



GLACIERREPORT

N. 02/2019

Südtirol - Alto Adige

Sonderdruck zum Climareport Nr. 286 / supplemento al Climareport n.286

ÜBELTALFERNER GHIACCIAIO DI MALAVALLE HAUSHALTSJAHR 2017 / 2018 ANNO IDROLOGICO

Abstract

The present *Glacierreport* describes the results of the mass balance studies carried out on the Malavalle glacier (I4L00121108) for the balance year 2017/2018. The glacier is situated in Italy and has an area of about 6,03 km² (update 2012). The measurements and analyses were carried out thanks to the cooperation of the Hydrographic Office of the Autonomous Province of Bolzano and the Italian Glaciological Committee. The mass balance was achieved by the direct glaciological method, based on in situ measurements. The results refer to the period 27.09.2017 - 28.09.2018. The balance year brought a mass loss of 1789 mm we. The cumulative mass balance since 2001/2002 reached the value of -15653 mm we. that means a mass loss of 921 mm we per hydrological year. The winter balance of the Malavalle glacier was +1183 mm we, the summer balance -2972 mm we. The calculated Equilibrium Line Altitude (ELA) was at 3283 m a and the Accumulation Area Ratio (AAR) of 0,00.

Peculiar climatic characteristics of the referring hydrological year were an accumulation during the winter period below average and most of all a hot summer that lasted until the end of September. Therefore, the ablation season duration was very long. The yearly mean temperature of +6,2 °C measured on the weather station of Ridanna (1350 m) was clearly higher than the climatological mean of +5,4 °C. The cumulative precipitation of 1123 mm only slightly higher than the long period mean of 1087 mm.



Figure 1. Panoramic view of the Malavalle glacier from the Becher hut on August 2, 2018 (picture: Gianluigi Franchi).

1. Einleitung

Auf Initiative des italienischen glaziologischen Komitees begann man zu Beginn der Sommersaison 1996 mit Massenbilanzmessungen auf den Gletschern im Ridnaun. Angefangen hat man auf dem Hangender Ferner zunächst mit Jahresbilanzmessungen, ab dem hydrologischen Jahr 1998/99 wurden auch Sommer- und Winterbilanzen erstellt. Seit dem Jahr 1999 trägt das Hydrographische Amt der Autonomen Provinz Bozen die Finanzierung der Forschungsarbeiten, die seit 2001/02 auch auf den Übeltalferner ausgeweitet wurden. Die Ergebnisse aus diesen Massenbilanzmessungen des Übeltalfernens werden auch im Glacier Mass Balance Bulletin, sowie Fluctuations of Glaciers veröffentlicht, die vom World Glacier Monitoring Service erstellt werden.

Eine Massenbilanzmessung bezieht sich auf einen fixen Zeitraum und zwar auf das hydrologische Jahr (01.10 - 30.09), das aus der separat berechneten Winter- und Sommerbilanz besteht. Die Winterbilanz beginnt am 01.10 und endet im Moment der maximalen Akkumulation; der restliche Zeitraum ist dann die Sommerbilanz. Für die Bestimmung der Massenbilanz verwendet man die direkte glaziologische Methode, die auf der Messung der Veränderung der Gletschermasse zur vorhergehenden Bilanz beruht. In periodischen Abständen wird dabei an repräsentativ gesetzten Ablationspegel gemessen wie viel das Eis abschmilzt. An jedem einzelnen Pegel wird dann die Bilanz zwischen dem akkumulierten Schnee und dem abgeschmolzenen Schnee und Eis gerechnet. Indem man die Werte der einzelnen Pegel auf die gesamte Gletscherfläche extrapoliert erhält man die Gesamtbilanz. Die ermittelte Massenbilanz wird zumindest qualitativ mit der hydrologischen Methode verglichen. Die Daten dazu liefert die hydrologische Station am Fernerbach bei der Grohmannhütte.

2. Witterungsverlauf

Im hydrologischen Jahr 2017/18 fallen der feuchte Winter und ein außergewöhnlich warmer April auf. Im gesamten Zeitraum lag die mittlere Temperatur mit einem Jahresmittel von $+6,2^{\circ}\text{C}$ an der Station Ridnaun (1350 m) deutlich über dem klimatologischen Mittel von $+5,4^{\circ}\text{C}$. Die jährliche Niederschlagssumme von 1123 mm war etwas über dem langjährigen Durchschnitt von 1087 mm (Vergleichszeitraum 1981-2010).

Das hydrologische Jahr 2017/18 begann mit einem Oktober, in dem sehr viel „Altweibersommer“ steckte. Oft stabiles Hochdruckwetter sorgte für ungewöhnlich viel Sonnenschein aber auch Trockenheit. Aufgrund kühler Nächte lagen die Temperaturen nur leicht über dem Durchschnitt. Der November war - sowohl temperaturmäßig als auch was die Niederschlagsmengen betrifft - ein durchschnittlicher Monat. Es gab auch bereits die ersten markanten Schneefälle bis in tiefere Lagen. Damit war der Herbst 2017 der kühlfte seit dem Jahr 2010. Der meteorologische Winter 2017/2018 war in ganz Südtirol schneereich, es sind in etwa doppelt so viele Niederschläge gefallen wie gewöhnlich. Nach den sehr trockenen Dezembem der letzten Jahre verlief der heurige Monat sehr niederschlagsreich und

1. Introduzione

Le misure di bilancio di massa sui ghiacciai della Val Ridanna sono state avviate, per iniziativa del Comitato Glaciologico Italiano, sulla Vedretta Pendente con inizio nella stagione estiva del 1996, dapprima come bilancio annuale e poi, dall'anno idrologico 1998/99 anche come bilancio invernale ed estivo. Dal 1999 l'Ufficio Idrografico della Provincia autonoma di Bolzano finanzia la ricerca, che, a partire dalla campagna 2001/02, è stata estesa anche al Ghiacciaio di Malavalle. I risultati di tali campagne di bilancio di massa vengono pubblicati anche su Glacier Mass Balance Bulletin e Fluctuations of Glaciers, compilati dal World Glacier Monitoring Service.

Il bilancio di massa viene riferito a date fisse ed indicativamente all'anno idrologico (01/10-30/09), all'interno del quale sono calcolati separatamente il bilancio invernale, basato sul periodo che inizia il primo ottobre 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 fonda 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 sono calcolati estrapolando all'intera superficie glaciale i valori relativi alle singole paline. Il prodotto ottenuto è inoltre verificato, quantomeno a livello qualitativo, con i risultati offerti dal metodo idrologico grazie alla stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana.

2. Analisi meteorologica

Nell'anno idrologico 2017/18 saltano all'occhio l'inverno umido e il mese di aprile particolarmente caldo. La temperatura media di $+6,2^{\circ}\text{C}$ rilevata alla stazione meteorologica di Ridanna (1350 m) è stata a sua volta decisamente superiore rispetto al dato di lungo periodo pari a $+5,4^{\circ}\text{C}$. La cumulata totale di pioggia ha raggiunto 1123 mm ed è così poco al di sopra della media climatologica di 1087 mm, riferita al periodo 1981-2010.

L'anno idrologico 2017/18 è iniziato con condizioni meteorologiche da estate di San Martino e quindi tempo spesso soleggiato e precipitazioni scarse. Le temperature medie del mese di ottobre risultano ciononostante solo lievemente sopra la media a causa del marcato raffreddamento notturno. Il mese di novembre 2017 è stato complessivamente nella media sia per quanto riguarda le temperature che le precipitazioni. Durante il mese si sono registrate le prime copiose nevicate fino a bassa quota. Complessivamente, l'autunno 2017 è stato il più freddo dal 2010. L'inverno meteorologico 2017/2018 è stato ricco di neve in tutto il territorio della Provincia, con cumulate di precipitazione circa doppie rispetto alla norma. Il mese di dicembre 2017 è stato ricco di precipitazioni e piuttosto freddo interrompendo di

auch relativ kalt. In ganz Südtirol lagen die Regen- und Schneemengen über dem Durchschnitt, während sich die Temperaturen unter den Mittelwerten befanden. Aufgrund einer Kaltfront verlief der 9. Dezember 2017, in der Höhe eiskalt, im Hochgebirge wurden bis zu -24° gemessen. Nach einer klaren Nacht sank die Kälte am 10. Dezember auch in die Täler, verbreitet wurden Minusgrade gemessen. In der Zwischenzeit bildete sich über Westeuropa ein ausgeprägter Tiefdruckkomplex, der von Skandinavien bis nach Nordafrika reichte. Mit Annäherung der damit verbundenen Warmfront drehte der Wind über Südtirol auf Südwest, im Laufe des 10. Dezembers fielen in einigen Landesteilen die ersten Schneeflocken bis in die Täler. Der anschließende Temperaturanstieg mit Plusgraden in mittleren Höhenschichten ging so schnell vonstatten, dass die Luft bodennah noch frostig war, während die Schneefallgrenze sprunghaft auf 1500 bis 2200 m anstieg. So regnete es z.B. in Bozen, Meran, Schlanders, St. Ulrich und Brixen noch stundenlang bei leichten Minusgraden. Dieses Phänomen wird „gefrierender Regen“ oder „Eisregen“ genannt und tritt im gebirgigen Südtirol nur selten auf und schon gar nicht so verbreitet und ausgeprägt wie diesmal. Begleitet wurde das gesamte Wetterereignis von Orkanböen auf den Bergen. Der Jänner war ein wettertechnisch turbulenter Monat. In ganz Südtirol hat es viel geregnet und geschneit. Trotzdem war es auch ein überdurchschnittlich milder Monat. Der Februar war temperaturmäßig ein teils durchschnittlicher, teils zu kalter Monat. In ganz Südtirol war es zudem relativ trocken. Das markanteste Ereignis war eine mehrtägige Kältewelle am Monatsende. Der März 2018 war der kühlfste März seit fünf Jahren (seit 2013). Besonders kalt verlief dabei der Monatsbeginn, sowohl am 1. als auch am 2. März hat es sogar nochmals bis in sämtliche Täler geschneit. Die Niederschläge waren dabei meist überdurchschnittlich. Der April geht als ungewöhnlich warmer Monat in die Wettergeschichte ein. Die Temperaturen lagen 3° - $3,5^{\circ}$ über dem langjährigen Durchschnitt und damit war dieser April der wärmste seit dem Jahr 2007. Besonders hoch waren die Temperaturen in der zweiten Monatshälfte. Nach dem schneereichen Winter lag auf den Bergen überdurchschnittlich viel Schnee, mit den hohen Temperaturen setzte aber rasch eine starke Schneeschmelze ein. Besonders in den mittleren Höhelagen um 2000 m ging es dem Schnee schnell an den Kragen. Mit der warmen Luftmasse aus Süden wurde auch häufig Saharastaub bis nach Mitteleuropa transportiert. Im Mai dominierten Südlagen und deshalb war es sehr wechselhaft, aber warm. Es gab kaum einen Tag an dem es nicht irgendwo in Südtirol geregnet hat, zum Teil waren auch schon starke Gewitter dabei. Der Juni war etwas wärmer als im langjährigen Durchschnitt. Trotz lokal starker Gewitter fiel weniger Niederschlag – teils halb so viel – wie üblich. Der Juli war temperaturmäßig leicht überdurchschnittlich, wetterbestimmend waren meist Hochdrucklagen zusammen mit einer föhnigen Nordströmung. In der letzten Woche begann eine markante Hitzewelle. Regen und Gewitter gab es weniger als im Durchschnitt. Der August war überdurchschnittlich heiß, gewitterreich und

fatto la tendenza degli ultimi anni nei quali in particolare le precipitazioni erano state nettamente inferiori alle attese. A seguito del transito di un fronte freddo il giorno 9 dicembre 2017 in alta montagna si sono registrati valori termici molto bassi, fino a -24°C . Grazie ad una notte serena il freddo ha raggiunto il giorno successivo anche i fondovalle con temperature minime diffusamente negative. Nel frattempo, sull'Europa occidentale si formava un esteso sistema di basse pressioni tra la Scandinavia ed il Nord Africa. Con l'avvicinarsi del fronte caldo collegato a questo sistema, le correnti in quota si sono disposte da sudovest e durante il giorno 10 su alcuni settori dell'Alto Adige si sono registrate le prime neviccate fino in fondovalle. L'arrivo di masse d'aria più miti alle quote medie ha causato poi un repentino innalzamento del limite della neve fino a 1500-2200 m. Pur in presenza di temperature negative è così cominciato a piovere a Bolzano, Merano, Silandro, Ortisei e Bressanone. Questo fenomeno, chiamato gelicidio, non avviene frequentemente in Alto Adige, soprattutto con una tale diffusione e durata. L'evento è stato anche accompagnato da venti molto forti. Il mese di gennaio è stato, da un punto di vista meteorologico, un mese movimentato. Su tutto l'Alto Adige ci sono state abbondanti precipitazioni, sia sotto forma di neve che di pioggia. Le temperature si sono mantenute per lo più al di sopra della media. La combinazione di fattori meteorologici e nivologici sfavorevoli ha portato dunque al distacco spontaneo di molte valanghe di grandi dimensioni. Nel mese di febbraio si sono registrate temperature in parte nella norma ed in parte piuttosto fredde. Complessivamente gli apporti di precipitazione sono stati inferiori alle attese. L'evento più rilevante è stata un'irruzione di aria fredda durata diversi giorni verso fine mese. Il mese di marzo è stato il più freddo dal 2013. Particolarmente basse sono state le temperature ad inizio mese, con neviccate fino a quote basse nei giorni 1 e 2. Le precipitazioni sono state generalmente più abbondanti della media. Il mese di aprile è stato particolarmente caldo. Complessivamente le temperature sono state infatti superiori di 3° - $3,5^{\circ}$ rispetto alla media di lungo periodo e così il mese di aprile più caldo dal 2007. Particolarmente elevati sono stati i valori termici nella seconda parte del mese. Dopo un inverno ricco di precipitazioni nevose le temperature elevate hanno favorito il rapido scioglimento del manto nevoso, in particolare a quote prossime ai 2000 m. Con le masse d'aria calda da sud è arrivata sull'Europa Centrale anche la sabbia dal Sahara, depositatasi al suolo in concomitanza con le precipitazioni. Il mese di maggio è stato caratterizzato da variabilità e da temperature piuttosto elevate a causa delle correnti da sud. Pressoché tutti i giorni è piovuto qua e là e si sono registrati i primi temporali di forte intensità. Il mese di giugno è stato più caldo della media. Malgrado i temporali, localmente anche forti, la precipitazione cumulata è stata inferiore alle medie. Luglio è stato caratterizzato dall'alta pressione, da frequenti episodi di Föhn nelle valli e temperature medie lievemente più elevate rispetto alla norma anche in virtù all'ondata di calore della seconda parte del mese. Le precipitazioni ed i temporali sono stati complessivamente inferiori alle attese. Il mese di agosto è stato caratterizzato anche da un'irruzione di aria fredda (il giorno 25) che

dementsprechend nass. Am 25. August ereignete sich im Osten Südtirols zudem ein ungewöhnlicher Wintereinbruch mit kurzzeitigem Schneefall bis ins Hochpustertal. Der meteorologische Sommer 2018 war der dritt- bis viertwärmste Sommer seit Messbeginn im Jahr 1850. Im September folgte ein Hoch dem nächsten, es war bis auf wenige Ausnahmen durchwegs warm und vor allem äußerst sonnenreich.

ha portato la neve fino in Alta Pusteria. L'estate 2018 si colloca tra il terzo ed il quarto posto tra le più calde dall'inizio delle misure nel 1850. Il mese di settembre è stato caratterizzato da una serie di alte pressioni, che hanno garantito condizioni stabili con temperature miti e molto sole.

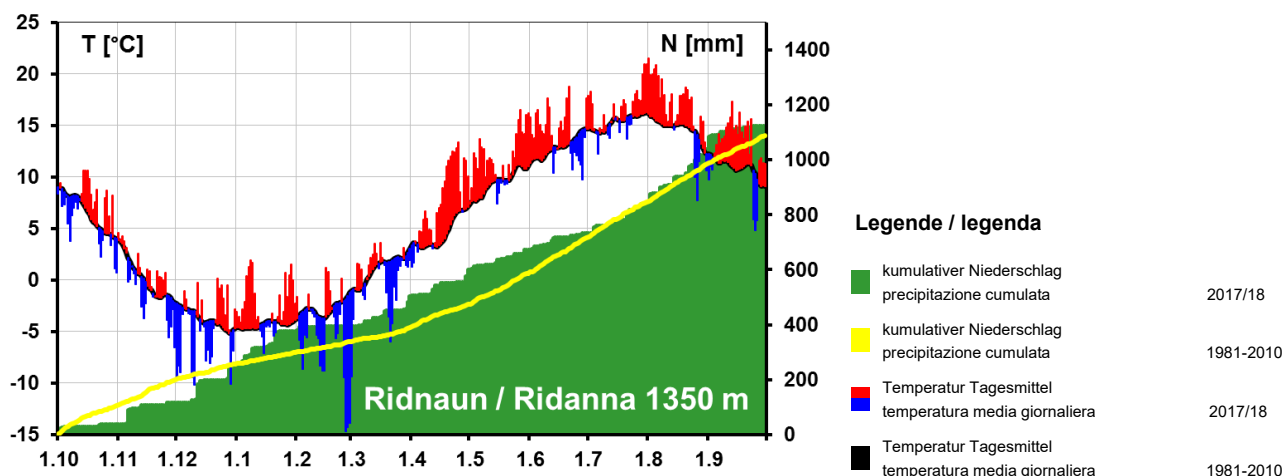


Abbildung 2. Temperatur und aufsummierter Niederschlag im Haushaltsjahr 2017/18 an der Station Ridnaun im Vergleich mit langjährigen Werten.

Figura 2. Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Ridanna nell'anno idrologico 2017/18, confrontate con i valori climatologici.

3. Winterbilanz

3. Bilancio invernale

Die Schneedeckenmessungen für die Winterbilanz 2017-2018 konnten sich auf Grund unstabiler Wetterverhältnisse erst am 3. Juni 2018 durchgeführt werden.

A causa di un periodo di tempo instabile, le misure dell'accumulo nevoso per la determinazione del bilancio invernale 2017-2018 sono state eseguite solo il 3 giugno 2018.

Auf dem Übertalferner haben dabei 8 Personen, unterteilt in mehrere Gruppen, in verschiedenen Sektoren des Gletschers gearbeitet. Dabei wurde die Mächtigkeit der Schneedecke mittels 151 Sondierungen aufgenommen und für die Messung der Schneedichte wurden drei Schächte gegraben.

Sul ghiacciaio di Malavalle hanno operato 8 persone, suddivise in più gruppi nei diversi settori del ghiacciaio, che hanno rilevato lo spessore del manto nevoso tramite 151 sondaggi e scavato tre trincee per la misura della densità della neve.

Aus den Messungen resultiert ein Mittelwert von 241 cm Schneehöhe. Die Extremwerte liegen zwischen einem Minimalwert von 100 cm und einem Maximalwert von 400 cm. Die Details zu den Minimal- und Maximalwerten und den Mitteln der verschiedenen Einzugsgebiete des Übertalferners sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Sie zeigen eine gewisse Diskontinuität der Schneehöhenverteilung, wie das Minimum von 204 cm im zentralen Teil des Gletschers und das Maximum von 263 cm in der Nähe des Königshof zeigen, dies ist wahrscheinlich auf Streuung durch eine starke Windaktivität zurückzuführen.

Il valore medio dei 151 sondaggi risulta di 241 cm. I valori sono compresi tra un minimo di 100 cm ed un massimo di 400 cm. Si riportano di seguito, in sintesi, le misure sui vari bacini con i relativi valori massimi, minimi, e medi. Si può rilevare una certa discontinuità della copertura nevosa media dei vari bacini, compresa tra un minimo di 204 cm in quello Centrale ed un massimo di 263 cm di quello del Reale, probabilmente per effetto della dispersione ad opera del vento.

Einzugsgebiet Bacino	Anzahl Messpunkte Numero punti di misura	Höhenstufe Fascia altimetrica [m]	Schneehöhen / Altezze della neve [cm]		
			Max	Min	Mittel / media
Oberes / Alto	9	3430-3290	400	180	229
Pfaff / Prete	60	3165-2850	345	150	249
Freiger / Libera	18	3345-3075	320	145	231
Botzer / Capro	15	2900-2755	320	180	261
Mittleres / Centrale	28	2840-2680	240	100	204
Königshof / Reale	21	3060-2850	300	200	263
insgesamt / totale	151	3430-2680	400	100	241

Die Schächte zur Bestimmung der mittleren Dichte der Schneedecke wurden auf 3250 m im Einzugsgebiet des Wilden Freigers (T1), auf 2990 m im zentralen Einzugsgebiet (T2) so wie auf 2750 m im unteren Teil des Hauptflusses (T3) gegraben.

Bei der Berechnung der Dichte zur Bestimmung der Bilanz wurde aufgrund der geringen Differenz in den verschiedenen Höhen der Mittelwert von 506 kg/m³ verwendet.

Das Akkumulationsvolumen im Winter betrug 1256 mm we. Zur Berechnung der Winterbilanz muss man von diesem Wert noch die Ablation im Winter abziehen.

Für die Bestimmung der Schneemächtigkeit auf dem Übeltalferner wurde 8 der 25 Pegelstangen gefunden. Damit konnte festgestellt werden, dass eine winterliche Ablation von wenigen Zentimetern im unteren Teil des Gletschers an der Pegelstange 1 stattgefunden hatte. Den restlichen 17 Pegelstangen wurden, in Bezug auf die jeweiligen Messpunkte virtuelle Akkumulationswerte zugeordnet.

Damit kommt man auf eine **Winterbilanz** von **+1183 mm we**. Bezieht man diesen Wert auf die gesamte Gletscherfläche von 6,027 km² (erhoben im Sommer 2012) ergibt sich eine Volumenwinterbilanz von +7,131 hm³. Die räumliche Verteilung davon ist in Abbildung 3 ersichtlich.

Le trincee per la determinazione della densità del manto nevoso sono state scavate a quota 3250 m sul bacino di Cima Libera (T1), 2990 m sul bacino centrale (T2) e 2750 m sul flusso principale inferiore (T3).

Nel calcolo della densità per la determinazione del bilancio, considerata la minima differenza alle varie quote, si è scelto di utilizzare il valore mediano di 506 kg/m³.

Il volume di accumulo invernale è risultato pari a 1256 mm we. Il bilancio invernale risulta sottraendo a questo dato l'ablazione invernale.

Nel corso delle misure di spessore del manto nevoso sul Malavalle, delle 25 paline, 8 sono state trovate sporgenti dalla neve. Ciò ha consentito di verificare che vi è stato un po' di ablazione invernale (pochi centimetri) solo nella zona bassa del ghiacciaio presso la Palina 1. Alle altre 17 paline sono stati assegnati dei valori virtuali di accumulo in relazione ai sondaggi nelle zone di appartenenza.

Ne viene così un **Bilancio** specifico **Invernale** di **+1183 mm we**. Considerata la superficie del ghiacciaio pari a 6,027 km², risultante dall'ultimo rilievo dei suoi contorni risalente all'estate 2012, il bilancio invernale volumetrico risulta pari a +7,131 hm³. La distribuzione spaziale del bilancio invernale specifico è riportata in Figura 3.

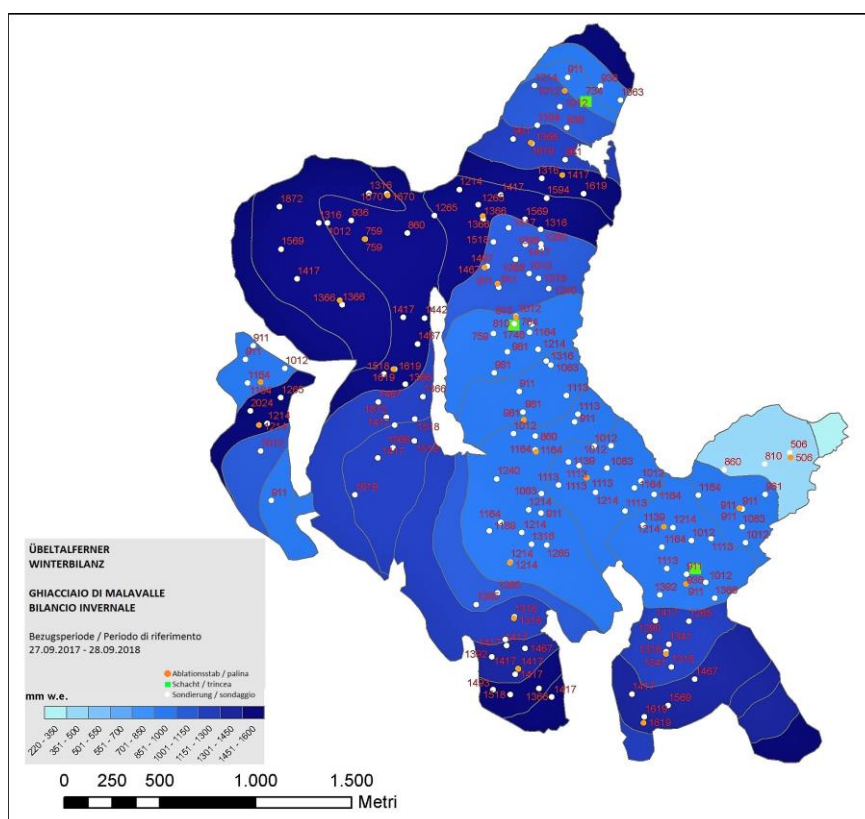


Abbildung 3. Übeltalferner - räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2017/18. Die weißen Punkte markieren die Position der Sondierungen, die orangenen Punkte die Ablationspegel und die grünen Quadrate jene der Schächte.

Figura 3. Ghiacciaio di Malavalle - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2017/18. I punti in bianco rappresentano le posizioni di sondaggio, quelli in arancione le posizioni delle paline, i quadrati verdi quelle delle trincee.

6. Analyse

In der 17 jährigen Messreihe der **Winterbilanz** am Übeltalferner (Beginn 2001/02) liegt das Mittel dieser Periode bei 1275 kg/m^2 ; der Wert des Jahres 2017/18 mit 1183 kg/m^2 liegt dabei an zwölfter Stelle der Messreihe. Die Minimal und Maximalwerte liegen bei 1633 und 728 kg/m^2 und kommen aus den Jahren 2003 und 2007.

Die **Jahresbilanz** 2017/18 ist mit einem Wert von -1789 kg/m^2 ein weiteres Mal negativ. Der Minimalwert aus der Messperiode liegt bei $+27 \text{ kg/m}^2$ im Jahr 2013/14, das Mittel bei -921 kg/m^2 .

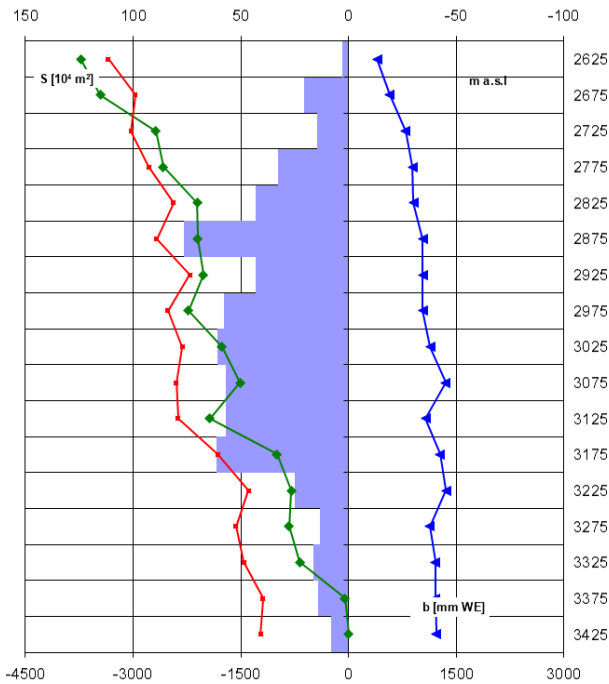


Abbildung 5. Übeltalferner – Höhenverteilung der Jahres- (grün), Winter- (blau) und Sommerbilanz (rot) im Haushaltsjahr 2017/18. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.

Die Höhe der Gleichgewichtslinie ELA (Equilibrium Line Altitude) liegt auf **3283 m**, damit errechnet sich das Verhältnis zwischen Akkumulations- und Ablationsgebiet, auch **AAR** (Accumulation Area Ratio) genannt, von **0,00**. Die Analyse der **Akkumulierten Jahresbilanz** zeigt, dass der Übeltalferner in den vergangenen 16 Jahren über seine Gesamtfläche im Schnitt ca. 1 m an Dicke pro Jahr verloren hat.

6. Analisi

La serie storica dei 17 valori di **Bilancio Invernale** del Ghiacciaio di Malavalle dal 2001/2002, fa registrare un valore medio di 1275 kg/m^2 ; il dato del 2017/2018 si colloca, con 1183 kg/m^2 , al 12. rango della serie. I valori massimo e minimo di 1633 e 728 kg/m^2 sono stati misurati rispettivamente nel 2003 e nel 2007.

Il **Bilancio Annuale** 2017/2018 di -1789 kg/m^2 è ancora una volta negativo. Il dato migliore di $+27 \text{ kg/m}^2$ risale all'anno idrologico 2013/14 mentre la media del periodo di misura è invece pari a -921 kg/m^2 .

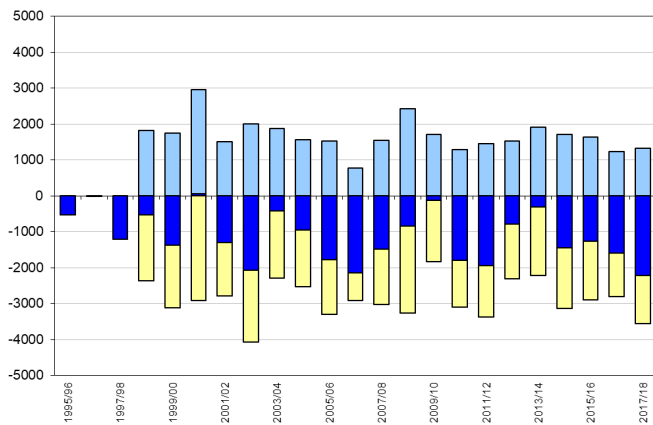
Height [m]	Area [m ²]	B [m ³ we]*10 ³	b [mm we]
2625	28971	-108,06	-3730
2675	204618	-706,954	-3455
2725	145099	-389,592	-2685
2775	327022	-843,715	-2580
2825	428881	-905,113	-2110
2875	764709	-1606,228	-2101
2925	429396	-869,083	-2024
2975	579328	-1291,127	-2229
3025	608052	-1071,526	-1762
3075	567315	-856,392	-1509
3125	567956	-1098,071	-1933
3175	611952	-610,811	-998
3225	251083	-199,633	-795
3275	130200	-107,667	-827
3325	162430	-110,396	-680
3375	139623	-6,955	-50
3425	80779	0	0
	6027414	-10781	-1789

Figura 5. Ghiacciaio di Malavalle – 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.

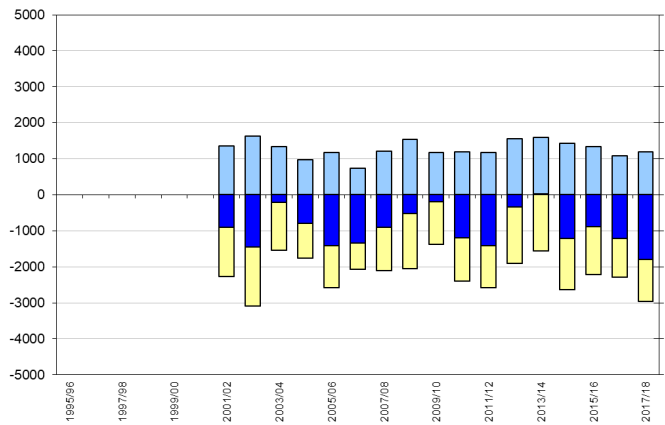
La quota della Linea di Equilibrio ELA (Equilibrium Line Altitude) si colloca a **3283 m** per un valore del rapporto tra superfici di accumulo ed ablazione **AAR** (Accumulation Area Ratio) pari a **0,00**.

Analizzando infine il **Bilancio Annuale Cumulato**, negli ultimi 16 anni il Malavalle ha perso mediamente su tutta la superficie glaciale circa 1 m di spessore ogni anno.

Hangender Ferner – Vedretta Pendente



Übeltalferner – Ghiacciaio di Malavalle



■ Winterbilanz - bilancio invernale
 ■ Sommerbilanz – bilancio estivo
 ■ Jahresbilanz – bilancio annuale

Abbildungen 6/7. Hangender Ferner (links) und Übeltalferner (rechts): Winterakkumulation, Sommerablation und Jahresbilanz in mm Wasseräquivalent (mm we) jeweils von 1995/96 bis 2017/18 und von 2001/02 bis 2017/18.

Figure 6/7. Vedretta Pendente (a sinistra) e Ghiacciaio di Malavalle (a destra) - accumulo invernale, bilancio estivo e bilancio annuale (mm we) rispettivamente dal 1995/96 al 2017/18 e dal 2001/02 al 2017/18.

Verantwortlicher Direktor: Ing. Roberto Dinale

Projektleitung: Italianisches Gletscherkomitee

Projektkoordination: Dr. Gianluigi Franchi

An dieser Ausgabe haben mitgewirkt:

Gianluigi Franchi, Roberto Dinale, Veronika Jöchler, Lukas Rastner

Unterstützung bei den Feldarbeiten durch:

Corrado Anselmi, Ferdinand Rainer, Stefano Dai Prè, Luigi Tosoni, Antonello Puddu (freiwillige Helfer), Hartmann Mühlsteiger, Thomas Windisch (Forstinspektorat Sterzing), Hubert Eisendle und Alfons Fassnauer (Bergführer)

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

Amt für Hydrologie und Stauanlagen
 Agentur für Bevölkerungsschutz
 Autonome Provinz Bozen - Südtirol
 Drususallee 116, I-39100 Bozen

<https://afbs.provinz.bz.it>
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:

Gianluigi Franchi, Roberto Dinale, Veronika Jöchler and Lukas Rastner: Übeltalferner – Ghiacciaio di Malavalle, Mass Balance 2017/2018; Glacierreport n. 2/2019, Autonomous Province of Bolzano – South Tyrol.

Direttore responsabile: ing. Roberto Dinale

Direttore di progetto: Comitato Glaciologico Italiano

Coordinamento progetto: Dott. Gianluigi Franchi

Hanno collaborato a questo numero:

Gianluigi Franchi, Roberto Dinale, Veronika Jöchler, Lukas Rastner

Hanno collaborato alle attività di campagna:

Corrado Anselmi, Ferdinand Rainer, Stefano Dai Prè, Luigi Tosoni, Antonello Puddu (volontari), Hartmann Mühlsteiger, Thomas Windisch (Ispettorato forestale di Vipiteno), Hubert Eisendle e Alfons Fassnauer (guide alpine)

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

Ufficio Idrologia e dighe
 Agenzia per la Protezione civile
 Provincia autonoma di Bolzano – Alto Adige
 Viale Druso 116, I-39100 Bolzano

<https://appc.provincia.bz.it>
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):

Übeltalferner – Ghiacciaio di Malavalle, Mass Balance 2017/2018;