



# GLACIERREPORT

N. 03/2006

Südtirol - Alto Adige

supplemento al Climareport n.130 / Sonderdruck zum Climareport Nr. 130

## GHIACCIAIO DI MALAVALLE ÜBELTALFERNER

ANNO IDROLOGICO 2004 / 2005 HAUSHALTSJAHR

### Abstract

The present *Glacierreport* describes the results of the mass balance studies carried out on the Malavalle glacier (I4L00121108) for the balance year 2004/2005. The glacier is situated in Italy and has an area of about 7.9 km<sup>2</sup> (inventory 1997). The measurements and analyses were carried out thanks to the cooperation of Italian Glaciological Committee and the Hydrographic Office of the Autonomous Province of Bolzano into the FORALPS project of the European Interreg IIIb Alpine Space Programme. The mass balance was achieved by the direct glaciological method, based on in situ measurements. At a number of individual points the change in surface level was measured between 18/09/2004 and 24/09/2005. To evaluate the maximum mass accumulation on the glacier, even a winter survey was performed on may 21. The difference in level, multiplied by density, yields an estimate of the mass balance on that point. Extrapolating the punctual results to the entire glacier surface it is possible to refer the results to the whole glacier. The mass balance results have been resumed in terms of specific net winter, summer and yearly balance, equilibrium line altitude (ELA) and accumulation area ratio (AAR).

Peculiar climatic characteristics of the referring hydrological year were the heavy precipitations of autumn and the very dry winter months. The yearly mean temperature of 4.9 °C measured on the valley station of Ridanna (1350 m a.s.l.) was a little lower than the long period mean of 5.2 °C. The cumulative precipitation of 844 mm, even if autumn and summer were quite rainy, reached not more than 80 % of the long period mean of 1074 mm. In the balance year 2004/05 the winter balance of the Malavalle glacier was +967 mm, the summer balance -1754 mm and the net balance -787 mm of water equivalent. The ELA was at 3036 m a.s.l. and the value of the AAR 0.37.

The mass balance data series of the Malavalle glacier consists of four observation years. The mean specific mass balance was -840 mm with a standard deviation 512 mm of water equivalent.

During the summer 2005 even an important geomorphologic modification of the area in front of the glacier tongue occurred. The tongue retreat because of ice ablation was the reason of cracks and collapses on the orographic right bank of the *Vogelhütten* sea and its partial draining.



**Figures 1/2.** Winter (21/5/2005) and summer (24/9/2005) panorama of the Malavalle glacier (international code: I4L00121108)



## 1. Introduzione

Da dieci anni viene sistematicamente misurato il bilancio di massa sulla Vedretta Pendente, mentre i rilievi sul Ghiacciaio di Malavalle sono iniziati con l'anno idrologico 2001/02. Le campagne di misura vengono effettuate dal Comitato Glaciologico Italiano in collaborazione con l'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Bolzano. Il bilancio di massa viene riferito all'anno idrologico (01/10-30/09) ed all'interno di esso sono calcolati separatamente il bilancio invernale, basato sul periodo che inizia il 01/10 e termina al momento di massimo accumulo, ed il bilancio estivo, che copre il periodo restante. Il metodo utilizzato è quello glaciologico diretto che si basa sulla misura delle variazioni dello spessore della massa glaciale rispetto alla chiusura del bilancio precedente. In pratica si misura periodicamente la lunghezza della sporgenza di paline ablatometriche infisse nel ghiacciaio in posizioni scelte in base a criteri di rappresentatività. Per ogni palina si calcola il saldo netto tra la quantità di neve che si accumula e quella di neve e ghiaccio che fonde. I valori di bilancio complessivi vengono calcolati estrapolando all'intera superficie glaciale i valori relativi alle singole paline.

## 2. Ghiacciaio di Malavalle

Il Ghiacciaio di Malavalle è collocato nel sistema montuoso delle Alpi Breonie. Le testate delle valli ricadenti in territorio italiano (Passiria, Ridanna e Fleres) presentano ampie conche con ripiani a gradinata, favorevoli alla formazione glaciale. Tra queste, la Val Ridanna è la più glacializzata e comprende una decina di ghiacciai.

## 1. Einleitung

Am Hangender Ferner werden seit 10 Jahren die Massenbilanzen bestimmt, am Übeltalferner wurden die Messungen hingegen erst im Hydrologischen Jahr 2001/02 begonnen. Die Arbeiten werden vom italienischen Glaziologischen Komitee gemeinsam mit dem Hydrographischen Amt der aut. Provinz Bozen durchgeführt. Die Massenbilanz bezieht sich auf das Hydrologische Jahr (1.10.-30.9.), innerhalb dessen werden die Winterbilanz und Sommerbilanz gesondert bestimmt. Erstere dauert vom 1.10. bis zum Zeitpunkt der größten Schneeakkumulation, zweitere umfasst das restliche Jahr bis zum 30.9.. Es wird die direkte glaziologische Methode angewandt, wobei am Ende der Periode die Massenänderung des Eiskörpers relativ ihrem Anfang gemessen wird. In der Praxis wird das Eisabschmelzen regelmäßig an den herausragenden Enden der Ablationspegel abgelesen, die an repräsentativen Stellen im Gletscher eingelassen wurden. Für jeden Pegel wird die Nettoänderung zwischen der Schneeakkumulation und der Schnee- und Eisablation bestimmt. Die Massenbilanz des Gletschers erhält man durch Extrapolation der Messungen an den Ablationspegeln auf die gesamte Gletscherfläche.

## 2. Übeltalferner

Der Übeltalferner befindet sich im Massiv der Stubai Alpen. Die Enden der Täler auf italienischem Gebiet (Passeier, Ridnaun und Pflersch) weisen weite Becken auf, die aus abgestuften Ebenen aufgebaut sind. Dort konnten sich verbreitet Gletscher bilden. Das Ridnauntal ist am stärksten vergletschert mit etwa 10 verschiedenen Gletschern.



**Figura 3.** Ortofotocarta dell'alta Val Ridanna con i suoi più importanti apparati glaciali.

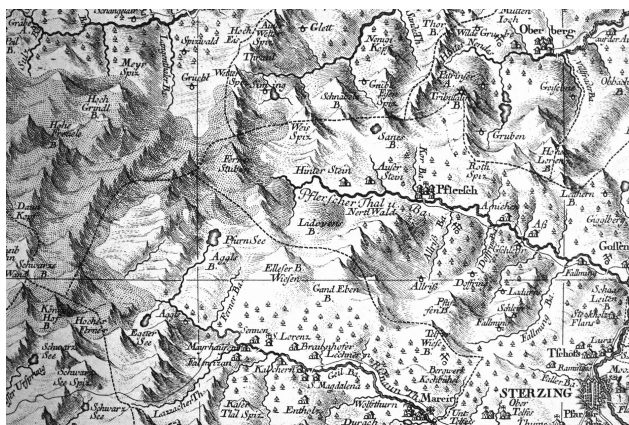
**Abbildung 3.** Ortofoto des oberen Ridnauntals mit seinen bedeutendsten Gletschern.



L'estensione di tali aree glaciali, aggiornata al 1997, risulta pari a 960 ha, con l'80% circa appartenente al Ghiacciaio di Malavalle (790 ha), l'11.5% alla Vedretta Pendente (110 ha), ed il resto ad unità minori. Il Ghiacciaio di Malavalle deriva il suo nome dalla presenza di scoscese rocce incombeni sulla conca valliva, nella quale, fino agli inizi del Novecento, scendeva la possente lingua che veniva denominata come Vedretta Piana.

All'apice della valle si trova la Cima del Prete (Wilder Pfaff), dalla quale verso NO si diparte la catena principale dello Stubai, mentre a SO ed a E si diramano le linee di cresta che formano lo spartiacque lungo cui corre il confine italo-austriaco.

