbildung 3. Übeltalferner - räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2007/08.

4. Bilancio estivo

L'inizio dell'estate 2008 è stato caratterizzato da generali condizioni di variabilità che hanno favorito la conservazione della neve sul ghiacciaio. Al sopralluogo del 5/7/2008 la neve era distribuita in modo uniforme sopra i 2700/2750 m; alle quote più elevate il ghiaccio sporgeva solo sui pendii ripidi. In qualche conca si notava la formazione di laghetti di fusione; in particolare nell'ampia conca del flusso centrale a circa 2860 m appariva collassato un laghetto ghiacciato, già evidenziato gli anni precedenti. Durante la prima parte dell'estate solo alla P1 è stata rilevata una notevole

4. Sommerbilanz

Der Sommerbeginn 2008 war von wechselhaftem Wetter gekennzeichnet, das eine rasche Abschmelzung des Winterschnees zunächst unterband. Bei der Begehung am 5. Juli 2008 war der Gletscher oberhalb von 2700 bis 2750 m noch vollständig schneebedeckt, nur an steilen Hängen in den Hochlagen kam das Eis zum Vorschein. In manchen Mulden konnte man die Bildung kleinerer Schmelzwasserseen beobachten. In der weitläufigen Mulde des Hauptstroms in 2860 m Höhe kam ein eingestürzter gefrorener See zum Vorschein, der sich bereits in den Vorjahren erkennen

ablazione dalla chiusura del bilancio 2007, mentre alle altre paline l'ablazione o l'aumento per ghiaccio sovrapposto sono stati di pochi cm. Alla visita del 6/8/2008 il limite inferiore della neve dell'annata si trovava a quote ben più elevate: sui bacini con esposizione N la neve raggiungeva 2900-2950 m, mentre sui bacini con altre esposizioni 3000-3100 m.

Il 20 settembre 2008, giornata di chiusura del bilancio estivo, uno strato di neve fresca da 5 cm fino a 30 cm, ricopriva il ghiacciaio dai 2700 m in su. Anche nel 2008 è continuata la fusione del nevato in alcune zone che negli anni precedenti erano a bilancio positivo. La Fusione che ha determinato nella zona frontale del ghiacciaio fenomeni inarrestabili di ritiro, di collasso e di smembramento. Il bilancio estivo ha fatto registrare una perdita netta di un volume di equivalente in acqua pari a 13007000 m³, corrispondente a **-2110 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sul ghiacciaio.

5. Bilancio di massa

Il bilancio di massa annuale netto del Ghiacciaio di Malavalle per l'anno idrologico 2007/08 è riferito al periodo 22/09/2007 - 20/09/2008. Esso coincide con la somma di bilancio invernale ed estivo e nella fattispecie, considerate una densità del ghiaccio di 900 kg/m³, è pari a -5551000 m³, ossia a **-900 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio (Figura 4).

