



# GLACIERREPORT

N. 02/2008

Südtirol - Alto Adige

supplemento al Climareport n.151 / Sonderdruck zum Climareport Nr. 151

## GHIACCIAIO DI MALAVALLE ÜBELTALFERNER

ANNO IDROLOGICO 2006 / 2007 HAUSHALTSJAHR

### Abstract

The present *Glacierreport* describes the results of the mass balance studies carried out on the Malavalle glacier (I4L00121108) for the balance year 2006/2007. The glacier is situated in Italy and has an area of about 7.2 km<sup>2</sup>. 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 in the frame of the FORALPS project of the EU Community Initiative INTERREG III B Alpine Space Programme. The mass balance was achieved by the direct glaciological method, based on in situ measurements. The results refer to the period 24/09/2006 - 22/09/2007. The balance year brought a mass loss of 1338 mm w.e. The cumulative mass balance since 2001/2002 reached the value of -6024 mm w.e., that means about 1004 mm w.e. less per hydrological year. The winter balance of the Malavalle glacier was +718 mm w.e., the summer balance -2066 mm we. The calculated Equilibrium Line Altitude (ELA) was about 3224 m a.s.l., the Accumulation Area Ratio (AAR) of 0,09.

Peculiar climatic characteristic of the referring hydrological year was the very warm climate. Only august and september the climate was a little colder than in the long period. The yearly mean temperature of +6,4 °C measured on the weather station of Ridanna (1350 m a.s.l.) was 1,2° higher than the climatological mean. The cumulative precipitation of 1128 mm felt a little higher than the long period mean of 1074 mm.

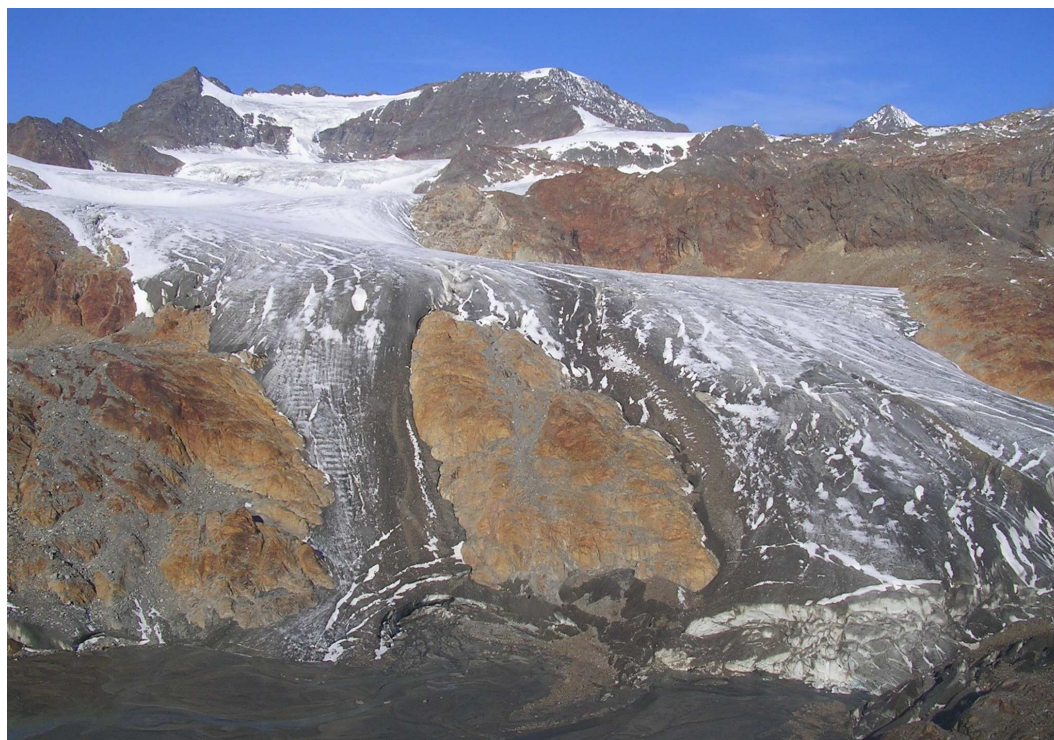


Figure 1. Panorama of the Malavalle glacier (international code: I4L00121108) photographed July 22, 2007.



## 1. Introduzione

Le campagne di misura sul ghiacciaio di Malavalle sono iniziate nell'anno idrologico 2001/02 e vengono svolte dall'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Bolzano in collaborazione con il Comitato Glaciologico Italiano. Quest'ultimo misura sistematicamente da dieci anni il bilancio di massa sulla vicina Vedretta Pendente. Il metodo di analisi utilizzato è quello glaciologico diretto, che si basa sulla misura delle variazioni di spessore di un ghiacciaio in corrispondenza delle cosiddette paline ablatimetriche, aste infisse nel ghiaccio in posizioni rappresentative di un apparato glaciale. Il bilancio è riferito all'anno idrologico, che, in ambiente alpino, inizia convenzionalmente il 1 ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo. Il bilancio di massa calcolato con il metodo glaciologico diretto viene inoltre verificato, quantomeno a livello qualitativo, con i risultati offerti dal metodo idrologico. Questo è possibile grazie alla stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana. Oltre alla attività di monitoraggio glaciologico tradizionale, misura dell'accumulo invernale, lettura ed approfondimento delle paline, nell'estate 2007 si sono quindi dedicate importanti risorse anche alla gestione della stazione idrometrica, alla esecuzione di misure di portata e all'aggiornamento della curva di portata ad essa relativa.