La struttura del ghiacciaio è piuttosto articolata ed il flusso glaciale principale è circondato da nicchie o circhi a diverso sviluppo, nei quali, a causa delle differenti esposizioni, si realizzano condizioni diverse di accumulo ed ablazione. Il più possente di questi circhi è quello che viene delimitato dalla cresta che congiunge la Cima del Prete (3456 m) e la Cima di Malavalle (3471 m). Gli altri due circhi oltre i 3200 m sono quelli di Cima Libera (3418 m) e della Cima di Malavalle-Croda Nera (3354 m).



**Figure 4/5.** Estratto dell'Atlas Tirolensis di P. Anich e B. Hueber, 1774, dove gli apparati glaciali dello Stubai erano raggruppati sotto l'unico toponimo Ferner Stuberi (a sinistra). A destra Ghiacciaio di Malavalle a fine '800.

I flussi glaciali provenienti dai suddetti circhi confluiscono in un'ampia area centrale tra i 2800 e i 2900 m di quota. Qui il ghiacciaio raggiunge probabilmente il suo massimo spessore, anche per il contributo ricevuto da un bacino minore esposto a N, che fa parte della linea di cresta meridionale (Cima Hoffmann, 3113 m e Monte Reale, 3132 m).

Altri due bacini di accumulo vanno ad alimentare il flusso principale del ghiacciaio nella sua parte bassa (attorno e sotto i 2800 m); esposti a N, essi provengono dalla linea di cresta meridionale che congiunge il Monte Reale, la Forcella del Capro (2978 m) e le anticime del Capro (3186 m) e della Parete Alta (3132 m). Un ultimo bacino esposto a N, ai piedi della Parete Alta (3190 m) confluisce nel ghiacciaio in prossimità della fronte principale a circa 2600 m di quota.

La zona frontale del ghiacciaio è divisa da una barriera rocciosa centrale in due parti: l'una, accanto all'imponente morena laterale sinistra, formatasi tra il Settecento e l'Ottocento, giunge fino a un laghetto glaciale a quota 2550 m; l'altra, da cui fuoriesce il

Diese Gletscher umfassen laut den aktuellen Erhebungen von 1997 eine Gesamtfläche von 960 ha. Davon entfallen ca. 80% auf den Übeltalferner (7950 ha), 11,5% auf den Hangenden Ferner (110%) und der Rest auf kleinere Gletscher. Der Übeltalferner erhielt seinen Namen von den bedrohlichen Felswänden, die das Gletscherbecken einrahmen. Von dort aus erstreckte sich bis zum Ende des 19. Jhd die mächtige Gletscherzunge, genannt Ebenferner.

Den Talschluss bildet der Wilde Pfaff (3417 m), in Richtung NW erstreckt sich der Hauptkamm der Stubai Alpen, während nach SO und O jene Kammlinie läuft, welche die Wasserscheide und die Grenze zwischen Österreich und Italien bildet.

Die Struktur des Gletschers ist ziemlich komplex und vielgliedrig, der Hauptfluss des Eiskörpers ist gesäumt von Felsnischen und Karen, die durch unterschiedliche Exposition zu vermehrter Akkumulation oder Ablation führen. Das ausgedehnteste dieser Kare wird von der Kammlinie zwischen Wilder Pfaff und Sonklarspitze (3471 m) gebildet. Zwei weitere Kare befinden sich oberhalb von 3200 m, geformt durch den Wilden Freiger (3418 m) und den Kamm zwischen Sonklarspitze und Schwarzwandspitz (3354 m).



**Abbildungen 4/5.** Auszug aus dem Atlas Tirolensis von P. Anich u. B. Hueber, 1774. Die Gletscher der Stubai Alpen wurden unter dem Namen Ferner Stuberi zusammengefasst; Rechts der Übeltalferner Ende 1800.

Die Gletscherflüsse aus diesen Karen vereinen sich in einem weiten, zentralen Becken zwischen 2800 m und 2900 m. Hier erreicht der Gletscher vermutlich seine größte Mächtigkeit, verstärkt durch den Beitrag eines kleineren, nord exponierten Beckens. Dieses wird im Süden durch den Kamm zwischen Hofmannspitz (3113 m) und Königshofspitz (3132 m) begrenzt.

Zwei weitere nord exponierte Akkumulationsbecken speisen den Hauptfluss des Gletschers in den tieferen Bereichen (um 2800 m und unterhalb). Sie fallen von der Kammlinie zwischen Königshofspitz, Botzer Scharte und Botzer (3251 m) bis zum Hochgewand (3190 m) nach Norden zum Hauptfluss ab. Ein letztes nach Norden abfallendes Becken entspringt unterhalb des Hochgewand und speist den Übeltalferner in ca. 2600 m Höhe im Endbereich seiner Zunge.

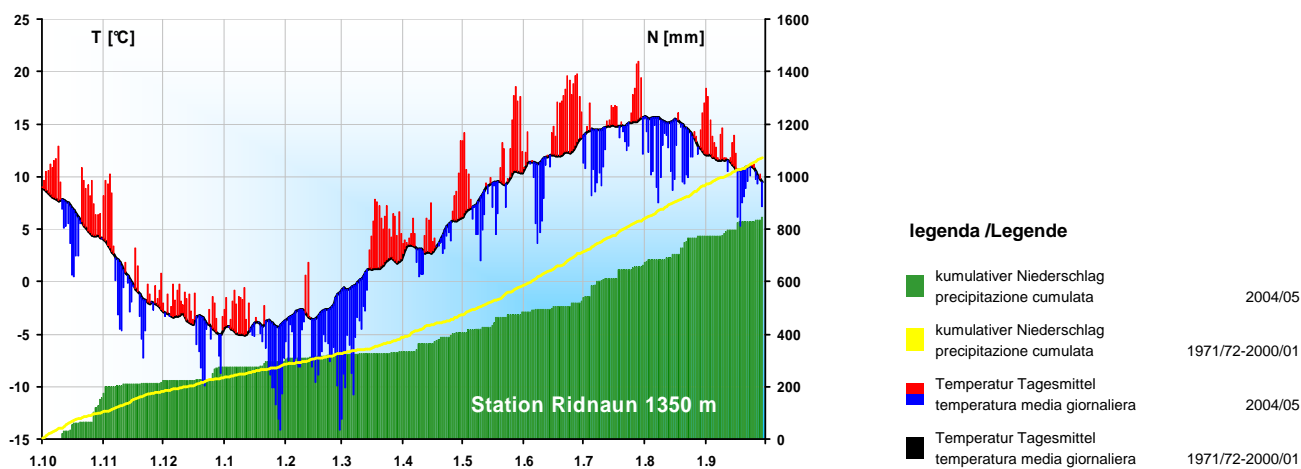
Die Gletscherfront ist durch eine Felsbarriere in zwei Teile geteilt: der linke Ast zieht entlang der mächtigen Seitenmoräne, die vom Gletscherhöchststand Mitte des 19. Jhd. zurück blieb, und mündet in 2550 m Höhe in den Vogelhüttensee. Der rechte Ast endet in ca. 2500 m vor einem Felsabbruch von etwa 300 m Höhe.

torrente principale, termina poco sopra i 2500 m di quota, al limite di un salto roccioso di oltre 300 metri. Fino agli anni Trenta del secolo scorso un'ampia seraccata precipitava sulla conca sottostante, nella quale, durante il periodo di massima espansione della Piccola Età Glaciale (attorno al 1850), si era formata la Vedretta Piana con uno spessore del ghiaccio valutato fra i 100 e 200 metri.

Il Comitato Glaciologico Italiano ha rilevato inoltre annualmente le variazioni frontali dei ghiacciai Malavalle e Pendente dai primi anni Venti fino al 1938; poi, dopo il controllo del 1958 effettuato per la compilazione del Catasto dei Ghiacciai Italiani, le osservazioni sono riprese dal 1978 al 1984, e infine regolarmente dal 1987 ad oggi.

