



GLACIERREPORT

N. 03/2019

Südtirol - Alto Adige

Sonderdruck zum Climareport Nr. 287 / supplemento al Climareport n.287

WESTLICHER RIESERFERNER VEDRETTA OCCIDENTALE DI RIES ANNO IDROLOGICO 2017 / 2018 HAUSHALTSJAHR

Abstract

The Westlicher Rieserferner/Vedretta occidentale di Ries (I4L00123312) is north-faced and it is located in the Rieserferner Group/Vedrette di Ries, in South Tyrol (Italy). The measurements and the studies started in the hydrological year 2008/2009, that means the present balance year is the tenth. The glacier has an area of about 1.57 km² (update 2018). During the first year of measurements, the glacier had an area of 1,97 km²: that means a retreat of about 20% in 10 years.

The present *Glacierreport* describes the results of the mass balance studies carried out on the Westlicher Rieserferner/Vedretta occidentale di Ries for the balance year 2017/2018. The measurements and analyses were carried out from the Hydrographic Office of the Autonomous Province of Bolzano. The mass balance was achieved by the direct glaciological method, which is based on the measurement of the variation in the glacier's thickness, compared to the closure (end) of the previous balance. In practice, several ablatometric poles are spread over the whole glacier area, drilled into the glacier, and the length of their protrusion is periodically measured. For each pole, the net balance between the amount of snow that accumulates and the amount of snow and ice that melts is calculated. The results refer to the period 22/09/2017 - 07/05/2018. The balance year brought a mass loss of 1365 mm we. The winter balance of the glacier was +1207 mm we, the summer balance was -2572 mm we. The Equilibrium Line Altitude (ELA) was found to be above the upper limit of the glacier, with a resulting AAR (Accumulation Area Rate) equal to 0.

Peculiar climatic characteristics of the referenced hydrological year were a wet winter followed by a warm and dry spring and summer. The yearly mean temperature of +4,5 °C measured at the weather station of Rein in Taufers (1600 m a.s.l.) was 0,9 °C higher than the climatological mean. The cumulative precipitation of 805 mm was lower than the long period mean of 960 mm.



Figure 1. Westlicher Rieserferner - Vedretta occidentale di Ries. Slickly glacier surface on 27.09.2018 (picture Roberto Dinale).

1. Einleitung

Der Massenhaushalt des Westlichen Rieserferners wird seit dem hydrologischen Jahr 2008/2009 jährlich vom Hydrographisch Amt der Autonomen Provinz Bozen mittels der direkten glaziologischen Methode gemessen. Die Messungen der Winterakkumulation im hydrologischen Jahr 2017/2018 erfolgten am 7. Mai 2018, während im Sommer zwei Geländebegehungen stattfanden, und zwar am 31. Juli und am 23. August. Die Abschlussbegehung erfolgte am 27. September. Insgesamt Der aus der Bilanz resultierende Massenverlust betrug 1365 mm Wasseräquivalent.

2. Witterungsverlauf

Die erste Hälfte des betrachteten hydrologischen Jahres war durch einen stark wechselhaften Temperaturverlauf gekennzeichnet: Warme Perioden wie die Monate Oktober, Dezember und Januar wechselten sich mit kälteren Phasen wie im November und in der ersten Dezemberhälfte ab. Im Februar kam es zu einem Temperaturrückgang, der bis zum Ende des Winters anhielt. Ab April bis zum Ende des Sommers lagen die Temperaturen über dem Mittelwert, mit einigen vorübergehenden Ausnahmen wie Mitte Juni und Ende August. Im Juli lagen die Temperaturen nahe dem klimatologischen Mittel. Der Herbst 2017 und der Beginn des Winters waren durch häufige, aber schwache Niederschläge geprägt, was zu einer kumulierten Menge unter dem Durchschnitt des Zeitraums führte. Die Wintersaison war hingegen niederschlagsreich, mit einem Ausgleich des Wasserhaushalts Mitte Januar und einer kumulierten Niederschlagsmenge, die bis zum Ende des Frühjahrs über dem Mittelwert blieb. Der Sommer war dagegen eher trocken mit seltenen Regenereignissen, wie Ende August und Anfang September.

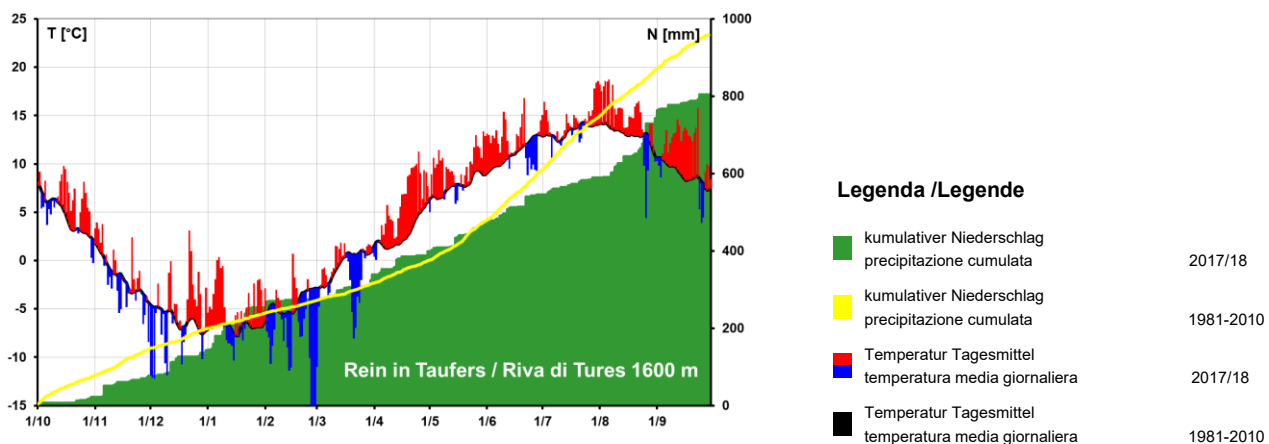


Abbildung 2. Temperatur und kumulativer Niederschlag im Haushaltsjahr 2017/18 an der Station Rein in Taufers (1600 m) im Vergleich zum langjährigen Mittel.

In Rein in Taufers wurde eine jährliche Durchschnittstemperatur von 4,5 °C gemessen, deutlich höher als die 3,6 °C der Referenzperiode 1981-2010. Trotz des niederschlagsreichen Winters führten die geringen Sommerniederschläge dazu, dass das hydrologische Jahr mit einem Wasserdefizit gegenüber dem klimatologischen Mittel endete. Die Niederschlagssumme von 805 mm Niederschlag lag deutlich unter dem Durchschnitt von 960 mm.

1. Introduzione

Il bilancio di massa della Vedretta occidentale di Ries viene misurato ogni anno a partire dall'anno idrologico 2008/2009 dall'Ufficio Idrografico della Provincia autonoma di Bolzano, utilizzando il metodo glaciologico diretto. Le misure di accumulo invernale nell'anno idrologico 2017/2018 sono state effettuate il 7 maggio 2018, mentre in estate sono stati effettuati due sopralluoghi, il primo il 31 luglio, il secondo il 23 agosto. Il sopralluogo di chiusura è avvenuto il 27 settembre. La perdita di massa risultante dal bilancio è stata di 1365 mm di equivalente in acqua.

2. Analisi meteorologica

La prima metà dell'anno idrologico considerato è stata caratterizzata da un andamento delle temperature piuttosto altalenante: periodi caldi, come i mesi di ottobre, dicembre e gennaio si sono alternati a periodi più freddi come i mesi di novembre e la prima parte di dicembre. A febbraio le temperature hanno visto un calo, perdurato fino alla fine dell'inverno. A partire da aprile fino al termine dell'estate le temperature sono state sopra la media, con qualche eccezione temporanea, ad esempio a metà giugno e fine agosto. A luglio le temperature si sono mantenute nell'intorno alla media climatologica. L'autunno 2017 e l'inizio dell'inverno sono stati caratterizzati da precipitazioni piuttosto frequenti, ma scarse, che hanno portato ad avere una cumulata inferiore a quella media del periodo. La stagione invernale è stata invece umida, con un riequilibrio del bilancio idrico avvenuto a metà gennaio ed una precipitazione cumulata rimasta sopra la media fino a fine primavera. L'estate è stata invece piuttosto seccata con rari eventi piovosi, come quelli di fine agosto ed inizio settembre.