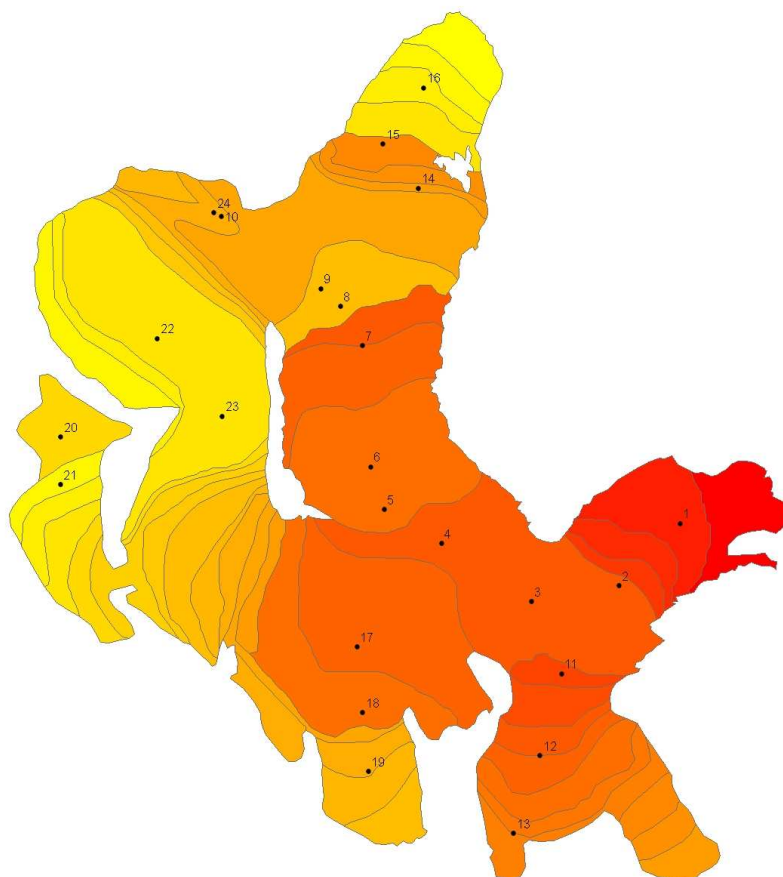


Figura 4. Ghiacciaio di Malavalle – distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2007/08. I punti in nero rappresentano le posizioni delle paline ablatometriche.

hatte lassen. Im ersten Teil des Sommers konnte nur am Ablationspegel P1 eine markante Eisschmelze beobachtet werden. An allen anderen Pegeln lag der Verlust an Eis seit dem Abschluss der Bilanz 2007 bzw. der Gewinn durch aufgefrorenes Eis bei wenigen cm. Am 6.8.2008 war die Schneegrenze deutlich gestiegen. In den Nordhängen hatte sich der Schnee auf Höhen oberhalb 2900 bis 2950 m zurückgezogen, sonst bereits auf 3000 bis 3100 m. Am 20. September, dem Abschlussstag der Sommerbilanz, lagen 5 bis 30 cm Neuschnee am Ferner. Nur die Zunge unterhalb von 2700 m war aper. 2008 dauerte in einigen Bereichen des Gletschers, welche in früheren Jahren noch positiv bilanziert hatten, die Schmelze des Firnes an. Die starke Ablation hinterließ auf der Gletscherzunge deutliche Zeichen des unaufhaltsamen Rückzuges, des Zerfalls und der Zerstückelung. Die Sommerbilanz liefert insgesamt einen Verlust von 13007000 m³ WE. Das entspricht einer über den Gletscher verteilten Wassersäule von **-2110 mm**.

5. Massenbilanz

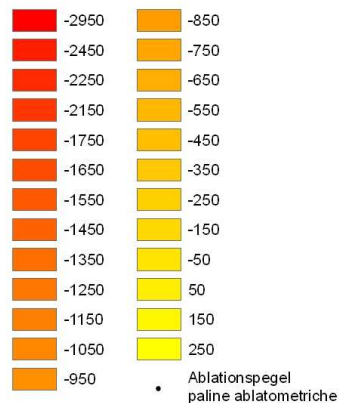
Die Gesamtjahresbilanz des Übeltalferners für das hydrologische Jahr 2007/08 bezieht sich auf die Zeitspanne von 22.09.2007 bis 20.09.2008. Sie entspricht der Summe von Winter- und Sommerbilanz, und im vorliegenden Fall mit einer Eisdichte von 900 kg/m³, ergibt sie sich zu -5551000 m³. Verteilt man den letzten Wert auf den Gletscher, erhält man die spezifische Bilanz von **-900 mm** Wasseräquivalent (Abbildung 4).

ÜBELTALFERNER MASSENBILANZ 2007/2008

GHIACCIAIO DI MALAVALLE BILANCIO DI MASSA 2007/2008

Bezugsperiode - periodo di riferimento
22/09/2007 - 20/09/2008

Haushalt (Wasseräquivalent)
bilancio (equivalente in acqua)



500 250 0 500 Meter / metri



Abbildung 4. Übeltalferner - räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2007/08. Die schwarzen Punkte markieren die Position der Ablationspegel.

6. Analisi

Dalla curva di distribuzione altimetrica del bilancio netto (Figura 5), risulta il valore della quota della Linea di Equilibrio ELA (Equilibrium Line Altitude) pari a **3223 m** ed un valore del rapporto tra superfici di accumulo e totale AAR (Accumulation Area Ratio) del **9 %**. Le perdite di massa in corrispondenza della fronte sono risultate comprese tra 2400 e 3000 mm di equivalente in acqua per una perdita di ghiaccio a partire dal 2001/02 di 23-27 m.