### 3. Analisi meteorologica

Caratteristiche peculiari dell'anno idrologico 2004/05 sono state le intense precipitazioni autunnali ed i mesi invernali particolarmente asciutti. La seconda metà di gennaio ed il mese di febbraio sono stati decisamente freddi rispetto alle medie. Lo stesso dicasi per agosto, che è risultato molto variabile e freddo. Alla stazione di Ridanna (1350 m), presa a riferimento per la presente analisi meteorologica, si è registrata una temperatura media annua di +4.9 °C, leggermente inferiore rispetto alla media climatologica di +5.2 °C, ed una precipitazione cumulata di 844 mm, che, nonostante un autunno ed una estate piovosi, non ha raggiunto nemmeno l'80% del valore climatologico trentennale di 1074 mm.



**Figura 6.** Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Ridanna nell'anno idrologico 2004/05, confrontate con i valori climatologici.

Il primo importante abbassamento delle temperature sul ghiacciaio di Malavalle è stato registrato in ottobre, quando alla fine del mese forti eventi di Stau da sud hanno portato abbondanti nevicate. Tra il 27 ottobre ed il 2 novembre sono caduti complessivi 135 mm di precipitazione nevosa. In novembre, con il ripetuto afflusso di aria fredda, si sono manifestate le prime avvisaglie di inverno, a cui sono seguite deboli nevicate. A fine dicembre un nuovo intenso evento di Stau da sud ha portato nuova neve fresca. In seguito il clima è tornato soleggiato e mite. Le temperature si sono abbassate a fine dicembre ed hanno poi raggiunto valori minimi a fine gennaio.

Hier entspringt auch der Hauptabfluss des Gletschers. Bis in die 30er Jahre des 20. Jhd. stürzten die Eismassen in das darunter liegende Becken, welches während der kleinen Eiszeit (bis ca. 1850) vom Ebenferner ausgefüllt war. Auch hier erreichte der Gletscher damals noch eine Mächtigkeit von 100 m bis 200 m.

Das italienische Glaziologische Komitee hat von den 20er Jahren bis 1938 die Längenänderungen des Übeltalferners und des Hangenden Ferners aufgezeichnet. Nach der Vollendung des italienischen Gletscherkatasters 1958 wurden die Aufzeichnungen von 1978 bis 1984 zwischenzeitlich fortgeführt. Seit 1987 besteht eine durchgehende Messreihe an den beiden Gletschern.

### 3. Witterungsverlauf

Im hydrologischen Jahr 2004/05 fallen besonders die intensiven Herbstniederschläge und die sehr trockenen Wintermonate auf. Die zweite Jännerhälfte und Februar waren außerdem deutlich kälter als normal. Auch der wechselhafte August war zu kalt. An der Wetterstation Ridnaun (1350 m), die als bezug für diese Analyse genommen wurde, lag die Jahresmittel-Temperatur mit +4.9 °C leicht unter dem klimatologischen Wert von +5.2 °C. Die jährliche Niederschlagssumme von 844 mm war erneut unterdurchschnittlich. Trotz der Herbstniederschläge und wiederholten Regenfälle im Sommer wurde lediglich ein Wert um 80% des 30jährigen Mittelwerts von 1074 mm erreicht.

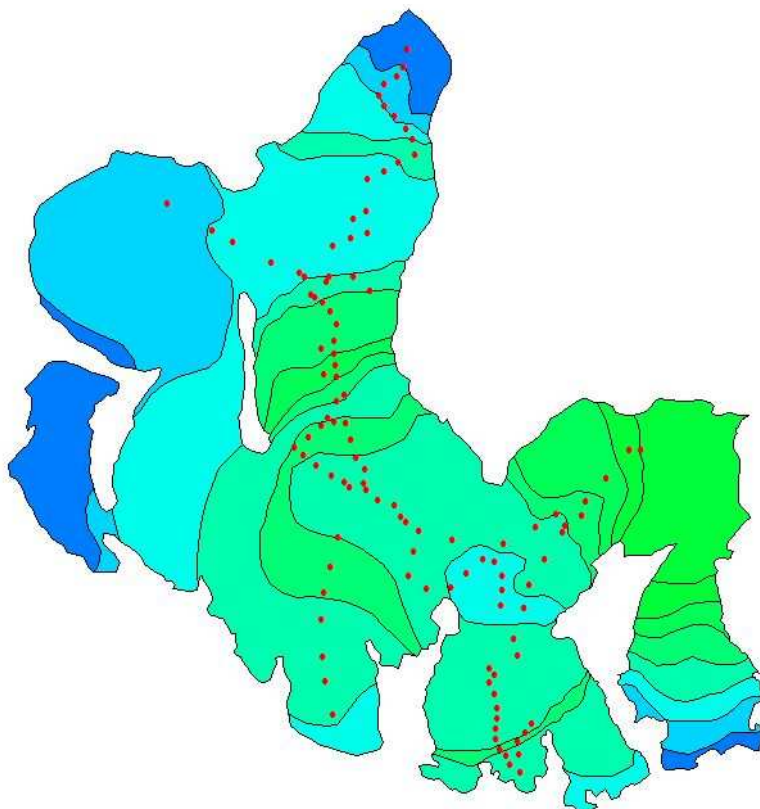
**Abbildung 6.** Temperatur und kumulativer Niederschlag im Haushaltsjahr 2004/05 an der Station Ridnaun im Vergleich mit langjährigen Werten.

Die erste markante Abkühlung auf dem Übeltalferner gab es bereits im Oktober, ausgeprägte Südstaulagen führten zu kräftigen Schneefällen. Zwischen den 27. Oktober und den 2. November fielen insgesamt 135 mm Niederschlag in Form von Schnee. Mehrere Kaltlufteinbrüche ließen im November den Winter einkehren und es schneite erneut leicht. Anfang Dezember brachte eine neuerliche Südstaulage große Neuschneezuwächse, danach zeigte sich das Wetter aber sonnig und mild. Die Temperaturen waren bereits Ende Dezember kalt, Ende Jänner wurden die Tiefstwerte erreicht.

Il 26/01, alla stazione Monte Scabro di Plan, ubicata circa 15 chilometri a sud-ovest rispetto al ghiacciaio a 2926 m s.l.m., si sono toccati i -25 °C. Anche a febbraio il clima è rimasto freddo ed il giorno 28 le temperature hanno raggiunto i -28 °C. Il susseguirsi di deboli eventi di Stau da nord ha portato, tra metà gennaio e metà marzo, complessivi 50 mm di precipitazione alla stazione di Ridanna. La primavera ha fatto la sua comparsa a metà marzo dopo un inizio mese freddo anomalo. Tra il 7 ed il 28 aprile sono cadute nuove abbondanti precipitazioni nevose (complessivi 70 mm). Il mese di maggio è stato variabile. Sul ghiacciaio ha portato prima nevicate e nell'ultima decade temperature miti. Un'irruzione di aria fredda ha provocato un nuovo abbassamento delle temperature nella prima metà di giugno, mentre nella seconda parte del mese il clima si è fatto decisamente estivo, con lo zero termico oltre i 4000 m. All'inizio di luglio un irruzione di aria fredda ha portato un po' di neve sul ghiacciaio, mentre a fine mese si sono registrati i giorni più caldi dell'anno. Agosto e settembre sono stati infine molto variabili. Fronti freddi e depressioni sul Mediterraneo hanno portato precipitazioni e la prima neve sul ghiacciaio. A metà settembre ulteriori nevicate hanno coperto il ghiacciaio e si è registrato un notevole abbassamento delle temperature.

#### 4. Bilancio invernale

La chiusura del bilancio precedente era avvenuta il 18/09/2004, mentre la misura dell'accumulo è stata fatta il giorno 21/05/2005. La valutazione della distribuzione areale del manto nevoso è stata fatta con una serie di 117 punti distribuiti lungo il flusso principale del Ghiacciaio di Malavalle partendo da sotto Cima Libera, a quota 3355 m, fino alla fronte.



**Figura 7.** Ghiacciaio di Malavalle - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2004/05. I punti rossi rappresentano le posizioni di sondaggio.

An der Station „Pfelders-Raujoch“, ungefähr 15 Kilometer südwestlich vom Gletscher, wurden am 25.01. auf 2926 ü.d.M. -25°C gemessen. Kalt und ohne nennenswerte Niederschläge blieb es auch im Februar. Am 28.02. sank das Thermometer erneut auf -28°C. Von Mitte Januar bis Mitte März brachten mehrere leichte Nordstaulagen insgesamt 50 mm Niederschlag an der Wetterstation Ridnaun. Der Frühling setzte Mitte März nach einer ungewöhnlichen kalten Phase zu Monatsbeginn ein. Im April brachten Südstaulagen endlich wieder kräftige Niederschläge, zwischen dem 7. und 28.04. fielen ca. 70 mm, zum Großteil in Form von Schnee. Das wechselhafte Wetter hielt im Mai an, erneut schneite es am Gletscher. Der erste Sommervorstoß kam zwischen dem 20. und 31.05.. Die Schafskälte brachte um den 10. Juni kalte Temperaturen zurück, in der 2. Monatshälfte war das Wetter hingegen hochsommerlich, die Nullgradgrenze lag oberhalb von 4000 m. Mit einem Kaltlufteinbruch schneite es Anfang Juli am Gletscher, die letzten Tage im Juli waren hingegen die wärmsten des Jahres. Der August und September waren schließlich sehr wechselhaft. Durchziehende Kaltfronten und mehrere Mittelmeertiefs sorgten für Niederschläge, Ende August gab es sogar Schneefall. Mitte September kam es nach einer deutlichen Abkühlung erneut zu nennenswerten Schneefällen.

#### 4. Winterbilanz

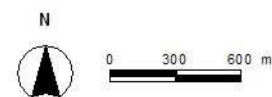
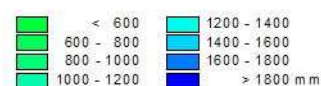
Die Jahresbilanz des Vorjahres wurde am 18.09.2004 geschlossen, die Frühjahrsbegehung zum Abschließen der Winterbilanz fand am 21.05.2005 statt. Die Flächenverteilung der Schneedecke wurde anhand von 117 Messpunkten ermittelt, die unterhalb des Wilden Freigers in ca. 3355 m Höhe beginnen und dem Hauptfluss bis zum Ende der Zunge folgen.

ÜBELTALFERNER  
WINTERBILANZ 2004/2005

GHIACCIAIO DI MALAVALLE  
BILANCIO INVERNALE 2004/2005

Bezugsperiode - periodo di riferimento  
01/10/2004 - 30/04/2005

Haushalt (Wasseräquivalent)  
bilancio (equivalente in acqua)



**Abbildung 7.** Übeltalferner- räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2004/05. Die roten Punkte markieren die Position der Sondierungen.



Il valore medio delle misure di spessore risulta di 275 cm, compreso tra il valore minimo di 100 cm osservato a quota 2690 m, ed il valore massimo di 400 cm, osservato in vari punti compresi tra quota 3240 e 3280 m.

La valutazione della densità media del manto nevoso è stata fatta per l'intero complesso glaciale, basandosi su due misurazioni, eseguite, la prima sulla Vedretta Pendente, sul bacino di accumulo orientale a quota 2800 m, in corrispondenza della palina 76, e la seconda sul Ghiacciaio di Malavalle a quota 3250 m, in prossimità della palina 16. Sulla Vedretta Pendente la densità media è risultata pari a  $456 \text{ kg/m}^3$ , mentre sul Ghiacciaio di Malavalle è stato ottenuto un valore di  $427 \text{ kg/m}^3$ . Il volume di accumulo del manto nevoso sul Ghiacciaio di Malavalle è risultato pari a  $8967000 \text{ m}^3$  di equivalente in acqua, mentre l'accumulo specifico è risultato pari a  $1246 \text{ kg/m}^2$  (unità di misura che corrisponde numericamente ai mm di spessore equivalente in acqua), distribuiti su di un'area di  $7198000 \text{ m}^2$  considerata ai fini del bilancio. Questo valore è il più basso riscontrato da quando è iniziato lo studio del bilancio di massa e quindi delle misure dell'accumulo invernale su questo ghiacciaio. Poiché dalla data della chiusura del bilancio precedente fino alla data delle prime deposizioni invernali c'era stata ablazione sul ghiacciaio, il bilancio invernale è risultato diminuito di questa quantità, e quindi risulta di  $6958000 \text{ m}^3$ , pari ad un bilancio specifico di **967 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio. La distribuzione spaziale del bilancio invernale specifico è riportata in *Figura 7*.

## 5. Bilancio estivo

Alla data del primo controllo estivo (5 agosto) risultavano installate 19 paline. La neve dell'annata era pressoché fusa, tranne in alcuni accumuli isolati, fino a circa 3000 m nelle esposizioni Sud ed Est, e fino a 2950 m nell'esposizione Nord. Rispetto al 18 settembre 2004, data della chiusura del precedente bilancio, oltre i 3000 m la neve residua presso le paline oscillava tra i 40 e i 190 cm; al di sotto di tale quota e fino ai 2800 m alle paline nelle esposizioni Sud ed Est si è misurata un'ablazione del ghiaccio (comprensiva dell'ablazione invernale) tra 68 e 110 cm, mentre presso quelle esposte a Nord la perdita massima è stata di circa 70 cm. Nello stesso giorno sono state installate 4 nuove paline, lunghe 600 cm, in settori significativi di alta quota: 2 nel bacino compreso tra Cima di Malavalle e Croda Nera di Malavalle (Palina 20 a 3400 m e Palina 21 a 3350 m) e altre due nel bacino meridionale di Cima del Prete (Palina 22 a 3150 m e Palina 23 a 3120 m).

Nel corso del sopralluogo per la chiusura del bilancio, effettuato il 24 settembre 2005, si è riscontrata una riduzione solo parziale della copertura nevosa residua tra i 3035 m e i 3150 m, mentre sopra tale quota si è registrata un ulteriore accumulo favorito dalle nevicate tardo-estive. Alle quote inferiori ai 3000 m, nei 50 giorni intercorsi tra i due sopralluoghi, si è avuta un'ablazione del ghiaccio compresa tra 80 e 155 cm.

Für die mittlere Schneedecke ergaben sich 275 cm. Der geringste Wert von 100 cm wurde in 2690 m Höhe gemessen, das Maximum von 400 cm trat zwischen 3240 m und 3280 m mehrfach auf.

Basierend auf zwei Messungen wurde für das gesamte Gletschergebiet eine mittlere Dichte der Schneedecke ermittelt. Die Erste in 2800 m Höhe im östlichen Akkumulationsbecken des Hangenden Ferners nahe dem Pegel P76, die Zweite am Übeltalferner auf 3250 m Höhe unweit von Pegel P16. Die mittlere Dichte ergab für den Hangenden Ferner  $456 \text{ kg/m}^3$ , am Übeltalferner war der Wert mit  $427 \text{ kg/m}^3$  deutlich geringer.

Die gesamte Akkumulation betrug für den Übeltalferner  $8967000 \text{ m}^3$  Wasseräquivalent, für die spezifische Akkumulation folgt daraus der Wert von  $1246 \text{ kg/m}^2$  (dies entspricht einer äquivalenten Wassersäule von 1246 mm) verteilt auf eine Fläche von  $7198000 \text{ m}^2$ , auf der die Rechnungen erfolgten. Dies ist der niedrigste Wert für die Schneeakkumulation seit die Massenbilanzen und auch die Winterbilanzen auf diesem Gletscher durchgeführt werden. Da zwischen dem Ende der Vorjahresbilanz und den ersten Schneefällen weiteres Abschmelzen des Gletschereises stattgefunden hat, verringert sich die Winterbilanz um einen beträchtlichen Wert. Die Bilanz für das Winterhalbjahr beträgt  $6958000 \text{ m}^3$ . Dies entspricht einer spezifischen Bilanz von **967 mm** äquivalenter Wassersäule, die gleichmäßig auf den Gletscher verteilt ist. Die örtliche Verteilung der spezifischen Werte der Winterbilanz auf der Gletscherfläche ist in *Abbildung 7* dargestellt.

## 5. Sommerbilanz

Bei der ersten Gletscherbegehung im Sommer (am 5. August) wurden 19 Ablationspegel aufgefunden. Der Schnee vom Winter war bereits größtenteils geschmolzen, abgesehen von einigen Resten oberhalb von 3000 m von Süd bis Ost und oberhalb von 2950 m in den Nordhängen. Im Vergleich dazu lagen am 18. September 04 (Ende der Vorjahresbilanz) an den Pegeln oberhalb von 3000 m noch 40 cm bis 190 cm Schnee. Unterhalb von 3000 m bis auf 2800 m herab sind in den südlichen bis östlichen Expositionen 68 cm bis 110 cm Eis abgeschmolzen (inklusive Winterablazion), während der Verlust im Nordhang lediglich ca. 70 cm betrug. Am 5. August wurden 4 neue Pegel (600 cm Länge) an signifikanten Stellen im oberen Bereich des Gletschers eingelassen: 2 im Becken des Sonklarspitz (Pegel 20 in 3400 m und Pegel 21 in 3350 m) und die anderen beiden im Becken südlich des Wilder Pfaff (Pegel 22 in 3150 m und Pegel 23 in 3120 m).

Während der Schlussbegehung am 24. September 05 waren die Schneereste zwischen 3035 m und 3150 m nur noch teilweise geschmolzen, während oberhalb davon bereits Neuschnee von den späten Sommerschneefällen lag. Unterhalb von 3000 m kam es während der 50 Tage, die zwischen den beiden Begehungen lagen, zu einem Eisabschmelzen von 80 bis 155 cm.

L'ablazione totale sul flusso principale, che presenta esposizione Sud ed Est (Bacino di Cima del Prete e Bacino Centrale), è risultata compresa tra 380 cm a quota 2695 m (Palina 1) e 180 cm a quota 3010 m (Palina 7), mentre sui bacini esposti a Nord (Capro e Monte Reale) si è rilevata un'ablazione compresa tra 187 cm a quota 2790 m (Palina 11) e 93 cm a quota 2950 m (Palina 18).

Il risultato del calcolo del bilancio estivo evidenzia una perdita netta pari ad un volume di equivalente in acqua di 12626000 m<sup>3</sup>, corrispondente ad un bilancio di **-1754 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sul ghiacciaio.

## 6. Bilancio di massa

Il bilancio di massa annuale netto del Ghiacciaio di Malavalle per l'anno idrologico 2004/05 è riferito al periodo 18/09/2004 - 24/09/2005. Esso coincide con la somma tra bilancio invernale ed estivo e nella fattispecie è pari a -5668000 m<sup>3</sup>, ossia pari a **-787 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio.

Il contributo complessivo dei volumi di ablazione provenienti dai due ghiacciai, che rappresentano la quasi totalità delle risorser glaciali della Val Ridanna, nel corso dell'anno idrologico 2004/2005 ammonta a **18.63 hm<sup>3</sup>**, pari a **0.59 m<sup>3</sup>/s**, quantità che costituisce il **10.8 %** della portata media annua del rio Ridanna a Vipiteno nell'anno idrologico considerato.

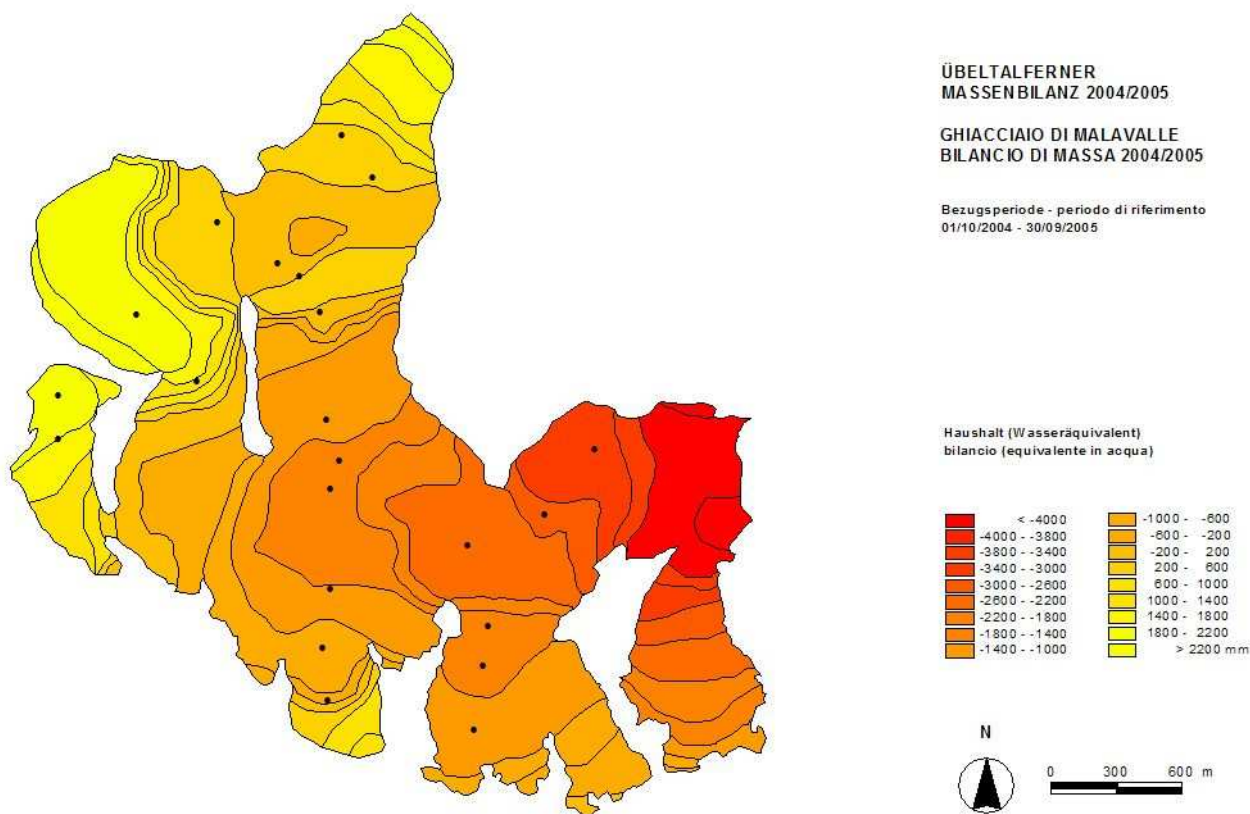
Entlang des Hauptflusses des Gletschers, der nach Süden und Osten abfällt (Becken des Wilden Pfaff und zentrales Becken), ergibt sich für das hydrologische Jahr eine Eisablation von 380 cm am unteren Gletscherrand in 2695 m (Pegel 1) und 180 cm in 3010 m (Pegel 7). In den nord abfallenden Bereichen (unterhalb von Botzer und Königshofspitz) schmolzen 187 cm Eis in 2790 m (Pegel 11) und nur 93 cm in 2950 m (Pegel 18).

Die Massenbilanz liefert einen Nettoverlust von 12626000 m<sup>3</sup> Wasseräquivalent, dies entspricht einer äquivalenten Wassersäule von **-1754 mm** verteilt über den gesamten Gletscher.

## 6. Massenbilanz

Die Jahresbilanz am Übeltalferner für das hydrologische Jahr 2004/05 bezieht sich auf die Periode vom 18.09.2004 bis zum 24.09.2005. Sie entspricht der Summe von Winter- und Sommerbilanz, was einem Volumenverlust von -5668000 m<sup>3</sup> Wasseräquivalent entspricht, oder einer äquivalenten Wassersäule von **-787 mm** verteilt über den Gletscher.

Der Beitrag aus der Ablation von den beiden Gletschern, welche beinahe das gesamte Gletschervolumen im Ridnauntal darstellen, betrug im hydrologischen Jahr 2004/05 insgesamt **18.63 hm<sup>3</sup>**, oder **0.59 m<sup>3</sup>/s**. Dies entspricht ca. **10.8%** des gesamten jährlichen Abflusses des Mareiterbaches bei Sterzing im betrachteten Jahr.



**Figura 8.** Ghiacciaio di Malavalle – distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2004/05. I punti in nero rappresentano le posizioni delle paline ablatometriche.

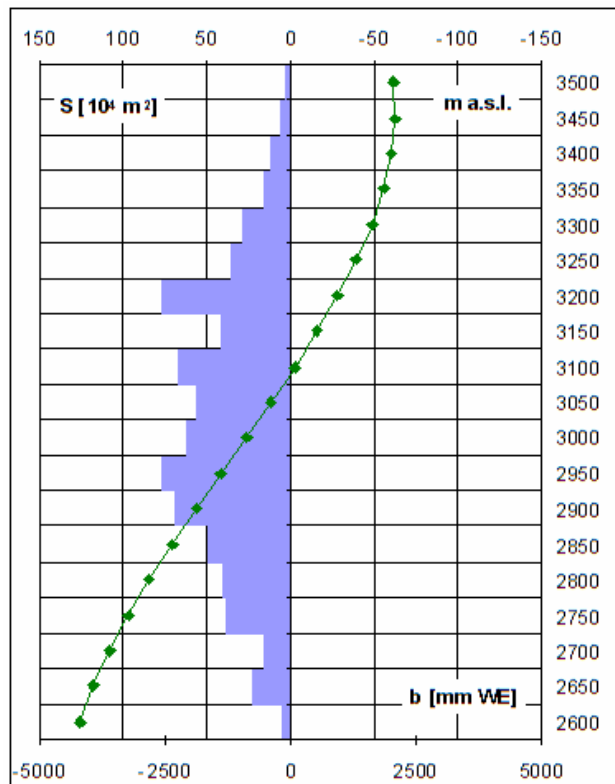
**Abbildung 8.** Übeltalferner - räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2004/05. Die schwarzen Punkte markieren die Position der Ablationspegel.



**Figura 9.** Ghiacciaio di Malavalle – sondaggi e trincea invernale (a sinistra), campagna topografica GPS ed approfondimento paline ablatimetriche (a destra).

### 7. Analisi

Dalla curva di distribuzione altimetrica del bilancio netto risulta il valore della quota della Linea di Equilibrio ELA (Equilibrium Line Altitude) pari a **3036 m** ed un valore del rapporto tra superfici di accumulo e totale **AAR** (Accumulation Area Ratio) del **37%**. Le perdite di massa in corrispondenza alle paline più basse della fronte vanno da 2400 a 3400 kg/m<sup>2</sup>, per un totale nei quattro anni di osservazione da 8500 a 11300 kg/m<sup>2</sup>, valori che corrispondono rispettivamente a 9.5 e 12.6 m di ghiaccio, avendo assunto una densità del ghiaccio di 900 kg/m<sup>3</sup>.



**Figura 10.** Ghiacciaio di Malavalle – analisi della distribuzione altimetrica del bilancio annuale (verde) nell'anno idrologico 2004/05. L'istogramma blu rappresenta la distribuzione verticale della superficie glaciale. In tabella sono riportati i relativi valori numerici.



**Abbildung 9.** Übeltalferner – Sondierung und Schacht bei der Winterbegehung (links); GPS Messungen und Einbohren der Ablationspegel (rechts).

### 7. Analyse

Aus der Kurve mit der höhenabhängigen Verteilung der Nettobilanzen ergibt sich für die Höhe der Gleichgewichtslinie ELA (Equilibrium Line Altitude) **3036 m** und das Verhältnis der Akkumulationsfläche zur Gesamtfläche **AAR** (Accumulation Area Ratio) mit **37%**. An den untersten Pegeln auf der Zunge ergibt sich ein Massenverlust von 2400 bis 3400 kg/m<sup>2</sup>, in den vergangenen 4 Jahren waren es zwischen 8500 und 11300 kg/m<sup>2</sup>. Bei einer Eisdichte von 900 kg/m<sup>3</sup> entspricht dies einem Eisabschmelzen von 9.5 bis 12.6 m innerhalb von 4 Jahren.

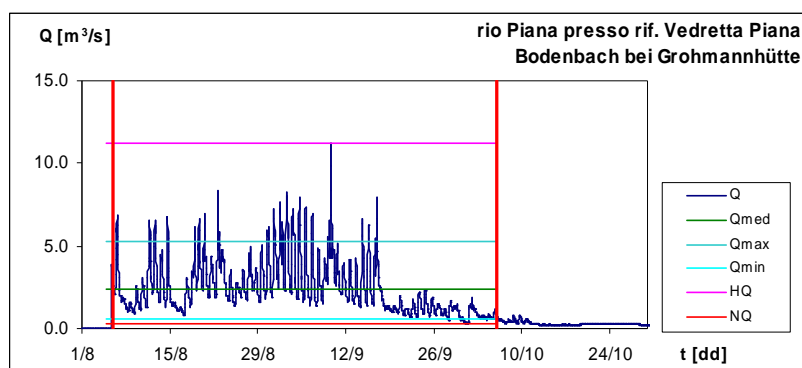
hight [m.a.s.l.]	surface [m <sup>2</sup> ]	B [m <sup>3</sup> we]	b [mm we]
3475	24000	49431	2060
3425	64000	133821	2091
3375	116000	234575	2022
3325	155000	288993	1864
3275	282000	458774	1627
3225	352000	464815	1320
3175	765000	730949	955
3125	417000	226415	543
3075	675000	62107	92
3025	564000	-217269	-385
2975	617000	-542748	-880
2925	769000	-1061337	-1380
2875	690000	-1295553	-1878
2825	491000	-1158715	-2360
2775	399000	-1123953	-2817
2725	385000	-1246843	-3239
2675	156000	-564048	-3616
2625	225000	-885420	-3935
2575	53000	-222016	-4189
	7199000	-5668022	-787

**Abbildung 10.** Übeltalferner – Höhenverteilung der Jahresbilanz (grün) im Haushaltsjahr 2004/05. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.



## 8. 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>, il 58.4 % dei quali è coperto da superfici glaciali. 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. Essa è stata installata ad inizio agosto 2005 e quindi non sono stati raccolti dati a sufficienza per essere di bilancio nell'anno idrologico 2004-2005 e nemmeno per consentire la verifica quantitativa dei risultati di bilancio derivanti dall'approccio glaciologico classico. E' tuttavia comunque possibile una prima analisi qualitativa dei principali tratti del bacino glaciale da essa drenato. Durante l'estate 2005 sono state eseguite numerose misure di portata, sia con mulinello idrometrico sia con il metodo della diluizione salina, propedeutiche alla definizione della curva di portata relativa a tale idrometro.



**Figura 11.** Deflussi misurati presso la stazione idrometrica sul rio Piana nel periodo agosto-ottobre 2005.

Un dato estrapolabile direttamente dall'analisi del regime dei deflussi è quello relativo al massimo scioglimento di ghiaccio al giorno. Tale primato, esclusi i giorni ove si è registrata anche precipitazione come avviene nel caso di quello in cui si è misurata la portata media giornaliera massima assoluta (10/09), spetta al 2 settembre con un tasso di scioglimento dell'ordine dei 5 cm di ghiaccio/giorno.



**Figure 12/13.** Stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana (a sinistra) e misura di portata con mulinello idrometrico a monte della stessa (a destra).

## 8. Abflüsse

Aufgrund der Messungen an der hydrologischen Station am Bodenbach bei der Grohmannhütte konnten Abflussanalysen durchgeführt werden. Durch die Station entwässert ein Gebiet von 15.4 km<sup>2</sup>, 58.4% davon sind von Gletscher bedeckt. Sowohl die Abflüsse des Übeltalferners als auch des Hangenden Ferners werden von der Messstelle erfasst, die mit Mitteln aus dem EU Projekt FORALPS errichtet wurde. Sie wurde Anfang August 2005 in Betrieb genommen. Für die Verifikation der Massenbilanz aus der direkten glaziologischen Methode im hydrologischen Jahr 2004/05 reichen daher die Messungen nicht aus. Dennoch können erste qualitative Analysen über die Grundzüge des Abflusses im untersuchten Einzugsgebiet durchgeführt werden.

Im Sommer 2005 wurden zahlreiche Abflussmessungen durchgeführt, dabei wurde sowohl mit einem Messflügel als auch mit der Salzverdünnungsmethode gemessen. Sie gingen der Definition der Schlüsselkurve für diese hydrologische Station voraus.

elemente caratteristici / charakteristische Werte			
	[m <sup>3</sup> /s]	[cm WE/dd]	[cm ice/dd]
valori giornalieri / Tageswerte			
Q <sub>med</sub>	2.42	2.32	2.58
Q <sub>max</sub>	5.25	5.03	5.59
Q <sub>min</sub>	0.58	0.56	0.62
valori orari / Stundenwerte			
HQ	11.20	10.73	11.92
NQ	0.28	0.27	0.30

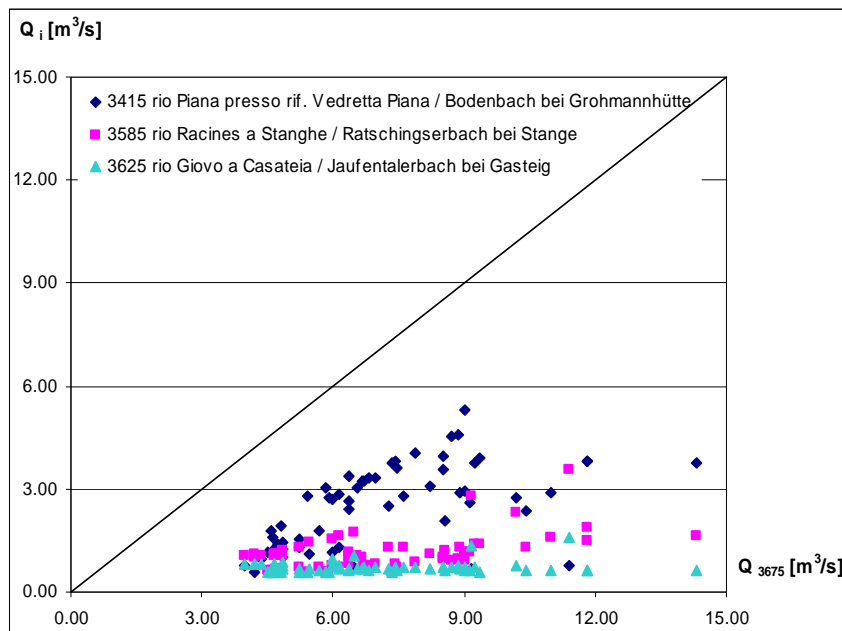
**Abbildung 11.** Die gemessenen Abflüsse an der hydrologischen Station Bodenbach: August - Oktober 2005.

Eine Größe, die direkt aus diesen Messungen abgeleitet werden kann, ist die maximale Abschmelzrate von Gletschereis innerhalb eines Tages. Tage mit Niederschlag mussten dabei ausgeschlossen werden, wie z. B. der 10. September mit der größten mittleren Abflussmenge. Am 2. September trat die maximale Abschmelzrate mit einer Größenordnung von 5 cm Gletschereis innerhalb eines Tages auf.



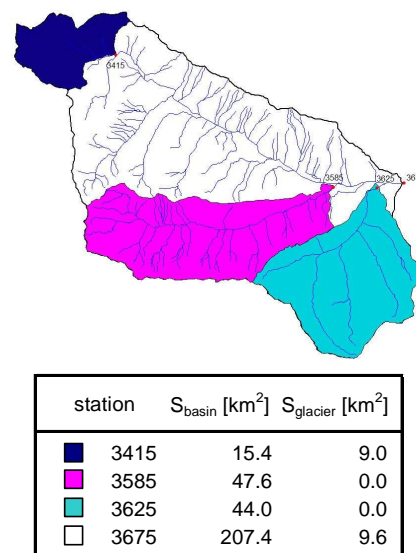
**Abbildungen 12/13.** Hydrologische Station am Bodenbach nahe der Grohmannhütte (links) und Abflussmessung mit Messflügel etwas bergaufwärts davon.

Da sottolineare è anche l'analisi della correlazione tra i deflussi misurati alla chiusura del bacino, alla stazione sul rio Ridanna a Vipiteno, ed alle varie stazioni che drenano i più importanti sottobacini del rio Ridanna. Con riferimento ai mesi di funzionamento della stazione sul rio Piana, questa, pur drenando una superficie inferiore al 10% di quella complessiva, contribuisce mediamente per oltre il 30% al deflusso totale, con punte di oltre il 50% nei giorno più caldi.



**Figure 14/15.** Scatter plot dei valori di portata medi giornalieri misurati alle stazioni idrometriche disposte sui sottobacini del rio Ridanna confrontati con quelli misurati alla stazione di chiusura (a sinistra) e corografia dell'area di studio (destra).

Zu unterstreichen sind auch die Korrelationsanalysen zwischen den gemessenen Abflüssen im Talende, an der Station Mareiterbach bei Sterzing, mit den verschiedenen Stationen an den wichtigsten Zubringerflüssen des Mareiterbaches. Betrachtet man die Messperiode der Station am Bodenbach, die kaum 10% des gesamten Einzugsgebiets entwässert, dass sie im Durchschnitte mehr als 30% des gesamten Abflusses des Mareiterbaches bei Sterzing liefert. Während der heißesten Tage erreichen die Spitzen über 50%.



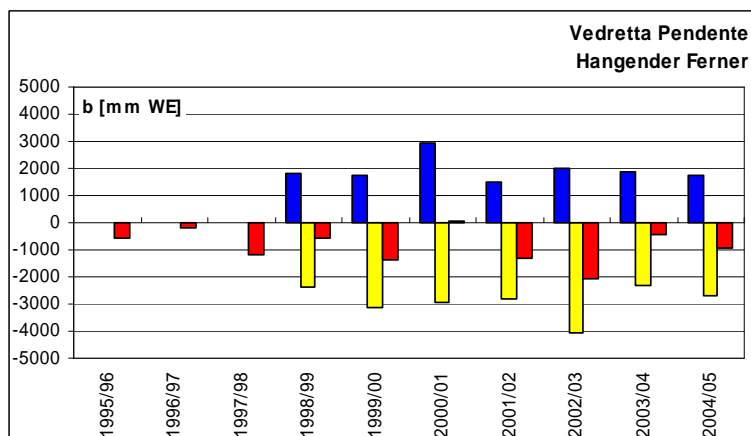
**Abbildungen 14/15.** Verteilung der täglichen Abflussmengen der untergeordneten Einzugsgebiete in Relation zur gesamten Abflussmenge des Mareiterbaches bei Sterzing (links) und Übersicht der untersuchten Einzugsgebiete (rechts).

## 9. Considerazioni climatiche

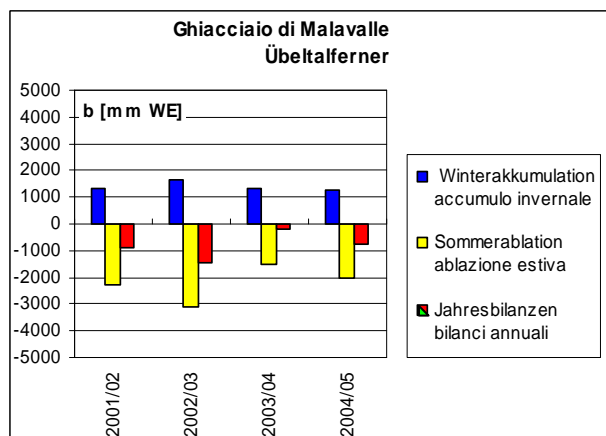
Su di un periodo di quattro anni di osservazione il bilancio di massa del ghiacciaio di Malavalle è mediamente risultato pari a  $-840 \text{ kg/m}^2$ , con una deviazione standard di  $512 \text{ kg/m}^2$ . Il bilancio meno negativo è stato quello misurato nel 2003/04 ( $-208 \text{ kg/m}^2$ ) mentre quello più deficitario si è avuto nel 2002-2003 ( $-1455 \text{ kg/m}^2$ ).

