



GLACIERREPORT

N. 01/2008

Südtirol - Alto Adige

supplemento al Climareport n.150 / Sonderdruck zum Climareport Nr. 150

GHIACCIAIO DI FONTANA BIANCA WEISSBRUNNFERNER

ANNO IDROLOGICO 2006 / 2007 HAUSHALTSJAHR

Abstract

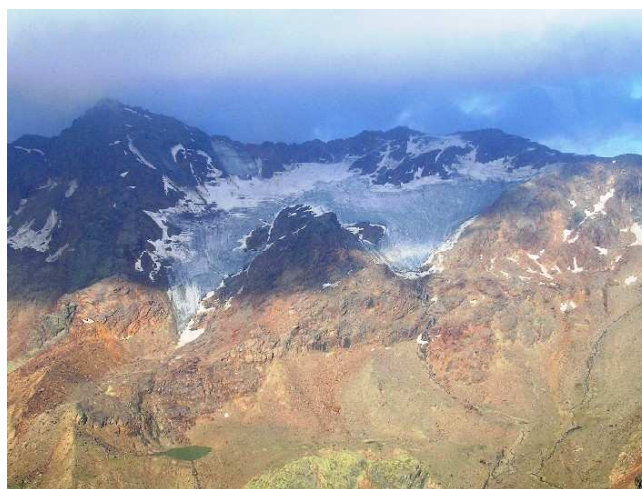
Weißbrunnferner - Fontana Bianca (I4L00110103) is a small east-exposed glacier in the southern part of the Eastern Alps (Ortles - Cevedale - Group, Italy). It covers an area of 0.49 km² (inventory 2007), extends from 3340 m to 2890 m a.s.l. and has two short tongues on which blown in winter snow tends to last far into the summer months.

The present Glacierreport describes the results of the mass balance studies on the Fontana Bianca glacier for the balance year 2006/2007. The measurements and analyses were carried out by the Hydrographic Office of the Autonomous Province of Bolzano. The mass balance studies by the direct glaciological method (in situ measurements) are integrated with the hydrological data collected on two gauging stations positioned immediately downstream the glacier tongues on the orographic left and right of the glacier. To evaluate the maximum mass accumulation on the glacier a winter survey was performed on may 10th.

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). The balance year 2006/2007 brought a strong mass loss of 1607 mm we. The cumulative mass balance since 1991 reached -16549 mm we, that means about -1034 mm we per year. The winter balance of the Fontana Bianca glacier was +616 mm we, the summer balance -2223 mm we. The ELA was out of the highest point of the glacier, so the value of the AAR was 0.

The progressive retreat of the glacier affects its extension and volume and is underlined by the enlargement of the rock outcrops in the central part and in the steep south western upper limit of the ice body. Discharge measurements allowed to calculate maximum ice melt rates of 7,8 cm ice/day for the whole glacier.

Peculiar climatic characteristic of the referring hydrological year was the very warm climate. Only the months of august and september were a little colder than in the long period. The yearly mean temperature of +5.0 °C measured on the weather station of Fontana Bianca (1835 m a.s.l.) was 1,8° higher than the climatological mean. The cumulative precipitation of 954 mm felt a little lower than the long period mean of 1023 mm.



Figures 1/2. Winter (10/05/2007) and summer (20/7/2007) panorama of the Weissbrunnferner -- Fontana Bianca glacier (international code: I4L00110103).



1. Introduzione

L'anno idrologico 2006/07 rappresenta il sedicesimo anno consecutivo in cui l'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Bolzano svolge l'attività glaciologica sul ghiacciaio di Fontana Bianca. Nel corso dell'anno sono stati eseguiti 7 sopralluoghi, durante i quali sono state effettuate le analisi necessarie alla determinazione del bilancio di massa.

Il 10 maggio 2007, durante il sopralluogo invernale, sono stati eseguiti 161 sondaggi su tutta la superficie del ghiacciaio per misurare l'altezza della neve e sono state scavate 2 trincee, per la determinazione della densità del manto nevoso.

Nelle 6 uscite estive è stata rilevata l'ablazione glaciale in corrispondenza di ciascuna palina ablatometrica.

Il 12 ottobre 2007 è avvenuta la chiusura del bilancio di massa, con l'ultima lettura delle paline per l'anno idrologico in corso. Il ghiacciaio presentava una cospicua copertura nevosa (35 cm) su tutta la sua superficie, causa un'intensa nevicata caduta a fine settembre. Un'altra nevicata aveva interessato il ghiacciaio nella seconda metà di agosto. Nonostante ciò il bilancio di massa annuale per il ghiacciaio di Fontana Bianca ha evidenziato una perdita di massa pari a 1607 mm di equivalente in acqua.

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 Fontana Bianca si è registrata una temperatura media di 5,0°, decisamente superiore rispetto a quella media di lungo periodo pari a 3,2°. Gran parte dei giorni dell'anno si sono registrate deviazioni positive delle temperature rispetto alle medie, solo raramente irruzioni di aria fredda di breve durata hanno portato temperature al di sotto di esse. La precipitazione annua cumulata di 954 mm risulta leggermente al di sotto della media climatologica di 1023 mm.

1. Einleitung

Das hydrologische Haushaltsjahr 2006/2007 ist das 16. Jahr der ununterbrochenen Reihe der glaziologischen Untersuchungen auf dem Weißbrunnferner durch das Hydrografische Amt der Autonomen Provinz Bozen. Im Laufe des Jahres gab es sieben Begehungen, bei denen die notwendigen Analysen zur Bestimmung der Massenbilanz durchgeführt wurden.

Am 10. Mai 2007 erfolgte die Winterbegehung, bei der auf der gesamten Oberfläche 161 Sondierungen durchgeführt wurden, um die Schneehöhe zu messen, sowie zwei Schneeschächte gegraben wurden, um die Dichte der Schneedecke zu bestimmen.

Bei den sechs Sommerbegehungen wurden an den Ablationspegeln die Schmelzraten des Gletschereises abgelesen. Am 12. Oktober 2007 endet das Massenhaushaltsjahr mit dem letzten Ablesen der Ablationspegel im laufenden hydrologischen Jahr. Der Gletscher war, dank eines intensiven Schneefalls zu Ende September, seiner gesamten Oberfläche mit einer beträchtlichen Schneeschicht (35cm) zugedeckt. Auch in der zweiten Augushälfte hat es am Gletscher geschneit. Nichtsdestotrotz ergab die jährliche Massenbilanz für den Weissbrunnferner einen Eisverlust von 1607 mm Wasseräquivalent.

2. Witterungsverlauf

Das hydrologische Jahr 2006/07 war eines der wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen in Südtirol. Im gesamten Zeitraum lag in Weißbrunn die mittlere Temperatur mit einem Jahresmittel von 5,0° deutlich über dem klimatologischen Wert von 3,2°. An den meisten Tagen wurden positive Abweichungen registriert, nur hin und wieder führten Kaltlufteinbrüche kurzzeitig zu unterdurchschnittlichen Temperaturen. Die Jahresniederschlagssumme von 954 mm lag leicht unterhalb der zu erwarteten Summe von 1023 mm.

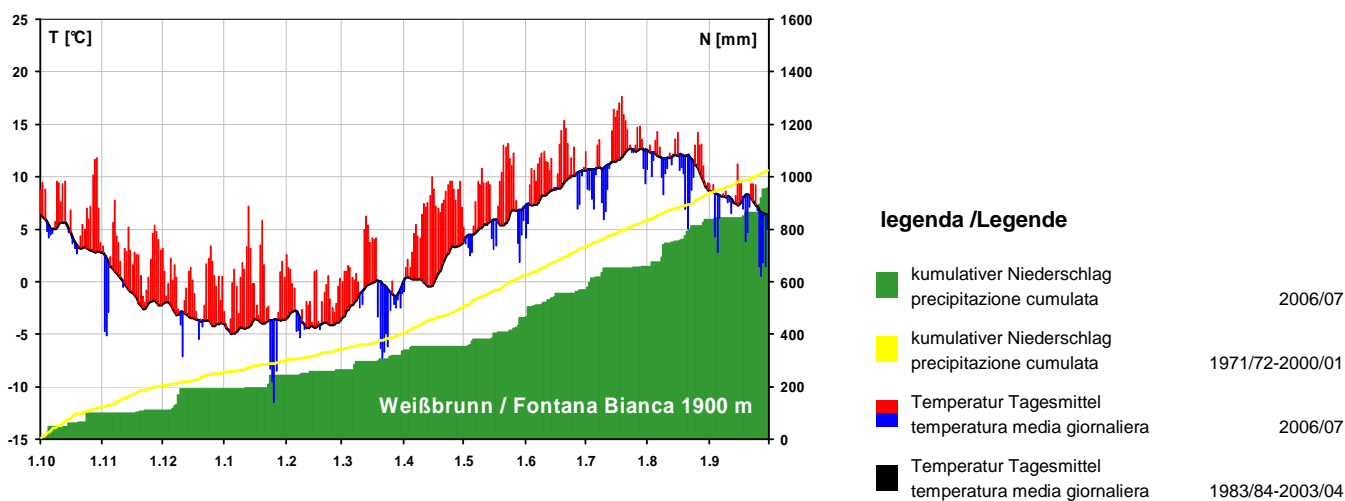


Figura 3. Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Fontana Bianca nell'anno idrologico 2006/07, confrontate con i valori climatologici.

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

Abbildung 3. Temperatur und kumulativer Niederschlag im Haushaltsjahr 2006/07 an der Station Weißbrunn im Vergleich mit langjährigen Werten.

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

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 Fontana Bianca si è registrata una temperatura media di $-1,1^{\circ}$, $2,6^{\circ}$ al di sopra della media.

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 $5,3^{\circ}$ 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 spesso stato interessato dalla parte avanzata di sistemi depressionari con conseguenti condizioni di generale instabilità e forti rovesci e temporali. La precipitazione cumulata di 105 mm ha pressoché coinciso con quella climatologica del mese. Negli ultimi mesi dell'anno idrologico le temperature medie sono scese per la prima volta leggermente al di sotto della norma. A settembre in particolare si sono misurate temperature di $1,1^{\circ}$ 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

I dati necessari al calcolo del bilancio invernale 2006/07 per il ghiacciaio di Fontana Bianca sono stati raccolti durante il sopralluogo primaverile. In tale occasione l'altezza della neve è stata misurata per mezzo di sondaggi puntuali rilevati anche a mezzo GPS. L'altezza della neve è risultata compresa tra 35 cm, nelle zone laterali a ridosso delle rocce, e 300 cm sotto Cima Sternai, nella zona di accumulo della valanga che spesso interessa il pendio al di sotto della stessa. Considerando le paline lo spessore della neve più basso si è registrato nella zona della palina 20 (105 cm), mentre quello maggiore presso la palina 3 (205 cm). Le profondità delle due trincee scavate, di poco superiori al metro, risultano sotto la media. Esse sono state realizzate alle quote di 3200 e 3050 m s.l.m. nei pressi delle paline 1 e 10 rispettivamente al fine della determinazione della densità del manto nevoso e per l'analisi stratigrafica dello stesso. La densità è risultata omogenea e mediamente pari a 387 kg/m^3 . Assunta tale densità costante su tutto il ghiacciaio, risulta un equivalente in acqua compreso tra 400 e 1000 mm.

Complessivamente l'accumulo registrato sul ghiacciaio di Fontana Bianca nel periodo dal 30/09/2006 al 10/05/2007 è stato pari a 301915 m^3 di equivalente in acqua, ossia ad una colonna d'acqua di **616 mm** uniformemente distribuita sulla superficie glaciale.

Monatsbeginn führte ein Kaltlufteinbruch vorübergehend zu sehr tiefen Temperaturen. Die Wintermonate Dezember, Jänner und Februar führten den Trend von zu milden Temperaturen fort. 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 $-1,1^{\circ}$ lagen die Werte in Weißbrunn um $2,6^{\circ}$ 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 aus meteorologischer Hinsicht zeigte sich der April; sehr milde subtropische Luftmassen erreichten nämlich den Alpenraum. In diesem Monat wurde eine um $5,3^{\circ}$ 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.

Im Juni gelangte Südtirol häufig an die Vorderseite eines Tiefdruckgebiets, das zu einer Labialisierung der Luftschichten führte. Immer wieder bildeten sich dadurch starke Regenschauer und Gewitter, der gesamte Monat bilanzierte schließlich eine Summe von 105 mm. Das entspricht der Niederschlagsmenge eines durchschnittlichen Junis. Die letzten Monate des hydrologischen Jahres lagen erstmals mit den Temperaturen leicht unterhalb der langjährigen Mittelwerte. Der September war mit $1,1^{\circ}$ zu kühl, trotzdem geht das gesamte hydrologische Jahr 2006/07 als eines der wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen in die Geschichte ein.

3. Winterbilanz

Die notwendigen Messungen für die Winterbilanz 2006/07 wurden am Weißbrunnferner im Rahmen der Frühlingsbegehung durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit wurde die Schneehöhe durch punktuelle, mittels GPS eingemessene, Sondierungen bestimmt.

Die Schneehöhen betragen zwischen 35 cm an den seitlichen Zonen, die von Felsen abgeschirmt sind, und 300 cm im Akkumulationsgebiet des Hanges unterhalb der Hinteren Eggenspitze, von der öfters Lawinen abgehen. Betrachtet man die Ablationspegel, wurde die niedrigste Schneehöhe am Pegel 20 (105 cm) gemessen, am Pegel 3 die höchste (205 cm). Die Tiefen der Schneeschächte, beide knapp über einem Meter, liegen unter dem Durchschnitt. Diese wurden in Höhen von 3200 und 3050 m ü.M. in der Nähe der Ablationspegel 1 und 10 gegraben, um ein Schichtprofil zu erstellen und daraus die Dichte des Schnees zu messen. Die Dichtewerte waren sehr homogen und entsprachen im Mittel einem Wert von 387 kg/m^3 . Dieser Dichtewert über die gesamte Gletscherfläche verteilt, ergibt Wasseräquivalentwerte von 400 bis 1000 mm WE.

Im Zeitraum vom 30.09.2006 bis zum 10.05.2007 wurde auf dem Weißbrunnferner ein Volumenzuwachs von insgesamt 301915 m^3 Wasseräquivalent registriert; das entspricht einer Wassersäule von **616 mm**, die über die gesamte Gletscheroberfläche gleichmäßig verteilt ist.

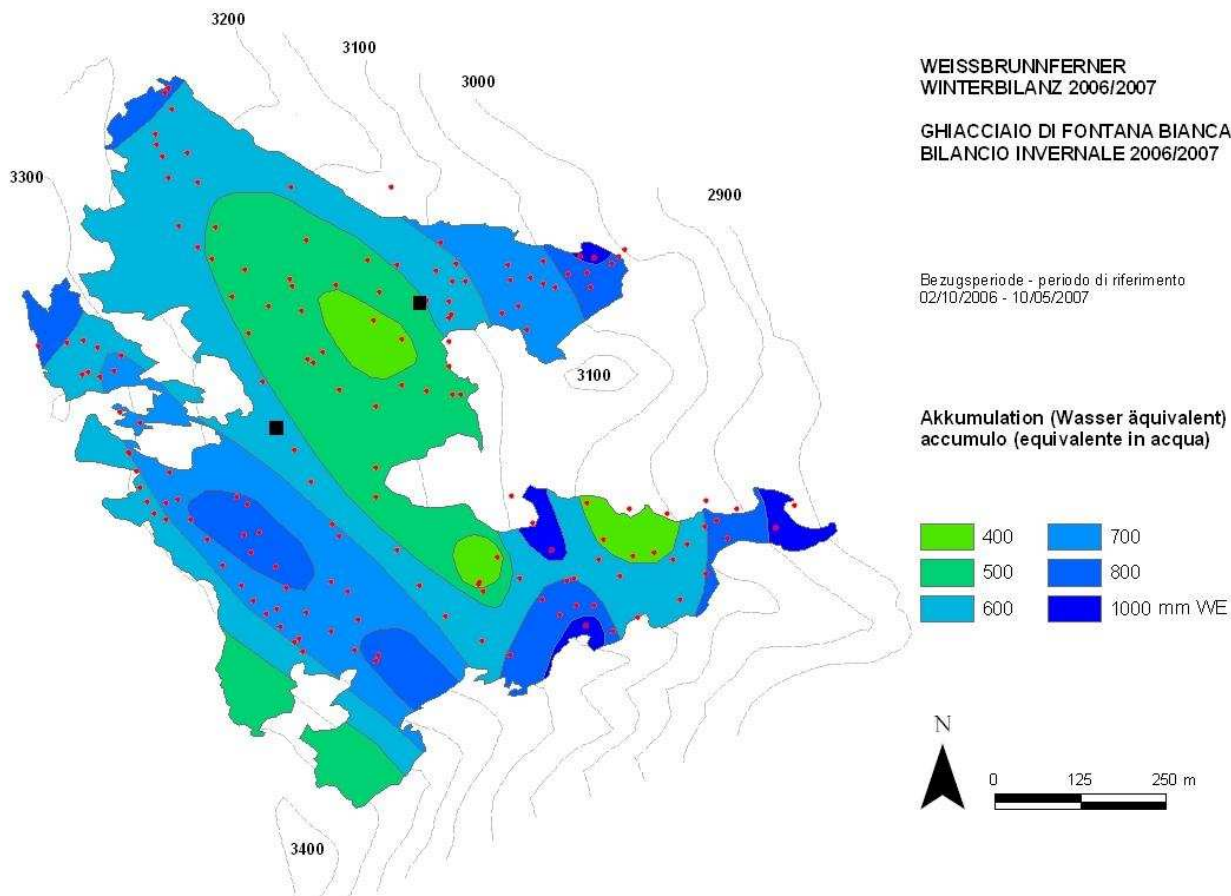


Figura 4. Ghiacciaio di Fontana Bianca - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2006/07. I punti rossi rappresentano le posizioni di sondaggio, i due quadrati neri quelle delle trincee.

Abbildung 4. Weißbrunnferner - räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2006/07. Die roten Punkte markieren die Sondierungen, die schwarzen Quadrate jene der zwei Schneeschächte.

4. Bilancio di massa

Nell'anno idrologico 2006/07, il bilancio di massa per il ghiacciaio di Fontana Bianca è riferito al periodo 30/09/2006 - 12/10/2007. A causa di una nevicata di fine settembre che ha portato circa 80 cm di neve fresca in quota, la chiusura del bilancio è stata possibile solo il 12 ottobre 2007. In tale data sul ghiacciaio erano presenti ancora circa 35 cm di neve uniformemente distribuita su tutta la superficie. Sono state eseguite 3 trincee per misurare la densità della neve in modo da considerarla nel calcolo del bilancio di massa. La densità è risultata mediamente pari a 340 kg/m³ su tutto il ghiacciaio, eccezion fatta per la parte alta nei pressi della palina 3 che evidenziava una densità poco più alta. Tale accumulo estivo mitiga solo in parte il risultato negativo del bilancio di massa. Mediamente la perdita di massa glaciale, rispetto al 30 settembre 2006, si è attestata su valori compresi tra 112 cm alla palina 1 e 343 cm alla palina 11.

Posta la densità del ghiaccio pari a 900 kg/m³, è stato possibile calcolare la perdita di massa in corrispondenza delle paline ed ottenere il bilancio complessivo estrapolando all'intera superficie glaciale tali valori. Nell'anno idrologico 2006/07, il ghiacciaio di Fontana Bianca ha perso 787077 m³ (787 milioni di litri) di acqua, equivalenti ad una colonna d'acqua di **1607 mm** uniformemente distribuita sul ghiacciaio.

4. Massenbilanz

Die Massenbilanz des Weißbrunnferners bezieht sich im hydrologischen Haushaltsjahr 2006/07 auf den Zeitraum vom 30.09.2006 bis zum 12.10.2007. Aufgrund eines Schneefalls Ende September mit ca. 80 cm Neuschnee, war der Abschluss der Massenbilanz erst am 12. Oktober 2007 möglich. Zu diesem Zeitpunkt lagen am Gletscher immer noch ca. 35 cm Schnee gleichmäßig verteilt über die ganze Oberfläche. Drei Schneeschächte wurden zur Messung der Dichte gegraben, damit diese in die Berechnung der Massenbilanz einfließen kann. Die Dichte betrug am gesamten Gletscher im Mittel 340 kg/m³ mit Ausnahme der höher gelegenen Gebiete in der näheren Umgebung des Pegels 3, die eine leicht höhere Dichte aufwiesen. Diese sommerliche Akkumulation lindert die negative Massenbilanz nur teilweise. Im Mittel liegen die Eisverluste seit 30. September 2006 zwischen 112 cm am Pegel 1 und 343 cm Gletschereis am Pegel 11.

Ausgehend von der für Gletschereis charakteristischen Dichte von 900 kg/m³, war es möglich über die Abschmelzraten an den Ablationspegeln den Eisverlust bzw. den jährlichen Massenverlust zu errechnen. Im hydrologischen Jahr 2006/07 hat der Weißbrunnferner 787077 m³ (787 Millionen Liter) Wasser, gleichwertig einer Wassersäule von **1607 mm** gleichmäßig über die Gletscherfläche verteilt, abgegeben.

Il bilancio estivo, che risulta dalla differenza tra bilancio invernale ed annuale, ha fatto registrare una perdita di volume di 1088992 m³ di acqua, ossia di una colonna d'acqua di **2223 mm** uniformemente distribuita sul ghiacciaio.

La Linea di Equilibrio ELA (Equilibrium Line Altitude) si è collocata ancora una volta oltre il limite superiore del ghiacciaio. Ne consegue un valore del rapporto AAR (Accumulation Area Ratio) tra superfici di accumulo e totale pari a 0.

Die Sommerbilanz, die sich aus der Differenz zwischen Jahresbilanz und Winterbilanz errechnet, ergibt einen Volumenverlust von 1088992 m³ Wasser, dies entspricht einer Wassersäule von **2223 mm** Höhe, gleichmäßig über die Gletscherfläche verteilt.

Die Gleichgewichtslinie ELA (Equilibrium Line Altitude) hat sich wiederum oberhalb der höchsten Gletscherfläche eingestellt. Das Verhältnis AAR (Accumulation Area Ratio) der Akkumulations- und Gesamtfläche ist dementsprechend gleich 0.

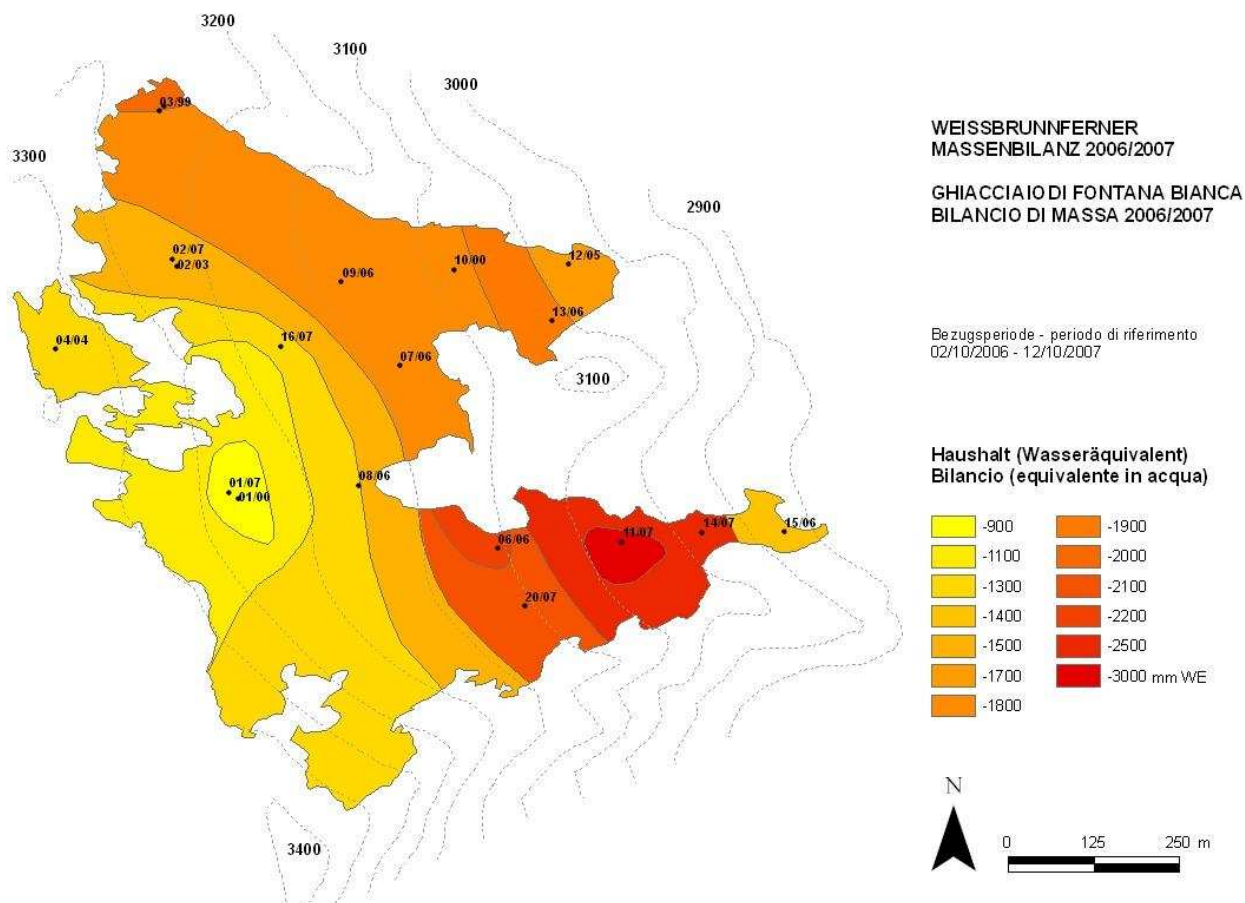


Figura 5. Ghiacciaio di Fontana Bianca – distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2006/07. I punti in nero rappresentano le posizioni delle paline ablatimetriche.

Abbildung 5. Weißbrunnferner - räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2006/07. Die schwarzen Punkte markieren die Position der Ablationspegel.

5. Analisi

I profili verticali dei bilanci specifici evidenziano un comportamento del ghiacciaio molto simile a quello degli anni passati. Da tali dati emerge come l'accumulo sia uniformemente distribuito sull'intero ghiacciaio mentre l'ablazione risulti particolarmente marcata al di sotto dei 3100 m di quota. Determinante per il bilancio finale risulta il comportamento delle fasce altimetriche che sono comprese tra i 3100 e 3250 m s.l.m.

Analizzando le variabili di bilancio del ghiacciaio di Fontana Bianca, in funzione della morfologia e dell'altimetria dello stesso, sono rappresentati i contributi relativi delle parti destra e sinistra dell'apparato glaciale per fasce altimetriche omogenee.

Da sottolineare come quest'anno, in virtù della nevicata di fine settembre, il **bilancio naturale** si discosti da quello idrologico. In particolare il bilancio naturale risulta più negativo rispetto a quello idrologico di 119 mm di equivalente in acqua per una perdita complessiva di 1726 mm we uniformemente distribuita sul ghiacciaio.

5. Analyse

Die vertikalen Profile der spezifischen Bilanzen zeigen im Vergleich zu den vergangenen Jahren ein ähnliches Verhalten. Aus diesen Daten gehen eine gleichmäßige Akkumulation auf dem gesamten Gletscher, sowie eine besonders starke Ablation unterhalb einer Höhe von 3100 m hervor. Für den Massenhaushalt ist das Verhalten der Gletscherflächen zwischen 3100 und 3250 m ü.M. am bedeutendsten.

Bei der Analyse der Variablen des Massenhaushaltes des Weißbrunnferners im Zusammenhang mit der Morphologie und der Höhenmessung, wurden die Anteile der rechten und linken Seite des Gletschers in homogenen Höhenstufen abgebildet.

Hervorzuheben ist, dass der **natürliche Haushalt** aufgrund der Auswirkung des Schneefalls Ende September vom hydrologischen Haushalt abweicht. Der natürliche Haushalt ist mit 119 mm Wasseräquivalent für einen Gesamtverlust von 1726 mm gleichmäßig über den Gletscher verteiltem WE stärker negativ als der hydrologische.

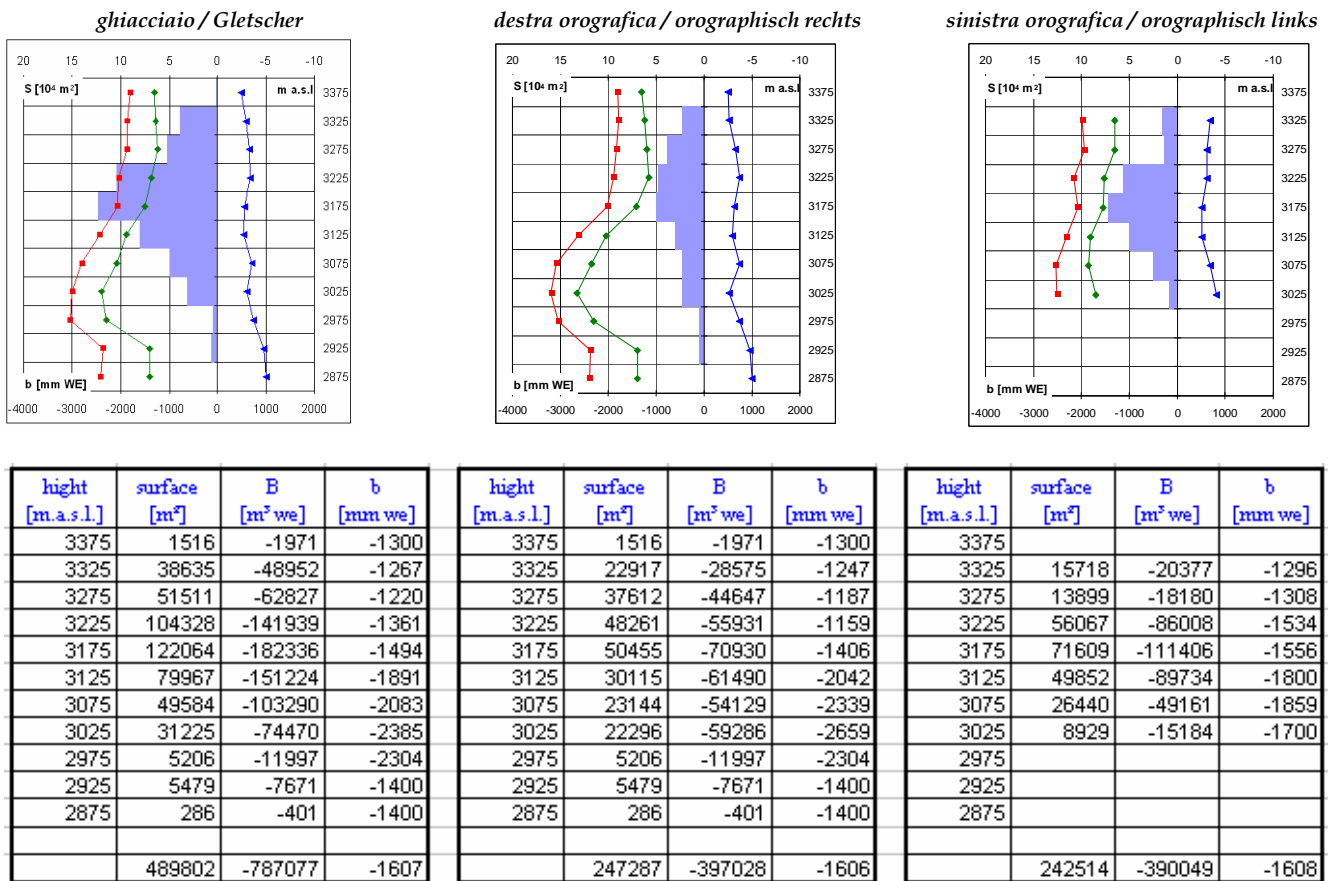


Figura 6. Ghiacciaio di Fontana Bianca - analisi della distribuzione altimetrica dell'accumulo invernale (blu), bilancio estivo (rosso) e bilancio annuale (verde) nell'anno idrologico 2006/07. Per l'intero ghiacciaio (a sinistra), la destra orografica (al centro) e la sinistra orografica (a destra). Nelle tabelle sono riportati, distinti per fasce altimetriche; le superfici glaciali in m² ed i bilanci di massa volumetrico e specifico, espressi rispettivamente in m³ e mm di equivalente in acqua (mm WE). Le barre dell'istogramma rappresentano l'andamento altimetrico della superficie del ghiacciaio.

Abbildung 6. Weißbrunnferner - Höhenverteilung der Winterakkumulation (blaue Linie), der Sommerbilanz (rot) und der Jahresbilanz (grün) im hydrologischen Haushaltsjahr 2006/07. Links: gesamter Gletscher; Mitte: orographisch rechte Seite; rechts: orographisch linke Seite. In den Tabellen sind für die einzelnen Höhenstufen die Gletscheroberfläche in m² und die Messenbilanz in Volumen [m³] und spezifisch in Wasseräquivalent [mm WE] angegeben. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen.

6. Deflussi

I dati raccolti alle 2 stazioni idrometriche, installate in corrispondenza dei rii che sgorgano dalle lingue sinistra e destra del ghiacciaio di Fontana Bianca, hanno reso possibile l'analisi dei deflussi glaciali. L'attivazione delle due sezioni è avvenuta il 7 giugno 2007. La rimozione è avvenuta il 12 ottobre 2007, giorno di chiusura del bilancio. Entrambe hanno funzionato regolarmente garantendo 4 mesi di dati di portata.

La verifica dei risultati di bilancio derivanti dall'approccio glaciologico classico è stata possibile grazie al confronto, a livello qualitativo, con quelli ottenuti dall'analisi idrologica.

Un dato estrapolabile direttamente dall'analisi del regime dei deflussi è quello relativo al massimo scioglimento di ghiaccio in un giorno non piovoso. Tale primato spetta al giorno 18 luglio 2007, con un tasso di scioglimento medio dell'ordine di 7,5 cm di ghiaccio/giorno, equivalenti ad un deflusso medio giornaliero complessivo di 382 l/s.

6. Abflüsse

Die gesammelten Daten aus den 2 Abflussmessstellen, die im jeweiligen Gletschervorfeld der linken und rechten Zunge des Weißbrunnferners eingerichtet sind, ermöglichten die Analyse der Schmelzwasserabflüsse. Beide Stationen wurden am 7. Juni 2007 in Betrieb genommen und am 12. Oktober 2007, mit Ende des Haushaltsjahres, entfernt. Die Stationen funktionierten regulär und zeichneten über vier Monate Abflussdaten auf.

Die Überprüfung der Ergebnisse des Haushaltes aus der direkten glaziologischen Methode - dem klassischen glaziologischen Ansatz - war dank einem qualitativen Vergleich mit den Daten aus den hydrologischen Analysen möglich.

Eine Kenngröße, die man direkt aus dem Abflussverhalten extrapolieren kann, ist die maximale Eisschmelzrate an einem niederschlagsfreien Tag. Der höchste Wert diesbezüglich wurde am 18. Juli 2007 festgestellt, der eine Schmelzrate von 7,5 cm Eis/Tag aufweist. Dies entspricht einem mittleren Abfluss von 382 l/s an diesem Tag.

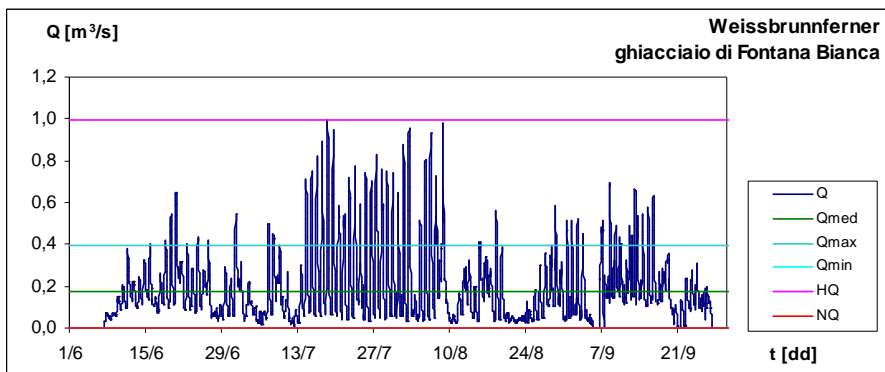


Figura 7. Deflussi complessivi misurati alle stazioni idrometriche nell'estate 2007 e relativa tabella di sintesi. I dati riportati risultano dalla somma delle portate misurate alle stazioni idrometriche in orografia sinistra e destra.

parametri caratteristici			
	[m ³ /s]	[cm WE/dg]	[cm ice/dg]
valori giornalieri			
Q med	0,17	3,04	3,38
Q max	0,40	7,03	7,81
Q min	0,00	0,00	0,00
valori orari			
HQ	0,99	17,56	19,51
NQ	0,00	0,00	0,00

Abbildung 7. Gesamtabflussganglinie und entsprechende Kennwerttabelle des Abflüsse, die im Sommer 2007 am Weißbrunnferner gemessen wurden. Die Werte ergeben sich aus der Summe der Abflüsse an den beiden Stationen.

7. Considerazioni climatiche

I risultati ottenuti vanno ad inserirsi perfettamente nella tendenza del periodo, che, eccezion fatta per l'anno idrologico 2000/01, vede susseguirsi una serie di bilanci di massa decisamente negativi.

In Figura 9. sono inclusi anche i risultati delle campagne glaciologiche condotte negli anni '80 coordinate dall'ing. Valentini e dal dott. Secchieri, queste non sono tuttavia incluse nelle valutazioni statistiche di questo paragrafo.



Figura 8. Vedretta Alta, campagna glaciologica 1978.

Il bilancio di massa 2006/07, con i suoi 787077 m³ (787 milioni di litri) di acqua (1607 mm WE) persi, si colloca al terzo posto più negativo negli ultimi 16 anni idrologici di osservazione. Questo anzitutto a causa di un accumulo invernale, pari a 616 mm WE, nettamente deficitario rispetto ad una norma di 950 mm di equivalente in acqua.

In ogni caso l'anno idrologico 2006/07 è stato riprova del fatto che il generale trend negativo sopra descritto sia anche imputabile al generale aumento delle temperature a livello globale ed alla conseguente elevata ablazione estiva.

7. Klimatologische Betrachtungen

Die erzielten Messergebnisse reihen sich nahtlos in eine dem Trend entsprechende Reihe von stark negativen Massenbilanzen ein, ausgenommen das Hydrologische Jahr 2000/01.

In der Abbildung 9 sind auch die Ergebnisse der Gletscherkampagnen aus den 1980 er Jahren enthalten, die von Ing. Valentini und Dr. Secchieri koordiniert wurden, allerdings wurden diese Daten nicht in die statistischen Berechnungen miteinbezogen.

Abbildung 8. Hohenferner, glaziologische Kampagne 1978.

Das hydrologische Haushaltsjahr 2006/07, mit einem Wasserverlust von 787077 m³ (787 Millionen Liter oder 1607 mm WE), reiht sich an die dritte Stelle der negativen Bilanzen der 16 jährigen Beobachtungsreihe. Grund dafür ist v.a. die im Vergleich zum Normwert von 950 mm WE geringe Akkumulation im Winter mit einem Wert von 616 mm WE.

Das hydrologische Haushaltsjahr 2006/07 war eine weitere Bestätigung dafür, dass der oben beschriebene allgemeine negative Trend, auch auf den globalen Temperaturanstieg zurückzuführen ist und ein starkes Abschmelzen der Eismassen im Sommer zur Folge hat.

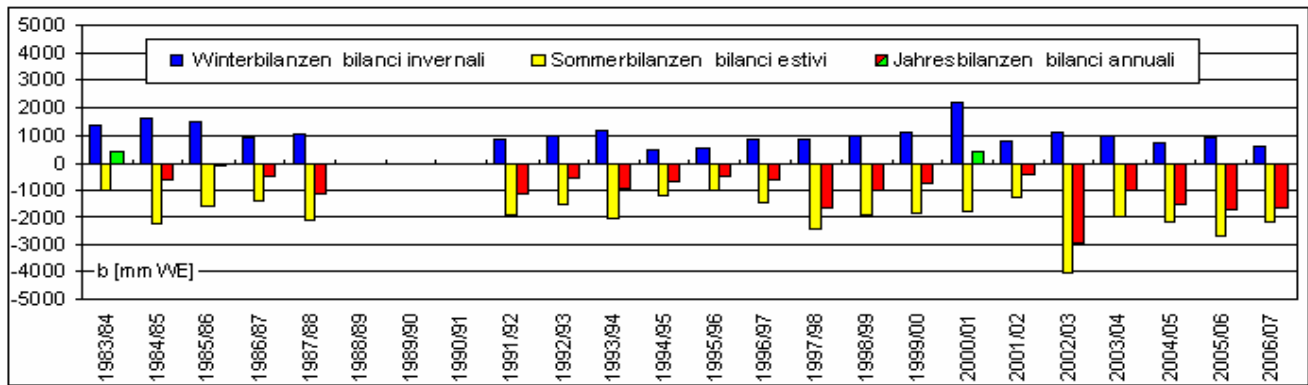


Figura 9. Ghiacciaio di Fontana Bianca - evoluzione temporale di bilancio invernale, estivo e di massa (mm WE) nel periodo 1983/84 - 1987/88 e 1991/92 - 2006/07.

Abbildung 9. Weißbrunnferner - Winter-, Sommer- und Jahresbilanzen in mm Wasseräquivalent (mm WE) von 1983/84 bis 1987/88 und von 1991/92 bis 2006/07.

8. Glossario

Bédières - Nell'estate 2007, sulla lingua di orografica sinistra del ghiacciaio di Fontana Bianca, è stata osservata una *bédière* particolarmente evidente. Come tale si intende un canale di ruscellamento preferenziale delle acque di scioglimento glaciale. Nella fattispecie di *Figura* il solco aveva raggiunto il detrito di fondo nella sua parte terminale (*Fig. 10*), mentre nella zona superiore ha inciso la sola massa glaciale sviluppandosi con andamento meandriforme (*Fig. 11*).



Figure 10., 11. e 12 Bédière sulla lingua in orografica sinistra del ghiacciaio di Fontana Bianca fotografata nell'estate 2007 (a sinistra) e sull'ortofotocarta 2006 (a destra).

8. Glossar

Bédières - Im Sommer 2007 war auf der orografisch linken Gletscherzunge des Weißbrunnferners, eine besonders ausgebildete *bédière* zu sehen. Als solche bezeichnet man einen von Schmelzwassern gebildeten Rinnsal. Auf der *Abbildung 10* hatte die Furche am Ende des Wasserlaufs die Geröllmassen am Grund erreicht, während sie sich im oberen Bereich (*Abb. 11*) nur in die Eismasse eingegraben und einen mäandrierenden Wasserlauf gebildet hat.



Abbildungen 10., 11. und 12. Bédière auf der orografisch linken Gletscherzunge des Weißbrunnferners links im Sommer 2007 fotografiert, rechts auf dem Orthofoto von 2006.

Direttrice responsabile: dott.sa Michela Munari

Hanno collaborato a questo numero:

Andrea Di Lullo (Università degli Studi di Trieste)

Roberto Dinale

Elisabeth Mair (Universität Graz)

Christoph Oberschmied

Dieter Peterlin

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

Ufficio Idrografico di Bolzano

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

Bollettino meteorologico e valanghe (Voice Mail e FAX)

0471/271177 - 270555 www.provincia.bz.it/hydro

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:

Andrea Di Lullo (Università degli Studi di Trieste)

Roberto Dinale

Elisabeth Mair (Universität Graz)

Christoph Oberschmied

Dieter Peterlin

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

Hydrographisches Amt Bozen

Lawinwarndienst - Wetterdienst

Mendelstraße 33, I-39100 Bozen

Wetter- und Lawinenlagebericht (Voice Mail und FAX)

0471/271177 - 270555 www.provinz.bz.it/hydro

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

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

Druck: Landesdruckerei

gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier