



GLACIER REPORT

N. 04/2015

Südtirol - Alto Adige

Sonderdruck zum Climareport Nr. 240 / supplemento al Climareport n.240

ÜBELTALFERNER GHIACCIAIO DI MALAVALLE HAUSHALTSJAHR 2013 / 2014 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 2013/2014. The glacier is situated in Italy and has an area of about 6,03 km² (survey 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 24.09.2013 – 29.09.2014. The balance year brought a mass gain of 27 mm we. The cumulative mass balance since 2001/2002 reached the value of -10652 mm w.. that means a mass loss of about 819 mm we per hydrological year. The winter balance of the Malavalle glacier was +1586 mm w.., the summer balance -1559 mm we. The calculated Equilibrium Line Altitude (ELA) was at 3011 m a.s.l. and the Accumulation Area Ratio (AAR) of 0,45.

Peculiar climatic characteristics of the referring hydrological year were a very snowy meteorological winter (December-February) and a wet summer with some snowfall events on the upper glacier part. The yearly mean temperature of +6,1 °C measured on the weather station of Ridanna (1350 m a.s.l.) was clearly higher than the climatological mean of +5,4 °C. The cumulative precipitation of 1452 mm was much higher than the long period mean of 1087 mm as well.



Figure 1. A flash flood occurred August 13th, 2014 and the water masses overtopped the Aglsboden/Pian dell'Accl Dam in the watershed which drains the Malavalle – Übeltalferner glacier (picture: Volunteer Fire Department Ridnaun/Ridanna).



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 Ergebnisse aus diesen Massenbilanzmessungen des Übeltalferners 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 bei der Grohmannhütte.

Seit Beginn der Massenbilanzmessreihe am Übeltalferner im Jahr 2001/02, ist das hydrologische Jahr 2013/14 das erste leicht positive Haushaltsjahr. Dieses Ergebnis darf aber nicht als Umkehr der Tendenz im Klima-Trend interpretiert werden. Man bedenke, dass 2014 zwar wieder wärmer als der Durchschnitt war und sich das Ergebnis der Massenbilanz aus einem schneereichen Winter und einem Sommer, der speziell im August oberhalb von 3000 m häufig Schnee brachte, zusammensetzt.

2. Witterungsverlauf

Im hydrologischen Jahr 2013/14 fallen der feuchte Herbst und Winter auf, dort wurde der Grundstein für ein deutlich überdurchschnittliches Niederschlagsjahr gelegt. Im gesamten Zeitraum lag die mittlere Temperatur mit einem Jahresmittel von +6,1°C an der Station Ridnaun (1350 m) deutlich über dem klimatologischen Mittel von +5,4°C. Die jährliche Niederschlagssumme von 1452 mm war weit über dem Durchschnitt, es wurde 34 % mehr Niederschlag als normal (1087 mm) registriert (Vergleichszeitraum 1981-2010). Der Oktober geht als nass-milder Monat in die Wettergeschichte ein. Im Großteil des Landes hat es doppelt so viel geregnet wie normal, auch an der Station Ridnaun ist man davon nicht weit entfernt. Vom 10. bis 12. Oktober ereignete sich ein

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 1. 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.

Dall'inizio delle campagne glaciologiche sul Malavalle iniziate nel 2001/2002, l'anno idrologico 2013/14 ha fatto registrare il primo bilancio di massa leggermente positivo su tale ghiacciaio.

Questo dato non deve essere tuttavia interpretato come una inversione di tendenza nel trend climatico, basti infatti pensare che il 2014 è stato ancora una volta un anno più caldo rispetto alla media, ma piuttosto come il risultato della concomitanza di un periodo invernale particolarmente nevoso e di una estate, soprattutto ad agosto, con ripetute precipitazioni, spesso sotto forma di neve oltre i 3000 m di quota.

2. Analisi meteorologica

Caratteristiche peculiari dell'anno idrologico 2013/14 sono state l'autunno e l'inverno molto umidi, viatico per un anno molto piovoso. La temperatura media di +6,1°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°C. La cumulata totale di pioggia ha raggiunto 1452 mm, il 34% al di sopra della media climatologica di 1087 mm, riferita al periodo 1981-2010. Il mese di ottobre è stato mite e piovoso; in gran parte dell'Alto Adige, e pressappoco così anche in Val Ridanna, le precipitazioni del mese sono state dell'ordine del doppio rispetto al mese medio. Tra i giorni 10 e 12 di ottobre l'inverno si è manifestato per la prima volta ed in modo deciso. Sul ghiacciaio è caduto oltre mezzo

außerordentlich früher und heftiger Wintereinbruch. Es gab deutlich über einen halben Meter Neuschnee, damit war die Ablationsperiode beendet. Auch im November gab es wieder überdurchschnittlich viel Niederschlag, wetterbestimmend waren zumeist Luftmassen aus dem Mittelmeerraum, erst in der letzten Woche des Monats ging der Herbst abrupt in den Winter über. Am Gletscher gab es immer wieder etwas Neuschnee. Der Dezember war von großen Gegensätzen geprägt. Die ersten drei Wochen verliefen staubtrocken und äußerst mild, über Weihnachten folgte schließlich der große Schnee mit winterlichen Temperaturen. Der Jänner war in Südtirol extrem nass, in vielen Landesteilen wurden sogar Niederschlagsrekorde gebrochen. Die anhaltend feuchte Südströmung brachte relativ milde Luftmassen ins Land, damit war die Schneefallgrenze hoch, im Gebirge fiel der Niederschlag aber immer als Schnee. Auch im Februar ging es extrem niederschlagsreich weiter, in Schlanders und Sterzing wurde vier Mal so viel Niederschlag registriert wie üblich, in Brixen und Bozen kommt man sogar auf die siebenfache Menge. Betrachtet man die Monate Dezember, Jänner und Februar kann man von einem Rekordwinter sprechen. In einigen Landesteilen wurde sogar der bisherige Rekordwinter 1950/51 übertroffen. Im Etschtal, Überetsch, Eisacktal, Gröden, Gadertal, am Regglberg und in Teilen des Vinschgaus wurde seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahre 1921 noch nie so viel Niederschlag gemessen wie heuer. Grund dafür war eine ungewöhnlich stabile Großwetterlage. Der Alpenraum lag fast permanent in einer südlichen, milden Strömung in der ein Dutzend Mittelmeertiefs über Südtirol hinwegzogen. Auf den Bergen wurden teils extreme Schneemengen erreicht. Südtirols Rekordhalter in Sachen Schnee waren Ladurns (Pflersch) und Weißbrunn (Ulten), wo allein im meteorologischen Winter rund 6,5 Meter Schnee gefallen sind. In Ridnaun wurden in den drei Wintermonaten 442 mm Niederschlag gemessen, im Vergleichszeitraum 1981-2010 liegt der Mittelwert bei 139 mm, d.h. mehr als drei Mal so viel als üblich.

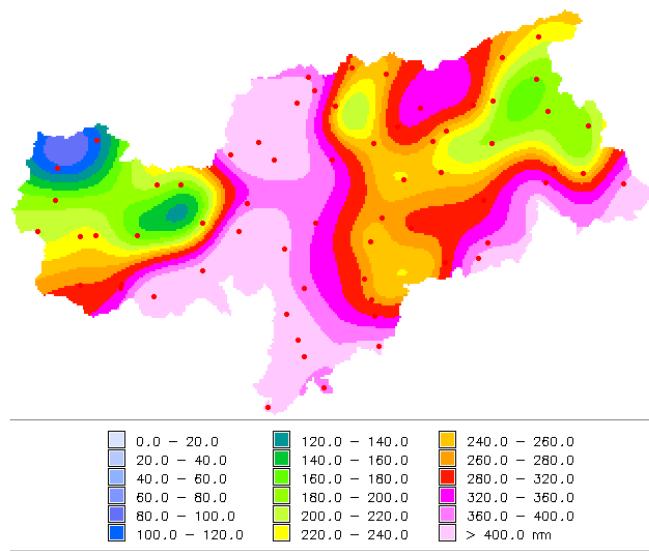


Abbildung 2. Links: Karte mit den Niederschlagssummen der Wintermonate Dezember 2013, Jänner und Februar 2014. Rechts: Schneeprofilaufnahme am 22. Mai am Übeltalferner auf 3250 m ü.M. mit insgesamt 3,96 m Schneehöhe und 1834 mm Wasseräquivalent.

metro di neve che ha posto fine alla stagione di ablazione. Novembre è stato dominato da correnti di origine mediterranea che hanno portato precipitazioni abbondanti. Solo nell'ultima settimana del mese il clima si è fatto poi invernale con ripetute deboli nevicate in quota. Dicembre è stato un mese di opposti. Le prime tre settimane sono state estremamente asciutte e molto miti, subito dopo Natale la neve è caduta copiosa con temperature di stampo invernale. Gennaio è stato generalmente molto piovoso ed in Alto Adige sono stati segnati diversi nuovi record di precipitazione. Le correnti dominanti costantemente meridionali hanno spinto masse d'aria relativamente mite verso l'Alto Adige con limite della neve piuttosto alto, pur sempre con nevicate in montagna. Febbraio è stato a sua volta molto piovoso, a Silandro e Vipiteno le precipitazioni sono state 4 volte più copiose rispetto alla norma, addirittura 7 volte a Bolzano e Bressanone. Considerando l'inverno meteorologico da dicembre a febbraio, si può senza dubbio parlare di un inverno eccezionale. In alcune zone della provincia di Bolzano le precipitazioni hanno addirittura superato quelle dell'inverno 1950/51. In Val d'Adige, Oltradige, Val d'Isarco, nelle Valli Gardena e Badia come anche nella zona del Monte Regolo e in parte della Val Venosta con serie storiche a partire dal 1921, non si erano mai registrate precipitazioni tanto copiose. Tale risultato è stato prodotto da una configurazione meteo su grande scala molto stabile. L'arco alpino è stato a lungo interessato da correnti meridionali ed una dozzina di perturbazioni centrate sul Mediterraneo hanno raggiunto l'Alto Adige. In montagna il manto nevoso ha raggiunto altezze spesso molto elevate, come ad esempio ai campi neve di Ladurns (Val di Fleres) e Fontana Bianca (Val d'Ultimo), dove, solo nei mesi invernali, sono caduti circa 6,5 m di neve fresca. Alla stazione meteorologica di Ridanna nei soli tre mesi invernali sono caduti 442 mm di precipitazione. A fronte di un valore medio climatologico (1981-2010) pari a 139 mm, nell'inverno 2013/14 sono quindi cadute precipitazioni circa triple rispetto alla norma.



Figure 2/3. A sinistra: carta delle precipitazioni cumulate cadute in Alto Adige a dicembre 2013, gennaio e febbraio 2014. A destra: rilievo nivologico sul Ghiacciaio di Malavalle del 22 maggio 2014 a quota 3250 m s.l.m. con 3,96 m di neve e un equivalente in acqua di 1834 mm.

Diese Daten sind zwar außergewöhnlich, dürfen aber nicht in die Irre führen, da typischerweise auch die Herbst- und Frühjahrsmonate deutlich zur Schneakkumulation auf den Gletschern beitragen. Die Saison 1950/51 bleibt deshalb insgesamt noch schneereicher im Vergleich zu 2013/14, das gleiche kann man auch über die Saison 2000/01 oder sogar 1916/17 sagen.

Im März hat sich das Wetter wieder beruhigt, die Niederschlagsmengen waren im Durchschnitt, es war ein recht milder und sonniger Monat. Ähnliche Witterungsverhältnisse brachte auch der April mit milden Temperaturen und eher unterdurchschnittlichen Niederschlagsverhältnissen. Der Mai war temperaturtechnisch leicht unterdurchschnittlich, niederschlagstechnisch durchschnittlich. Meist wärmer als normal verlief der Juni, am Anfang des Monats gab es eine Hitzewelle. Nicht wirklich sommerlich verlief der Juli, es gab häufig wechselhaftes Wetter und es war kühler als normal. Für den Gletscher also nicht die ungünstigsten Verhältnisse, am 8. Juli gab es auf dem Gletscher sogar etwas Neuschnee. Mit gletschergünstigem Wetter ging es auch durch den August, es war häufig trüb, kühl und niederschlagsreich. In ganz Südtirol war es um 1,5 bis 2 Grad kühler als normal. Am 13. August haben sehr starke Niederschläge mit einer Schneefallgrenze auf etwa 4000 m zu einem etwa 10-jährigem Hochwasserereignis geführt; dabei wurde die Staumauer am Aglsboden überströmt (Abbildung 1) und der Mareiterbach ist unweit vom Pegel Sterzing über die Ufer getreten. Auf einen insgesamt zu kühlen Sommer folgte ein September der etwas wärmer als normal war, es fiel weniger Niederschlag als üblich.