## 9. Klimatologische Betrachtungen

In den vergangenen 4 Jahren ergab sich für den Übeltalferner eine mittlere jährliche Massenbilanz von  $-840 \text{ kg/m}^2$  mit einer Standardabweichung von  $512 \text{ kg/m}^2$ . Die geringste Massenabnahme wurde im Jahr 2003/04 mit einem Wert von  $-208 \text{ kg/m}^2$  beobachtet, während die negativste Massenbilanz im Jahr 2002/03  $-1455 \text{ kg/m}^2$  ergab.



**Figure 16/17.** Vedretta Pendente (a sinistra) e Ghiacciaio di Malavalle (a destra) - evoluzione temporale di accumulo invernale e bilancio estivo lordi e bilanci di massa (mm WE) rispettivamente dal 1995/96 al 2004/05 e dal 2001/02 al 2004/05.



**Abbildungen 16/17.** Hangender Ferner (links) und Übeltalferner (rechts): Brutto Winterakkumulation und brutto Sommerablation sowie die Jahresbilanz in mm Wasseräquivalent (mm WE) entsprechend von 1995/96 bis 2004/05 und von 2001/02 bis 2004/05.



Sia per la Vedretta Pendente sia per il ghiacciaio di Malavalle, per rendere confrontabili anche i dati parziali su tutto il periodo di disponibilità delle osservazioni, nelle Figure 16 e 17 sono riportati accumulo invernale ed ablazione estiva lordi. Per la Vedretta Pendente il valore di bilancio medio su di una serie di 10 bilanci di massa risulta pari a  $-861 \text{ kg/m}^2$ , con una deviazione standard di  $641 \text{ kg/m}^2$ .

### 10. Curiosità

Durante l'estate 2005 si è verificata una importante variazione della zona frontale del ghiacciaio di Malavalle che è stata interessata da crolli e spaccature. In particolare a quota 2550 m il lago proglaciale (Vogelhüttensee,) localizzato in corrispondenza del cosiddetto lobo Nord-Est del Ghiacciaio di Malavalle, a causa dell'arretramento e della rottura della barriera di ghiaccio che lo arginava, si è parzialmente vuotato.



Conci, 1930



Pellegrini, 1978



Gheser, 2001

**Figure 18/19/20/21/22/23.** *Vogelhüttensee nella sua evoluzione geomorfologica dal 1930 al 2005.*

Sowohl für den Übeltalferner als auch für den Hangenden Ferner sind in den Abbildungen 16 und 17 die brutto Winterakkumulationen und brutto Sommerablationen dargestellt, um alle vorhandenen Daten der beiden Gletscher vergleichbar zu machen. Aus der 10jährigen Reihe des Hangenden Ferners ergibt sich eine mittlere Massenbilanz von  $-861 \text{ kg/m}^2$ , und eine Standardabweichung von  $641 \text{ kg/m}^2$ .

### 10. Besonderes

An der Stirnseite des Übeltalferners ereignete sich im Sommer 2005 eine einschneidende Veränderung des Gletschers, die mit Einstürzen und Aufbrechen der Eismassen einherging. In einer Höhe von 2550 m liegt der Vogelhüttensee, der durch den nordöstlichen Lappen der Gletscherzunge aufgestaut wird. Durch den Rückzug des Gletschers ist diese Barriere plötzlich aufgebrochen und der See hat sich teilweise entleert.



Papi Sironi, 1958



Franchi, 1991



Dinale, 2005

**Abbildungen 18/19/20/21/22/23.** *Entwicklung des Vogelhüttensees seit 1930 bis 2005*



Nel presente paragrafo si propone l'evoluzione geomorfologica della fronte del ghiacciaio di Malavalle ed in particolare del Vogelhüttense dalla sua formazione ad oggi. Il lago si era formato attorno agli anni Cinquanta del secolo scorso con il graduale ritiro del ghiacciaio, e più precisamente, dopo la fusione del "lobo di Nord-Est", come il professor Bruno Castiglioni definiva la fronte laterale a Nord della colata principale in una pubblicazione del 1930 sui ghiacciai della Val Ridanna. La fronte Nord-Est risultava racchiusa, in sinistra idrografica dall'ansa della morena storica (alta da 75 a 100 m sull'attuale livello del lago, che si trova a circa 2550 m), e in destra idrografica dallo sperone roccioso di quota 2628 m, che divideva il lobo di NE dalla cascata di ghiaccio della zona frontale (Foto Conci, 1930). Il ritiro di questo lobo del ghiacciaio è stato probabilmente veloce fino agli anni Sessanta (Foto Papi Sironi, 1958), seguito poi da una fase di stasi verso la fine degli anni Settanta (Foto Pellegrini, 1978), documentata da alcune piccole dune di deposito nel lago. Successivamente il ritiro è proseguito più o meno velocemente (Foto Franchi, 1991 e Gheser, 2001) con il conseguente ampliamento del lago fino ai valori di estensione riportati in precedenza. Infine, nel 2005, l'evento già descritto (Foto Dinale, 2005). Per maggiori dettagli e l'analisi idraulica di tale evento si rimanda a *Glacierreport n. 01/2005*.

Im Folgenden wird die geomorphologische Entwicklung des Zungenendes des Übeltalferners und im Besonderen des Vogelhüttensees seit seiner Bildung bis heute beschrieben. Der See bildete sich in den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts durch den kontinuierlichen Rückzug des Gletschers. Genauer gesagt war das Abschmelzen der orographisch linken Seite der Zunge verantwortlich, die von Prof. Bruno Castiglioni in einer Publikation von 1930 über die Gletscher des Ridnautals als nordöstlicher Lappen („lobo di Nord-Est“) bezeichnet wurde. Diese orographisch linke Zunge wird durch die gekrümmte historische Moräne, die 75 bis 100 m hoch ist und in ca. 2550 m endet, begrenzt und durch einen Felsporn, dessen Gipfel auf 2628 m liegt, vom rechten Zungenteil getrennt (Bild Conci, 1930). In den 60er Jahren ging der Rückzug des nordöstlichen Lappens vermutlich sehr rasch vor sich (Bild Papi Sironi, 1958), während er sich in den 70er Jahren nur noch wenig änderte (Bild Pellegrini, 1978). Dies bezeugen auch die kleinen abgelagerten Dünen im See. In weiterer Folge ging der Rückzug mehr oder weniger rasch vonstatten (Bild Franchi, 1991, und Gheser, 2001), während sich der See auf die bis vor kurzem noch bekannte Größe ausweitete. 2005 kam es zum oben bereits erwähnten Ausbruch des Sees (Bild Dinale, 2005). Weitere Details und hydraulische Analysen zu diesem Ereignis finden Sie im *Glacierreport Nr. 01/2005*.

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

**Hanno collaborato a questo numero:**

Giancarlo Rossi

Gianluigi Franchi

Roberto Dinale

Christian Mallau

*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: [alvisero@tin.it](mailto:alvisero@tin.it)  
[Roberto.Dinale@provincia.bz.it](mailto:Roberto.Dinale@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)

Pubblicazione 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

Christian Mallau

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

für Vorschläge/Info mailto: [alvisero@tin.it](mailto:alvisero@tin.it)  
[Roberto.Dinale@provincia.bz.it](mailto:Roberto.Dinale@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



*La campagna glaciologica 2004/05 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 2004/05 wurden im Rahmen einer Detailstudie zur Analyse und Simulation des hydrologischen Regimes des Testezuggebiets 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.*