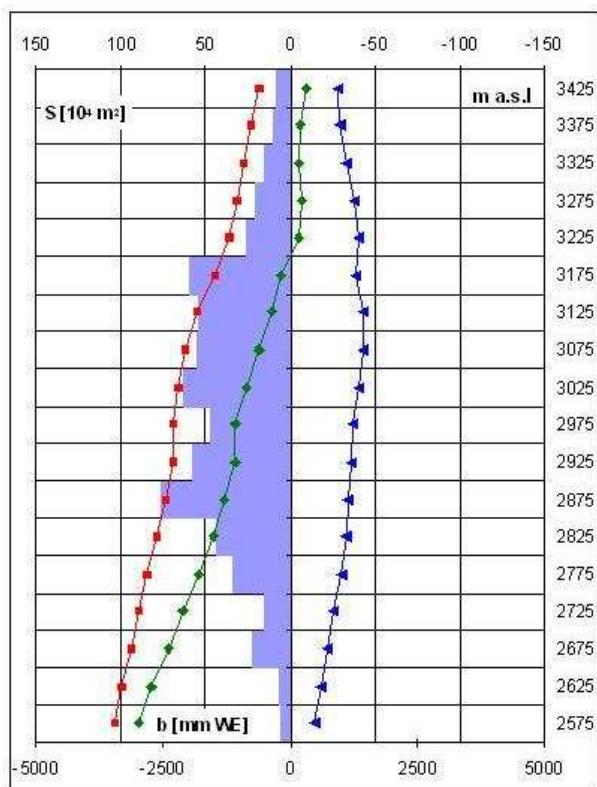


Figura 5. Ghiacciaio di Malavalle - analisi della distribuzione altimetrica del bilancio annuale (verde), invernale (blu) ed estivo (rosso) nell'anno idrologico 2007/08. L'istogramma blu rappresenta la distribuzione verticale della superficie glaciale. In tabella sono riportati i relativi valori numerici.

7. Deflussi

L'analisi dei deflussi è stata possibile grazie ai dati raccolti alla stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana. Tale stazione drena un bacino di 15.4 km², coperto da superfici glaciali per più del 50%. In particolare essa drena sia i deflussi del ghiacciaio di Malavalle sia quelli della Vedretta Pendente. Nell'anno 2008 la stazione ha funzionato dal 7 luglio al 9 novembre. L'analisi delle portate misurate, ed in particolare quella del bilancio idrico, consente una valutazione comparativa con i risultati della campagna glaciologica. In particolare, considerati i bilanci invernale ed estivo del ghiacciaio di Malavalle e della Vedretta Pendente e le precipitazioni registrate alle stazioni di Poschhaus e Ridanna, assunte una copertura nevosa invernale sull'area non glaciale analoga a quella sui ghiacciai ed una evapotraspirazione reale compresa tra 0 e 50 mm al mese, il pareggio del bilancio idrologico (26/05-20/09/2008) è conseguito scelto un fattore di correzione delle precipitazioni misurate di oltre 2,0.

6. Analyse

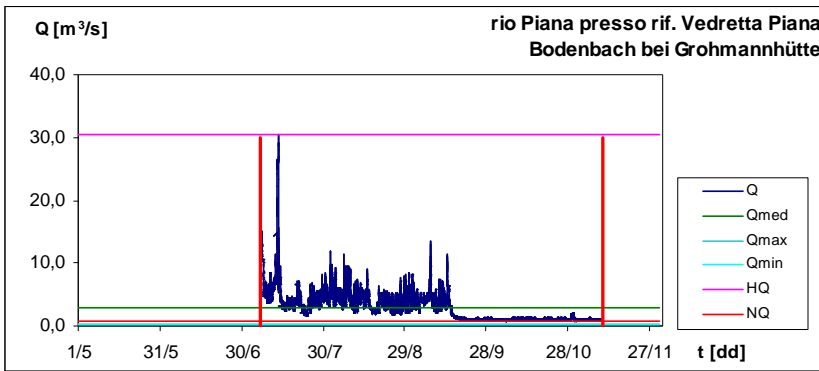
Aus dem vertikalen Profil der spezifischen Bilanz in Abbildung 5 ergibt sich die Höhe der Gleichgewichtslinie ELA (Equilibrium Line Altitude) zu **3223 m** und für das Verhältnis der Akkumulationsfläche zur Gesamtfläche AAR (Accumulation Area Ratio) ein Wert von **9 %**. Der Massenverlust an der Gletscherzunge beträgt 2400 bis 3000 mm WE. Seit 2001/02 beträgt der aufsummierte Eisverlust in diesem Bereich 23 bis 27 m Eis.

hight [m.a.s.l.]	surface [m ²]	B [m ³ we]*10 ³	b [mm we]
3425	80000	27	339
3375	100000	22	217
3325	154000	27	177
3275	197000	47	237
3225	253000	40	156
3175	597000	-98	-163
3125	538000	-195	-362
3075	548000	-341	-622
3025	630000	-531	-843
2975	473000	-504	-1065
2925	575000	-625	-1088
2875	764000	-1000	-1308
2825	437000	-657	-1504
2775	333000	-598	-1797
2725	152000	-320	-2106
2675	222000	-530	-2386
2625	63000	-172	-2725
2575	48000	-143	-2969
	6164000	-5551	-901

Abbildung 5. Übeltalferner - Höhenverteilung der Jahres- (grün), Winter- (blau) und Sommerbilanz (rot) im Haushaltsjahr 2007/08. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.

7. Abflüsse

Durch die Messungen an der hydrologischen Station am Bodenbach bei der Grohmannhütte konnten Abflussanalysen durchgeführt werden. Die Messstelle entwässert ein Einzugsgebiet mit einer Fläche von 15,4 km², über 50% davon sind vergletschert. Sowohl der Abfluss des Übeltalferners als auch jener des Hangenden Ferners werden von der Messstelle erfasst. Im Jahr 2007 wurde sie am 7. Juli in Betrieb genommen und funktionierte bis 9. November. Die Analysen der Abflussmessung ermöglichen einen Vergleich mit den Ergebnissen aus den glaziologischen Messungen. Unter Berücksichtigung der Winter- und Sommerbilanz von Übeltal- und Hangenden Ferner, der Niederschläge am Poschhaus und in Ridnaun sowie unter der Annahme einer ähnlichen winterlichen Schneebedeckung auf den nicht vergletscherten Flächen wie auf den Gletschern kann mit einer mittleren monatlichen Verdunstung von 0 bis 50 mm dann ein Gleichgewicht in der hydrologischen Bilanz (26.5.-20.09.2008) hergestellt werden, wenn die gemessenen Niederschlagsmengen mit einem Faktor 2,0 multipliziert werden.



elemente caratteristici / charakteristische Werte			
	[m ³ /s]	[cm WE/dd]	[cm ice/dd]
valori giornalieri / Tageswerte			
Q med	2,99	2,86	3,18
Q max	0,38	0,36	0,40
Q min	0,38	0,37	0,41
valori orari / Stundenwerte			
HQ	30,50	29,22	32,46
NQ	0,87	0,83	0,93

Figure 6. Deflussi misurati presso la stazione idrometrica sul rio Piana nel periodo 7/07 -9/11/2008.

Abbildung 6. Die gemessenen Abflüsse an der Pegelstation Bodenbach im Zeitraum 07.07. bis 09.11.2008.

Un dato estrapolabile direttamente dall'analisi del regime dei deflussi è quello relativo al massimo scioglimento di ghiaccio al giorno. Tale primato, spetta al 3 agosto con un tasso di scioglimento di 6,6 cm di ghiaccio/giorno. La portata media giornaliera massima assoluta è stata invece misurata il 13 luglio, a seguito di un intenso evento di precipitazione che ha portato oltre 150 mm di pioggia sul bacino drenato dalla stazione idrometrica con limite della neve che solo al termine dell'evento è sceso a 3000 m s.l.m. circa.

Eine Kenngröße, die direkt aus dem Abflussverhalten abgeleitet werden kann, ist die maximale Eisschmelzrate an einem Tag. Der höchste Wert fällt auf den 3. August mit einem Gletschereisverlust von 6,6 cm. Die höchste mittlere Abfluss eines Tages wurde hingegen am 13. Juli gemessen. Der Grund war ein dreitägiges Niederschlagsereignis, das im Einzugsgebiet der Station Bodenbach über 150 mm Regen gebracht hat. Die Schneefallgrenze sank erst zum Ende des Niederschlagsereignisses auf ca. 3000 m.

8. Considerazioni climatologiche

8. Klimatologische Betrachtungen

Nelle Figure 8. e 9. i valori di bilancio relativi alla stagione 2007/08 sono confrontati con quelli del periodo di osservazione. Nel caso della Vedretta Pendente risulta un bilancio di massa medio di -1079 kg/m² su 13 anni idrologici di osservazione, con una deviazione standard di 706 kg/m². Per il ghiacciaio di Malavalle il valore di bilancio medio su di una serie di 7 bilanci di massa risulta pari a -989 kg/m², con una deviazione standard di 432 kg/m².

In den Abbildungen 8. und 9. werden die Bilanzen von 2007/08 mit jenen seit dem Beginn der Haushaltsuntersuchungen verglichen. Für den Hangenden Ferner ergibt sich aus der 13-jährigen Reihe eine mittlere Massenbilanz von -1079 kg/m² mit einer Standardabweichung von 706 kg/m². Die mittlere Massenbilanz in der 7-jährigen Reihe des Übeltalferners hingegen beträgt -989 kg/m² mit Standardabweichung von 432 kg/m².

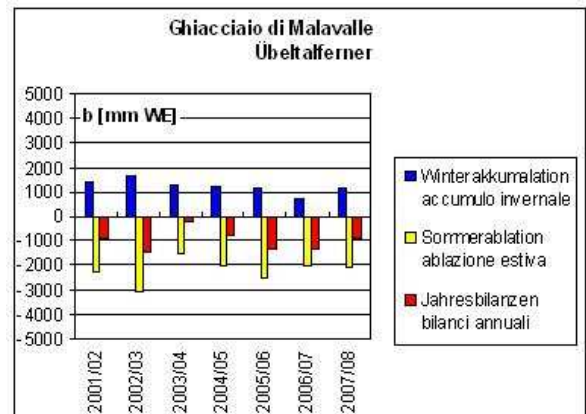
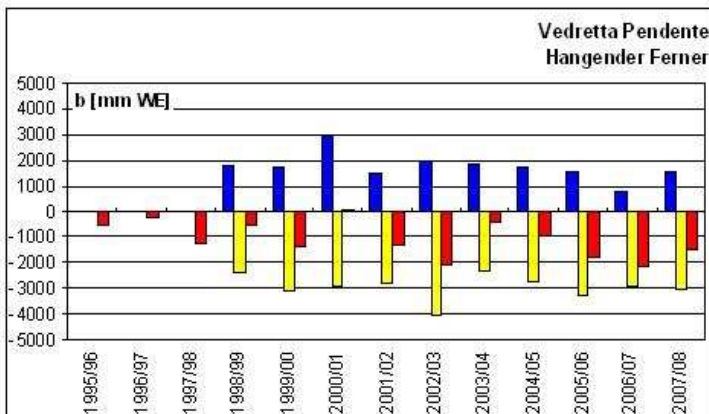


Figure 7/8. Vedretta Pendente (a sinistra) e Ghiacciaio di Malavalle (a destra) - evoluzione temporale di accumulo invernale, bilancio estivo e bilancio di massa (mm w.e.) rispettivamente dal 1995/96 al 2007/08 e dal 2001/02 al 2007/08.

Abbildungen 7/8. Hangender Ferner (links) und Übeltalferner (rechts): Winterakkumulation, Sommerablation sowie Jahresbilanz in mm Wasseräquivalent (mm w.e.) entsprechend von 1995/96 bis 2007/08 und von 2001/02 bis 2007/08.

8. Curiosità

8. Besonderes

La Grotta del Gelo è la cavità vulcanica etnea più conosciuta in ambito locale ed anche internazionale. La sua notorietà è dovuta al fenomeno di formazione di ghiaccio al suo interno e, per tale motivo, è considerata il "ghiacciaio" più meridionale d'Europa. Essa è ubicata ad una quota di circa 2000 m s.l.m. sul versante settentrionale dell'Etna, in provincia di Catania.

Die "Grotta del Gelo" ist die bekannteste Vulkanhöhle des Ätna auf der Mittelmeerinsel Sizilien. Seine Berühmtheit hat sie dem Vorhandensein und der Bildung von Eis im Inneren des Vulkans zu verdanken, und aus diesem Grund wird die Eisgrotte oft als der südlichste „Gletscher“ Europas angesehen. Die Höhle liegt in einer Höhe von ca. 2000 m auf der Nordseite des Ätna in der Provinz Catania.



Figure 9/10. Interno della Grotta del Gelo. A sinistra particolare delle stalattiti di ghiaccio e a destra del canale formatosi a seguito della diminuzione della spessore della coltre di ghiaccio (foto Roberto Maugeri).

Dal punto di vista strutturale, la Grotta è una galleria di scorrimento, originata dal raffreddamento di una colata lavica. Il fenomeno che porta alla creazione di questo tipo di strutture è molto comune: le pareti e la superficie della colata, a contatto con l'atmosfera, si raffreddano più velocemente della parte interna. Viene a crearsi quindi una sorta di contenitore di lava solidificata, all'interno del quale scorre il flusso lavico ancora incandescente. Quando l'alimentazione della colata diminuisce, il livello del flusso lavico all'interno si abbassa sempre più, lasciando una struttura cava definita appunto galleria di scorrimento. Il microclima all'interno della grotta è caratterizzato da una temperatura vicina agli 0°C e da condizioni di saturazione di umidità durante tutto l'anno ed ha facilitato la formazione di ghiaccio al suo interno. Durante la stagione calda nella zona d'ingresso della cavità si accumula l'acqua di scioglimento mentre il fondo della galleria è interamente costituito di ghiaccio con pietre inglobate e qualche masso emergente. La massa glaciale ricopre circa il 40% del volume dell'intera Grotta. La sostanziale perdita di massa registrata negli ultimi trenta anni è dovuta anzitutto al surriscaldamento locale prodotto dalle colate laviche, su tutte quella verificatasi durante l'eruzione del 1981.



Abbildungen 9/10. Im Inneren der „Grotta del Gelo“ befinden sich beeindruckende Stalaktiten (links) und ein Kanal (rechts), der sich durch die Verringerung der Dicke des Eiskecke gebildet hat. (Fotos von Roberto Maugeri).

Vom strukturellen Gesichtspunkt ist die Grotte ein Tunnelsystem, das durch die Abkühlung eines Lavastroms entsteht. Die Bildungsweise ist einfach: die Wände bzw. die Oberfläche eines Lavastroms kühlen durch den Kontakt mit der Luft schnell ab, während die glühend-heiße Lava in seinem Inneren weiterfließt. Es entsteht so ein Behälter aus erstarrter Lava, der sich, sofern keine neue Lava nachfließt, immer mehr leert. Übrig bleibt eine höhlenartige Struktur. Im Inneren der „Grotta del Gelo“ herrscht das ganze Jahr eine Temperatur um 0° und die Feuchtigkeit liegt nahe an der Sättigung. Dieses Mikroklima hat die Bildung von Eis begünstigt. In den Sommermonaten sammelt sich am Einstieg in die Höhle das Schmelzwasser, während das Innere der Höhle zur Gänze von Eis bedeckt bleibt. Im Eis sind teilweise Steine eingeschlossen, manche ragen empor. Insgesamt nimmt das Eis heute noch ca. 40% des Rauminhaltes der Höhle ein. In den letzten 30 Jahren kam es allerdings zu bedeutenden Massenverlusten. In erste Linie war hierfür die lokale Erwärmung durch neue Lavaströme verantwortlich, wobei jenen während des Vulkanausbruchs 1981 eine besondere Bedeutung zukommt.

Direttrice responsabile: dott.sa Michela Munari
Hanno collaborato a questo numero:

Giancarlo Rossi ¹
 Gianluigi Franchi ¹
 Roberto Dinale
 Dieter Peterlin
 Andrea Di Lullo
 Luca Auteri

¹Comitato glaciologico italiano

per proposte/info mailto: hydro@provincia.bz.it

Ufficio Idrografico di Bolzano
 Servizio Prevenzione Valanghe - Servizio Meteorologico
 Via Mendola 33, I-39100 Bolzano

Bollettino meteorologico e valanghe (Voice Mail e FAX)
 0471/271177 - 270555 www.provincia.bz.it/hydro

Publicazione iscritta al Tribunale di Bolzano al n. 24/97 del 17.12.1997.

Riproduzione parziale o totale autorizzata con citazione della fonte (titolo e edizione)

Stampa: Tipografia provinciale

stampato su carta sbiancata senza cloro

Verantwortliche Direktorin: Dr. Michela Munari
An dieser Ausgabe haben mitgewirkt:

Giancarlo Rossi ¹
 Gianluigi Franchi¹
 Roberto Dinale
 Dieter Peterlin
 Andrea Di Lullo
 Luca Auteri

¹Comitato glaciologico italiano

für Vorschläge/Info mailto: hydro@provincia.bz.it

Hydrographisches Amt Bozen
 Lawinenwarndienst - Wetterdienst
 Mendelstraße 33, I-39100 Bozen

Wetter- und Lawinenlagebericht (Voice Mail und FAX)
 0471/271177 - 270555 www.provinz.bz.it/hydro

Druckschrift eingetragen mit Nr. 24/97 vom 17.12.1997 beim Landesgericht Bozen.

Auszugsweiser oder vollständiger Nachdruck mit Quellenangabe (Herausgeber und Titel) gestattet

Druck: Landesdruckerei

gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier