



GLACIERREPORT

N. 01/2005

Südtirol - Alto Adige

supplemento al Climareport n.116 / Sonderdruck zum Climareport Nr. 116

GHIACCIAIO DI FONTANA BIANCA WEISSBRUNNFERNER

ANNO IDROLOGICO 2003 / 2004 HAUSHALTSJAHR

1. Introduzione

Un ghiacciaio è il risultato di particolari condizioni climatiche ed al mutare di queste l'apparato glaciale reagisce aumentando oppure diminuendo di superficie. Viceversa le osservazioni e le ricostruzioni riguardo i mutamenti dei ghiacciai testimoniano l'andamento del clima. I ghiacciai rappresentano inoltre una fondamentale riserva d'acqua per molti bacini idrografici dell'arco alpino ed il monitoraggio delle variazioni di forma e di massa degli stessi risulta di particolare importanza anche in funzione della pianificazione delle risorse idriche. In Alto Adige gli studi glaciologici sono coordinati dall'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Bolzano e si sviluppano a più livelli di dettaglio, dalle misure frontali di avanzamento e/o arretramento delle fronti, alla gestione ed aggiornamento del catasto provinciale dei ghiacciai, alla produzione dei bilanci di massa su alcuni apparati glaciali. Il ghiacciaio di Fontana Bianca, in alta Val d'Ultimo, è, in particolare, monitorato secondo il metodo glaciologico diretto ed oggetto di bilancio di massa (analisi dell'accumulo invernale e dell'ablazione estiva) fin dall'anno idrologico 1991/92.



Figure 1/2. Campagna invernale (3 maggio 2004) con trincea per il rilievo del profilo stratigrafico e della densità della neve (a sinistra) e panoramica estiva del ghiacciaio di Fontana Bianca, 27 agosto 2004 (a destra).

1. Einleitung

Gletscher sind das Ergebnis besonderer Klimabedingungen und wenn sich diese ändern, werden Gletscher größer oder kleiner oder können ganz verschwinden. Da Gletscher in vielen hydrologischen Einzugsgebieten im Alpenbogen eine wichtige Wasserreserve bilden, ist eine dauernde Beobachtung ihrer Flächen- und Massenänderungen für wasserwirtschaftliche Planungen besonders wichtig. Im umgekehrten Sinn zeugen beobachtete oder rekonstruierte Veränderungen der Gletscher von Änderungen des Klimas. In Südtirol werden entsprechende Messungen und Beobachtungen vom Hydrographischen Amt der Autonomen Provinz Bozen koordiniert. Das Programm umfasst Längenmessungen der Gletscherzungen, die Erstellung, Aktualisierung und Verwaltung eines Südtiroler Gletscherkatasters, sowie die Erstellung von Massenbilanzen für einige ausgewählte Gletscher. Besonderes Augenmerk wird dem Weißbrunnferner im hinteren Ultental geschenkt, für den, über die direkte glaziologische Methode, seit 1991/92 jeweils am Ende des Winters und des Sommers die Massenänderung ermittelt wird.



Abbildungen 1/ 2. Linkes Bild: Schneetiefe und -dichte in einem Schacht ergeben den Massenzuwachs aus dem vergangenen Winter (3. Mai 2004). Rechtes Bild: der Weißbrunnferner am 27. August 2004.



2. Analisi meteorologica

L'anno idrologico 2003/2004 è stato caratterizzato da nevicate autunnali relativamente abbondanti e da un'estate variabile con temperature nella norma. Alla stazione di Fontana Bianca (1900 m) si sono registrate una temperatura media annua di 3,1°C, valore di 0,1°C inferiore rispetto alla media di lungo periodo, ed una precipitazione cumulata di 980 mm, leggermente inferiore rispetto al valore climatico di 1024 mm. Si noti tuttavia la distribuzione temporale della precipitazione con un surplus di 100 mm rispetto alle medie di lungo periodo alla fine del periodo di accumulo.

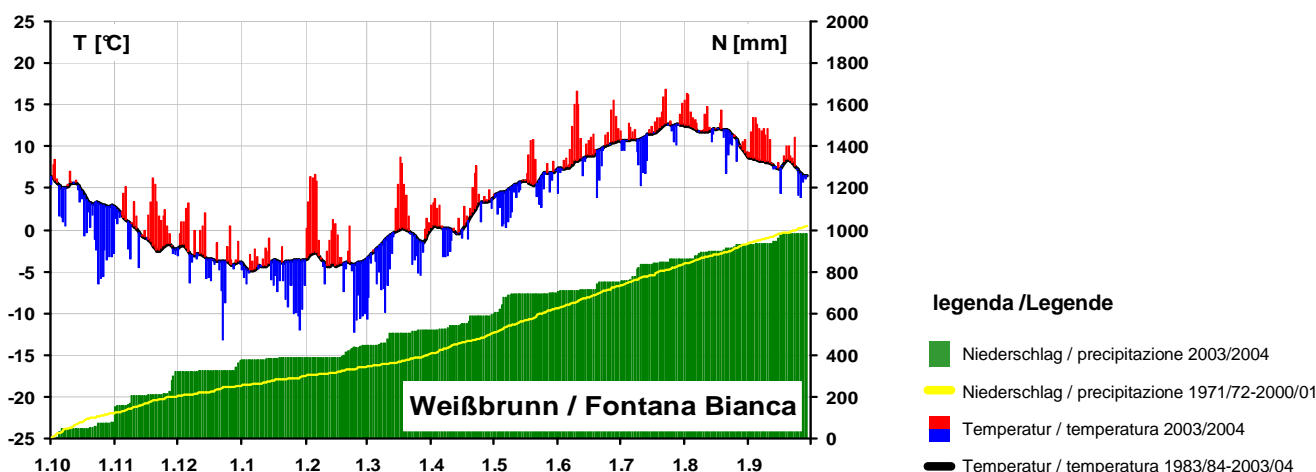


Figura 3. Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Fontana Bianca nell'anno idrologico 2003/2004, confrontate con i valori climatici. Nonostante una notevole variabilità delle temperature, su base annua esse sono risultate nella media. L'eccesso di precipitazione autunnale è stato compensato nei mesi successivi ed a fine anno risulta un debole deficit rispetto al valore cumulato.

Abbondanti nevicate si sono registrate già ad inizio ottobre ed hanno avuto modo di andare a costituire la base per il manto nevoso invernale anzitutto nelle zone di alta quota, in ombra e sui ghiacciai. Una serie di eventi di Stau da sud, susseguiti tra 20 ottobre e 1 dicembre, hanno poi portato ulteriori apporti nevosi. Di qui al 10 febbraio solo a cavallo di Capodanno si sono registrate nevicate significative con le condizioni meteorologiche determinate dalle correnti settentrionali e frequente Stau da nord, pur con scarsi apporti di neve fresca. Attorno al 4 febbraio il riscaldamento delle correnti in quota ha causato l'innalzamento dello zero termico oltre i 3500 m. Durante i mesi successivi le condizioni meteo sono state spesso variabili con forti escursioni termiche (ad esempio -17° il 10 marzo, +16° sei giorni dopo) e abbondanti nevicate fino all'inizio di maggio. Dopo un maggio fresco, i mesi estivi sono stati più caldi della media, senza però che l'alta pressione riuscisse mai a perdurare con alternanza di giorni caldi e giorni perturbati. L'irruzione di masse d'aria fredda registrata il giorno 11 luglio ha portato neve fresca sui ghiacciai. Temperature estive si sono registrate ad inizio agosto, mentre il resto del mese sono state le perturbazioni da nord ovest a determinare le condizioni meteo. Il mese di settembre è poi stato caratterizzato da tempo stabile e caldo di natura anticiclonica.

2. Wetterverlauf

Das hydrologische Jahr 2003/2004 war von ergiebigen Herbst- und Frühwinterschneefällen, sowie einem sehr wechselhaften und unbeständigen Sommer mit Temperaturen im langzeitlichen Durchschnitt charakterisiert. Die Jahresmitteltemperatur lag an der Station Weißbrunn (1900m) mit 3,1°C lediglich um 0,1°C unter dem langjährigen Mittel. 980mm Jahresniederschlag liegen nur geringfügig unter den „normalen“ 1024mm. Im Winterhalbjahr gab es einen Überschuss von ca. 100mm Niederschlag im Vergleich zum langjährigen Wert.

Abbildung 3. Temperatur und kumulativer Niederschlag im Haushaltsjahr 2003/04 an der Station Weißbrunn im Vergleich mit langjährigen Werten. Obwohl der Temperaturverlauf große Variabilität aufwies, lag er übers Jahr betrachtet im Durchschnitt. Der Überschuss des Niederschlags in den ersten Monaten gleicht sich über das Jahr aus und endet mit einem leichten Defizit.

Bereits Anfang Oktober kam es zu ergiebigen Schneefällen, die in hohen und schattigen Lagen sowie auf den Gletschern nicht mehr abschmolzen. Zwischen dem 20. Oktober und dem 1. Dezember brachten Südostlagen wiederholt große Neuschneezuwächse. Dieser Niederschlag war umso wichtiger, weil es von da an bis zum 10. Februar nur an Silvester nennenswerten Schneefall gab. Mehrere Kaltfronten aus nördlicher Richtung brachten in dieser Zeit kaum Niederschläge, auffällig häufig gab es Nordföhn. Bemerkenswert ist der Warmluftvorstoß um den 4. Februar, die Nullgradgrenze stieg dabei auf über 3500m an. Während der folgenden Monate kam es wiederholt zu großen Temperaturschwankungen, aber auch zu ergiebigen Schneefallereignissen. Innerhalb von 6 Tagen stieg die Temperatur nach dem 10. März von -17 °C auf +16°C an. Anfang Mai fielen ein letztes Mal große Neuschneemengen. Der Mai war zu kühl, die Sommermonate durchschnittlich warm. Auf ein paar heiße Sommertage folgte stets kühles, unbeständiges Wetter. Ein Kaltlufteinbruch am 11. Juli sorgte für Neuschnee auf den Gletschern. Anfang August wurde es kurz hochsommerlich warm, in Folge prägen aber mehrere Störungen aus Nordwest das Wettergeschehen. Anhaltend schön und warm beschließt der September das hydrologische Jahr.

3. Bilancio invernale

Il bilancio invernale rappresenta la precipitazione nevosa accumulatasi su di un ghiacciaio nel corso dell'inverno. Alla redistribuzione della neve caduta contribuiscono attività eolica e valanghiva. In senso idrologico stretto l'inverno comincia il 1. ottobre e finisce il 30 aprile di ciascun anno idrologico, in alta montagna tuttavia non sempre è possibile attenersi a tali scadenze. Attorno al 30 aprile, in posizioni del ghiacciaio predefinite vengono scavate opportune trincee nella neve invernale. In questo modo è possibile identificare l'orizzonte della neve autunnale, generalmente più scuro e duro, e misurare la densità della neve. Nota quest'ultima è facilmente calcolabile l'equivalente in acqua del manto nevoso, espresso in kg/m² oppure mm.

Per il ghiacciaio di Fontana Bianca, il bilancio invernale 2003/2004 è stato definito attraverso due sopralluoghi risalenti alla prima metà di maggio 2004. Il secondo sopralluogo si è reso necessario per valutare l'entità delle precipitazioni nevose portate da un'importante evento di Stau da sud al di sopra dei 2000 m. La valutazione della distribuzione areale della neve avviene per mezzo di sondaggi puntuali su tutta la superficie del ghiacciaio. L'accumulo registrato sul ghiacciaio di Fontana Bianca nell'inverno 2003/2004 (03/10/2003 - 14/05/2004) è risultato pari a 540345 m³ di equivalente in acqua, ossia ad una colonna d'acqua di **983 mm** uniformemente distribuita sulla superficie del ghiacciaio stesso.

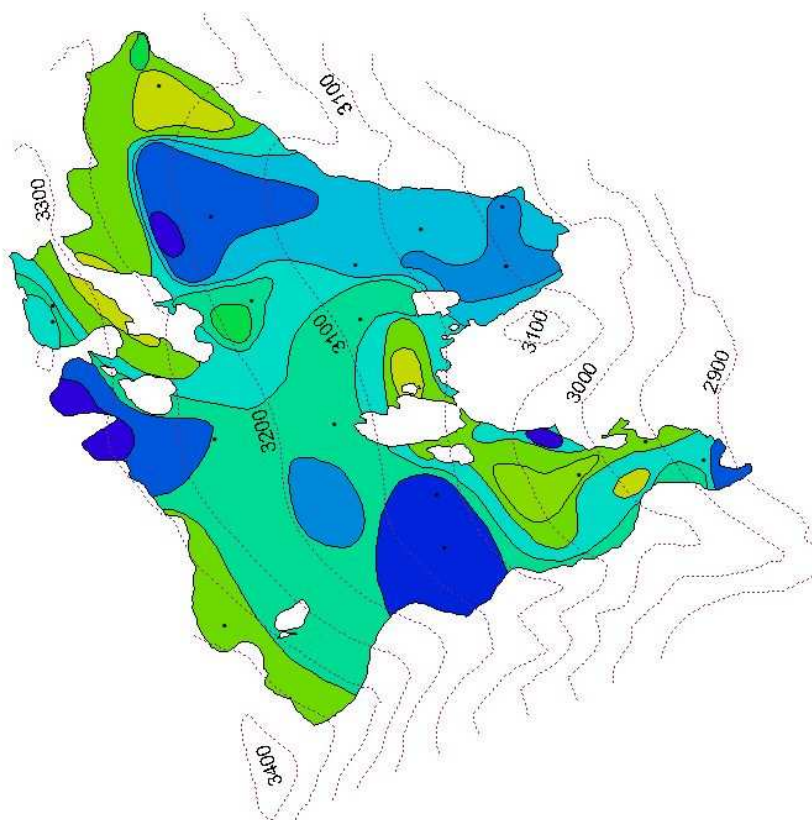


Figura 4. Ghiacciaio di Fontana Bianca - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2003/2004.

3. Winterbilanz

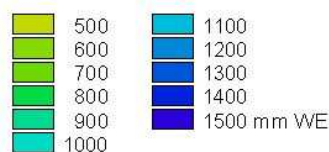
Unter Winterbilanz versteht man jene Schneemenge, die während des Winters auf einem Gletscher angesammelt wurde. Im hydrologisch engen Sinn dauert der Winter vom 1.10. bis zum 30.4. eines hydrologischen Haushaltsjahres, im Hochgebirge ist es jedoch nicht immer möglich, sich genau an diese Daten zu halten. Durch Wind und Lawinen kann der gefallene Schnee umgelagert werden. An ausgewählten Stellen auf dem Gletscher werden um den 30. April Schächte in den Winterschnee gegraben, deren Tiefe bis zum meist schmutzigen und vereisten Herbsthorizont reicht, sowie die Dichte des Schnees gemessen. Daraus errechnet sich der so genannte Wasserwert des abgelagerten Schnees in kg/m² oder in mm Wassersäule.

Die Messungen am Weißbrunnferner wurden im Frühling 2004 in zwei Begehungen erhoben. Eine intensive Südstaulage nach der ersten Begehung brachte in Südtirol oberhalb 2000 m Meereshöhe verbreitet ergiebige Schneefälle, weshalb eine zweite Begehung durchgeführt wurde, um die maximale Ansammlung an Schnee (Akkumulation) zu messen. Die gemessenen „Punktwerte“ werden auf die gesamte Fläche des Gletschers extrapoliert. Die Schneeakkumulation am Weißbrunnferner im Winter 2003/04 (03/10/2003 - 14/05/2004) entspricht 540345 m³ Wasser oder einer **983 mm** hohen Wassersäule, die gleichmäßig über die Gletscherfläche verteilt gedacht ist.

WEISSBRUNNFERNER WINTERBILANZ 2003/2004 GHIACCIAIO DI FONTANA BIANCA BILANCIO INVERNALE 2003/2004

Bezugsperiode - periodo di riferimento
03/10/2003 - 03/05/2004

Akkumulation (Wasseräquivalent)
accumulo (equivalente in acqua)



Massstab - scala
1:7500

Abbildung 4. Weißbrunnferner - räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2003/2004.

4. Bilancio di massa

Dopo il massimo accumulo primaverile, si procede all'osservazione dello scioglimento (ablazione) del manto nevoso prima e del ghiaccio poi, fintanto che, generalmente a settembre o ad inizio ottobre, non subentra l'accumulo successivo. Riferimento per tali osservazioni sono le cosiddette paline ablatimetriche, aste trivellate nel ghiaccio che con lo scioglimento vengono ad emergere sempre più dallo stesso. L'emersione relativa delle paline moltiplicata per la densità della neve e/o del ghiaccio rappresenta la perdita di massa espressa in kg/m² o mm di colonna d'acqua. La lettura dell'emersione delle paline e lo spessore dell'eventuale neve invernale residua avviene attorno al 30.9. Nuovamente, a partire dai valori puntuali vengono estrapolati quelli areali, e definito il bilancio estivo. Dalla differenza tra accumulo invernale e bilancio estivo risulta il bilancio di massa netto annuo del ghiacciaio osservato.

Per il ghiacciaio di Fontana Bianca, il bilancio di massa per l'anno idrologico 2003/2004 è riferito al periodo 03/10/2003 - 30/09/2004. Come nel caso della chiusura precedente anche a fine settembre 2004 solo in corrispondenza di un numero limitato di paline erano presenti 5-10 cm di neve fresca, trascurabili ai fini del calcolo di bilancio.

Nell'anno idrologico 2003/2004 (03/10/2003 - 30/09/2004), il ghiacciaio di Fontana Bianca ha complessivamente perso 546303 m³ (546.3 milioni di litri) di acqua, equivalenti ad una colonna d'acqua di **994 mm** uniformemente distribuita sul ghiacciaio.

4. Massenbilanz

Nach dem Höhepunkt des Massenzuwachses im Frühling wird erst der Abbau (Ablation) der Schneedecke und dann des Eises beobachtet bevor, meist im Laufe des September oder Anfang Oktober, wieder Massenzuwachs erfolgt. Dazu dienen so genannte Ablationspegel, die in das Eis eingebohrt werden und durch das Abschmelzen „herauswachsen“. Der Betrag des „Herauswachsens“ gibt, multipliziert mit der Dichte des Schnees und des Eises, den Massenabtrag in kg/m² oder in mm Wassersäule. Diese Pegelwerte und Schachttiefen in eventuell noch vorhandenem Winterschnee werden um den 30. 9. gemessen. Wieder wird von den „Punktmessungen“ auf die Gesamtfläche extrapoliert und die Sommerbilanz bestimmt. Der Nettobetrag aus Winter- und Sommerbilanz gibt die jährliche Massenbilanz des beobachteten Gletschers.

Für den Weißbrunnferner erstreckt sich der Zeitraum des Massenhaushaltsjahres 2003/04 vom 03/10/2003 bis 30/09/2004. Wie bereits in den vergangenen Jahren lag auch am Ende des Haushaltsjahres 2003/04 nur mehr an wenigen Stellen etwas Schnee. Die im Laufe des September gefallene Neuschneehöhe schwankte zwischen 5 - 10 cm.

Der Weißbrunnferner hat im hydrologischen Haushaltsjahr 2003/04 (03/10/2003 - 30/09/2004) 546303 m³ Wasser (546.3 Mio. l Wasser) oder eine mittlere Wassersäule von **994 mm** verloren.

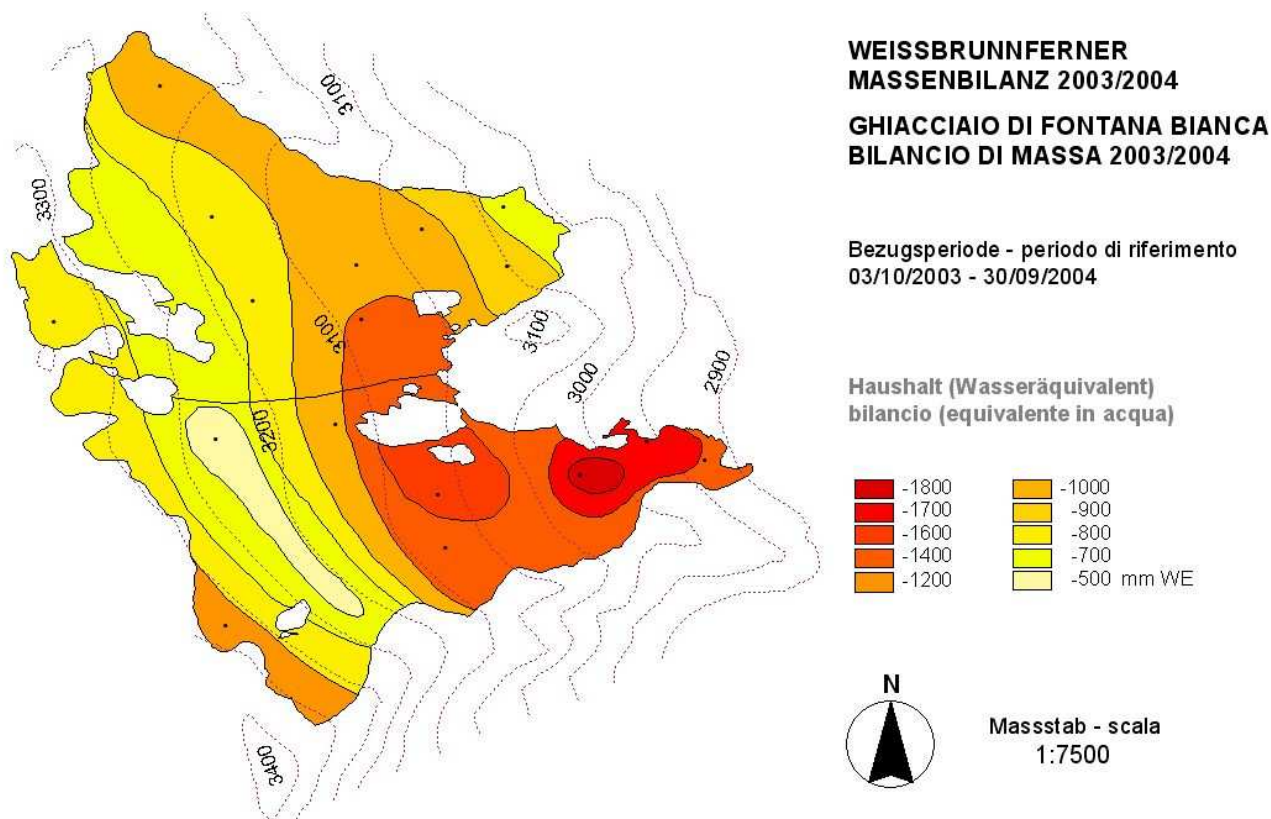


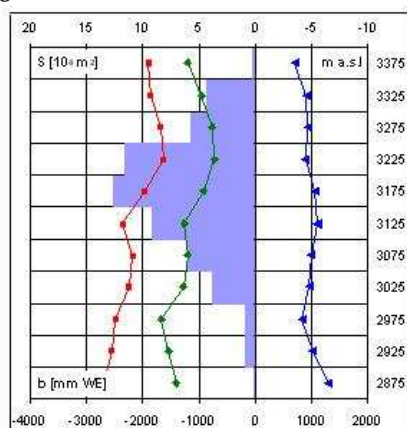
Figura 5. Ghiacciaio di Fontana Bianca - distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2003/2004. I punti rappresentano le posizioni delle paline ablatimetriche.

Abbildung 5. Weißbrunnferner - räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2003/2004. Die Punkte zeigen die Lage der Ablationspegel.

5. Analisi

Le mappe di accumulo nivale e scioglimento glaciale, riportate nei paragrafi precedenti, consentono di analizzare le variabili di bilancio in funzione della morfologia e della altimetria del ghiacciaio di Fontana Bianca.

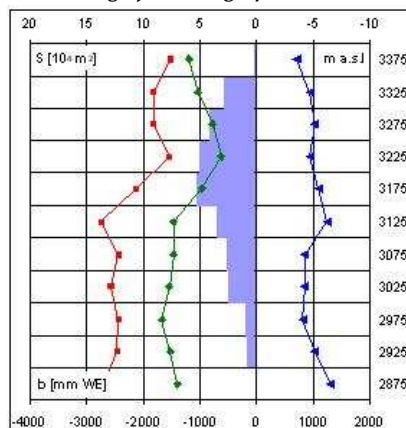
ghiacciaio / Gletscher



ghiacciaio / Gletscher

hight [m.a.s.l.]	surface [m²]	B [m³ we]	b [mm we]
3375	1275	-1530	-1200
3325	43859	-41862	-954
3275	56285	-42448	-754
3225	115195	-82935	-720
3175	126282	-115693	-916
3125	92188	-115338	-1251
3075	59146	-70083	-1185
3025	38677	-49404	-1277
2975	8699	-14520	-1669
2925	7918	-12076	-1525
2875	296	-414	-1400
	549820	-546303	-994

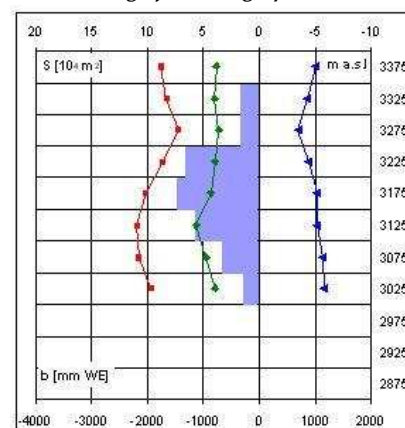
destra orografica / orographisch rechts



destra orografica / orographisch rechts

hight [m.a.s.l.]	surface [m²]	B [m³ we]	b [mm we]
3375	1275	-1530	-1200
3325	28265	-29386	-1040
3275	40420	-31039	-768
3225	48965	-30222	-617
3175	52580	-50708	-964
3125	34527	-50555	-1464
3075	26505	-38788	-1463
3025	25078	-38806	-1547
2975	8699	-14520	-1669
2925	7918	-12076	-1525
2875	296	-414	-1400
	274528	-298043	-1086

sinistra orografica / orographisch links



sinistra orografica / orographisch links

hight [m.a.s.l.]	surface [m²]	B [m³ we]	b [mm we]
3375	0	0	-769
3325	15594	-12475	-800
3275	15865	-11409	-719
3225	66230	-52713	-796
3175	73702	-64985	-882
3125	57661	-64784	-1124
3075	32641	-31295	-959
3025	13599	-10598	-779
2975	0	0	0
2925	0	0	0
2875	0	0	0
	275292	-248259	-902

Figura 6. Ghiacciaio di Fontana Bianca - analisi della distribuzione altimetrica di accumulo invernale (blu), bilancio estivo (rosso) e bilancio annuale (verde) nell'anno idrologico 2003/2004. Nelle tabelle sono riportate superfici, bilancio volumetrico e colonna d'acqua ad esso equivalente distinte per fasce altimetriche, sia per l'intero ghiacciaio sia per le lingue in destra e sinistra orografica.

6. Deflussi

L'analisi dei deflussi è possibile in virtù delle 2 stazioni idrometriche installate in corrispondenza dei rii che sgorgano rispettivamente dalle lingue sinistra e destra del ghiacciaio di Fontana Bianca. Nonostante l'ubicazione di tali stazioni ne consenta l'attivazione solo nel periodo estivo, esse rappresentano tuttavia un importante termine di confronto per i risultati di bilancio derivanti dall'approccio glaciologico classico. La superficie del bacino idrografico drenato dalle stazioni idrometriche è pari a 0.91 km² complessivi, di cui circa il 60% di superficie glaciale. Il bilancio idrologico su tale bacino risulta dall'accumulo nivale, dagli afflussi liquidi estivi registrati alla stazione di Fontana Bianca, dalla variazione di massa del ghiacciaio e dai deflussi estivi. L'evaporazione viene per semplicità trascurata. In questo modo è possibile calcolare il deflusso relativo al periodo in cui non erano attive le stazioni idrometriche. Tale deflusso medio risulta pari a circa 60 l/s.

5. Analyse

Die digitale Auswertung der Schneeakkumulation und der Eisschmelze in den oben dargestellten Karten ermöglicht eine genaue Analyse der rechten und linken Gletscherzunge, sowie eine höhenbezogene Massenbilanzierung des Weißbrunnferners.

Abbildung 6. Weißbrunnferner - Höhenverteilung der Winterakkumulation (blaue Linie), der Sommerbilanz (rot) und der Jahresbilanz (grün) im Haushaltsjahr 2003/2004. In den Tabellen werden Flächen, Bilanzvolumen und mittlere Wassersäule der Massenänderung nach Höhenstufen und für den Gesamtgletscher sowie seinen rechten und linken Teil angegeben.

6. Abflüsse

Die Analyse des Schmelzwasserabflusses wird durch die 2 Abflussmessstellen ermöglicht, welche am linken und rechten Zungenbereich des Weißbrunnferners eingerichtet sind. Der Standort der Messstellen erlaubt eine automatische Datenerfassung nur über die Sommermonate, dennoch geben die damit erfassten Daten eine wichtige Zusatzinformation zur direkt gemessenen Gletschermassenbilanz. Das hydrologische Einzugsgebiet, welches über die zwei Messstationen entwässert wird, entspricht einer Fläche von 0.91 km², davon sind 60% vergletschert. Die Berechnung des Wasserhaushalts ergibt sich aus dem Schneezuwachs, den in Weissbrunn im Sommer gemessenen Niederschlägen, der Massenänderung des Gletschers und dem gemessenen Abfluss. Die Verdunstung wird dabei vernachlässigt. Aus dieser Berechnung kann der Abfluss für jenen Zeitraum abgeschätzt werden, in dem die Messstellen nicht aktiv waren. Die mittlere Abflussmenge betrug dabei rund 60 l/s.

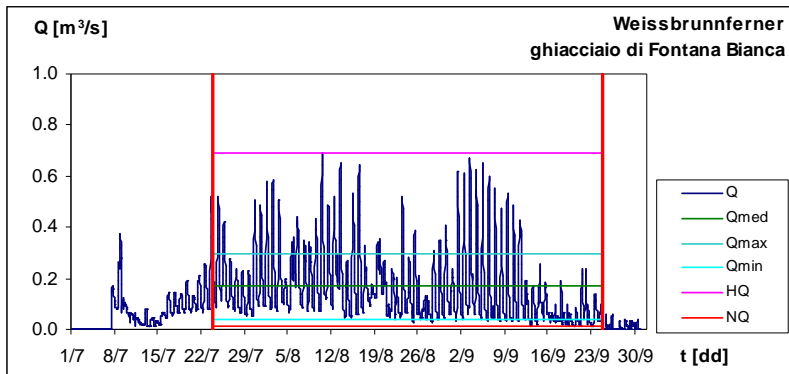


Figura 7. Deflussi complessivi misurati presso le stazioni idrometriche nell'estate 2004 e relativa tabella di sintesi.

elemente caratteristici / charakteristische Werte			
	[m ³ /s]	[cm WE/dd]	[cm ice/dd]
valori giornalieri / Tageswerte			
Q _{med}	0.171	2.69	2.98
Q _{max}	0.295	4.64	5.15
Q _{min}	0.038	0.59	0.66
valori orari / Stundenwerte			
HQ	0.693	10.89	12.10
NQ	0.013	0.20	0.23

Abbildung 7. Von beiden Pegelstationen aufsummierte Abflussganglinie für den Sommer 2004 mit der entsprechenden Kennwertetabelle.



Figure 8/9. ghiacciaio di Fontana Bianca - stazioni idrometriche in orografica sinistra e destra.



Abbildungen 8/9. Weißbrunnferner - orographisch linke und rechte Abflussmessstelle.

Un ulteriore interessante dato estrapolabile dall'analisi del regime dei deflussi è quello relativo al massimo scioglimento medio di ghiaccio al giorno. Tale primato spetta ai giorni 10 e 14 agosto 2004 con tasso di scioglimento dell'ordine dei 6 cm di ghiaccio al giorno.

Ein weiterer aussagekräftiger Wert, der von der Analyse des Schmelzabflusses abgeleitet werden kann, ist die mittlere maximale Eisschmelzrate pro Tag. Die Rekordwerte wurden am 10. und 14 August 2004 mit jeweils 6 cm Eisabtrag pro Tag erreicht.

7. Considerazioni climatiche

I ghiacciai risultano oggi un ulteriore motivo di interesse in quanto possono essere considerati termometri dell'evoluzione climatica. La serie dei bilanci di massa di un ghiacciaio rappresenta il collegamento tra clima ed apparato glaciale. Tali serie unite a studi analoghi prodotti in altre parti del globo risultano di estrema utilità al fine della valutazione dell'evoluzione spaziale e temporale del clima.

7. Klimatologische Betrachtungen

Die Gletscher sind sehr sensible Indikatoren für Klimaänderungen. Die Reihe der Massenbilanzen reflektiert den Verlauf der Witterung von Jahr zu Jahr und, über längere Zeiträume gesehen, Schwankungen des Klimas. Massenbilanzreihen können mit jenen aus anderen Gebieten der Erde verglichen werden und ergeben so wichtige Informationen zur Klimaentwicklung.

In 13 anni idrologici di osservazioni il ghiacciaio di Fontana Bianca ha segnato in una sola occasione (anno idrologico 2000/2001) un bilancio annuo positivo mentre è risultato mediamente pari a -900 mm di equivalente in acqua. In questo contesto l'anno idrologico 2003/2004 risulta circa del 20% più negativo rispetto alla norma. La tendenza del periodo vede una successione di bilanci di massa mediamente più negativi di 40 mm WE ogni anno. L'anno idrologico 2000/01, dove un forte accumulo invernale ha contribuito ad un bilancio netto positivo, dimostra come non solo l'ablazione estiva ma anche accumuli invernali deficitari siano all'origine del generale trend negativo sopra descritto.

Während 13 Beobachtungsjahren hat der Weißbrunnferner nur im Jahr 2000/01 eine positive Massenbilanz verzeichnet. Im Mittel verlor der Gletscher pro Jahr eine Wasserhöhe von 900 mm. Im Haushaltsjahr 2003/04 hat der Gletscher 20% mehr an Masse verloren als im Durchschnitt über die vorangegangenen Jahre der Messserie. Dieses Ergebnis reiht sich an eine Serie in denen im Mittel jedes Jahr um 40 mm Wasserhöhe mehr als im Vorjahr verloren geht. Das Jahr 2000/01, in dem eine starke Winterbilanz zu einer positiven Jahresbilanz geführt hat, zeigt deutlich, dass am Weißbrunnferner neben starker Sommerschmelze v. a. die mageren Winterniederschläge den alljährlichen Nettomassenverlust verursacht haben.

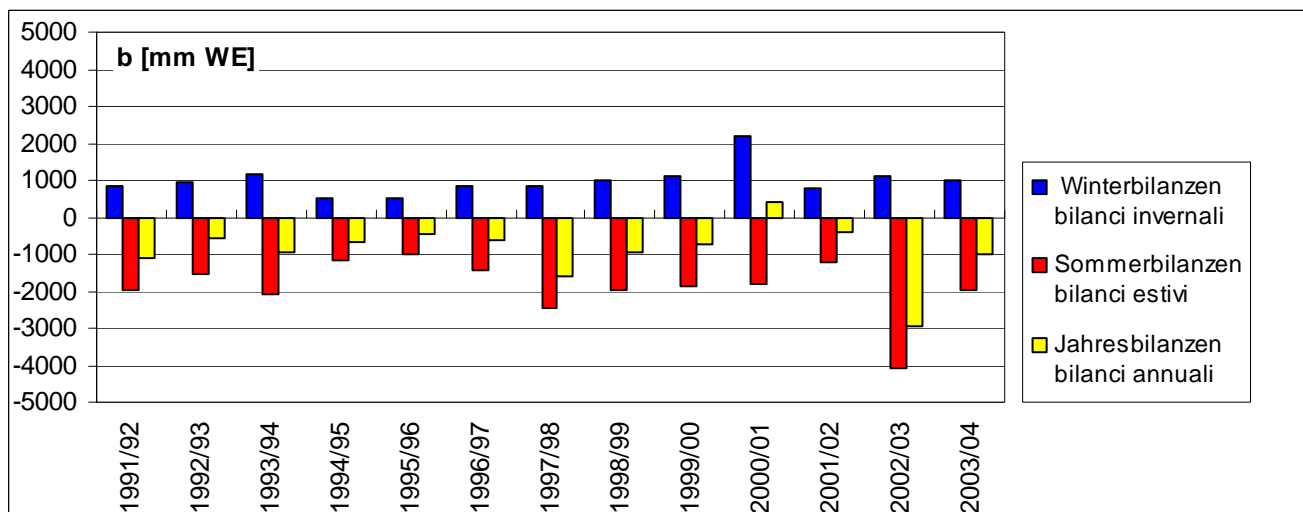


Figura 10. Ghiacciaio di Fontana Bianca - evoluzione temporale di accumulo invernale, bilancio estivo e bilanci di massa nel periodo 1991/1992-2003/2004.

Abbildung 10. Weißbrunnferner - Winter-, Sommer- und Jahresbilanzen in mm Wasseräquivalent (mm we) von 1991/1992 bis 2003/2004.

8. Glossario

Ghiacciaio - sistema in movimento costituito di ghiaccio ed alimentato dalle precipitazioni (anzitutto nevose). La neve si trasforma in ghiaccio per ricristallizzazione ed addensamento. Il ghiaccio scorre verso valle mosso dalla spinta esercitata dal proprio peso. Alle quote inferiori fonde. Il bilancio di apporto (accumulo) e riduzione (ablazione) di massa determina la crescita o la riduzione di un ghiacciaio.

Palina ablatimetrica - asta infissa in un ghiacciaio in posizione nota (generalmente definita per mezzo di rilievo topografico GPS) e rappresentativa del comportamento della porzione di ghiacciaio nell'intorno del punto di infissione. La lettura della emersione relativa di tale asta rispetto alla superficie glaciale in momenti successivi consente di seguire le fasi di accumulo e anzitutto di ablazione di un apparato glaciale, rispettivamente quando la parte di asta che emerge dal ghiaccio si accorcia o si allunga. Il rilievo periodico della posizione di una certa palina consente di definire il movimento del punto sul ghiacciaio ad essa solidale. Una idonea rete di paline è fondamentale per il calcolo del bilancio di massa. Sul ghiacciaio di Fontana Bianca vengono utilizzate paline lunghe 8 m infisse nel ghiaccio per mezzo di una trivella a vapore.

9. Curiosità

L'inverno 2004/2005 decisamente asciutto ed accompagnato da forti venti nord-occidentali è stato caratterizzato, anche sui ghiacciai, da una distribuzione molto irregolare del manto nevoso e da altezze della neve al suolo inferiori alla media. Il caldo del mese di giugno ne ha poi accelerato lo scioglimento. Le lingue glaciali sono così risultate maggiormente esposte alla radiazione solare ed agli agenti esogeni e numerosi fenomeni di dissesto hanno interessato le aree ad esse prossime. In questo contesto meritano particolare attenzione gli eventi occorsi presso il ghiacciaio di Malavalle e sullo Stockferner.

Il pomeriggio del 15 luglio il lago di Malavalle ha

8. Glossar

Gletscher - fließendes Eissystem, das durch Niederschlag (meist in Form von Schnee) gespeist wird. Der Schnee verwandelt sich durch Rekristallisation und Verdichtung in Eis. Das Eis fließt durch sein eigenes Gewicht in tiefere Lagen, wo das Eis schmilzt. Die Bilanz aus Masseneintrag (Akkumulation) oder Massenabtrag (Ablation) bestimmt Wachstum oder Abnahme eines Gletschers.

Ablationspegel - Stange, die in ein künstliches Loch in das Gletschereis eingelassen wird. Die Position wird meist mit GPS bestimmt. Die Länge des herausragenden Endes wird von Zeit zu Zeit gemessen. Wird sie kürzer, hat Akkumulation stattgefunden, wird das herausragende Ende länger, hat Ablation stattgefunden. Die Stangen werden v.a. für Messungen der Eisablation verwendet, da dabei ein konstanter Dichtewert für Eis angewendet werden kann. Die jährliche Messung der Position ergibt die Bewegung des entsprechenden Punktes an der Oberfläche des Gletschers. Wesentliche Grundlage für die Berechnung der Massenbilanz an einem Beobachtungsgletscher ist ein aussagekräftiges Pegelnetz. Auf dem Weißbrunnferner werden 8 m lange Stangen verwendet und das Loch wird mit einem Dampfbohrer gebohrt.

9. Besonderes

Der vergangene, extrem trockene und von starken Nordwestwinden begleitete Winter 2004/05 brachte eine nur geringmächtige und sehr unregelmäßig verteilte Schneedecke auf Südtirols Gletschern. Der zu heiße Juni ließ die Schneedecke rasch schmelzen, so dass vor allem die Zungenbereiche der Gletscher (Anfang Juli) bereits blank waren. Dies wirkte sich in Folge auf Starkabfluss- und Murereignisse im Gletschervorfeld aus. Besondere Ereignisse haben an den Zungenbereichen des Übeltalfernalers (Ridnaun) und dem Stockferner (Pfossental) stattgefunden.

Am 15. Juli 2005 hat sich der Übeltalsee einen neuen Abfluss über den Zungenbereich des Übeltalfernalers

scavato un nuovo canale di deflusso, profondo 10 m e largo 5 m, attraverso la lingua del ghiacciaio omonimo e circa i 2/3 del suo volume sono così rapidamente defluiti verso valle in orografica destra. Principale causa di tale evento è stata la notevole riduzione di spessore cui è stata soggetta la lingua del ghiacciaio - dell'ordine dei 3 m dalla fine di agosto 2004 allo stesso mese del 2005 - che fungeva anche da sponda di destra orografica per il lago glaciale. A seguito di un evento di precipitazione particolarmente intenso verificatosi nella notte tra 14 e 15 luglio poi, il livello del lago è salito fino all'altezza del limite superiore del ghiaccio con ulteriore forte erosione dello stesso, formazione di una breccia e conseguente svaso di circa 1 milione di m³ di acqua nel corso del giorno successivo. La portata media evacuata stimata è stata stimata in circa 11 m³/s.

Altro fenomeno riconducibile allo scioglimento glaciale è stato osservato in val di Fosse sullo Stockferner. In questo caso la rottura di un bacino sotterraneo ove si raccoglieva acqua di scioglimento glaciale, ha prodotto una colata detritica che ha interessato un itinerario escursionistico tra Casere di Dentro e Rablà.



Figure 11/12. Nella figura a sinistra la freccia indica la posizione del canale formatosi in corrispondenza della lingua del ghiacciaio di Malavalle a valle del lago parzialmente vuotato. A destra sono evidenziati punto di emersione e direzione di deflusso dell'onda di piena sullo Stockferner.

geschaffen. Rund 2/3 der Wassermenge sind so über einen 10 m tiefen und rund 5 m breiten, relativ rasch ins Gletschereis geschmolzenen Kanal in den tiefer gelegenen, orographisch rechten Gletschersee abgeflossen. Wie kam es zu diesem Wasseraustritt? Die Gletscherzunge begrenzt das orographisch rechte Seeufer des Übeltalsees. Die starke Eisschmelze im Zungenbereich mit mehr als 3 m Eisabnahme in der Vertikalen seit September 2004 und ein starkes Niederschlagsereignis in der Nacht vom 14. auf 15. Juli bewirkten, dass die Seeoberfläche und Gletscheroberfläche eine gleiche Niveaubene bildeten. Ein weiterer Anstieg des Wasserspiegels im See führte zur Überflutung der Gletscherzunge, so dass ein neuer Abfluss ins Eis geschmolzen wurde. Bei schönstem Sommerwetter sind an diesem Tag rund 1 Mio. m³ Wasser ausgeflossen, was einer Abflussmenge von 11 m³/s entspricht.

Ein anders Phänomen der Eisschmelze wurde am Stockferner im Pfossental beobachtet. Dort bewirkte der Ausbruch eines unterirdischen Schmelzwasserstaus im Toteis des Stockferners einen Murenabgang der den Wanderpfad von Hinterkaser nach Rableit verlegte.



Abbildungen 11/12. Im linken Bild zeigt der Pfeil auf den im Zungenbereich entstanden Abflusskanal und den teilweise entleerten Übeltalsee. Im rechten Bild zeigt der Pfeil die Fliessrichtung von der Austrittsstelle des Schmelzwasserrückstaus am Stockferner.

Direttrice responsabile: dott.sa Michela Munari

Hanno collaborato a questo numero:

Roberto Dinale
Christian Mallaun
Christoph Oberschmied

Si ringrazia il prof. G. Kaser del Dipartimento di Geografia dell'Università di Innsbruck per la consulenza scientifica

per proposte/info mailto: Roberto.Dinale@provincia.bz.it
Christoph.Oberschmied@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/meteo

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:

Roberto Dinale
Christian Mallaun
Christoph Oberschmied

Wir danken Prof. G. Kaser des Institutes für Geographie der Universität Innsbruck für die wissenschaftliche Beratung

für Vorschläge/Info mailto: Roberto.Dinale@provinz.bz.it
Christoph.Oberschmied@provinz.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/wetter

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