Figura 2. Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Riva di Tures (1600 m) nell'anno idrologico 2017/18, confrontate con i valori climatologici.

A Riva di Tures è stata misurata una temperatura media annua di 4,5 °C, decisamente più elevata rispetto ai 3,6 °C del trentennio 1981-2010. Nonostante l'inverno umido, le scarse precipitazioni estive hanno fatto terminare l'anno idrologico in deficit idrico rispetto alla media climatologica. La cumulata di pioggia pari a 805 mm è stata decisamente al di sotto della media del periodo di riferimento di 960 mm.

3. Winterbilanz

Der Winterbilanzzeitraum wurde vom 22.09.2017 bis zum 07.05.2018 berechnet, entsprechend dem Abschlussmessdatum des Jahres 2016/2017 und dem Frühjahrtaufnahmedatum des betrachteten Jahres. Die Schneeverteilung wurde anhand von 111 Sondierungen bewertet, bei denen mittlere Schneehöhen von 2,50–3,00 m festgestellt wurden, mit Minimalwerten von 1,50 m und Maximalwerten von 3,50 m. Die Schneedeckendichte wurde an drei Schneeschächten gemessen: T01 auf 3120 m, T02 auf 2980 m und T04 auf 2830 m. Die gemessenen Dichten betragen 430 kg/m^3 in T01, 427 kg/m^3 in T02 und 477 kg/m^3 in T04, mit einem Mittelwert von 445 kg/m^3 . Diese Werte liegen über dem langjährigen Durchschnitt. Dies ist vermutlich auf das milde Frühjahrswetter zurückzuführen, das zu einer frühzeitigen Schneeschmelze auch in Gletscherhöhen mit resultierender Wasserinfiltration in die Schneedecke geführt hat.

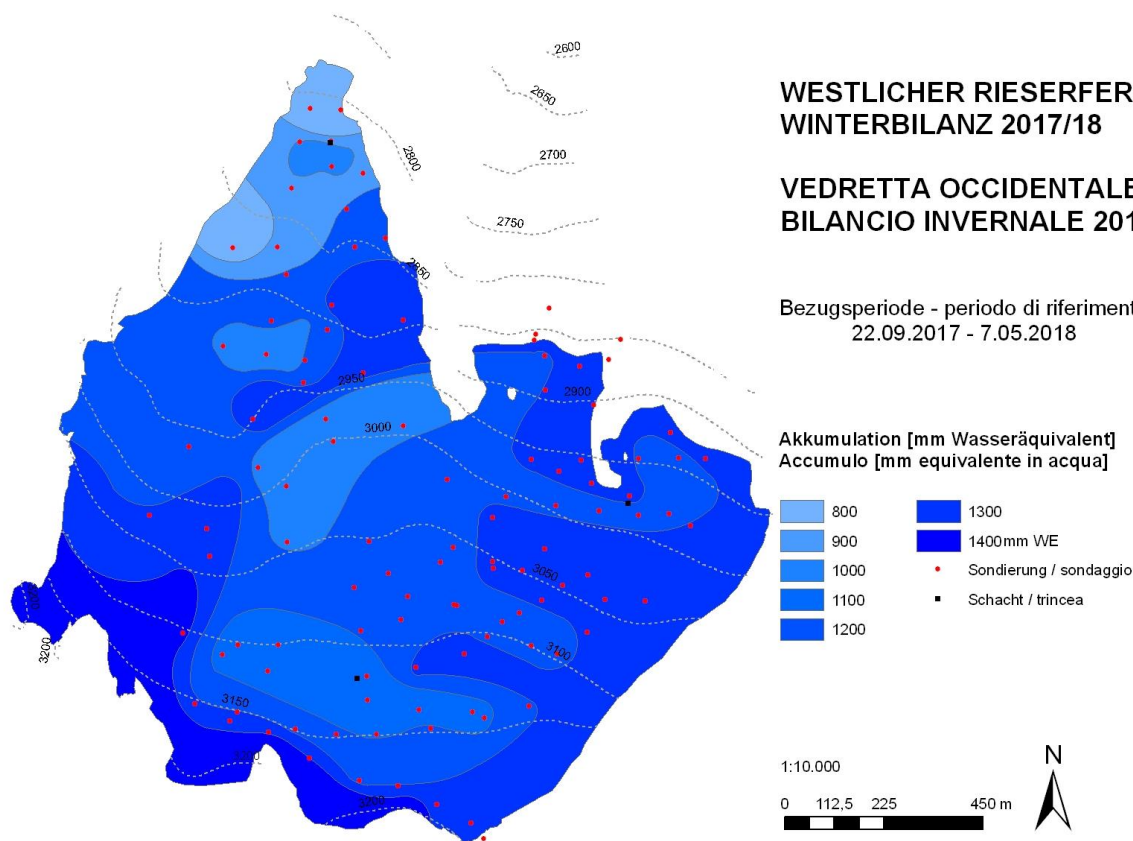


Abbildung 3. Westlicher Rieserferner - räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2017/18. Die roten Punkte markieren die Sondierungen, die schwarzen Quadrate jene der drei Schneeschächte.

Die stratigraphischen Profile zeigen eine schwache Basis aus dem Winteranfang, überlagert von einer kompakteren Schichtung. Zahlreiche Eislinsen, meist nicht besonders dick, treten vor allem in den tieferen Lagen auf und sind auf die Frühjahrwitterung zurückzuführen.

Aus den Profilen ist erkennbar, dass der Schneezuwachs im Frühjahr bescheiden ausfällt: Dies führt trotz des schneereichen Winters zu einer Bilanz nahe dem Mittelwert. Insgesamt betrug die im Winter 2017/18 auf dem Westlicher Rieserferner registrierte

3. Bilancio invernale

Il Bilancio invernale è riferito al periodo 22/09/2017 – 07/05/2018, rispettivamente la data del rilievo di chiusura dell'anno 2016/2017 e la data del rilievo primaverile dell'anno considerato. La distribuzione della neve è stata valutata per mezzo di 111 sondaggi, in cui sono stati rilevati spessori medi della neve di 2,50–3,00 m, con minimi di 1,50 m e massimi di 3,50 m. La densità della neve è stata misurata in corrispondenza di tre trincee: T01 posta a 3120 m, T02 posta a 2980 m, e T04 posta a 2830 m. Le densità misurate sono state: 430 kg/m^3 (T01), 427 kg/m^3 (T02) e 477 kg/m^3 (T04) per una media pari a 445 kg/m^3 . Tali valori risultano più elevati rispetto alla norma. Questo è probabilmente dovuto al clima primaverile mite, che ha portato a uno scioglimento anticipato della neve anche alle quote glaciali con conseguente percolazione di acqua negli strati sottostanti.

Figura 3. Vedretta occidentale di Ries - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2017/18. I punti rossi rappresentano le posizioni di sondaggio, i quadrati neri le trincee.

I profili stratigrafici denotano una base debole risalente all'inizio dell'inverno sormontata da una stratificazione più compatta. Numerose lenti di ghiaccio, in genere non particolarmente spesse, si segnalano soprattutto alle quote inferiori e sono imputabili all'andamento del clima primaverile.

Dai profili si può osservare come l'apporto nevoso primaverile sia limitato: ciò spiega il bilancio nella media, nonostante un inverno nevoso. In totale l'accumulo registrato sulla Vedretta occidentale di Ries nell'inverno 2017/18 e relativo al periodo

Akkumulation für den Zeitraum 22.09.2017–07.05.2018 ein Volumen von etwa 1,9 Millionen m³ Wasseräquivalent, entsprechend einer gleichmäßig über die Gletscherfläche verteilten Wassersäule von **+1207 mm**, was der **Winterbilanz** entspricht. Die räumliche Verteilung der spezifischen Winterbilanz ist in Abbildung 3 dargestellt.

4. Massenbilanz

Im hydrologischen Jahr 2017/18 bezieht sich die **Massenbilanz** für das Westlicher Rieserferner auf den Zeitraum vom 22.09.2017 bis 27.09.2018. Am 31. Juli 2018 wurde die erste Sommeraufnahme durchgeführt: Der Gletscher war oberhalb von etwa 3050 m mit Schneebedeckung versehen, wobei die Restschneehöhen zwischen 0 und 110 cm lagen. Schneezungen waren auch in tieferen Lagen in konkaven Bereichen und Mulden vorhanden, während einige konvexe Zonen des Gletschers selbst in höheren Lagen schneefrei waren.

Am 23. August wurde die zweite Begehung der Saison durchgeführt.

Die Abschlussaufnahme erfolgte am 27. September. Der gesamte Gletscher war mit einer rutschigen „Eisglas“-Schicht bedeckt, die vermutlich infolge des Regens vom 23. September und des darauffolgenden deutlichen Temperaturabfalls sowie der Frost-/Tauzyklen der folgenden Tage entstanden ist. An diesem Tag wurde zusätzlich die topographische Vermessung der Gletschergrenzen durchgeführt.

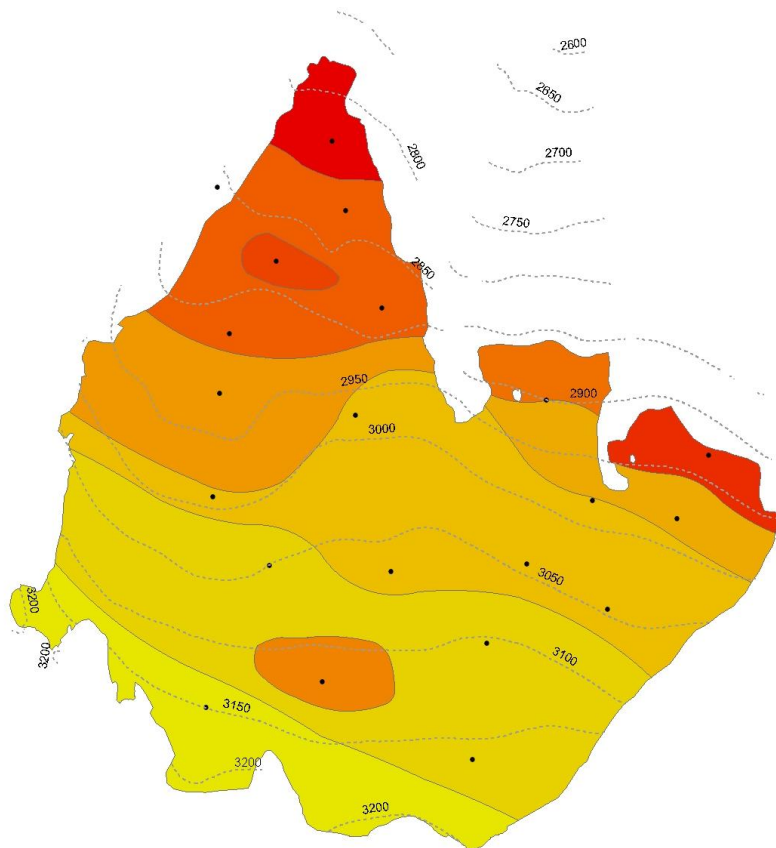


Abbildung 4. Westlicher Rieserferner - Räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2017/18. Die schwarzen Punkte stellen die Position der Eispegel dar.

22/09/2017 - 07/05/2018 è stato pari ad un volume di circa 1,9 milioni di m³ di equivalente in acqua, ossia ad una colonna d'acqua di **+1207 mm** uniformemente distribuita sulla superficie glaciale e corrisponde al **Bilancio invernale**. La distribuzione spaziale del bilancio invernale specifico è riportata in Figura 3.

4. Bilancio di massa

Nell'anno idrologico 2017/18, il **Bilancio di Massa** per la Vedretta occidentale di Ries è riferito al periodo 22/09/2017 - 27/09/2018.

Il 31 luglio 2018 è stato effettuato il primo rilievo estivo: il ghiacciaio si presentava con copertura nevosa al di sopra di quota 3050 m circa, con spessori della neve residua compresi tra 0 e 110 cm. Lingue di neve erano presenti anche a quote inferiori in zone concave e vallecole, mentre alcune zone convesse del ghiacciaio si presentavano scoperte anche a quote superiori.

Il 23 agosto è stato effettuato il secondo sopralluogo della stagione.

Il sopralluogo di chiusura è stato effettuato il 27 settembre. Tutto il ghiacciaio si presentava ricoperto da uno scivoloso strato di "vetrato" verosimilmente generatosi a seguito della pioggia del 23 settembre e del successivo deciso abbassamento delle temperature, nonché dei cicli di gelo/rigelo dei giorni successivi. In questa data è stato, inoltre, effettuato il rilievo topografico dei contorni del ghiacciaio.

WESTLICHER RIESERFERNER MASSENBILANZ 2017/18

VEDRETTA OCCIDENTALE DI RIES BILANCIO DI MASSA 2017/18

Bezugsperiode - periodo di riferimento
22.09.2017 - 27.09.2018

Haushalt (Wasseräquivalent)
Bilancio (equivalente in acqua)



1:10.000

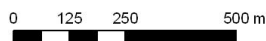


Figura 4. Vedretta occidentale di Ries - distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2017/18. I punti in nero rappresentano le posizioni delle paline ablatometriche.

Im hydrologischen Jahr 2017/18 hat der Westlicher Rieserferner insgesamt etwa 2,15 Millionen m³ (2150 Millionen Liter) Wasser verloren, was einer Wassersäule von **-1365 mm** entspricht, gleichmäßig über den Gletscher verteilt (**Jahresbilanz**). Die räumliche Verteilung der Massenbilanz, ausgedrückt in mm Wasseräquivalent, ist in Abbildung 4 dargestellt.

Die Differenz zwischen Winterakkumulation und Jahresbilanz entspricht der **Sommerbilanz**, die für den Sommer 2017 einen Volumenverlust von etwa 4,05 Millionen m³ Wasser verzeichnete, was einer Wassersäule von **-2572 mm** entspricht, gleichmäßig über den Gletscher verteilt.

5. Analyse

Abbildung 5 zeigt die Höhenverteilungskurve der Nettobilanz. Trotz der reichlichen Winterniederschläge ist die Bilanz in allen Höhenstufen negativ, wodurch die Gleichgewichtslinie **ELA** (Equilibrium Line Altitude) **oberhalb** der oberen Grenze **des Gletschers** liegt, mit einem daraus resultierenden Wert des Verhältnisses zwischen Akkumulationsfläche und Gesamtfläche **AAR** (Accumulation Area Ratio) von **0**.

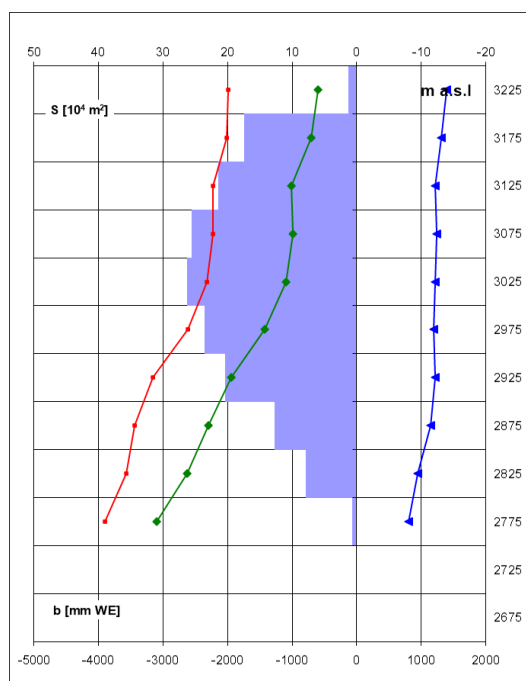


Abbildung 5. Westlicher Rieserferner – Höhenverteilung der Jahres- (grün), Winter- (blau) und Sommerbilanz (rot) im Haushaltsjahr 2017/18. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.

Das Höhenprofil der Jahresbilanz zeigt, wie die Ablation mit zunehmender Höhe abnimmt, während die Winterakkumulation im oberen Gletscherbereich die maximalen Werte erreicht und von etwa 800 mm w.e. in den unteren Lagen bis auf über 1300 mm w.e. oberhalb von 3150 m erreicht.

Nell'anno idrologico 2017/18, la Vedretta occidentale di Ries ha complessivamente perso circa 2,15 milioni di m³ (2150 milioni di litri) di acqua, equivalenti ad una colonna d'acqua di **-1365 mm** uniformemente distribuita sul ghiacciaio (**Bilancio annuale**).

La distribuzione spaziale del bilancio di massa espressa in mm di equivalente in acqua è rappresentata in Figura 4.

La differenza tra accumulo invernale e bilancio annuale corrisponde al **Bilancio estivo**, che per l'estate 2017 ha fatto segnare una perdita di volume dell'ordine di 4,05 milioni di m³ di acqua, ossia di una colonna d'acqua di **-2572 mm** uniformemente distribuita sul ghiacciaio.

5. Analisi

La figura 5 mostra la curva di distribuzione altimetrica del bilancio netto. Nonostante le abbondanti precipitazioni invernali il bilancio risulta negativo in tutte le fasce altimetriche, posizionando la Linea di Equilibrio **ELA** (Equilibrium Line Altitude) **al di sopra** del limite superiore **del ghiacciaio**, con un conseguente valore del rapporto tra superfici di accumulo e totale **AAR** (Accumulation Area Ratio) pari a **0**.

hight [m.a.s.l.]	surface [m ²]	B [m ³ we]	b [mm we]
3225	12816	-7689	-600
3175	174654	-123121	-705
3125	215057	-217605	-1012
3075	255652	-253936	-993
3025	262616	-289049	-1101
2975	235594	-337119	-1431
2925	204192	-397440	-1946
2875	127527	-293065	-2298
2825	78964	-207389	-2626
2775	7232	-22419	-3100
2725			
2675			
	1574303	-2148833	-1365

Figura 5. Vedretta occidentale di Ries – Analisi della distribuzione altimetrica del bilancio annuale (verde), invernale (blu) ed estivo (rosso) nell'anno idrologico 2017/18. L'istogramma blu rappresenta la distribuzione verticale della superficie glaciale. In tabella sono riportati i relativi valori numerici.

Il profilo altimetrico del bilancio annuale mostra come l'ablazione diminuisca all'aumentare della quota, mentre l'accumulo invernale è massimo alle quote superiori passando da circa 800 mm w.e. alle quote più basse fino a oltre 1300 mm w.e. sopra i 3150 m.

6. Klimatologische Betrachtungen

Das hydrologische Jahr 2017/2018 stellt die zehnte Saison glaziologischer Studien am Westlicher Rieserferner dar. Die Datenreihe ist daher noch relativ kurz für eine umfassende klimatologische Analyse. Bei der Auswertung der verfügbaren Daten ergibt sich, dass das Jahr 2017/2018 insgesamt um 60 % negativer ist als der Durchschnitt, obwohl die Winterakkumulation um 7 % über dem Mittelwert liegt. Die mittlere Jahresbilanz beträgt nämlich -836 mm w.e./Jahr, während die mittlere Winterbilanz 1131 mm w.e./Jahr beträgt.

Seit 2008/2009 hat somit der Westliche Rieserferner in einem Jahrzehnt eine Masse von mehr als 8 m Wassersäule gleichmäßig über die Gletscheroberfläche verteilt verloren, das heißt 14.700 Millionen Liter.

b [mm w.e.]

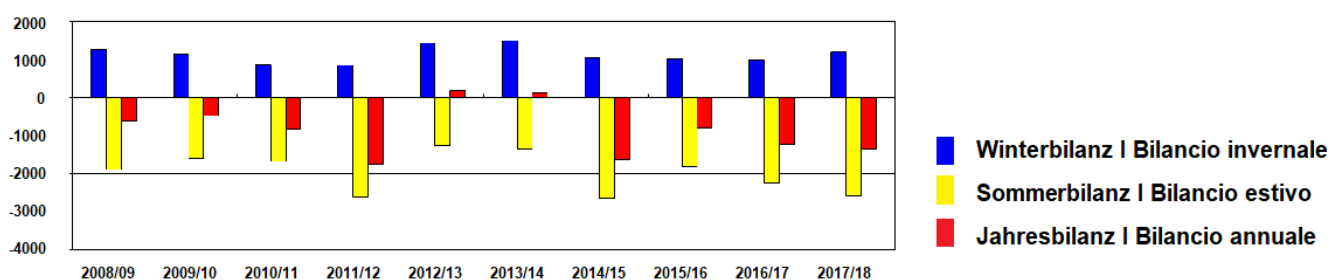


Abbildung 6. Westlicher Rieserferner: Zeitliche Entwicklung der Winter-, Sommer- und Jahresbilanzen in mm Wasseräquivalent (mm w.e.) von 2008/09 bis 2017/18.

6. Considerazioni climatologiche

L'anno idrologico 2017/2018 rappresenta la decima stagione di studi glaziologici sulla Vedretta occidentale di Ries: la serie storica risulta, perciò, ancora relativamente breve ai fini di un'analisi climatologica robusta. Analizzando i dati disponibili, l'anno 2017/2018 risulta, complessivamente, essere il 60% più negativo rispetto alla media, nonostante l'accumulo invernale risulti essere superiore del 7% rispetto alla norma. Il bilancio annuale medio è infatti pari a -836 mm w.e./anno, mentre il bilancio invernale medio è pari a +1131 mm w.e./anno.

A partire dall'anno 2008/2009, in un decennio la Vedretta occidentale di Ries risulta aver perso una massa di più di 8 m complessivi di colonna d'acqua uniformemente distribuita sulla superficie del ghiacciaio, pari a 14.700 milioni di litri.

Figura 6. Vedretta occidentale di Ries - Evoluzione temporale di accumulo invernale, bilancio estivo e bilancio annuale (mm w.e.) negli anni idrologici dal 2008/09 al 2017/18.

Verantwortlicher Direktor:

Roberto Dinale

An dieser Ausgabe haben mitgewirkt:

Roberto Dinale, Lukas Rastner (Agentur für Bevölkerungsschutz), Andrea Di Lullo (externer Mitarbeiter).

Unterstützung bei den Feldarbeiten durch:

Roberto Dinale, Rudi Nadalet, Hartmann Stuefer, Daniel Senoner (Agentur für Bevölkerungsschutz), Kurt Astner (Bergführer).

Für Vorschläge / Infos mailto: idro-dighe@provincia.bz.it

Ufficio Idrologia e dighe
Agenzia per la Protezione civile
Viale Druso 116, I-39100 Bolzano

wetter.provinz.bz.it

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

Auszugsweiser oder vollständiger Nachdruck mit Quellenangabe (Herausgeber und Titel) gestattet. Empfohlenes Zitat:

Roberto Dinale, Andrea Di Lullo and Lukas Rastner: Westlicher Rieserferner - Vedretta occidentale di Ries, Mass Balance 2017/2018; Glacierreport n. 3/2019, Autonomous Province of Bolzano - South Tyrol.

Direttore responsabile:

Roberto Dinale

Hanno collaborato a questo numero:

Roberto Dinale, Lukas Rastner (Agenzia per la Protezione civile), Andrea Di Lullo (collaboratore esterno).

Alle attività di campagna hanno collaborato:

Roberto Dinale, Rudi Nadalet, Hartmann Stuefer, Daniel Senoner (Agenzia per la Protezione civile), Kurt Astner (guida alpina)

Per proposte/ info mailto: idro-dighe@provincia.bz.it

Ufficio Idrologia e dighe
Agenzia per la Protezione civile
Viale Druso 116, I-39100 Bolzano

meteo.provincia.bz.it

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). Citazione consigliata: