



# GLACIERREPORT

N. 02/2020

Südtirol - Alto Adige

Sonderdruck zum Climareport Nr. 299 / supplemento al Climareport n.299

## ÜBELTALFERNER GHIACCIAIO DI MALAVALLE HAUSHALTSJAHR 2018 / 2019 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 2018/2019. The glacier is situated in Italy and has an area of about 5.92 km<sup>2</sup>. 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 28/09/2018 - 27/09/2019. The balance year brought a mass loss of 945 mm w.e. The cumulative mass balance since 2001/2002 reached the value of -16598 mm w.e. The winter balance of the Malavalle glacier was +1580 mm w.e., the summer balance -2525 mm w.e. The calculated Equilibrium Line Altitude (ELA) was situated at 3274 m and the Accumulation Area Ratio (AAR) of 0.05.

Peculiar climatic characteristics of the referring hydrological year were the quite wet winter period and the relatively warm summer, especially the month of June. The yearly mean temperature of +6,3 °C measured on the weather station of Ridanna (1350 m a.s.l.) was 0,9° higher than the climatological mean. The cumulative precipitation of 1309 mm felt higher than the long period mean of 1087 mm.



Figure 1. New rock outcrops on the Malavalle Glacier (Thomas Windisch, 30.08.2019).

## 1. Einleitung

Auf Initiative des italienischen glaziologischen Komitees begann man zu Beginn der Sommersaison 1996 mit Massenbilanzmessungen auf den Gletschern im Ridnauntal. 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 Massenbilanzmessungen beziehen sich auf einem fixen Zeitraum und zwar auf dem hydrologischen 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 mit der direkten Methode ermittelte Massenbilanz wird zumindest qualitativ mit der hydrologischen Methode verglichen. Die Daten dazu liefert die hydrologische Station am Bodenbach bei der Grohmannhütte. Die Jahresmassenbilanz des Übeltalfernern für das Haushaltsjahr 2018/19 beläuft sich auf einen Massenverlust von 945 mm Wasseräquivalent. Für das aktuelle Haushaltsjahr wurde die Erstreckung des Gletschers des Übeltalferner, mit Hilfe der Luftbilder vom 29. August 2017, neu vermessen. So wurde eine Fläche von 592,0 ha berechnet.

## 2. Witterungsverlauf

Im hydrologischen Jahr 2018/19 fallen der schneereiche Winter und ein sehr heißer Juni auf. Im gesamten Zeitraum lag die mittlere Temperatur mit einem Jahresmittel von +6,3°C an der Station Ridnaun (1350 m) deutlich über dem klimatologischen Mittel von +5,4°C. Die jährliche Niederschlagssumme von 1309 mm war damit weit über dem Durchschnitt, es wurden 20% mehr Niederschlag als normal (1087 mm) registriert (Vergleichszeitraum 1981-2010).

Die deutlich zu warme Witterung seit dem April 2018 setzte sich auch im Oktober fort und so schmolz der Schnee auf der Zunge des Gletschers unterhalb einer Höhe von ca. 2850 noch einmal zur Gänze ab, wodurch es noch zur Ablation von einigen Zentimetern Eis kam. Erst ein Extremwetterereignis (Sturmtief Vaia) ab dem 27. Oktober brachte ergiebige Schneefälle mit teils über einem Meter Neuschnee und somit das Ende des natürlichen Haushaltsjahres am gesamten Gletscher. Der Monat November war relativ trüb, trocken, aber dennoch sehr mild. Der Dezember war in ganz Südtirol zu mild und im Großteils Südtirols zu trocken. Im Jänner war das Wetter

## 1. Introduzione

Le misure di Bilancio di Massa sono state avviate sui ghiacciai della Val Ridanna, 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 le attività di ricerca, che, a partire dalla campagna 2001/02, sono state estese anche al Ghiacciaio di Malavalle.

Il Bilancio di Massa è qui riferito a date fisse e in particolare all'anno idrologico (01/10-30/09), all'interno del quale sono calcolati separatamente il Bilancio Invernale, riferito al periodo tra il 1. ottobre e il momento di massimo accumulo, e il Bilancio Estivo, che copre il periodo restante. Il metodo utilizzato è quello glaciologico diretto, che si basa sulla misura delle variazioni dello spessore della massa glaciale rispetto alla chiusura del bilancio precedente. In pratica si misura periodicamente la lunghezza della sporgenza di paline ablatometriche infisse nel ghiacciaio in posizioni scelte in base a criteri di rappresentatività. Per ogni palina si calcola il saldo netto tra la quantità di neve che si accumula e quella di neve e ghiaccio che fonde. I valori di bilancio complessivi vengono calcolati estrapolando i valori relativi alle singole paline all'intera superficie glaciale. Il prodotto ottenuto viene inoltre confrontato, quantomeno a livello qualitativo, con i risultati offerti dal metodo idrologico. Questo è possibile grazie alla stazione idrometrica sul rio Piana nei pressi del Rifugio Vedretta Piana. Il Bilancio di Massa annuale del Ghiacciaio di Malavalle per l'anno idrologico 2018/19 denota una perdita di massa pari a 945 mm di equivalente in acqua. In questo anno idrologico è stata calcolata nuovamente l'estensione areale del Ghiacciaio di Malavalle grazie alle ortofoto del 29 agosto 2017. L'area così ottenuta è pari a 592,0 ha.

## 2. Analisi meteorologica

Nell'anno idrologico 2018/19 saltano all'occhio l'inverno molto nevoso e il mese di giugno particolarmente caldo. La temperatura media di +6,3°C rilevata alla stazione meteorologica di Ridanna (1350 m) è stata decisamente superiore rispetto alla media climatologica pari a +5,4°C. La cumulata totale delle precipitazioni ha raggiunto i 1309 mm, il 20% al di sopra della media di 1087 mm, riferita al periodo 1981-2010.

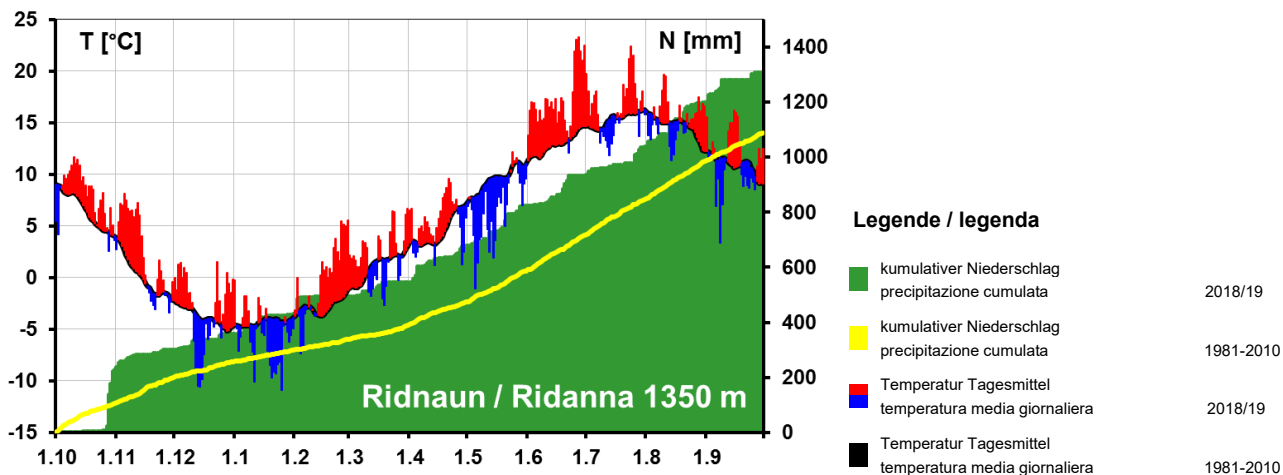
Il clima decisamente troppo caldo fin dal mese di aprile 2018 è continuato e sulla lingua del ghiacciaio ad ottobre la neve stagionale risultava completamente fusa al di sotto di circa 2850 m con ablazione di alcuni centimetri di ghiaccio. A partire dal 27 ottobre è stato poi un evento meteorologico estremo (tempesta Vaia) a portare abbondanti nevicate e oltre un metro di neve fresca sul ghiacciaio, sancendo la fine dell'anno idrologico naturale sul Malavalle. Il mese di novembre è stato piuttosto nuvoloso, ma con precipitazioni inferiori alla media e temperature molto miti. Anche il mese di dicembre è stato mite e siccitoso su gran parte dell'Alto Adige. Durante il mese di gennaio il meteo è

zweigeteilt: Während es im Norden Südtirols, insbesondere in der ersten Monatshälfte, sehr viel geschneit hat, blieb es weiter südlich mit Föhn oft trocken. Auch die Temperaturen waren sehr unterschiedlich: Milder als im Durchschnitt in den tiefen Tälern, kälter als sonst in höheren Lagen. Der Februar begann mit landesweitem und kräftigem Schneefall bis in tiefe Tallagen. Bei dem Ereignis vom 1. auf 2. Februar gab es in 24 Stunden so viel Niederschlag wie sonst in zwei Monaten. Danach, vor allem in der zweiten Monatshälfte, herrschte eine stabile Hochdrucklage mit viel Sonne und vergleichsweise hohen Temperaturen. Somit verlief der meteorologische Winter in ganz Südtirol mild, besonders in den tieferen Tallagen. Während in den Tälern alle drei Wintermonate milder verliefen als im Durchschnitt, war es im Jänner auf den Bergen kälter als sonst. Der Winter war zwar die meiste Zeit trocken, doch ein großes Schneefallereignis Anfang Februar konnte die Negativbilanz schlussendlich ausgleichen. Der März war ein überdurchschnittlich milder Monat, brachte aber besonders in der ersten Hälfte immer wieder etwas Neuschnee bevor ein außerordentlich feuchter April mit einer anhaltenden Südstauage dann beinahe täglich Schneefälle und damit massiven Neuschneezuwachs brachte. Mindestens ein Drittel der Masse der Schneedecke am Ende des hydrologischen Winters stammte schlussendlich wohl aus diesem Monat. Im Mai geht es ungewöhnlich kühl weiter, der kühlste Mai seit dem Jahr 1991. Außerdem gab es noch einiges an Neuschneezuwachs und so wurde die maximale Schneehöhe an einigen Hochgebirgsstationen der Region erst Anfang Juni verzeichnet. Der Juni war der zweitheißeste Juni seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahre 1850, noch heißer war nur der Juni des Jahres 2003. Dazu beigetragen hat vor allem eine ausgeprägte Hitzewelle am Ende des Monats, die zu einigen neuen Temperaturrekorden führte. Charakterisierend für den Juli waren die vielen Gewitter. Seit Messbeginn gab es noch nie eine so hohe Blitzanzahl. Außerdem war es um etwa ein Grad zu warm. Der August war überdurchschnittlich warm, die Niederschlagsmengen waren dagegen meist ausgeglichen. Der September verlief etwas wärmer als im langjährigen Durchschnitt. Das markanteste Ereignis war ein Wintereinbruch bis in mittlere Höhenlagen am 8. September.

Das hydrologische Jahr 2018/19 gilt als überdurchschnittlich warmes Jahr. Im Großteil Südtirols lagen die Temperaturen um 1° bis 1,5° über den langjährigen Durchschnittswerten. Nur im Mai, als einzigen Monat, war es zu kalt, sonst lagen die Temperaturen durchgehend über dem Mittel. Südtirols höchste Temperatur des Jahres betrug 39,9° und wurde am 27. Juni bedingt durch Nordföhn in St. Martin in Passeier gemessen. Am kältesten war es am 28. Februar in Welsberg mit -23,6°.

stato molto differente passando da nord a sud della provincia. Mentre infatti a nord si sono registrate nevicate abbondanti soprattutto nella prima parte del mese, a sud è prevalso il sole con Föhn nelle valli. Anche dal punto di vista termico si evidenziano notevoli differenze tra i fondivalle, più miti della media, e le aree più in quota, più fredde rispetto alla norma. Il mese di febbraio è iniziato con intense e diffuse nevicate fino alle basse quote. Tra i giorni 1 e 2 febbraio è caduta in 24 ore una quantità di precipitazione che generalmente si registra in due mesi. Nella seconda parte del mese, il meteo è stato caratterizzato da un forte campo di alta pressione con molto sole e temperature elevate. L'inverno meteorologico è stato quindi mite soprattutto nelle valli più basse. Mentre nelle vallate tutti i mesi invernali sono stati più miti della media, in quota gennaio è risultato più freddo della media. Dal punto di vista delle precipitazioni l'inverno è stato piuttosto secco, ma il bilancio risulta prossimo alle medie grazie alla precipitazione di inizio febbraio. Il mese di marzo è stato complessivamente più mite della media, ma ha comunque portato un po' di neve fresca, soprattutto nella prima metà del mese. Aprile è stato poi straordinariamente umido con Stau da sud persistente, nevicate quasi quotidiane e cumulate di neve fresca molto significative. Almeno un terzo del manto nevoso dell'inverno idrologico è caduto in questo mese. Maggio è stato poi caratterizzato da temperature complessivamente più basse della norma, addirittura il più freddo dal 1991. Inoltre, ha portato ancora neve in quota, motivo per cui in alcune stazioni di alta montagna l'altezza massima del manto nevoso è stata registrata solo a inizio di giugno. Il mese di giugno è stato poi particolarmente caldo e nell'ultima settimana del mese le temperature hanno raggiunto valori record. Analizzando le serie storiche dall'inizio delle misure nel 1850, risulta infatti che solo il mese di giugno del 2003 ha registrato temperature ancora più elevate. Il mese di luglio è stato caratterizzato da numerosi temporali; dall'inizio delle registrazioni non si è mai registrato un numero così elevato di fulmini. Le temperature sono state di circa un grado superiori alla media. Il mese di agosto è stato caratterizzato da temperature superiori alla media, mentre gli apporti di pioggia sono risultati prossimi ai valori attesi. Anche il mese di settembre è stato più mite della media malgrado l'intensa irruzione di aria fredda che ha interessato le quote medio-alte il giorno 8.

L'anno idrologico 2018/19 è stato nel suo complesso un anno decisamente più caldo rispetto alla norma. Nella gran parte dell'Alto Adige la temperatura è stata superiore rispetto alle medie di lungo periodo con scarti compresi tra +1° e +1,5°. Analizzando i vari mesi si nota che solo maggio è stato più freddo del normale. La temperatura massima è stata misurata il giorno 27 giugno a San Martino in Passiria (39,9°) grazie anche alla presenza del Föhn. La temperatura minima si è registrata il 28 febbraio a Monguelfo (-23,6°).



**Abbildung 2.** Temperatur und aufsummierter Niederschlag im Haushaltsjahr 2018/19 an der Station Ridnaun im Vergleich mit langjährigen Werten.

**Figura 2.** Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Ridanna nell'anno idrologico 2018/19, confrontate con i valori climatologici.

### 3. Winterbilanz

Die Schneedeckenmessungen für die Winterbilanz 2018/19 des Übeltalferners und des Hangender Ferners wurden am 25. Mai 2019 gemacht. Am Übeltalferner wurden 127 Sondierungen zur Bestimmung der Schneehöhe durchgeführt und 3 Schächte zum Bestimmen der Schneedichte gegraben. Am Hangender Ferner kam man auf 33 Sondierungen und es wurde ein Schacht gegraben.

Aus den Messungen am Übeltalferner resultiert ein Mittelwert von 440 cm Schneehöhe, so wie der geringste gemessene Wert von 295 cm und der Maximalwert von 560 cm. Die Statistiken der Schneehöhen auf den verschiedenen Einzugsgebieten dieses Gletschers ist in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Einzugsgebiet bacino	Anzahl Messpunkte numero punti di misura	Höhenstufe fascia altimetrica [m]	Schneehöhen / Altezza della neve [cm]		
			max	min	Mittel / media
Oberes / Alto	8	3430-3290	425	380	409
Pfaff / Prete	47	3165-2850	560	310	450
Freiger / Libera	19	3345-3075	425	295	362
Botzer / Capro	13	2900-2755	550	420	490
Mittleres / Centrale	26	2840-2660	520	310	438
Könighof / Reale	14	3060-2850	550	400	490
insgesamt / totale	127	3430-2660	560	295	440

Die Schächte zur Bestimmung der mittleren Dichte der Schneedecke wurden auf 3258 m im Einzugsgebiet des Wilden Freigers (T1), auf 3032 m im zentralen Einzugsgebiet (T2) und auf 2741 m auf dem östlichen Teil des Hangenden Ferners (T3) gegraben und brachten die folgenden Ergebnisse.

Schacht trincea	Höhe quota [m]	Schneehöhe Altezza della neve [cm]	Dichte densità [kg/dm <sup>3</sup> ]	Wasseräquivalent equivalente in acqua [kg/m <sup>2</sup> ]
T1	3258 m	410	0,385	1578
T2	3032 m	425	0,392	1667
T3	2741 m	450	0,389	1750

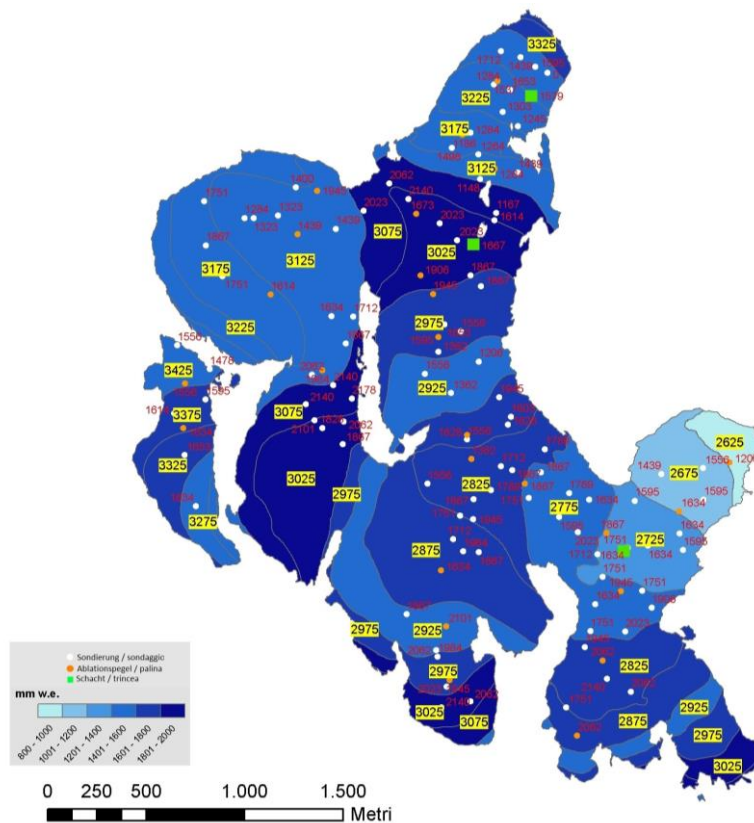
### 3. Bilancio invernale

Le misurazioni del manto nevoso del Ghiacciaio di Malavalle e della Vedretta Pendente per la determinazione del Bilancio Invernale 2018/19 sono state effettuate il giorno 25 maggio 2019, per un totale di 127 sondaggi dello spessore del manto nevoso e lo scavo di 3 trincee per la misura della densità della neve sul Ghiacciaio di Malavalle, mentre sulla Vedretta Pendente sono stati effettuati rispettivamente 33 sondaggi di spessore e lo scavo di 1 trincea.

Il valore medio dei sondaggi effettuati sul Malavalle risulta pari a 440 cm, per un minimo di 295 cm e un massimo di 560 cm. Seguono le statistiche di queste misure per i vari bacini che compongono questo ghiacciaio:

Le trincee per la determinazione della densità media del manto nevoso sono state scavate a 3258 m sul bacino di Cima Libera (T1), a 3032 m sul bacino centrale (T2) e a 2741 m sul bacino orientale della Vedretta Pendente (T3) ed hanno prodotto i risultati sotto schematizzati.

Das Akkumulationsvolumen auf dem Übeltalferner im Winter betrug 1686 mm w.e.. Dieser Wert liegt etwa 20% über dem Durchschnitt von 1361 mm w.e. der letzten 18 Jahre (2002-2019) und somit auf dem zweiten Platz der gesamten Datenreihe, hinter dem Wert aus dem Jahre 2014 (1771 mm w.e.). Zur Berechnung der Winterbilanz muss man von diesem Wert noch die Ablation im Winter abziehen. Sie wird bestimmt aufgrund der Differenz der Länge der herausstehenden Pegelstangen zwischen dem aktuellen Winterabschluss und vorhergehendem Sommer. Bei den Schneehöhemessungen im Winter wurden 25 herausstehende Pegel gefunden, an denen es möglich war die Winterablation zu bestimmen. Die Ablation während der Wintermonate betrug 106 mm w.e., somit kommt man auf eine **Winterbilanz** von **+1580 mm w.e.** Bezieht man diesen Wert auf die gesamte Gletscherfläche von 5,92 km<sup>2</sup> kommt man auf eine Volumenwinterbilanz von +9,353 hm<sup>3</sup>. Die räumliche Verteilung der Winterbilanz ist in Abbildung 3 ersichtlich.



**Abbildung 3.** Übeltalferner - Räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2018/19. Die weißen Punkte markieren die Position der Sondierungen, die grünen Rechtecke jene der Schächte, orange sind hingegen die Ablationspegel gekennzeichnet.

#### 4. Sommerbilanz

Die Messungen für die Sommerbilanz wurden am 14. August und 27. September 2019 durchgeführt. Mit Hilfe einer fotografischen Dokumentation kann trotz der 4 m dicken Schneedecke, welche am 23. Mai bemessen wurde, die sukzessive und schnelle Eis- und Schneeschmelze nachverfolgt werden. Am 14. August wurde in zwei Gruppen zu jeweils zwei Personen die erste Sommerkontrolle am Gletscher durchgeführt mit dazugehöriger Instandhaltung der Ablationspegel.

Il volume di accumulo invernale sul Ghiacciaio di Malavalle è risultato pari a 1686 mm w.e. Questo dato è del 20% circa superiore rispetto alla media di 1361 mm w.e. degli ultimi 18 anni (2002-2019), e si colloca al secondo posto nella serie storica, dietro solo al 2014 (1771 mm w.e.). Sottraendo a questo dato l'ablazione invernale, stimata sulla base della differenza di sporgenza delle paline tra chiusura invernale ed estiva precedente, risulta il Bilancio invernale. Nel corso delle misure dello spessore del manto nevoso invernale sono state trovate 25 paline sporgenti dalla neve, sulle quali è stato quindi possibile effettuare anche il calcolo della ablazione invernale. L'ablazione invernale risulta in media pari a 106 mm w.e., per un **Bilancio Invernale** di **+1580 mm w.e.** Considerata una superficie del ghiacciaio pari a 5,92 km<sup>2</sup>, il bilancio invernale volumetrico risulta pari a +9,353 hm<sup>3</sup>. La distribuzione spaziale del Bilancio Invernale specifico è riportata in Figura 3.

**Figura 3.** Ghiacciaio di Malavalle - Distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2018/19. I punti in bianco rappresentano le posizioni dei sondaggi, i quadrati verdi quelle delle trincee, mentre in arancio sono rappresentate le paline ablatometriche.

#### 4. Bilancio estivo

Le misure di campagna per il Bilancio Estivo sono state effettuate nei giorni 14 agosto e 27 settembre 2019. Attraverso la documentazione fotografica, in date diverse si può vedere la progressiva e veloce fusione estiva, nonostante gli oltre 4 metri di copertura nevosa rilevati il 23 maggio. Il 14 agosto, in due gruppi da due persone ciascuno, è stato effettuato un primo controllo estivo e la manutenzione delle paline. La fusione della neve

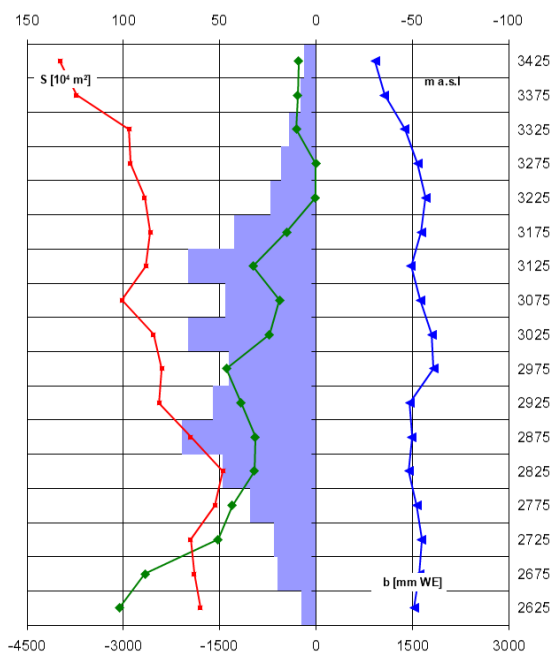


## 6. Analyse

Im Vergleich zum vorherigen Haushaltsjahr ist der Massenverlust im hydrologischen Jahr 2018/2019 um einiges geringer, dies liegt vor allem an den starken Schneefällen Ende Oktober 2018 und des Frühlings 2019. Dennoch liegt die Massenbilanz nur gering über dem Mittelwert der vergangenen 16 Jahre der Aufzeichnung (-922 mm w.e.).

Der Sommer begann mit einem sehr heißen Juni und auch die weiteren Sommermonate waren sehr warm, sodaß die saisonalen Schneerücklagen sukzessive aufgebraucht wurden und das Eis bald zum Vorschein kam. Dies geschah erst an der Gletscherfront und dann an den Steilhängen und im Becken zwischen Wildern Pfaff und Sonklarspitze. Gegen Ende August war der Gletscher letztendlich Großteils blank.

Die Höhe der Gleichgewichtslinie ELA (Equilibrium Line Altitude) kam 2019 somit auf **3274 m** zu liegen, und zwar weit oberhalb der theoretischen Gleichgewichtslinie  $ELA_0$ , welche auf 2989 m liegt. Damit lässt sich das Verhältnis zwischen Akkumulationsgebiet und Gesamtgletscherfläche berechnen, welches bei **0.05** liegt (**AAR** = Accumulation Area Ratio).



**Abbildung 5.** Übeltalferner – Höhenverteilung der Jahresbilanz (grün), Winterbilanz (blau) und Sommerbilanz (rot) im Haushaltsjahr 2018/19. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.

In den Abbildungen 6. und 7. kann man die Werte der Bilanz 2018/19 mit denen der Beobachtungsreihen an den beiden Gletschern vergleichen. Der Vergleich der Bilanzreihen zwischen dem Hangender Ferner und dem Übeltalferner zeigt, dass der Hangende Ferner systematisch negativere Werte aufweist als der Übeltalferner. Das geht auf dessen tiefer-gelegene vergletscherte Fläche und südliche Exposition zurück.

## 6. Analisi

Rispetto all'anno idrologico precedente, nel 2018/2019 la perdita di massa è molto inferiore. Il motivo di questo sta nelle forti nevicate di fine ottobre 2018. E della primavera 2019. Nonostante ciò, il bilancio di massa supera solamente di poco la media degli ultimi 16 anni di misurazioni (-922 mm w.e.).

L'estate è cominciata con un giugno molto caldo e una forte fusione, continuata poi nei mesi di luglio e agosto. Sul Malavalle è così progressivamente stata erosa la copertura nevosa stagionale ed è ricomparso il ghiaccio, prima nella zona frontale del ghiacciaio, poi nei pendii ripidi e nella conca tra la Cima del Prete e la Cima di Malavalle. A fine agosto la fusione della copertura nevosa era pressoché completata su gran parte del ghiacciaio.

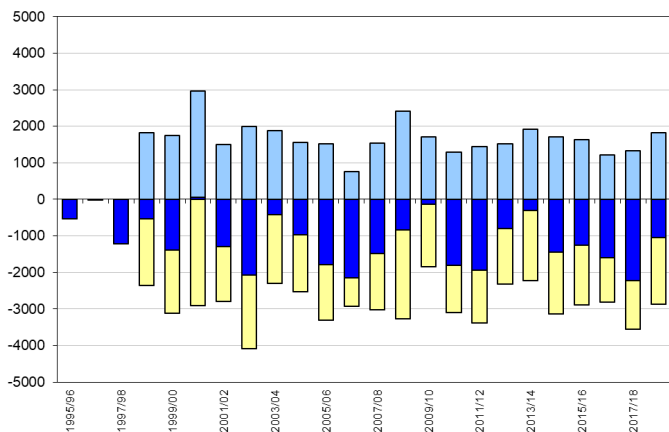
La quota della Linea di Equilibrio ELA (Equilibrium Line Altitude) si colloca nel 2019 a **3274 m**, ben al di sopra dell' $ELA_0$  (2989 m), la quota teorica di equilibrio. Così si può calcolare il valore del rapporto tra la superficie della zona di accumulo e l'area totale del ghiacciaio **AAR** (Accumulation Area Ratio), che è risultato pari a **0.05**.

height [m.a.s.l.]	surface [m²]	B [m³ we]*10³	b [mm we]
3425	61466	-228,90	-271
3375	82364	-527,81	-286
3325	138480	-330,47	-308
3275	179060	-448,74	0
3225	238227	-464,49	-7
3175	426399	-657,86	-456
3125	661788	-623,24	-982
3075	468568	-634,59	-570
3025	661659	-481,03	-727
2975	454249	-267,08	-1397
2925	534967	-649,88	-1165
2875	696144	-194,44	-945
2825	483842	-1,67	-960
2775	343865	0,00	-1305
2725	216704	-42,65	-1525
2675	198054	-23,56	-2665
2625	74805	-16,66	-3060
	<b>5920641</b>	<b>-5593,06</b>	<b>-945</b>

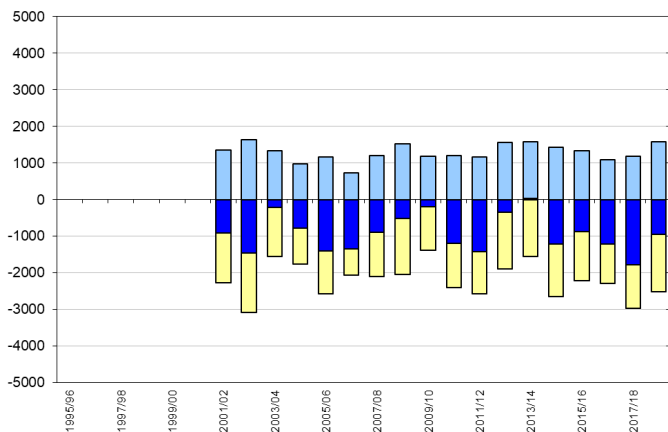
**Figura 5.** Ghiacciaio di Malavalle – Analisi della distribuzione altimetrica del bilancio annuale (verde), invernale (blu) ed estivo (rosso) nell'anno idrologico 2018/19. L'istogramma blu rappresenta la distribuzione verticale della superficie glaciale. In tabella sono riportati i relativi valori numerici.

Nelle Figure 6. e 7. i valori di bilancio relativi alla stagione 2018/19 sono confrontati con le serie storiche delle osservazioni compiute sui due. La comparazione dell'andamento delle serie di bilancio di massa della Vedretta Pendente e del Ghiacciaio di Malavalle, mostra che il primo offre sistematicamente valori più negativi rispetto al secondo, in virtù di una elevazione delle aree glacializzate inferiore ed una esposizione prevalentemente meridionale.

### 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 sowie Jahresbilanz in mm Wasseräquivalent (mm w.e.) von 1995/96 bis 2018/19.

**Figure 6/7.** Vedretta Pendente (a sinistra) e Ghiacciaio di Malavalle (a destra) - evoluzione temporale di Bilancio invernale, Bilancio estivo e Bilancio annuale (mm w.e.) dal 1995/96 al 2018/19.

**Verantwortlicher Direktor:** Roberto Dinale

**Projektleitung:** Italianisches Gletscherkomitee  
**Projektkoordination:** Gianluigi Franchi

**An dieser Ausgabe haben mitgewirkt:**  
 Gianluigi Franchi, Roberto Dinale, Veronika Jöchler, Lukas Rastner

**Feldarbeiten durch:**  
 Gianluigi Franchi (Italianisches Gletscherkomitee), Roberto Dinale (Agentur für Bevölkerungsschutz), Giovanni Aloisi, Antonello Puddu, Ferdinand Rainer, Luigi Tosoni (freiwillige Helfer), Hartmann Mühlsteiger, Thomas Windisch (Forstinspektorat Sterzing), Hubert Eisendle (Bergführer)

für Vorschläge/Info mailto: [hydro-stauanlagen@provinz.bz.it](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](http://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.**  
 Druck: Landesdruckerei.

**Direttore responsabile:** Roberto Dinale

**Direttore di progetto:** Comitato Glaciologico Italiano  
**Coordinamento progetto:** Gianluigi Franchi

**Hanno collaborato a questo numero:**  
 Gianluigi Franchi, Roberto Dinale, Veronika Jöchler, Lukas Rastner

**Hanno lavorato alle attività di campagna:**  
 Gianluigi Franchi (Comitato Glaciologico Italiano), Roberto Dinale (Agenzia per la Protezione civile), Giovanni Aloisi, Antonello Puddu, Ferdinand Rainer, Luigi Tosoni (volontari), Hartmann Mühlsteiger, Thomas Windisch (Ispettorato forestale di Vipiteno), Hubert Eisendle (guida alpina)

per proposte/ info mailto: [idro-dighe@provincia.bz.it](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](http://meteo.provincia.bz.it)

Publicazione 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.

Gianluigi Franchi, Roberto Dinale, Veronika Jöchler and Lukas Rastner: Übeltalferner – Ghiacciaio di Malavalle, Mass Balance 2018/2019; Glacierreport n. 2/2020, Autonomous Province of Bolzano – South Tyrol.