## 2. Analisi meteorologica

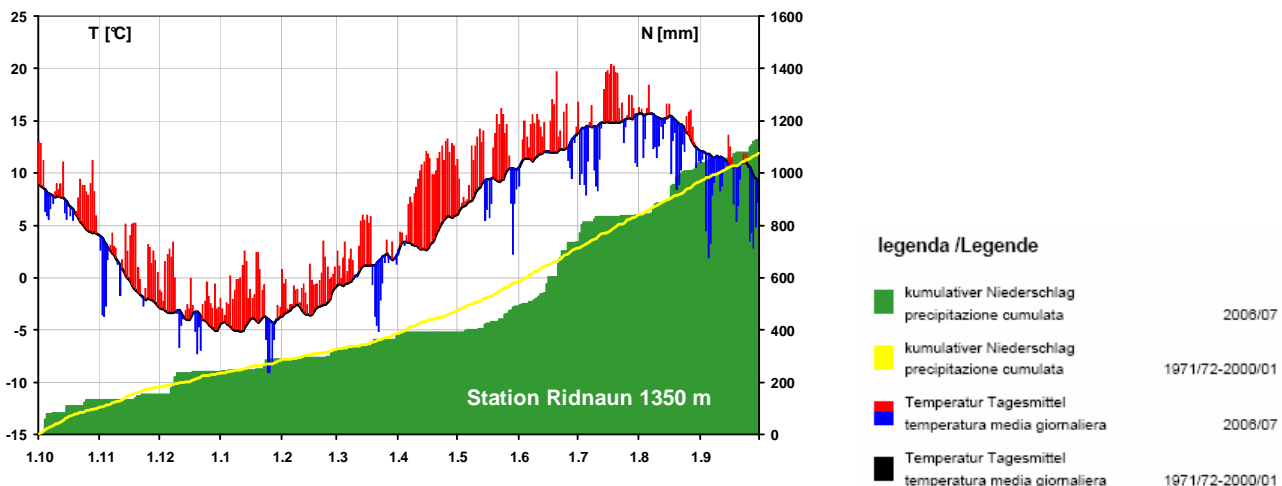
L'anno idrologico 2006/07 è stato uno dei più caldi in Alto Adige dall'inizio delle registrazioni. Alla stazione meteorologica di Ridanna la temperatura media di  $6,4^{\circ}$  è stata decisamente superiore rispetto a quella media di lungo periodo pari a  $5,2^{\circ}$ . Gran parte dei giorni dell'anno si sono registrate deviazioni positive delle temperature rispetto alle medie, solo di rado irruzioni di aria fredda di breve durata hanno portato temperature al di sotto di esse. La precipitazione annua cumulata di 1128 mm risulta leggermente al di sopra della media climatologica di 1074 mm. Determinanti sono state le forti precipitazioni di giugno che hanno compensato un aprile molto secco.

## 1. Einleitung

Die Messkampagnen am Übeltalferner begannen im hydrologischen Jahr 2001/02 und werden vom Hydrographischen Amt der Autonomen Provinz Bozen in Zusammenarbeit mit dem italienischen Glaziologischen Komitee durchgeführt. Dieses bestimmt seit 10 Jahren systematisch auch die Massenbilanzen des nahen Hangenden Ferners. Es wird die direkte glaziologische Methode angewandt, bei der die Massenänderung des Eiskörpers untersucht wird. Diese wird an den Enden der so genannten Ablationspegel gemessen, die an repräsentativen Stellen in den Gletscher hinein gebohrt wurden. Die Massenbilanz bezieht sich auf das hydrologische Jahr, das im alpinen Umfeld üblicherweise vom 1. Oktober bis zum 30. September des darauf folgenden Jahres reicht. Die mit der direkten Methode ermittelte Massenbilanz wird zumindest qualitativ mit der hydrologischen Methode verglichen. Die Daten dazu liefert die hydrologische Station am Bodenbach bei der Grohmannhütte. Neben den traditionellen glaziologischen Beobachtungen, der Messung der winterlichen Schneeakkumulation, der Ablesung und Fixierung der Pegel beschäftigte man sich im Sommer 2007 auch mit dem Betrieb der hydrologischen Station, der Durchführung von Abflussmessungen und der Aktualisierung der Schlüsselkurve.

## 2. Witterungsverlauf

Das hydrologische Jahr 2006/07 war eines der wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen in Südtirol. Im gesamten Zeitraum lag die mittlere Temperatur in Ridnaun mit einem Jahresmittel von  $6,4^{\circ}$  deutlich über dem klimatologischen Wert von  $5,2^{\circ}$ . An den meisten Tagen wurden positive Abweichungen registriert, nur hin und wieder führten Kaltlufteinbrüche kurzzeitig zu unterdurchschnittlichen Temperaturen. Die jährliche Niederschlagssumme von 1128 mm lag leicht über der zu erwarteten Summe von 1074 mm. Entscheidend dafür waren die ergiebigen Regenschauer im Juni, die den fast niederschlagslosen April ausglich.



**Figura 2.** Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Ridanna nell'anno idrologico 2006/07, confrontate con i valori climatologici.

**Abbildung 2.** Temperatur und aufsummierter Niederschlag im Haushaltsjahr 2006/07 an der Station Ridnaun im Vergleich mit langjährigen Werten.

La prima importante nevicata sul ghiacciaio si è registrata il giorno 4 ottobre, quando il passaggio di un fronte freddo ha fatto scendere il limite delle nevicate al di sotto dei 2000 m. È poi seguito un prolungato periodo con clima mite ed asciutto, con un'unica irruzione di aria fredda con forte abbassamento delle temperature ad inizio novembre. I mesi invernali di dicembre, gennaio e febbraio sono stati a loro volta miti. Le correnti dominanti occidentali hanno determinato le condizioni meteorologiche sull'Europa fronteggiando l'estensione dell'aria fredda proveniente dalla Russia. A Bolzano si è trattato dall'inverno più caldo dall'inizio delle registrazioni. A Ridanna si è registrata una temperatura media di  $-1,6^{\circ}$ ,  $2,3^{\circ}$  al di sopra della media invernale di lungo periodo. Il 19 marzo un'irruzione di aria fredda ha temporaneamente messo fine al clima primaverile registrato ad inizio mese ed ha portato nevicate fino al di sotto dei 500 m di quota. Le nevicate sono state accompagnate da venti tempestosi. Assolutamente straordinario è stato, da un punto di vista meteorologico, il mese di aprile, con l'arco alpino interessato da masse d'aria subtropicali molto miti. In questo mese si sono registrate temperature record di  $5,2^{\circ}$  al di sopra di quelle medie. Un'alta pressione molto stabile ha tenuto lontano dall'Europa le perturbazioni e le precipitazioni sono state decisamente rare.

Nel mese di giugno l'Alto Adige è stato spesso interessato dalla parte avanzata di sistemi depressionari con conseguenti condizioni di generale instabilità e forti rovesci e temporali. Le precipitazioni più intense si sono misurate nella seconda metà del mese, quando in tre giorni sono caduti poco meno di 100 mm di pioggia. La cumulata mensile ha raggiunto i 244 mm (90% al di sopra della norma). Negli ultimi mesi dell'anno idrologico le temperature medie sono scese per la prima volta al di sotto della norma. A settembre si sono misurate temperature di  $2,6^{\circ}$  inferiori rispetto alle medie di lungo periodo. Ciononostante l'anno idrologico 2006/2007 rimane uno dei più caldi dall'inizio delle registrazioni.

### 3. Bilancio invernale

La misura dell'accumulo nivale per il calcolo del bilancio invernale è stata fatta il 19 maggio 2007. La valutazione della distribuzione areale del manto nevoso è stata possibile grazie a 103 sondaggi distribuiti lungo il flusso principale del ghiacciaio, partendo da sotto Cima Libera, a quota 3355 m, fino alla fronte. Il valore medio delle misure di spessore risulta di 198 cm, compreso tra il valore minimo di 80 cm a quota 2695 m ed un massimo di 290 cm a quota 3111, presso le paline 8 e 10, nel bacino della Cima del Prete. La valutazione della densità media del manto nevoso è stata fatta sulla base delle misurazioni effettuate in due trincee, rispettivamente a quota 3250 m, in prossimità della palina P16, ed a quota 2860 m, presso la palina P04. La densità misurata alla quota di 3250 m è risultata pari a  $0,362 \text{ kg/dm}^3$  (con uno spessore di 200 cm), e di  $0,449 \text{ kg/dm}^3$  (con uno spessore di 174 cm) a quota 2864 m. Il volume di accumulo sul ghiacciaio di Malavalle è risultato pari a  $6032000 \text{ m}^3$  di equivalente in acqua, mentre l'accumulo specifico è risultato pari a  $838 \text{ kg/m}^2$ , distribuiti su di

Der erste Schnee des hydrologischen Jahres 2006/07 fiel um den 4. Oktober, mit Durchzug einer Kaltfront sank die Schneefallgrenze unter 2000 m ab. Danach folgte ein trockener und zu milder November, nur zu Monatsbeginn führte ein Kaltlufteinbruch vorübergehend zu sehr tiefen Temperaturen. Die Wintermonate Dezember, Jänner und Februar folgten dem Trend von zu milden Temperaturen. Mit einer anhaltenden Westströmung gelangten milde Luftmassen auf den europäischen Kontinent und verhinderten so das Ausbreiten der russischen Kälte. In Bozen war dieser Winter der wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. Mit einer mittleren Temperatur von  $-1,6^{\circ}$  lagen die Werte in Ridanna um  $2,3^{\circ}$  über den durchschnittlichen Wintertemperaturen. Am 19. März folgte ein Kaltlufteinbruch auf das zuvor noch frühlinghafte Wetter, die Schneefallgrenze sank bis auf etwa 500 m ab. Begleitet war der Schneefall von starken Windböen. Absolut außergewöhnlich in meteorologischer Hinsicht zeigte sich der April, sehr milde subtropische Luftmassen erreichten nämlich den Alpenraum. In diesem Monat wurde eine um  $5,2^{\circ}$  höhere Mitteltemperatur als gewöhnlich erreicht, noch nie war ein April so warm. Das stabile Hochdruckwetter über Mitteleuropa blockte nahezu alle Störungen ab, Niederschläge blieben eine Seltenheit.

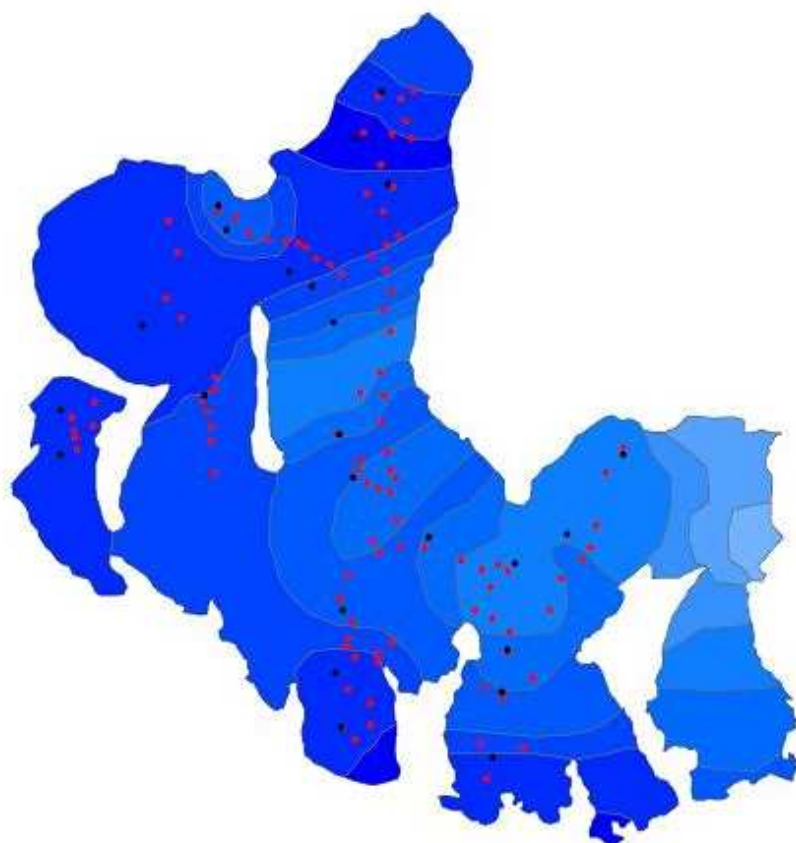
Der Juni zeigte sich von einer milden, aber feuchten Seite. Südtirol gelangte häufig an die Vorderseite von Tiefdruckgebieten, die zu einer Labialisierung der Luftschichten führten. Immer wieder bildeten sich dadurch starke Regenschauer und Gewitter, die kräftigsten in der zweiten Monatshälfte. Innerhalb drei Tage fielen knapp 100 mm an Niederschlag, der gesamte Monat bilanzierte einen Gesamtniederschlag von 244 mm (90% mehr als in einem durchschnittlichen Juni). Die letzten drei Monate des hydrologischen Jahres lagen erstmals mit den Temperaturen unterhalb der langjährigen Mittelwerte. Der September war sogar um  $2,6^{\circ}$  deutlich zu kühl, trotzdem war das gesamte Jahr eines der wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen.

### 3. Winterbilanz

Die Messung der akkumulierten Schneehöhe für die Winterbilanz fand am 19. Mai 2007 statt. Die Flächenverteilung der Schneedecke wurde anhand von 103 Messpunkten ermittelt, die unterhalb des Wilden Freigers in 3355 m Höhe beginnen und dem Hauptfluss bis zum Ende der Zunge folgen. Für die mittlere Schneedecke ergaben sich 198 cm. Der geringste Wert von 80 cm wurde in 2695 m Höhe gemessen, das Maximum von 290 cm trat in einer Höhe von 3111 m an den Pegeln 8 und 10 im Einzugsgebiet des Wilden Pfaffs auf. Die mittlere Dichte der Schneedecke wurde auf Basis von Messungen in zwei Schneeschächten ermittelt, einer davon auf einer Höhe von 3250 m neben dem Pegel P16, der andere in 2860 m Höhe unweit des Pegels P04. Die gemessene Dichte in 3250 m Höhe betrug  $0,362 \text{ kg/dm}^3$  (bei einer Schneehöhe von 200 cm), in 2864 m hingegen  $0,449 \text{ kg/dm}^3$  (Schneehöhe 174 cm). Die gesamte Akkumulation betrug für den Übeltalferner  $6032000 \text{ m}^3$  Wasseräquivalent, für die spezifische Akkumulation folgt daraus der Wert von  $838 \text{ kg/m}^2$  verteilt auf eine Fläche von  $7198000 \text{ m}^2$ .



un'area di 7198000 m<sup>2</sup>, considerata ai fini del bilancio. Dopo la chiusura della campagna 2005-2006, avvenuta il 23/9/2006, e fino alla misura primaverile del 19/5/2007 sul Ghiacciaio di Malavalle l'ablazione più consistente, (circa 28-30 cm di ghiaccio), è stata riscontrata alle paline più basse (paline 1, 3, 4) ed alla palina 7. L'ablazione autunnale è stata pressoché nulla al di sopra di quota 2900 m circa sui bacini esposti a N (Cima del Capro e Monte Reale), oltre i 3000 m sugli altri settori del ghiacciaio. L'ablazione invernale media è stata complessivamente valutata pari a 120 mm di equivalente in acqua. Alla luce di tale valutazione il bilancio invernale risulta pari a 5168000 m<sup>3</sup>, coincidente con un bilancio specifico di 718 mm di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio. La distribuzione spaziale del bilancio invernale specifico è riportata in *Figura 3*.



**Figura 3.** Ghiacciaio di Malavalle - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2006/07.

#### 4. Bilancio estivo

L'estate 2007 è stata caratterizzata, anzitutto fino a fine luglio, da temperature decisamente elevate. La prima parte dell'estate ha portato alla fusione della maggior parte del manto nevoso invernale e poco dopo la metà di luglio (soprattutto del 19 luglio) il ghiacciaio era già scoperto fino a 2900/2950 m sui bacini esposti a nord, a 3000/3050 m sui versanti E, a 3050/3100 m altrove. Tale clima ha prodotto un'ablazione precoce della maggior parte del manto nevoso invernale. Alla fine della stagione, chiusa il 22 settembre, la neve dell'annata era praticamente scomparsa su tutto il ghiacciaio ad esclusione di alcuni settori sui bacini della Cima del Prete (oltre 3150 m) e di Cima Libera (oltre 3250 m). Da rilevare, inoltre, che a causa dei frequenti episodi di fusione e rigelo, vasti tratti di nevato, soprattutto in luglio, già apparivano come

Nach dem Abschluss der Messungen 2005-2006, der am 23/09/2006 erfolgte, bis zur Messung im Frühjahr am 19/05/2007 wurde die stärkste Ablation (ca. 28-30 cm Eis) am Übeltalferner an den untersten Pegeln (Pegel 1, 3 und 4) sowie an Pegel 7 gemessen. Die herbstliche Ablation war über einer Höhe von 2900 m in den nordexponierten Becken (Botzerspitze und Königshospitz) sowie im übrigen Gletschergebiet über 3000 m gleich Null. Die mittlere winterliche Ablation entspricht insgesamt einem Wasseräquivalent von 120 mm. Angesichts dieser Bewertung beträgt die Bilanz für das Winterhalbjahr 5168000 m<sup>3</sup>, dies entspricht einer spezifischen Bilanz von **718 mm** äquivalenter Wassersäule, gleichmäßig über den Gletscher verteilt. Die räumliche Verteilung der spezifischen Winterbilanz ist in *Abbildung 3* dargestellt.

#### ÜBELTALFERNER WINTERBILANZ 2006/2007

#### GHIACCIAIO DI MALAVALLE BILANCIO INVERNALE 2006/2007

Bezugsperiode - periodo di riferimento  
23/09/2006 - 19/05/2007

Akkumation (Wasseräquivalent)  
accumulo (equivalente in acqua)



**Abbildung 3.** Übeltalferner - räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2006/07.

#### 4. Sommerbilanz

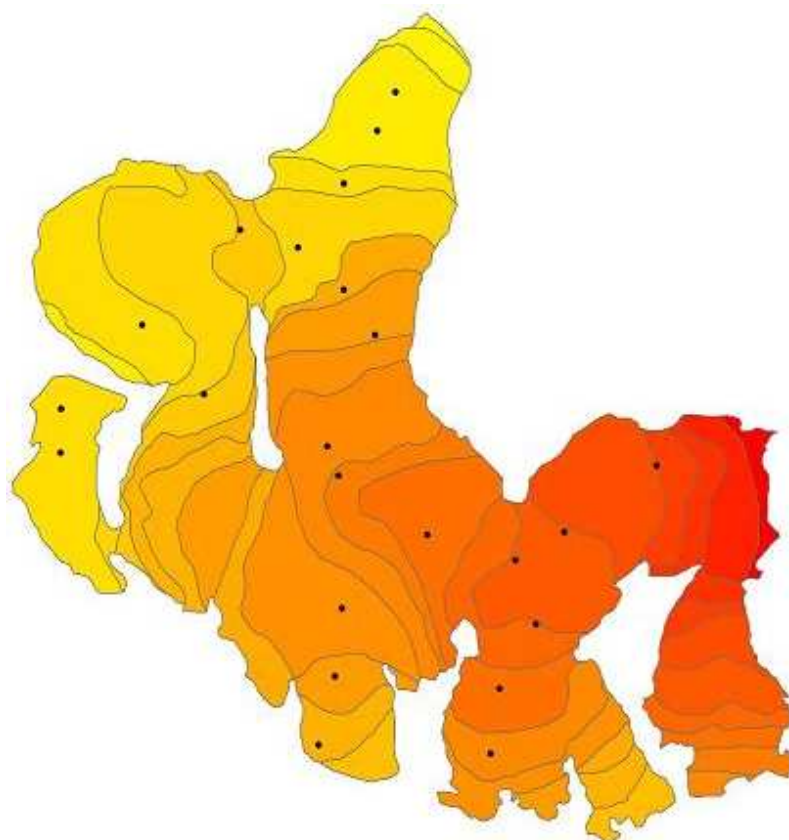
Der Sommer 2007 war vor allem bis Ende Juli von hohen Temperaturen geprägt. Die erste Sommerhälfte verursachte großteils ein frühes Abschmelzen der winterlichen Schneedecke, sodass bei der Begehung am 19. Juli die Nordhänge bis auf 2900/2950 m, die Osthänge bis auf 3000/3050 m sowie die übrigen Gletscherflächen bis auf eine Höhe von 3050/3100 m schneefrei waren. Diese Witterung hat ein vorzeitiges Schmelzen der winterlichen Schneedecke bewirkt. Bei der Schlussbegehung am 22. September war der Schnee des Jahres praktisch auf der gesamten Gletscherfläche, mit Ausnahme einiger Stellen in den Einzugsgebieten des Wilden Pfaffs (über 3150 m) und des Wilden Freigers (über 3250 m), geschmolzen. Zudem ist auffallend, dass durch den häufigen Frostwechsel große Firnfelder, vor allem im Juli,

ghiaccio granuloso non compatto. Come nel 2006, è continuata la fusione del nevato in alcune zone che negli anni precedenti erano a bilancio positivo. Il ritiro, il collasso e lo smembramento della zona frontale del ghiacciaio sono proseguiti inarrestabili. Il bacino della Parete Alta risulta ancora unito al resto del ghiacciaio ma solo da un sottile strato di ghiaccio. La stagione estiva non è stata particolarmente calda, ma il bilancio annuale molto negativo si avvicina a quello del 2002/2003 che ha fatto registrare un'estate eccezionalmente calda. Allora l'ablazione fu superiore a quella di quest'anno nella parte bassa del ghiacciaio, fino a 3000 m, ma il bilancio risultò positivo oltre 3100/3150 m. Ciò si spiega con lo scarso accumulo dell'inverno 2005/2006, pari solo alla metà di quello registrato nel 2002/2003 con conseguenze anticipato inizio dell'ablazione del ghiaccio rispetto agli anni precedenti.

Il bilancio estivo ha fatto registrare una perdita netta di un volume di equivalente in acqua pari a 14861000 m<sup>3</sup>, corrispondente ad un bilancio di -2066 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 2006/07 è riferito al periodo 24/09/2006 - 22/09/2007. Esso coincide con la somma di bilancio invernale ed estivo e nella fattispecie, considerate una densità del ghiaccio di 900 kg/m<sup>3</sup> ed una densità della neve primaverile residua di 575 kg/m<sup>3</sup>, è pari a -9632000 m<sup>3</sup>, ossia a -1338 mm di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio (Figura 4).

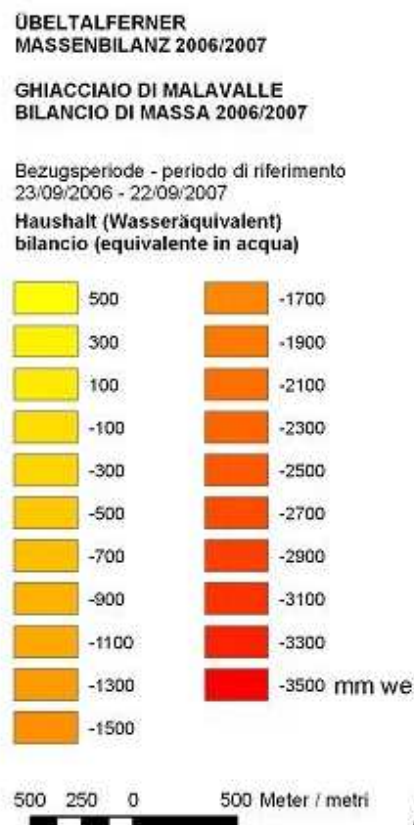


**Figura 4.** Ghiacciaio di Malavalle – distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2006/07. I punti in nero rappresentano le posizioni delle paline ablatometriche.

schon als nicht kompaktes körniges Eis erschienen. Wie schon 2006, begann in Gebieten mit einer positiven Bilanz in den letzten Jahren, der Firn zu schmelzen. Rückzug, Zusammenbruch und Zerteilung der Gletscherzunge sind unaufhaltsam fortgeschritten. Das Becken des Hochgewänd ist nur noch über eine dünne Eisschicht mit dem Gletscher verbunden. Das Sommerhalbjahr war nicht übermäßig warm, jedoch liegt die stark negative Jahresbilanz im Bereich jener aus dem Jahr 2002/2003 mit einem überaus heißen Sommer. Damals war die Ablation im unteren Bereich des Gletschers bis auf 3000 m Höhe größer als in diesem Jahr, über 3100/3150 m war die Bilanz jedoch positiv. Dies erklärt sich mit der geringen Akkumulation des Winters 2005/2006, die die Hälfte jener des Winters 2002/2003 betrug, dadurch setzte die Ablation im Gegensatz zu den vorhergehenden Jahren früher ein. Die Sommerbilanz liefert einen Nettoverlust von 14861000 m<sup>3</sup> Wasseräquivalent, dies entspricht einer äquivalenten Wassersäule von -2066 mm verteilt über den gesamten Gletscher.

### 5. Massenbilanz

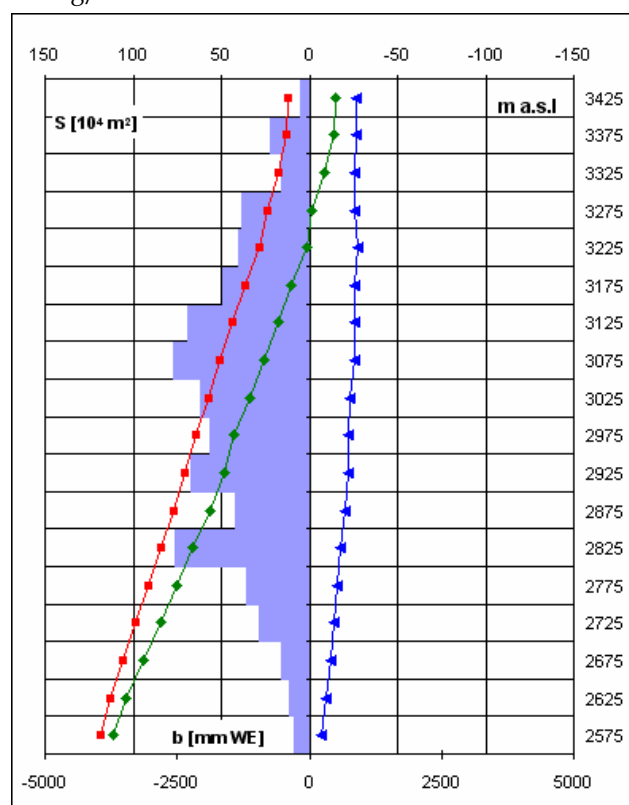
Die Jahresbilanz für das hydrologische Jahr 2006/07 am Übeltalferner bezieht sich auf die Periode vom 24/09/2006 bis zum 22/09/2007. Sie entspricht der Summe von Winter- und Sommerbilanz, und ergibt aufgrund der Dichte des Eises von 900 kg/m<sup>3</sup> und jener des übrig gebliebenen Frühlingschnees von 575 kg/m<sup>3</sup> einen Masseverlust von -9632000 m<sup>3</sup> Wasseräquivalent, oder einer äquivalenten Wassersäule von -1338 mm verteilt über den Gletscher (Abbildung 4).



**Abbildung 4.** Übeltalferner - räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2006/07. Die schwarzen Punkte markieren die Position der Ablationspegel.

## 6. Analisi

Dalla curva di distribuzione altimetrica del bilancio netto, risulta il valore della quota della Linea di Equilibrio ELA (Equilibrium Line Altitude) pari a **3224 m** ed un valore del rapporto tra superfici di accumulo e totale AAR (Accumulation Area Ratio) del **9 %**. Le perdite di massa in corrispondenza alle paline 1 e 3, disposte nella zona della fronte rispettivamente ad una quota di 2695 e 2790 m s.l.m., vanno da 2300 a 3000 kg/m<sup>2</sup>, per un totale nei quattro anni di osservazione da 10800 a 14300 kg/m<sup>2</sup>, ossia da 12.0 a 15.9 m di ghiaccio, assunta una densità del ghiaccio di 900 kg/m<sup>3</sup>.



**Figura 5.** Ghiacciaio di Malavalle – analisi della distribuzione altimetrica del bilancio annuale (verde), invernale (blu) ed estivo (rosso) nell'anno idrologico 2006/07. 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 in virtù dei dati raccolti alla stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana. Tale stazione drena un bacino di 15.4 km<sup>2</sup>, coperto da superfici glaciali per più del 50%. In particolare essa drena sia i deflussi del ghiacciaio di Malavalle sia quelli della Vedretta Pendente. La stazione è stata installata grazie al progetto europeo FORALPS ad inizio agosto 2005. Nell'anno 2007 è stata attivata il giorno 19 aprile ed ha funzionato fino alla fine di ottobre. L'analisi delle portate misurate consente una valutazione comparativa con i risultati della campagna glaciologica. In particolare, considerati il bilancio estivo dei ghiacciai di Malavalle e del Pendente e le precipitazioni alla stazione di Ridanna, assunte una copertura nevosa invernale analoga a quella sui ghiacciai anche sull'area ad essi circostante ed una evapotraspirazione reale media di 100 mm al mese, il pareggio del bilancio

## 6. Analyse

Aus der Kurve mit der höhenabhängigen Verteilung der Nettobilanzen ergibt sich für die Höhe der Gleichgewichtslinie ELA (Equilibrium Line Altitude) **3224 m** und für das Verhältnis der Akkumulationsfläche zur Gesamfläche AAR (Accumulation Area Ratio) ein Wert von **9 %**. An den Pegeln 1 und 3 auf der Zunge in 2695 m und 2790 m ergibt sich ein Massenverlust von 2300 bis 3000 kg/m<sup>2</sup>, in den vergangenen 4 Jahren waren es zwischen 10800 und 14300 kg/m<sup>2</sup>. Eine Eisdichte von 900 kg/m<sup>3</sup> angenommen, entspricht dies einer Eisschmelze von 12.0 bis 15.9 m.

hight [m.a.s.l.]	surface [m <sup>2</sup> ]	B [m <sup>2</sup> we] + 10 <sup>3</sup>	b [mm we]
3425	53400	44	493
3375	224800	54	469
3325	155500	43	273
3275	385100	16	57
3225	398800	-15	-44
3175	490700	-258	-338
3125	689600	-247	-593
3075	769400	-570	-844
3025	617200	-636	-1128
2975	564200	-885	-1435
2925	674900	-1233	-1602
2875	417100	-1303	-1890
2825	764600	-1088	-2217
2775	351700	-1001	-2509
2725	281500	-1087	-2822
2675	155100	-488	-3139
2625	116100	-777	-3456
2575	88300	-199	-3710
	7198000	-9630	-1338

**Abbildung 5.** Übeltalferner – Höhenverteilung der Jahres- (grün), Winter- (blau) und Sommerbilanz (rot) im Haushaltsjahr 2006/07. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.

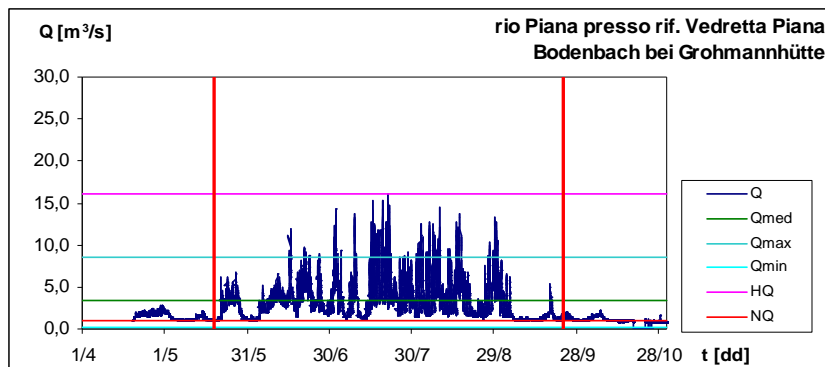
## 7. Abflüsse

Aufgrund der Messungen an der hydrologischen Station am Bodenbach bei der Grohmannhütte konnten Abflussanalysen durchgeführt werden. Durch die Station wird ein Gebiet von 15.4 km<sup>2</sup> entwässert, mehr als 50% davon sind vergletschert. Sowohl die Abflüsse des Übeltalferners als auch jene des Hangenden Ferners werden von der Messstelle erfasst, die mit Mitteln aus dem EU Projekt FORALPS Anfang August 2005 errichtet wurde. Im Jahr 2007 wurde sie am 19. April aktiviert und funktionierte bis Ende Oktober. Die Analysen der Abflussmessung ermöglichen einen Vergleich mit den Ergebnissen aus den glaziologischen Messungen. Die Sommerbilanz des Übeltalferners und des Hangenden Ferners und die Niederschläge an der Station Ridnaun, zusammen mit einer vergleichbaren winterlichen Schneebedeckung der Gletscher sowie deren Umgebung und einer mittleren realen Evapotranspiration von 100 mm im Monat, ergibt dann ein Gleichgewicht, wenn man die Niederschläge an der



idrologico (19/05-22/09/2007) è conseguito scelto un fattore di correzione delle precipitazioni misurate alla stazione di Ridanna pari a 2,0. La sottostima delle precipitazioni è imputabile anzitutto a fattori orografici, visto che la quota media del ghiacciaio risulta di circa 1600 m superiore rispetto a quella della stazione meteo di riferimento. La sottostima delle precipitazioni è peraltro in linea con quanto risulta dalle analisi di bilancio condotte sulle altre stazioni idrometriche gestite dall'Ufficio Idrografico della Provincia.

Station Ridnaun (vom 19/05-22/09/2007) mit dem Faktor 2,0 multipliziert. Die Unterschätzung der Niederschläge ergibt sich vorwiegend aus der Orographie, da die mittlere Höhe des Gletschers ca. 1600 m über der meteorologischen Station (Ridnaun) liegt. Die Unterschätzung der Niederschläge passt auch gut mit den Bilanzanalysen von anderen hydrologischen Stationen, die das Hydrographische Amt der Provinz betreibt, zusammen.



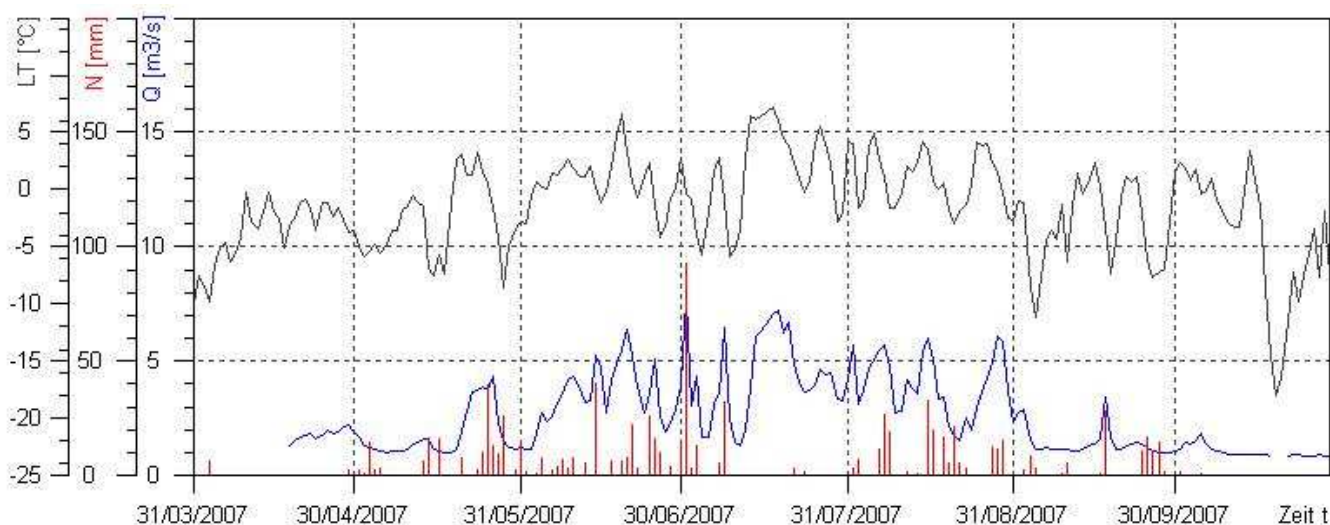
elemente caratteristici / charakteristische Werte			
	[m <sup>3</sup> /s]	[cm WE/dd]	[cm ice/dd]
valori giornalieri / Tageswerte			
Q med	3,36	3,21	3,57
Q max	8,45	8,09	8,99
Q min	0,23	0,22	0,24
valori orari / Stundenwerte			
HQ	16,00	15,33	17,03
NQ	0,92	0,88	0,98

**Figura 6.** Deflussi misurati presso la stazione idrometrica sul rio Piana nel periodo 19/04 -30/10/2007.

**Abbildung 6.** Die gemessenen Abflüsse an der Pegelstation Bodenbach: im Zeitraum 19/04 -30/10/2007.

Un dato estrapolabile direttamente dall'analisi del regime dei deflussi è quello relativo al massimo scioglimento di ghiaccio al giorno. Tale primato, spetta al 19 luglio con un tasso di scioglimento di poco inferiore agli 8 cm di ghiaccio/giorno. Da notare come tale dato rappresenti il deflusso medio giornaliero massimo assoluto del periodo di analisi e sia superiore anche a quello registrato nei giorni di pioggia. Determinante per la produzione dei deflussi glaciali è infatti anzitutto l'andamento delle temperature che attorno alla metà di luglio 2007, alla stazione meteorologica su Cima Libera (3399 m s.l.m.) ha raggiunto valori medi giornalieri fino a +7,0 °C, che sono risultati i massimi di tutta l'estate.

Eine Kenngröße, die man direkt aus dem Abflussverhalten extrapolieren kann, ist die maximale Eisschmelzrate an einem Tag. Der höchste Wert fällt auf den 19. Juli, mit einer maximalen Abschmelzrate von knapp 8 cm Gletschereis innerhalb eines Tages. Bemerkenswert ist, dass an dem Tag auch der höchste mittlere tägliche Abfluss im Messzeitraum registriert wurde, obwohl er niederschlagsfrei war. Entscheidend für die Bildung von Gletscherabflüssen ist in der Tat vor allem die Entwicklung der Temperatur, die um die Mitte des Monats Juli 2007 an der meteorologischen Station auf dem Wilden Freiger (3399 m ü.M.) mittlere Tageswerte von bis zu +7,0 °C erreicht hat. Diese haben sich als Maximalwerte des gesamten Sommers erwiesen.

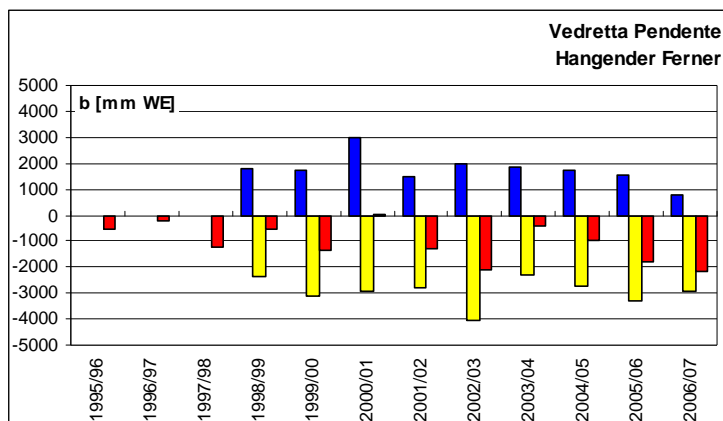


**Figura 7.** Deflussi medi giornalieri misurati alla stazione idrometrica rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana nel periodo aprile-ottobre 2007 (linea blu) confrontati con le piogge cumulate registrate a Ridanna (istogramma rosso) e le temperature medie giornaliere misurate alla stazione di Cima Libera (linea nera).

**Abbildung 7.** Mittlere tägliche Abflüsse gemessen an der Pegelstation am Bodenbach bei der Grohmannhütte im Zeitraum April-Oktober 2007 (blaue Linie) im Vergleich mit den Niederschlägen, die an der Station Ridnaun gemessen wurden (rotes Histogramm), sowie die mittleren täglichen Temperaturen am Wilden Freiger (schwarze Linie).

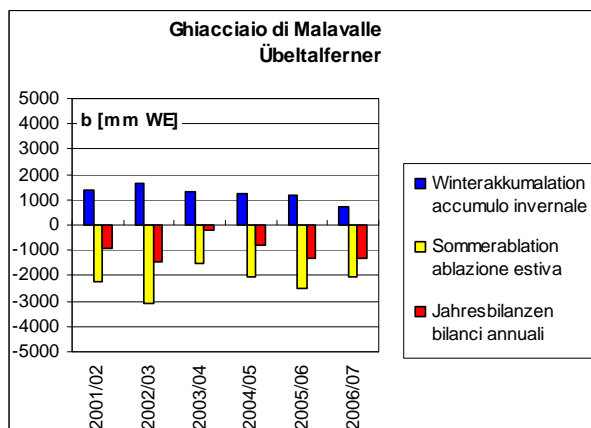
## 8. Considerazioni climatologiche

Nelle Figure 8. e 9. i valori di bilancio relativi alla stagione 2006/07 sono confrontati con quelli del periodo di osservazione. Nel caso della Vedretta Pendente risulta un bilancio di massa medio di  $-1045 \text{ kg/m}^2$  su 12 anni idrologici di osservazione, con una deviazione standard di  $727 \text{ kg/m}^2$ . Per il ghiacciaio di Malavalle il valore di bilancio medio su di una serie di 6 bilanci di massa risulta pari a  $-1004 \text{ kg/m}^2$ , con una deviazione standard di  $471 \text{ kg/m}^2$ .



## 8. Klimatologische Betrachtungen

In den Abbildungen 8. und 9. werden die Bilanzen der Periode 2006/07 mit jenen des gesamten Zeitraums der Beobachtungen verglichen. Für den Hangenden Ferner ergibt sich aus der 12jährigen Reihe eine mittlere Massenbilanz von  $-1045 \text{ kg/m}^2$  sowie die dazugehörige Standardabweichung von  $727 \text{ kg/m}^2$ . Die mittlere Massenbilanz in der 6jährigen Reihe des Übeltalferners hingegen beträgt  $-1004 \text{ kg/m}^2$  mit einer dazugehörigen Standardabweichung von  $471 \text{ kg/m}^2$ .



**Figure 8/9.** 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 2006/07 e dal 2001/02 al 2006/07.

**Abbildungen 8/9.** Hangender Ferner (links) und Übeltalferner (rechts): Winterakkumulation, Sommerablation sowie Jahresbilanz in mm Wasseräquivalent (mm w.e.) entsprechend von 1995/96 bis 2006/07 und von 2001/02 bis 2006/07.

**Direttrice responsabile:** dott.sa Michela Munari

**Hanno collaborato a questo numero:**

Giancarlo Rossi  
Gianluigi Franchi  
Roberto Dinale  
Dieter Peterlin  
Christoph Oberschmied  
Elisabeth Mair (Università Graz)  
Andrea Di Lullo (Università degli Studi di Trieste)

Si ringraziano il direttore ed i tecnici dell'Ufficio Geodetico della Provincia Autonoma di Bolzano per la proficua e fattiva collaborazione ed i volontari che hanno contribuito alle attività di campagna

per proposte/info mailto: [hydro@provincia.bz.it](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](http://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  
Gianluigi Franchi  
Roberto Dinale  
Dieter Peterlin  
Christoph Oberschmied  
Elisabeth Mair (Universität Graz)  
Andrea Di Lullo (Universität degli Studi di Trieste)

Wir danken dem Direktor und den Technikern des Amtes für geodätische Vermessung für die nützliche und tatkräftige Mitarbeit und den Helfern, die bei den Feldarbeiten mitgewirkt haben

für Vorschläge/Info mailto: [hydro@provincia.bz.it](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](http://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



[www.foralps.net](http://www.foralps.net)  
[www.alpinespace.org](http://www.alpinespace.org)

La campagna glaciologica 2006/07 sul ghiacciaio di Malavalle è parte integrante di uno studio di dettaglio avente per oggetto l'analisi e la simulazione del regime idrologico sul bacino pilota del rio Ridanna. Tale studio è finalizzato a supportare le decisioni comunitarie in materia di gestione delle risorse idriche e sviluppo sostenibile in ambiente alpino e si colloca nell'ambito del progetto FORALPS patrocinato dall'iniziativa Comunitaria Interreg IIIb Programma Spazio Alpino.

Die glaziologischen Untersuchungen am Übeltalferner im Jahre 2006/07 wurden im Rahmen einer Detailstudie zur Analyse und Simulation des hydrologischen Regimes des Testeinzugsgebiets Mareiterbach durchgeführt. Das Ziel dieser Studie ist Entscheidungsunterlagen zu den Themen Gewässernutzung und nachhaltige Entwicklung im Alpenraum für die lokalen und europäischen Behörden zu schaffen. Sie gehört zum FORALPS Projekt der Europäischen Gemeinschaftsinitiative Interreg IIIb.