Questo dato pur eccezionale non deve tuttavia essere fuorviante dato che tipicamente anche parte dei mesi autunnali e di quelli primaverili contribuiscono in modo determinante all'accumulo nevoso sui ghiacciai. La stagione invernale 1950/51 rimane quindi nel suo complesso più nevosa rispetto a quella 2013/14, e lo stesso si può dire di quella 2000/01 o ancora dell'inverno 1916/17.

A marzo le condizioni meteorologiche e le precipitazioni sono risultate nella norma. Il mese è stato in generale mite e soleggiato. Condizioni simili si sono poi presentate anche ad aprile con temperature sopra la media e precipitazioni leggermente inferiori rispetto alla norma. A maggio sono state viceversa le temperature a risultare leggermente al di sotto della media con precipitazioni nella norma. Per lo più mite è stato poi il mese di giugno con un'ondata di calore ad inizio mese. Il mese di luglio non ha dato la sensazione di un mese del tutto estivo, con condizioni del tempo molto variabili e clima piuttosto fresco. Un po' di neve è caduta sul ghiacciaio il giorno 8 luglio. Il clima favorevole al glaciazionismo è proseguito anche ad agosto, con frequente maltempo, temperature relativamente basse e frequenti piogge. In tutto l'Alto Adige la colonnina di mercurio è rimasta mediamente 1,5-2,0 °C al di sotto della norma. Il 13 agosto un intenso fenomeno di precipitazione con zero termico oltre 4000 m ha causato una piena con tempo di ritorno di circa 10 anni; la diga in pietra al Pian dell'Acclà è tracimata (Figura 1.) ed il rio Ridanna è esondato nei pressi della stazione idrometrica di Vipiteno. Al contrario rispetto ad un'estate per lo più caratterizzata da temperature relativamente contenute, settembre è stato infine un po' più caldo rispetto alla norma con precipitazioni deficitarie se confrontate con il mese medio.

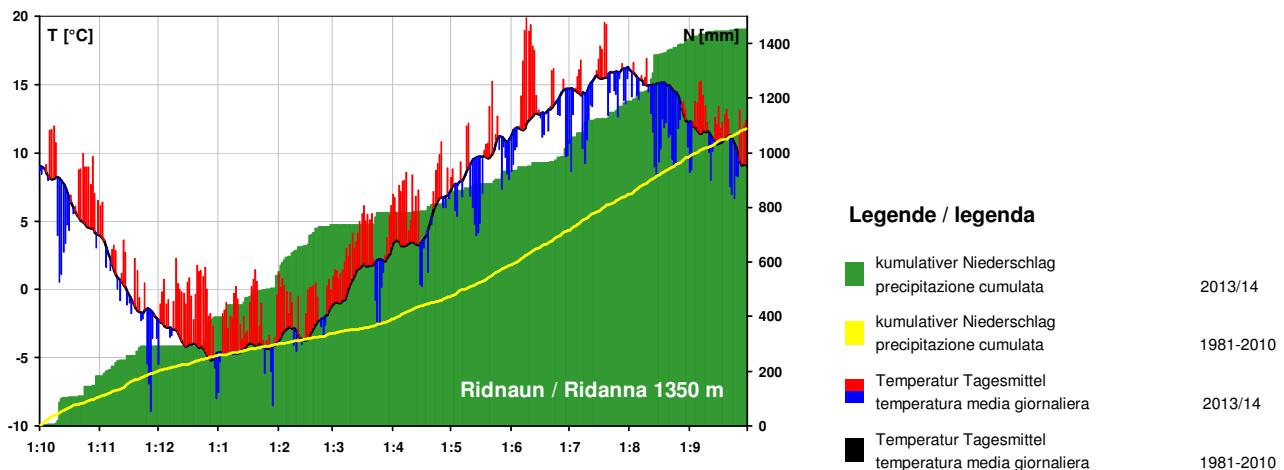


Abbildung 2. Temperatur und aufsummierter Niederschlag im Haushaltsjahr 2013/14 an der Station Ridnaun im Vergleich mit langjährigen Werten.

Zusammenfassend kann man von einem günstigen Haushaltsjahr für den Gletscher sprechen, außergewöhnlich viel Schnee im Winter und ein eher kühler Sommer ohne längere Hitzeperioden.

Figura 2. Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Ridanna nell'anno idrologico 2013/14, confrontate con i valori climatologici.

Riassumendo il 2013/14 è stato un anno idrologico favorevole al glaciazionismo, con un inverno eccezionalmente nevoso ed un'estate relativamente fresca e senza periodi prolunghi di caldo intenso.

3. Winterbilanz

Die Schneedeckenmessungen für die Winterbilanz 2013-2014 wurden am 22. Mai 2014 durchgeführt. Auf dem Übeltalferner haben dabei drei Gruppen in verschiedenen Sektoren des Gletschers gearbeitet. Dabei wurde die Mächtigkeit der Schneedecke mittels 141 Sondierungen aufgenommen und für die Messung der Schneedichte wurden drei Schächte gegraben. Aus den Messungen resultiert ein Mittelwert von 367 cm Schneehöhe. Die Extremwerte liegen zwischen einem Minimalwert von 230 cm und einem Maximalwert von 485 cm. Die Details zu den Minimal- und Maximalwerten und den Mitteln der verschiedenen Einzugsgebiete des Übeltalfernern sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Sie zeigen eine gewisse Uniformität der Schneehöhenverteilung, wie das Minimum von 354 cm im zentralen Teil des Gletschers und das Maximum von 384 cm in der Nähe des Botzers zeigen.

Einzugsgebiet bacino	Anzahl Messpunkte numero punti di misura	Höhenstufe fascia altimetrica [m ü.S./s.l.m.]	Schneehöhen / altezze della neve		
			Max	Min	Mittel / media
Oberes / Alto	7	3420-3320	400	330	379
Pfaff / Prete	39	3160-2840	475	260	363
Freiger / Libera	29	3338-3003	465	230	364
Botzer / Capro	21	2890-2750	470	320	377
Mittleres / Centrale	19	2840-2660	485	330	384
Könighof / Reale	26	3010-2845	435	250	354
insgesamt / totale	141	3420-2660	485	230	367

Die Schächte zur Bestimmung der mittleren Dichte der Schneedecke wurden auf 3250 m im Einzugsgebiet des Wilden Freigers (T1), auf 3015 m im zentralen Einzugsgebiet (T2) so wie auf 2730 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 471 kg/m³ verwendet.

Das Akkumulationsvolumen im Winter betrug 1771 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 nur eine der 25 Pegelstangen gefunden (P17), sie schaute 50 cm über den Schnee heraus. Für den Rest des Gletschers konnte dies bei den nächsten Begehungen im Sommer direkt an den Pegelstangen oder durch Interpolation geschehen. Auch das winterliche Schmelzen des neuesten Schnees der in die Bilanz 2013 eingeflossen ist wurde berücksichtigt.

Damit kommt man auf eine **Winterbilanz** von **+1586 mm we**. Bezieht man diesen Wert auf die gesamte Gletscherfläche von 6,027 km² (erhoben im Sommer 2012) ergibt sich eine Volumenwinterbilanz von +9,56 hm³. Die räumliche Verteilung davon ist in Abbildung 3 ersichtlich.

3. Bilancio invernale

Le misure dell'accumulo nevoso per la determinazione del bilancio invernale 2013-2014 sono state eseguite il 22 maggio 2014.

Sul Malavalle hanno operato tre gruppi di persone in altrettanti settori del ghiacciaio che hanno rilevato lo spessore del manto nevoso tramite 141 sondaggi e hanno scavato tre trincee per la misura della densità della neve.

Il valore medio dei 141 sondaggi sul Malavalle risulta di 367 cm; I valori estremi sono compresi tra un minimo di 230 cm ed un massimo di 485 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 uniformità della copertura nevosa media dei vari bacini, risultata compresa tra un minimo di 354 cm in quello Centrale ed un massimo di 384 cm di quello del Capro.

Einzugsgebiet bacino	Anzahl Messpunkte numero punti di misura	Höhenstufe fascia altimetrica [m ü.S./s.l.m.]	Schneehöhen / altezze della neve		
			Max	Min	Mittel / media
Oberes / Alto	7	3420-3320	400	330	379
Pfaff / Prete	39	3160-2840	475	260	363
Freiger / Libera	29	3338-3003	465	230	364
Botzer / Capro	21	2890-2750	470	320	377
Mittleres / Centrale	19	2840-2660	485	330	384
Könighof / Reale	26	3010-2845	435	250	354
insgesamt / totale	141	3420-2660	485	230	367

Le trincee per la determinazione della densità del manto nevoso sono state scavate a quota 3250 m sul bacino di Cima Libera (T1), 3015 m sul bacino centrale (T2) e 2730 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 471 kg/m³.

Il volume di accumulo invernale è risultato pari a 1771 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, solo la P17 è stata trovata e sporgeva 50 cm dalla neve; per il resto del ghiacciaio è stato possibile fare ciò nei successivi rilievi estivi, direttamente alle paline o per interpolazione. È stata valutata, inoltre, anche la fusione invernale della neve recente inserita nel bilancio 2013.

Ne viene così un **Bilancio** specifico **Invernale** di **+1586 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 +9,56 hm³. La distribuzione spaziale del bilancio invernale specifico è riportata in Figura 3.

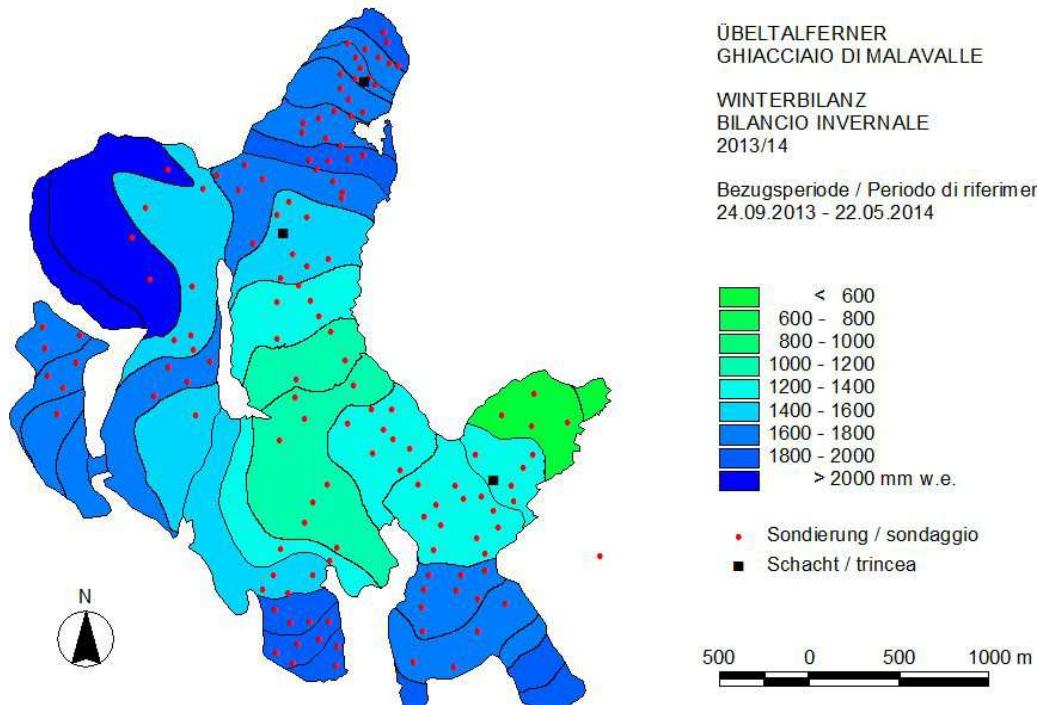


Abbildung 3. Übtalferner - räumliche Verteilung der Schneakkumulation im Winter 2013/14. Die roten Punkte markieren die Position der Sondierungen, die schwarzen Quadrate jene der Schächte.

4. Sommerbilanz

Im Laufe der Sommersaison 2013/14 wurden auf den Gletschern im Ridnauntal zu folgenden Terminen zwei Begehungen durchgeführt: 29., 30. und 31. August; 29. September.

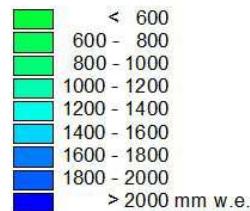
Ende August war die winterliche Schneedecke, die den Gletscher am 22. Mai noch bedeckte fast gänzlich abgeschmolzen, südseitig bis auf 2950/3000 m und nordseitig bis auf 2800/2850 m hinauf. Alle Pegel die im schneefreien Gletscherbereich liegen wurden vertieft. Oberhalb von 3150/3200 m wurden die Pegel 16, 20, 21 und 22 aufgrund des noch vorhandenen Schnees nicht gefunden. Für die Bestimmung der Sommerablation wurden zwei provisorische Pegel in der Nähe der Pegel 16 und 22 installiert. Unterhalb von 2900 m wurde eine mittlere Eisablation von -34 cm registriert.

Abgeschlossen wurde die glaziologische Messkampagne am 29. September mit der Ablesung aller Pegel, ausgenommen den Pegel 20 und 21 welche nicht gefunden wurden. Hier wurde aber die Rücklage des Schnees gemessen. Die Pegel 16 und 22 konnten wiederum nicht aufgefunden werden, deshalb wurde an diesen Positionen die Messung an den provisorischen Pegeln, welche am 29. August installiert wurden, durchgeführt. Kein Pegel wurde an diesem Termin neu vertieft. Restschnee gab es im nordexponierten Gelände nur mehr oberhalb von 2850/2950, sonst nur oberhalb von 3000/3050 mit der typischen Ausnahme der Mulde zwischen Übtalspitze und Botzer. Hier im tiefsten Bereich der Mulde, wo sich auch der Pegel 25 befindet gab es keinen Schnee mehr und im Verlauf des Jahres hat man hier eine Eisabschmelze von 10 cm registriert. Für den Restschnee wurde eine mittlere Dichte von 600 kg/m³

ÜBTALFERNER
GHIACCIAIO DI MALAVALLE

WINTERBILANZ
BILANCIO INVERNALE
2013/14

Bezugsperiode / Periodo di riferimento
24.09.2013 - 22.05.2014



- Sondierung / sondaggio
- Schacht / trincea

500 0 500 1000 m

Figura 3. Ghiacciaio di Malavalle - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2013/14. I punti in rosso rappresentano le posizioni di sondaggio, i quadrati neri quelle delle trincee.

4. Bilancio estivo

Nel corso della stagione estiva 2013/14 sono state effettuate sui ghiacciai della Val Ridanna 2 uscite, nelle seguenti date: 29, 30 e 31 agosto; 29 settembre.

A fine agosto il consistente innevamento invernale che copriva il ghiacciaio il 22 maggio è quasi completamente fuso, fino a 2950/3000 m nei bacini con esposizione S, a 2800/2850 in quelli con esposizione N. Tutte le paline nei settori del ghiacciaio senza neve sono state approfondate. A causa dello strato ancora consistente di neve alle quote oltre 3150/3200 m, non sono state trovate le Paline 16, 20, 21, 22 e per la valutazione dell'ablazione estiva ne sono state installate 2 provvisorie presso le Paline 16 e 22. Sotto i 2900 m l'ablazione del ghiaccio di questa parte della stagione estiva è stata in media di -34 cm.

La campagna glaciologica si è conclusa il 29 settembre con la misurazione della sporgenza dal ghiaccio o dalla neve di tutte le paline, tranne la 20 e la 21 perché non trovate dove è stata misurata l'altezza della neve residua). Le paline 16 e 22 erano ancora sepolte dalla neve, per cui le misure sono state effettuate su quelle provvisorie installate il 29 agosto; nessuna palina è stata approfondata.

La neve residua si trovava oltre 2850/2950 m sui bacini con esposizione nord, e oltre 3000/3050 m sugli altri, con la solita eccezione della conca tra cima del Prete e Cima Malavalle, dove nel settore più depresso, in cui si trova la Palina 25, non c'era neve e nel corso dell'anno si è registrata un'ablazione di 10 cm di ghiaccio. Per quanto riguarda la neve residua se n'è tenuto conto imputandole una densità di 600 kg/m³.

Il calcolo del **Bilancio Estivo** ha prodotto una perdita

verwendet.

Die **Sommerbilanz** liefert einen Nettoverlust von -9,396 hm³ Wasseräquivalent, dies entspricht einer äquivalenten Wassersäule von **-1559 mm we** verteilt über den gesamten Gletscher.

5. Massenbilanz

Die netto **Jahresmassenbilanz** des Übeltalferners für das hydrologische Jahr 2013/14 bezieht sich auf die Periode 24.09.2013 – 29.09.2014. Sie deckt sich mit der algebraischen Summe aus Winter und Sommerbilanz und beträgt unter Annahme einer mittleren Dichte von 900 kg/m³ +0,161 hm³ (161 Millionen Liter) gleichbedeutend mit einer äquivalenten Wassersäule von **+27 mm we** gleichmäßig über dem Gletscher verteilt (*Abbildung 4*).

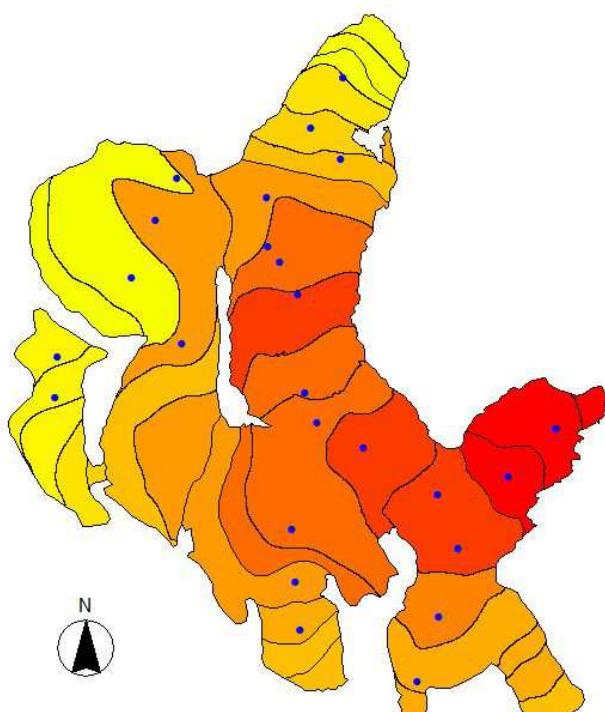


Abbildung 4. Übelalferner - räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2013/14. Die blauen Punkte markieren die Position der Ablationspegel.

6. Analyse

In der 13 jährigen Messreihe der **Winterbilanz** am Übelalferner (Beginn 2001/02) liegt das Mittel dieser Periode bei 1279 kg/m²; der Wert des Jahres 2013/14 mit 1586 kg/m² liegt dabei an zweiter Stelle der Messreihe. Die Minimal und Maximalwerte liegen bei 1633 und 728 kg/m² und kommen aus den Jahren 2003 und 2007.

Bei der **Jahresbilanz** ist das Jahr 2013/14 mit einer leicht positiven Bilanz von +27 kg/m² das erste positive Jahr seit Beginn der Messungen. Der Minimalwert aus der Messperiode liegt bei -1455 kg/m² im Jahr 2002/03, das Mittel bei -819 kg/m².

Im Gegensatz zum fast einheitlichen Anstieg der Winterbilanz mit der Höhe zeigen die Höhenprofile der Sommer- und Jahresbilanz einen Sprung auf ca. 3150 m. Oberhalb dieser Höhe hat es im Sommer öfters geschneit während unterhalb dagegen der Temperaturgradient mit der Höhe und die Schneereserven des Winters das Endresultat bestimmt haben.

di 9,396 hm³ di equivalente in acqua, corrispondenti ad una colonna di acqua di **-1559 mm we** uniformemente distribuita sulla superficie del ghiacciaio.

5. Bilancio di massa

Il **Bilancio di Massa Annuale** netto del Ghiacciaio di Malavalle per l'anno idrologico 2013/14 è riferito al periodo 24.09.2013 – 29.09.2014. Esso coincide con la somma algebrica di bilancio invernale ed estivo e nella fattispecie, considerata una densità del ghiaccio di 900 kg/m³, è pari a +0,161 hm³ (161 milioni di litri), ossia a **+27 mm we** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio (*Figura 4*).

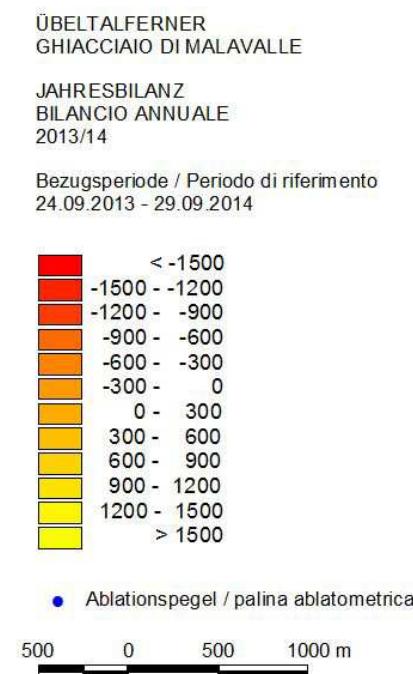


Figura 4. Ghiacciaio di Malavalle – distribuzione spaziale del Bilancio di Massa nell’anno idrologico 2013/14. In blu sono rappresentate le posizioni delle paline ablatometriche.

6. Analisi

La serie storica dei 13 valori di **Bilancio Invernale** del Ghiacciaio Malavalle, dal 2001/2002 fa registrare un valore medio di 1279 kg/m²; il dato del 2013/2014 si colloca, con 1586 kg/m², al 2° rango della serie. I valori massimo e minimo di 1633 e 728 kg/m² sono stati misurati rispettivamente nel 2003 e nel 2007.

Il **Bilancio Annuale** 2013/2014 di +27 kg/m² è il primo bilancio di massa leggermente positivo su tale ghiacciaio dall'inizio delle misure. Il record negativo di -1455 kg/m² spetta all'anno idrologico 2002/03 mentre la media del periodo di misura è invece pari a -819 kg/m².

A fronte di un aumento pressoché uniforme con la quota del bilancio invernale, il profilo altimetrico dei bilanci annuale ed estivo denota un salto attorno a quota 3150 m. Al di sopra di tale quota in estate è infatti spesso nevicato mentre al di sotto di essa determinanti ai fini del risultato finale sono stati il gradiente delle temperature con la quota e le riserve di neve invernale.

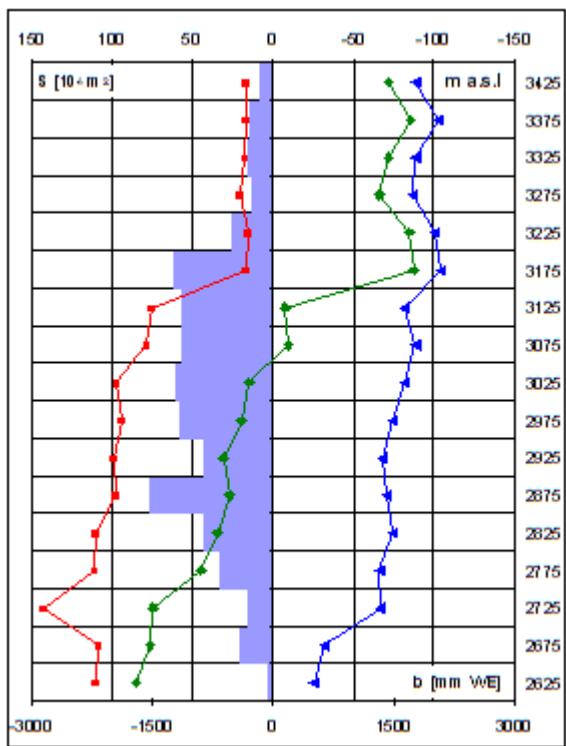
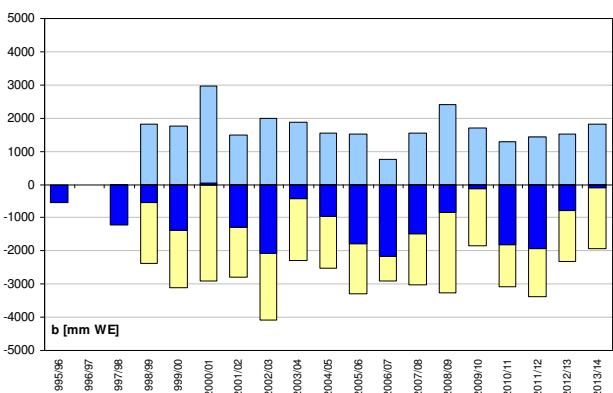


Abbildung 5. Übeltalferner – Höhenverteilung der Jahres- (grün), Winter- (blau) und Sommerbilanz (rot) im Haushaltsjahr 2013/14. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.

Die Höhe der Gleichgewichtslinie **ELA** (Equilibrium Line Altitude) liegt auf **3011 m**, damit errechnet sich das Verhältnis zwischen Akkumulations- und Ablationsgebiet, auch **AAR** (Accumulation Area Ratio) genannt, von **0,45**. Die Analyse der **Akkumulierten Jahresbilanz** zeigt, dass der Übeltalferner in den vergangenen 13 Jahren über seine Gesamtfläche im Schnitt 0,75 m an Dicke pro Jahr verloren hat.

Hangender Ferner – Vedretta Pendente



Abbildungen 6/7. Hangender Ferner (links) und Übeltalferner (rechts): Winterakkumulation, Sommerablation und Jahresbilanz in mm Wasseräquivalent (mm we) von 2001/02 bis 2013/14.

height [m.a.s.l.]	surface [m ²]	B [m ³ we]*10 ³	b [mm we]
3425	80779	116	1430
3375	139623	207	1708
3325	162430	229	1444
3275	130200	173	1327
3225	251083	424	1688
3175	611952	1076	1758
3125	567956	81	144
3075	567315	110	193
3025	608052	-179	-295
2975	579328	-226	-390
2925	429396	-268	-613
2875	764709	-415	-542
2825	428880	-297	-692
2775	327022	-291	-890
2725	145099	-217	-1493
2675	204618	-311	-1521
2625	28971	-49	-1700
	6027413	161	27

Figura 5. Ghiacciaio di Malavalle – distribuzione altimetrica del bilancio annuale (verde), invernale (blu) ed estivo (rosso) nell’anno idrologico 2013/14. 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 **3011 m** per un valore del rapporto tra superfici di accumulo ed ablazione **AAR** (Accumulation Area Ratio) pari a **0,45**.

Analizzando infine il **Bilancio Annuale Cumulato**, negli ultimi 13 anni il Malavalle ha perso mediamente su tutta la superficie glaciale circa 0,75 m di spessore ogni anno.

Übeltalferner – Ghiacciaio di Malavalle

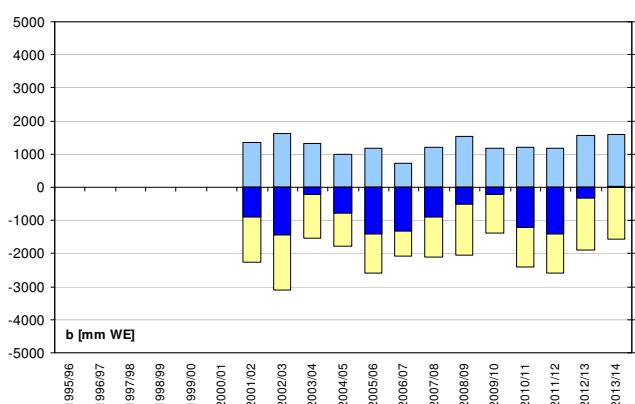


Figure 6/7. Vedretta Pendente (a sinistra) e Ghiacciaio di Malavalle (a destra) – accumulo invernale, bilancio estivo e bilancio di massa (mm we) dal 2001/02 al 2013/14.

6. Besonderes

In Zusammenarbeit mit den Kollegen des Amtes für geodätische Vermessung wurden in den Sommern 2005 (05.08.2005), 2008 (27.08.2008) und 2012 (29.08.2012) auf dem Übeltalferner drei topographische Messkampagnen durchgeführt bei denen nicht nur die Gletschergrenzen, sondern auch die Lage der Ablationspegl aufgenommen worden ist. Mit den Messungen der Lage der Pegel war es möglich die Geschwindigkeit mit der der Gletscher Richtung Tal fließt und die Unterschiede in der Fließgeschwindigkeit der verschiedenen Gletscherteile zu bestimmen. Die Positionen der Pegel zu den Terminen der drei Messkampagnen und ihre mittlere jährliche Verlagerung sind in den Abbildungen 8 und 9 dargestellt. Jene Pegel, dessen Position mindestens zweimal eingemessen werden konnten wurden dargestellt und ermöglichen die Bestimmung des relativen Bewegungsvektors.

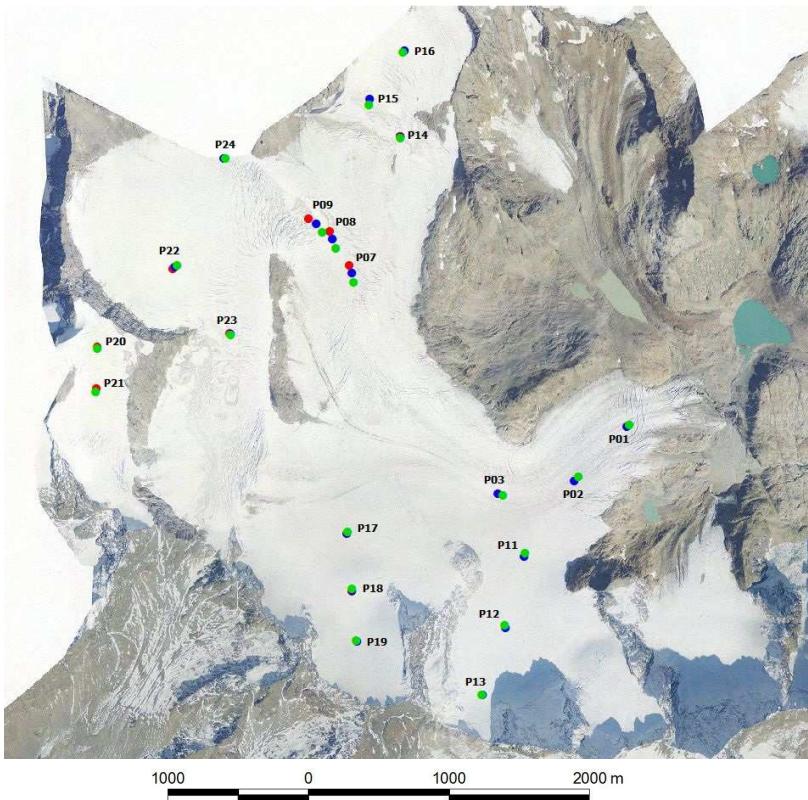


Abbildung 8/9. Position und mittlere jährliche Verlagerung der Ablationspegl auf dem Übelferner in den Perioden 2005/08 (blaue Balken) und 2008/12 (grüne Balken).

Die größten Verlagerungen findet man entlang des Hauptflusses, sie liegen in der Größenordnung von 10-15 m/Jahr an den Pegeln P07, P08 und P09. 5 m/Jahr wurden an den Pegeln P01, P02 und P03 in der Nähe der Gletscherfront registriert. In den seitlichen Teilen des Gletschers liegen die Werte tiefer, bei maximal 4 m/Jahr am Pegel P22 im oberen Teil des Übelferners und dem kleinsten Wert von unter 1 m/Jahr bei Pegel P13 im oberen Teil des westlichen Einzugsgebietes beim Botzer.

7. Curiosità

Con la collaborazione dei colleghi dell’Ufficio geodetico nelle estati 2005 (05.08.2005), 2008 (27.08.2008) e 2012 (29.08.2012) sul ghiacciaio di Malavalle sono state svolte tre campagne topografiche nelle quali non solo sono stati aggiornati i contorni del ghiacciaio, ma sono state anche rilevate le posizioni di gran parte delle paline ablatometriche. Queste ultime misure hanno consentito la valutazione delle velocità con cui il ghiacciaio si muove verso valle e di evidenziare le differenze di celerità delle varie parti dell’apparato. Le posizioni delle paline in occasione delle 3 campagne topografiche ed i loro spostamenti medi annui sono rappresentati nelle Figure 8. e 9. In corografia sono state evidenziate le posizioni delle paline la cui posizione è stata determinata in almeno 2 occasioni in modo tale da rendere possibile la determinazione del relativo vettore spostamento.

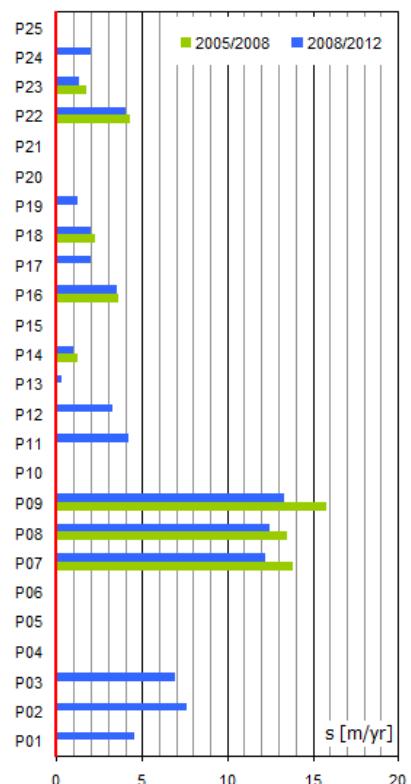


Figure 8/9. Posizione e spostamenti medi annui delle paline ablatometriche sul Ghiacciaio di Malavalle nei periodi 2005/2008 (barre blu) e 2008/2012 (barre verdi).

Gli spostamenti massimi risultano lungo il flusso principale, dell’ordine di 10-15 m/anno alle paline P07, P08 e P09, dei 5 m/anno alle paline P01, P02 e P03 più prossime alla fronte. Sui bacini laterali le misure topografiche indicano velocità inferiori con massimo di 4 m/anno alla palina P22 sul bacino Alto di Malavalle e minimo inferiore ad 1 m/anno alla palina P13 sulla parte superiore del bacino occidentale del Capro.

Verantwortliche Direktorin: Dr. Michela Munari

An dieser Ausgabe haben mitgewirkt:

Gianluigi Franchi
Giancarlo Rossi
Roberto Dinale
Lukas Rastner

Unterstützung bei den Feldarbeiten durch:

Giovanni Aloisi
Corrado Anselmi
Armando Anselmi
Hubert Eisendle
Ferdinand Rainer
Thomas Windisch

Wir danken dem Direktor und den Technikern des Amtes für geodätische Vermessung für die nützliche und tatkräftige Mitarbeit bei den topografischen Messkampagnen 22005, 2008 und 2012.

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

Hydrographisches Amt Bozen
Abteilung Brand- und Zivilschutz
Drususallee 116, I-39100 Bozen

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.

Gianluigi Franchi, Giancarlo Rossi, Roberto Dinale, Lukas Rastner and Michela Munari: Übeltaferner – Ghiacciaio di Malavalle Mass Balance 2013/2014; Glacierreport n. 4/2015, Autonomous Province of Bolzano – South Tyrol.

Druck: Landesdruckerei.

Direttrice responsabile: dott.sa Michela Munari

Hanno collaborato a questo numero:

Gianluigi Franchi
Giancarlo Rossi
Roberto Dinale
Lukas Rastner

Hanno collaborato alle attività di campagna:

Giovanni Aloisi
Corrado Anselmi
Armando Anselmi
Hubert Eisendle
Ferdinand Rainer
Thomas Windisch

Si ringraziano il direttore ed i tecnici dell'Ufficio per il rilevamento geodetico della Provincia Autonoma di Bolzano per la proficua e fattiva collaborazione nelle campagne topografiche 2005, 2008 e 2012.

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

Ufficio Idrografico di Bolzano
Ripartizione Protezione antincendi e civile
Viale Druso 116, I-39100 Bolzano

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.