



GLACIERREPORT

N. 02/2007

Südtirol - Alto Adige

supplemento al Climareport n.141 / Sonderdruck zum Climareport Nr. 141

GHIACCIAIO DI MALAVALLE ÜBELTALFERNER

ANNO IDROLOGICO 2005 / 2006 HAUSHALTSJAHR

Abstract

The present *Glacierreport* describes the results of the mass balance studies carried out on the Malavalle glacier (I4L00121108) for the balance year 2005/2006. The glacier is situated in Italy and has an area of about 7.2 km². 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 in the frame of the FORALPS project of the EU Community Initiative INTERREG III B Alpine Space Programme. The mass balance was achieved by the direct glaciological method, based on in situ measurements. At a number of individual points the change in surface level was measured between 25/09/2005 and 23/09/2006. To evaluate the maximum mass accumulation on the glacier, even a winter survey was performed on June 10. The difference in level, multiplied by density, yields an estimate of the mass balance on that point. Extrapolating the punctual results to the entire glacier surface it is possible to refer the results to the whole glacier. The mass balance results have been resumed in terms of specific net winter, summer and yearly balance, Equilibrium Line Altitude (ELA) and Accumulation Area Ratio (AAR).

The balance years 2005/2006 brought a mass loss of 1327 mm we. The cumulative mass balance since 2001/2002 reached the value of -4686 mm we, that means about 935 mm we less per hydrological year. The winter balance of the Malavalle glacier was +1193 mm we, the summer balance -2520 mm we. The calculated Equilibrium Line Altitude (ELA) was about 3200 m a.s.l., the Accumulation Area Ratio (AAR) of 0.12..

Peculiar climatic characteristics of the referring hydrological year were the very cold winter months and the warm begin of summer. The yearly mean temperature of +5.7°C measured on the weather station of Ridanna (1350 m a.s.l.) was a little lower as the long period mean. The cumulative precipitation of 787 mm reached about 75 % of the long period mean of 1074 mm.



Figures 1/2. Winter (04/02/2006) and summer (23/9/2006) panorama of the Malavalle glacier (international code: I4L00121108).



1. Introduzione

Le campagne di misura sul ghiacciaio di Malavalle sono iniziate nell'anno idrologico 2001/02 e vengono svolte dall'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Bolzano in collaborazione con il Comitato Glaciologico Italiano. Quest'ultimo misura sistematicamente da dieci anni il bilancio di massa sulla vicina Vedretta Pendente. Il metodo di analisi utilizzato è quello glaciologico diretto, che si basa sulla misura delle variazioni di spessore di un ghiacciaio in corrispondenza delle cosiddette paline ablatimetriche, aste infisse nel ghiaccio in posizioni rappresentative di un apparato glaciale. Il bilancio è riferito all'anno idrologico, che, in ambiente alpino, inizia convenzionalmente il 1 ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo. Il bilancio di massa calcolato con il metodo glaciologico diretto viene inoltre verificato, quantomeno a livello qualitativo, con i risultati offerti dal metodo idrologico. Questo è possibile grazie alla stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana. Oltre alla attività di monitoraggio glaciologico tradizionale, misura dell'accumulo invernale, lettura ed approfondimento delle paline, nell'estate 2006 si sono quindi dedicate importanti risorse anche alla gestione della stazione idrometrica, alla esecuzione di misure di portata e all'aggiornamento della curva di portata ad essa relativa.

2. Analisi meteorologica

L'anno idrologico 2005/06 è stato anzitutto caratterizzato da un inverno lungo e freddo. L'autunno che lo ha preceduto era invece stato piuttosto caldo, la primavera ha fatto segnare temperature nella media e l'estate è stata a sua volta calda. La temperatura media di $+4,7^{\circ}\text{C}$ misurata nell'anno idrologico in esame alla stazione di Ridanna (13500 m s.l.m.) risulta leggermente inferiore rispetto a quella media di lungo periodo di $+5,5^{\circ}\text{C}$. La precipitazione annua cumulata di 787 mm risulta pari al 75 % circa della media climatologica di 1074 mm.

1. Einleitung

Die Messkampagnen am Übeltalferner begannen im hydrologischen Jahr 2001/02, sie werden vom Hydrographischen Amt der Autonomen Provinz Bozen gemeinsam mit dem italienischen Glaziologischen Komitee durchgeführt. Letztere bestimmt seit 10 Jahren systematisch die Massenbilanzen des nahen Hangenden Ferners. Es wird die direkte glaziologische Methode angewandt, die auf Grundlage der Massenänderung des Eiskörpers gemessen wird. Das Eisabschmelzen wird an den Enden der sogenannten Ablationspegel abgelesen, die an repräsentativen Stellen im Gletscher eingelassen wurden. Die Massenbilanz bezieht sich auf das hydrologische Jahr, das im alpinen Umfeld vom 1. Oktober bis zum 30. September des darauf folgenden Jahres festgesetzt wird. 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. Neben den traditionellen glaziologischen Beobachtungen, der Messung der winterlichen Schneeakkumulation, der Ablesung und Fixierung der Pegel beschäftigte man sich im Sommer 2006 auch mit dem Betrieb der hydrologischen Stationen, der Durchführung von Abflussmessungen und der Aktualisierung der Schlüsselkurven.

2. Witterungsverlauf

Im hydrologischen Jahr 2005/06 fällt besonders der lange und kalte Winter auf. Der vorangehende Herbst war insgesamt zu warm, der Frühling recht ausgeglichen, der Sommer und September dann insgesamt zu warm.

Im gesamten Zeitraum lag die mittlere Temperatur mit einem Jahresmittel von $+4,7^{\circ}\text{C}$ leicht unterhalb des klimatologischen Mittelwertes von $+5,5^{\circ}\text{C}$. Die jährliche Niederschlagssumme von 787 mm war unterdurchschnittlich, es wurden ca. 75 % der erwarteten Summe (1074 mm) erreicht.

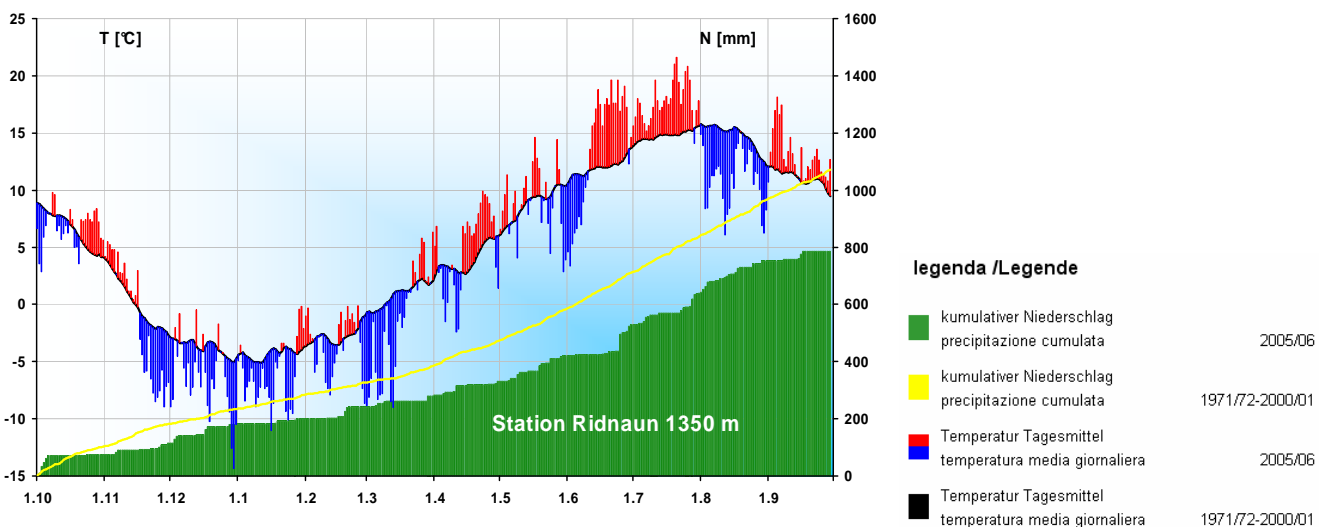


Figura 3. Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Ridanna nell'anno idrologico 2005/06, confrontate con i valori climatologici.

Abbildung 3. Temperatur und aufsummierter Niederschlag im Haushaltsjahr 2005/06 an der Station Ridnaun im Vergleich mit langjährigen Werten.

La prima importante nevicata sul ghiacciaio si è registrata ad inizio ottobre quando un forte evento di Stau da sud ha portato in pochi giorni circa 70 mm di precipitazione, nevosa oltre i 2000 m di quota e quindi anche sul ghiacciaio. Analoghe condizioni cicloniche hanno portato ulteriori neviccate ad inizio novembre con temperature tuttavia piuttosto elevate. Successivamente le temperature sono crollate e l'inverno è stato freddo e caratterizzato da frequenti neviccate. Deboli neviccate si sono registrate anche in dicembre, mentre gennaio è stato più asciutto con temperature spesso al di sotto della norma.

Alcune neviccate si sono registrate a fine gennaio con temperature leggermente più miti, che hanno caratterizzato anche il mese successivo. A fine febbraio si sono registrate ripetute neviccate. Successivamente le temperature sono nuovamente scese su valori molto rigidi, con picco del freddo ad inizio marzo e temperature a Ridanna generalmente al di sotto dello zero.

La fine di marzo ha segnato anche la fine dell'inverno e a partire dall'inizio della primavera astronomica, ossia dal 21 marzo, le temperature sono cominciate a salire. La primavera è stata poi nella norma con alcune neviccate sul ghiacciaio fino ad inizio maggio.

L'irruzione di aria fredda ad inizio giugno non ha portato invece precipitazioni significative. A partire dal 10 giugno le temperature sono aumentate sensibilmente ed il clima è stato molto caldo fino a fine luglio. I rovesci temporaleschi registrati in questo periodo hanno portato pioggia anche alle quote superiori del ghiaccio.

A fine luglio le condizioni meteorologiche sono cambiate decisamente con calo delle temperature e numerose perturbazioni atlantiche a determinare le condizioni meteorologiche sulle Alpi. A metà mese il limite delle neviccate è sceso fino a 2200 m circa con neviccate abbondanti sul ghiacciaio fino a fine agosto. Settembre è stato poi nuovamente caldo ed a metà mese una perturbazione da sud ha portato circa 30 mm di precipitazione a Ridanna. In virtù delle temperature miti, in tale circostanza, è piovuto anche sul ghiacciaio.

3. Bilancio invernale

La misura dell'accumulo nivale per il calcolo del bilancio invernale è stata fatta il 10 giugno 2006. La valutazione della distribuzione areale del manto nevoso è stata possibile grazie a 79 sondaggi distribuiti lungo il flusso principale del ghiacciaio, partendo da sotto Cima Libera, a quota 3355 m, fino alla fronte. Il valore medio delle misure di spessore risulta di 244 cm, compreso tra il valore minimo di 45 cm a quota 2695 m e 420 cm, osservati in 3 punti nei pressi delle paline 5, 8 e 10, rispettivamente a quota 2874 m, 3060 m e 3120 m. La valutazione della densità media del manto nevoso è stata fatta sulla base delle misurazioni effettuate in tre trincee, due sul ghiacciaio di Malavalle, rispettivamente a quota 3237 m, in prossimità della palina P16, ed a quota 2864 m, presso la palina P04, ed una sul bacino centrale della Vedretta Pendente, a quota 2720 presso la palina P81. La densità, sul ghiacciaio di Malavalle, è risultata di $0,441 \text{ kg/dm}^3$ (con uno spessore di 343 cm) a quota 3237 m, e pari a $0,502 \text{ dm}^3$ (con uno spessore di 225

Die ersten ergiebigen Schneefälle auf dem Gletscher fielen schon Anfang Oktober, innerhalb weniger Tage brachte eine Südostaulage um die 70 mm Niederschlag, in Form von Schnee oberhalb von ca. 2000 m. Südostaulagen führten zu einigen Schneefällen auch Anfang November, bei recht milden Temperaturen. Danach sanken die Temperaturen stark ab, der Winter war in Südtirol kalt und schneereich. Weitere Schneefälle folgten im Dezember, der Januar fiel trockener aus, aber weiterhin unterdurchschnittlich kalt.

Einige Schneefälle kamen Ende Jänner dazu, bei vorübergehend milderer Temperaturen. Der Februar war dann nicht so kalt, in der zweiten Monatshälfte kam es mit einer Südströmung immer wieder zu einigen Schneefällen. Im März erreichte eine neuerliche Kältewelle das Land, an der Station in Ridnaun (1350 m) blieben die Temperaturen vor allem zu Beginn des Monats oft unterhalb der Nullgradgrenze.

Ende März war dann der Winter zu Ende: Die Temperaturen stiegen genau zum astronomischen Frühlingsbeginn ab dem 21. deutlich an. Der Frühling war recht ausgeglichen, einige Kaltlufteinbrüche brachten bis Anfang Mai noch einige Schneefälle am Gletscher.

Der kräftige Kaltlufteinbruch Anfang Juni verursachte hingegen keine nennenswerten Niederschläge. Ab dem 10. Juni stiegen die Temperaturen deutlich an und der Juni und Juli waren dann von extrem warmem Wetter charakterisiert. Bei gewittrigen Regenschauern im Gebirge kam es durch die milden Temperaturen zu Regenfällen auch am Gletscher.

Ende Juli änderte sich die Wetterlage deutlich: Atlantische Störungen drangen in den Alpenraum ein und schon Anfang August kam es zu einem deutlichen Temperaturrückgang. Ab Mitte des Monats schneite es am Gletscher oberhalb von ca. 2200 m, der ganze Monat fiel dann recht kalt aus und brachte ergiebige Niederschläge. Der September war hingegen sehr warm, gegen Monatsmitte gab es bei einer Südostaulage um die 30 mm Niederschlag in Ridnaun, bei milden Temperaturen aber Regen auch in hohen Gebirgslagen.

3. Winterbilanz

Die Messung der akkumulierten Schneehöhe für die Winterbilanz fand am 10. Juni 2006 statt. Die Flächenverteilung der Schneedecke wurde anhand von 79 Messpunkten ermittelt, die unterhalb des Wilden Freigers in 3355 m Höhe beginnen und dem Hauptfluss bis zum Ende der Zunge folgen. Für die mittlere Schneedecke ergaben sich 244 cm. Der geringste Wert von 45 cm wurde in 2695 m Höhe gemessen, das Maximum von 420 cm trat an den Pegeln 5, 8 und 10 auf; in 2874 m, 3060 m und 3120 m Höhe. Die mittlere Dichte der Schneedecke wurde auf Basis von drei Messungen ermittelt, zwei davon am Übeltalferner in 3237 m unweit des Pegels P16 und in 2864 m neben dem Pegel P04. Die dritte Messung erfolgte im zentralen Becken des Hangenden Ferners auf 2720 m Höhe in der Nähe des Pegels P81. Die Dichte beträgt für den Übeltalferner in 3237 m Höhe $0,441 \text{ kg/dm}^3$ (mit einer Mächtigkeit von 343 cm), während in 2864 m ein Wert von $0,502 \text{ dm}^3$ (mit einer Mächtigkeit von 225 cm) gemessen wurde. Die

cm) a quota 2864 m. Il volume di accumulo sul ghiacciaio di Malavalle è risultato pari a 8695000 m³ di equivalente in acqua, mentre l'accumulo specifico è risultato pari a 1208 kg/m² (mm di spessore equivalente in acqua), distribuiti su di un'area di 7198000 m², considerata ai fini del bilancio. Nel corso delle misure sul ghiacciaio di Malavalle sono state individuate 13 paline su un totale di 23, e quindi si dispone di 13 misure dirette di ablazione invernale. I valori di ablazione relativi alle paline mancanti sono stati ricostruiti, ed è facile ipotizzare che, trattandosi di paline poste alle quote più elevate, abbiano subito ablazione invernale pressoché nulla. Alla luce di tali valutazioni il bilancio invernale è stato valutato pari a 8585000 m³, coincidente con un bilancio specifico di **1193 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio. La distribuzione spaziale del bilancio invernale specifico è riportata in figura 4.

gesamte Akkumulation betrug für den Übeltalferner 8695000 m³ Wasseräquivalent, für die spezifische Akkumulation folgt daraus der Wert von 1208 kg/m² (dies entspricht zahlenmäßig in mm einer äquivalenten Wassersäule) verteilt auf eine Fläche von 7198000 m². Im Verlauf der Messungen am Übeltalferner sind 13 von insgesamt 23 Pegel bestimmt worden, d.h. 13 direkte Messungen des winterlichen Abschmelzvorgangs. Die Ablation der fehlenden Pegel sind rekonstruiert worden. Da es sich hier um Pegel in großer Höhe gehandelt hat kam es zu praktisch keiner winterlichen Abschmelzung. Die Bilanz für das Winterhalbjahr beträgt dementsprechend 8585000 m³, dies entspricht einer spezifischen Bilanz von **1193 mm** äquivalenter Wassersäule, die gleichmäßig auf den Gletscher verteilt ist. Die örtliche Verteilung der spezifischen Werte der Winterbilanz auf der Gletscherfläche ist in *Abbildung 4* dargestellt.

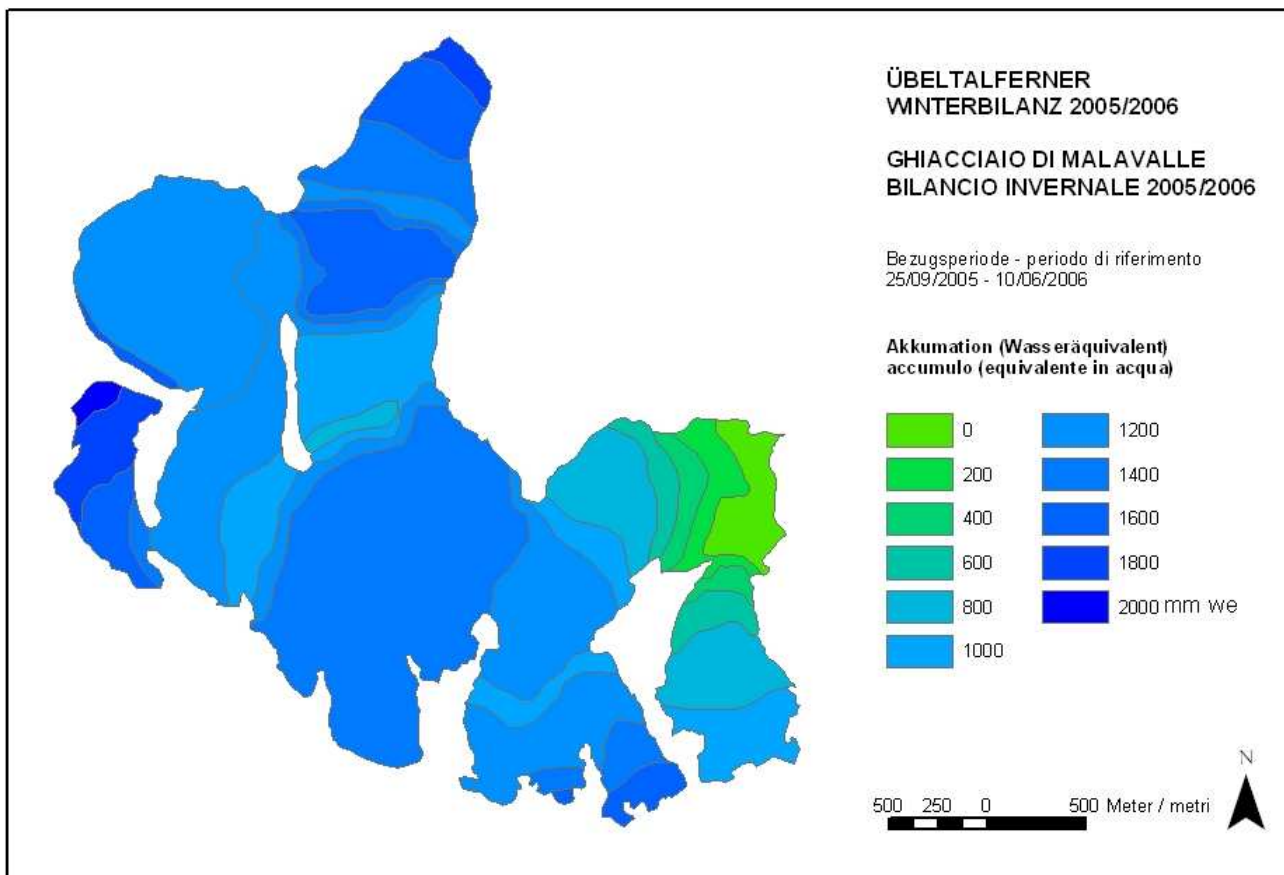


Figura 4. Ghiacciaio di Malavalle - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2005/06.

Abbildung 4. Übeltalferner - räumliche Verteilung der Schneeakkumulation im Winter 2005/06.

4. Bilancio estivo

L'estate 2006 è stata caratterizzata, anzitutto fino a fine luglio, da temperature decisamente elevate. Tale clima ha prodotto un'ablazione precoce della maggior parte del manto nevoso invernale. Durante il sopralluogo del 25 luglio 2006 infatti, la neve invernale risultava completamente fusa, al di sotto dei 2900 m sui bacini esposti a nord, e al di sotto di 3000 m altrove. Il ritiro, il collasso e lo smembramento della zona frontale del ghiacciaio è proseguita inarrestabile. Il bacino della Parete Alta risulta ancora unito al resto del ghiacciaio ma solo da un sottile strato di ghiaccio.

Nel corso del sopralluogo di chiusura del bilancio,

4. Sommerbilanz

Der Sommer 2006 war vor allem bis Ende Juli von sehr hohen Temperaturen geprägt. Diese Witterung verursachte großteils eine frühe Abschmelzung des winterlichen Schnees. Beim Lokalausgesehen am 25. Juli 2006 war die winterliche Schneedecke unterhalb von 2900 m in den Nordhängen und überall sonst unterhalb von 3000 m komplett geschmolzen. Der Rückzug und Zerfall der Gletscherzunge ist unaufhaltsam fortgeschritten. Das Becken des Hochgewands hängt zwar noch mit dem restlichen Gletscher zusammen, aber nur mehr an einer dünnen Eisschicht.

Während der Schlussbegehung am 23. September 2006 war der Schnee des Frühlings unterhalb einer

effettuato il 23 settembre 2006, la neve primaverile era completamente scomparsa alle quote inferiori ai 3200 m. Da rilevare, inoltre, come anche sul bacino che scende da Cima del Prete, tra 3050 e 3150 m a sud del rifugio Libera, come pure sul più alto bacino del ghiacciaio (tra 3250 e 3470 m) tra Cima di Malavalle e Croda Nera di Malavalle, zone solitamente di bilancio positivo, si era in gran parte fuso anche il nevato degli anni precedenti. Il bilancio estivo ha fatto registrare una perdita netta pari ad un volume di equivalente in acqua di 18136000 m³, corrispondente ad un bilancio di **-2520 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sul ghiacciaio.

5. Bilancio di massa

Il bilancio di massa annuale netto del Ghiacciaio di Malavalle per l'anno idrologico 2005/06 è riferito al periodo 25/09/2005 - 23/09/2006. Esso coincide con la somma tra bilancio invernale ed estivo e nella fattispecie, considerata una densità del ghiaccio di 900 kg/m³, una densità di 575 kg/m³ della neve primaverile residua e di 600 kg/m³ per quella dell'anno precedente, è pari a -9552000 m³, ossia a **-1327 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio (figura 5). Il contributo complessivo dei volumi di ablazione provenienti dal ghiacciaio di Malavalle e dalla Vedretta Pendente, che rappresentano la quasi totalità delle risorse glaciali della Val Ridanna, nel corso dell'anno idrologico 2005/2006 ammonta a **21.54 hm³**, pari a **0.68 m³/s**, quantità che costituisce il **12.7 %** della portata media annua del rio Ridanna a Vipiteno nell'anno idrologico considerato.

Meereshöhe von 3200 m komplett verschwunden. Im Becken unterhalb des Wilden Pfaff, zwischen 3050 und 3150 m südlich der Müllerhütte und auch im höchsten Becken des Gletschers (zwischen 3250 und 3470 m) zwischen der Sonklarspitze und der Schwarzwandspitze ist auch der Schnee der letzten Jahre größtenteils geschmolzen. Normalerweise verzeichnen diese Gebiete immer eine positive Bilanz. Die Sommerbilanz liefert einen Nettoverlust von 18136000 m³ Wasseräquivalent, dies entspricht einer äquivalenten Wassersäule von **-2520 mm** verteilt über den gesamten Gletscher.

5. Massenbilanz

Die Jahresbilanz am Übeltalferner für das hydrologische Jahr 2005/06 bezieht sich auf die Periode vom 25/09/2005 bis zum 23/09/2006. Sie entspricht der Summe von Winter- und Sommerbilanz, was einem Volumenverlust von -9552000 m³ Wasseräquivalent entspricht, oder einer äquivalenten Wassersäule von **-1327 mm** verteilt über den Gletscher (Bild 5). In diesem Fall beträgt die Dichte des Eises 900 kg/m³, die Dichte des übrig gebliebenen Frühlingschnees 575 kg/m³ und jene des im Vorjahr gefallenen Schnees 600 kg/m³. Der Beitrag aus der Ablation von den beiden Gletschern, Übeltalferner und Hangender Ferner, welche beinahe das gesamte Gletschervolumen im Ridnauntal darstellen, betrug im hydrologischen Jahr 2005/06 insgesamt **21.54 hm³**, oder **0.69 m³/s**. Dies entspricht ca. **12.7 %** des gesamten jährlichen Abflusses des Mareiterbaches bei Sterzing im betrachteten hydrologischen Jahr.

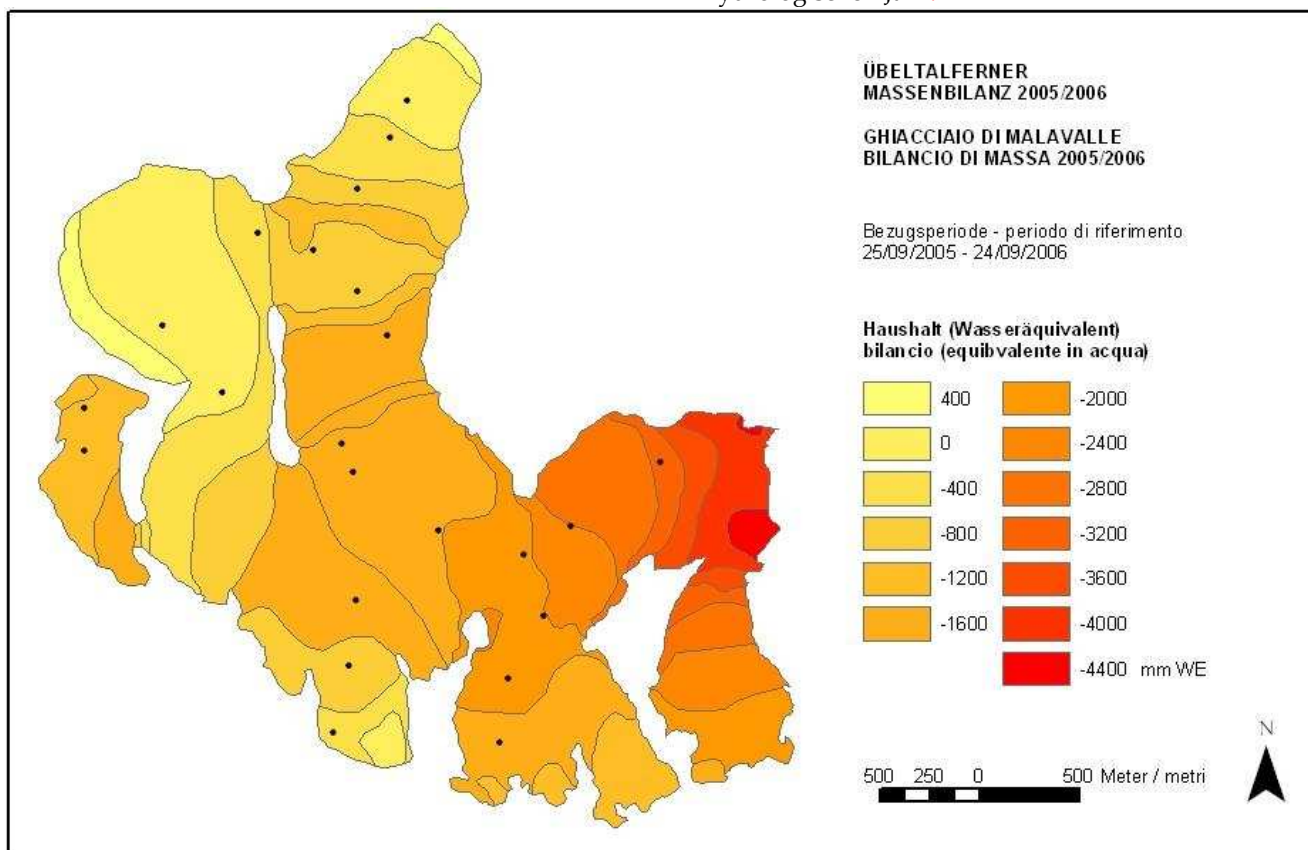


Figura 5. Ghiacciaio di Malavalle - distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2005/06. I punti in nero rappresentano le posizioni delle paline ablatimetriche.

Abbildung 5. Übeltalferner - räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2005/06. Die schwarzen Punkte markieren die Position der Ablationspegel.

6. Analisi

Dalla curva di distribuzione altimetrica del bilancio netto, risulta il valore della quota della Linea di Equilibrio ELA (Equilibrium Line Altitude) pari a **3200 m** ed un valore del rapporto tra superfici di accumulo e totale AAR (Accumulation Area Ratio) del **12 %**. Le perdite di massa in corrispondenza alle paline 1 e 3, disposte nella zona della fronte rispettivamente ad una quota di 2695 e 2790 m s.l.m., vanno da 2300 a 3000 kg/m², per un totale nei quattro anni di osservazione da 10800 a 14300 kg/m², ossia da 12.0 a 15.9 m di ghiaccio, assunta una densità del ghiaccio di 900 kg/m³.

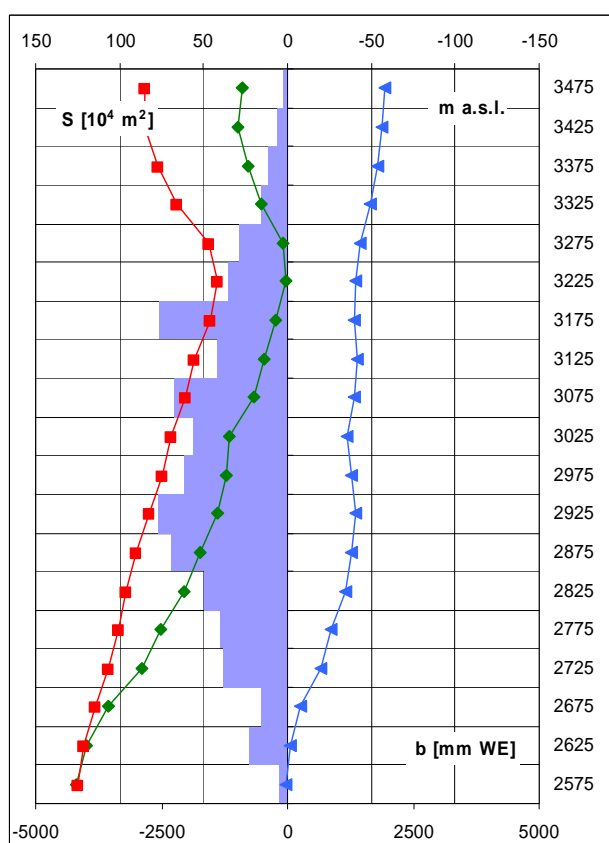


Figura 6. Ghiacciaio di Malavalle - analisi della distribuzione altimetrica del bilancio annuale (verde) nell'anno idrologico 2005/06. L'istogramma blu rappresenta la distribuzione verticale della superficie glaciale. In tabella sono riportati i relativi valori numerici.

7. Deflussi

L'analisi dei deflussi è stata possibile in virtù dei dati raccolti alla stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana. Tale stazione drena un bacino di 15.4 km², il 58.4 % dei quali è coperto da superfici glaciali. In particolare essa drena sia i deflussi del ghiacciaio di Malavalle sia quelli della Vedretta Pendente. La stazione è stata installata grazie al progetto europeo FORALPS ad inizio agosto 2005. Nell'anno 2006 è stata attivata il giorno 10 giugno ed ha funzionato fino ad essere stata danneggiata dalla piena che ha interessato la Val Ridanna ad inizio ottobre. L'analisi delle portate misurate consente una valutazione comparativa con i risultati della campagna glaciologica. In particolare, considerati il bilancio estivo dei ghiacciai di Malavalle e del Pendente e le precipitazioni alla stazione di Ridanna, assunte una copertura nevosa analoga a quella sui ghiacciai anche

6. Analyse

Aus der Kurve mit der höhenabhängigen Verteilung der Nettobilanzen ergibt sich für die Höhe der Gleichgewichtslinie ELA (Equilibrium Line Altitude) **3200 m** und für das Verhältnis der Akkumulationsfläche zur Gesamfläche AAR (Accumulation Area Ratio) ein Wert von **12 %**. An den Pegeln 1 und 3 auf der Zunge in 2695 m und 2790 m ergibt sich ein Massenverlust von 2300 bis 3000 kg/m², in den vergangenen 4 Jahren waren es zwischen 10800 und 14300 kg/m². Bei einer Eisdichte von 900 kg/m³ entspricht dies einem Eisabschmelzen von 12.0 und 15.9 m.

hight [m.a.s.l.]	surface [m ²]	B [m ³ we]	b [mm we]
3475	24000	-21312	-888
3425	64000	-62016	-969
3375	116000	-91524	-789
3325	155000	-82150	-530
3275	282000	-25380	-90
3225	352000	-13728	-39
3175	765000	-169065	-221
3125	417000	-190569	-457
3075	675000	-455625	-675
3025	564000	-647472	-1148
2975	617000	-744719	-1207
2925	769000	-1063527	-1383
2875	690000	-1189560	-1724
2825	491000	-1008023	-2053
2775	399000	-1000293	-2507
2725	385000	-1111880	-2888
2675	156000	-555984	-3564
2625	225000	-897975	-3991
2575	53000	-222441	-4197
	7199000	-9553243	-1327

Abbildung 6. Übeltalferner - Höhenverteilung der Jahresbilanz (grün) im Haushaltsjahr 2005/06. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.

7. Abflüsse

Aufgrund der Messungen an der hydrologischen Station am Bodenbach bei der Grohmannhütte konnten Abflussanalysen durchgeführt werden. Durch die Station entwässert ein Gebiet von 15.4 km², 58.4 % davon sind von Gletscher bedeckt. Sowohl die Abflüsse des Übeltalferners als auch die des Hangenden Ferners werden von der Messstelle erfasst, die mit Mitteln aus dem EU Projekt FORALPS Anfang August 2005 errichtet wurde. Im Jahr 2006 war sie seit dem 10. Juni in Betrieb bis sie Ende Oktober vom Hochwasserereignis im Ridnauntal beschädigt wurde. Die Abflussmessungen an der hydrologischen Station ermöglichen einen Vergleich mit den Ergebnissen aus den glaziologischen Messungen. Die Sommerbilanz des Übeltalferners und des Hangenden Ferners und die Niederschläge an der Station Ridnaun, zusammen mit einer vergleichbaren

sull'area ad essi circostante ed una evapotraspirazione reale media di 100 mm al mese, risulta un surplus di deflusso rispetto ai termini di bilancio elencati. Tale risultato è imputabile ad una sottostima delle precipitazioni in virtù anzitutto di fattori orografici, visto che la quota media del ghiacciaio risulta di circa 1600 m superiore rispetto a quella della stazione meteo di riferimento (Ridanna). La sottostima delle precipitazioni è in linea con quanto risulta dalle analisi di bilancio condotte sulle altre stazioni idrometriche gestite dall'Ufficio Idrografico della Provincia.

Schneebedeckung der Umgebung und einer realen Evapotraspiration von 100 mm im Monat, erhält man einen Abflussüberschuss im Vergleich zu den bilanzierten Werten. Dieses Ergebnis kommt durch eine Unterschätzung des Niederschlags zustande und weniger von orographischen Gegebenheiten, da der Gletscher circa 1600 m über der meteorologischen Station (Ridnaun) steht. Die Unterschätzung der Niederschläge passt auch gut mit den Bilanzanalysen von anderen hydrologischen Stationen des Hydrographischen Amtes zusammen.

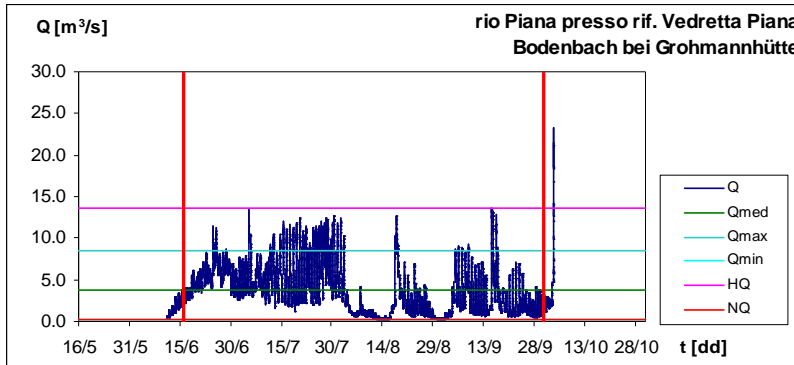


Figura 7. Deflussi misurati presso la stazione idrometrica sul rio Piana nel periodo 10/06 -03/10/2006.

Un dato estrapolabile direttamente dall'analisi del regime dei deflussi è quello relativo al massimo scioglimento di ghiaccio al giorno. Tale primato, esclusi i giorni ove si è registrata anche precipitazione come avviene nel caso di quello in cui si è misurata la portata media giornaliera massima assoluta (03/10), spetta al 20 luglio con un tasso di scioglimento di poco inferiore a 6 cm di ghiaccio/giorno.

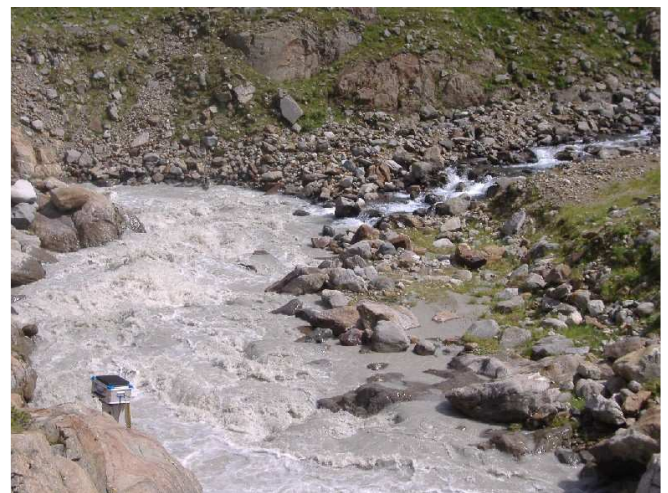
Abbildung 7. Die gemessenen Abflüsse an der Pegelstation Bodenbach: im Zeitraum 10/06 -03/10/2006.

Eine Größe, die direkt aus diesen Messungen abgeleitet werden kann, ist die maximale Abschmelzrate von Gletschereis innerhalb eines Tages. Tage mit Niederschlag mussten dabei ausgeschlossen werden, wie z. B. der 3. Oktober mit der größten mittleren Abflussmenge. Am 20. Juli trat die maximale Abschmelzrate mit einer Größenordnung von 6 cm Gletschereis innerhalb eines Tages auf.

elemente caratteristici / charakteristische Werte			
	[m ³ /s]	[cm WE/dd]	[cm ice/dd]
valori giornalieri / Tageswerte			
Q med	3.74	3.59	3.99
Q max	8.45	8.09	8.99
Q min	0.23	0.22	0.24
valori orari / Stundenwerte			
HQ	13.60	13.03	14.47
NQ	0.11	0.11	0.12



Figure 8./9. A sinistra stazione idrometrica sul rio Piana presso il rifugio Vedretta Piana. A destra confluenza di rio Piana e rio del lago Torbo subito a valle di tale stazione idrometrica. Il rio del lago Torbo drena un bacino grande circa la metà del primo ma è anzitutto l'assenza di aree glaciali a determinare la evidente diversa conduzione idrica.



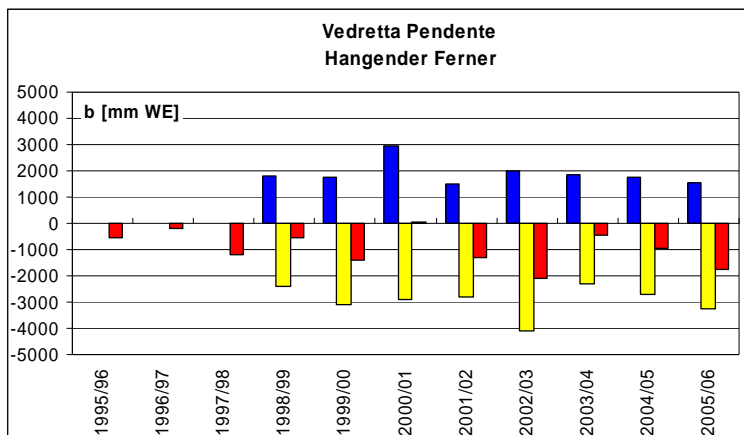
Abbildungen 8./9. Pegelstation am Bodenbach nahe der Grohmannhütte (links). Zusammenfluss von Bodenbach und Trüberseebach gleich stromabwärts des Pegels (rechts). Der Trüberseebach entwässert ein Gebiet das etwa die Hälfte so groß ist wie jenes des Bodenbachs, vor allem aber der Mangel von vergletscherten Flächen spiegelt die Unterschiedlichkeit der beiden Sommerwasserführungen.

Di interesse sono gli elevati contributi specifici al deflusso estivo derivanti dallo scioglimento glaciale. Nell'estate 2006, la massima portata media mensile si è registrata a luglio con valori specifici dell'ordine dei 650 l/s/km² per ogni km di ghiacciaio drenato. Ad agosto il contributo è stato decisamente inferiore causa le condizioni climatiche e si è assestato attorno ai 200 l/s/km².

Ein interessanter Aspekt sind die großen spezifischen Beiträge der Gletscherschmelze am sommerlichen Abfluss. Im Sommer 2006 wurde im Juli ein Maximum des monatlichen mittleren spezifischen Abflusses von 650 l/s/km² für jeden km Gletscher im Einzugsgebiet gemessen. Im August war der Abfluss mit 200 l/s/km² Gletscher aufgrund der klimatischen Bedingungen deutlich geringer.

8. Considerazioni climatiche

Nelle figure 10. e 11. i valori di bilancio relativi alla stagione 2005/06 sono confrontati con quelli del periodo di osservazione. Nel caso della Vedretta Pendente risulta un bilancio di massa medio di -861 kg/m² su 10 anni idrologici di osservazione, con una deviazione standard di 641 kg/m². Per il ghiacciaio di Malavalle il valore di bilancio medio su di una serie di 5 bilanci di massa risulta pari a -937 kg/m², con una deviazione standard di 494 kg/m².



8. Klimatologische Betrachtungen

In den Abbildungen 10. und 11. ist die Bilanz der Periode 2005/06 mit dem gesamten Beobachtungszeitraum verglichen. Für den Hangenden Ferner ergibt sich aus der 10jährigen Reihe eine mittlere Massenbilanz von -861 kg/m² und eine Standardabweichung von 641 kg/m². Die mittlere Massenbilanz in der 5jährigen Reihe des Übeltalferners ist hingegen gleich -937 kg/m² mit einer Standardabweichung von 494 kg/m².

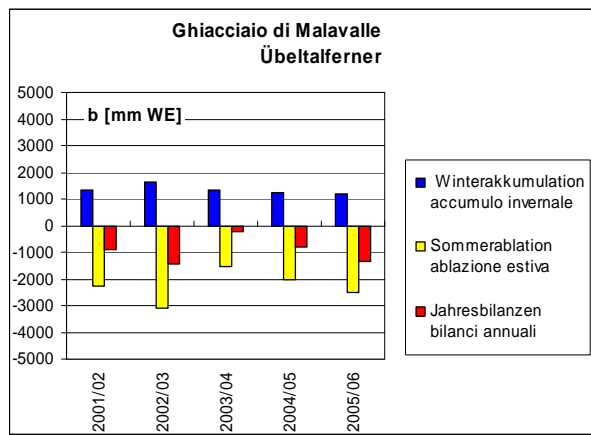


Figure 10/11. Vedretta Pendente (a sinistra) e Ghiacciaio di Malavalle (a destra) - evoluzione temporale di accumulo invernale e bilancio estivo lordi e bilanci di massa (mm WE) rispettivamente dal 1995/96 al 2005/06 e dal 2001/02 al 2005/06.

Abbildungen 10/11. Hangender Ferner (links) und Übeltalferner (rechts): Brutto Winterakkumulation und brutto Sommerablation sowie die Jahresbilanz in mm Wasseräquivalent (mm WE) entsprechend von 1995/96 bis 2005/06 und von 2001/02 bis 2005/06.

Direttrice responsabile: dott.sa Michela Munari

Hanno collaborato a questo numero:

Giancarlo Rossi
Gianluigi Franchi
Roberto Dinale
Dieter Peterlin
Christoph Oberschmied
Andrea Di Lullo (Università degli Studi di Trieste)

Si ringraziano il direttore ed i tecnici dell'Ufficio Geodetico della Provincia Autonoma di Bolzano per la proficua e fattiva collaborazione ed i volontari che hanno contribuito alle attività di campagna

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

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

Bollettino meteorologico e valanghe (Voice Mail e FAX)
0471/271177 - 270555 www.provincia.bz.it/hydro

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

stampato su carta sbiancata senza cloro

Verantwortliche Direktorin: Dr. Michela Munari

An dieser Ausgabe haben mitgewirkt:

Giancarlo Rossi
Gianluigi Franchi
Roberto Dinale
Dieter Peterlin
Christoph Oberschmied
Andrea Di Lullo (Università degli Studi di Trieste)

Wir danken dem Direktor und den Technikern des Amtes für geodätische Vermessung für die nützliche und tatkräftige Mitarbeit und die Helfer die bei den Feldarbeiten mitgewirkt haben

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

Hydrographisches Amt Bozen
Lawinenwarndienst - Wetterdienst
Mendelstraße 33, I-39100 Bozen

Wetter- und Lawinenlagebericht (Voice Mail und FAX)
0471/271177 - 270555 www.provinz.bz.it/hydro

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

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

gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier



www.foralps.net
www.alpinespace.org

La campagna glaciologica 2004/05 sul ghiacciaio di Malavalle è parte integrante di uno studio di dettaglio avente per oggetto l'analisi e la simulazione del regime idrologico sul bacino pilota del rio Ridanna. Tale studio è finalizzato a supportare le decisioni comunitarie in materia di gestione delle risorse idriche e sviluppo sostenibile in ambiente alpino e si colloca nell'ambito del progetto FORALPS patrocinato dall'iniziativa Comunitaria Interreg IIIb Programma Spazio Alpino.

Die glaziologischen Untersuchungen am Übeltalferner im Jahre 2004/05 wurden im Rahmen einer Detailstudie zur Analyse und Simulation des hydrologischen Regimes des Testeinzugsgebiets Mareiterbach durchgeführt. Das Ziel dieser Studie ist Entscheidungsunterlagen zu den Themen Gewässernutzung und nachhaltige Entwicklung im Alpenraum für die lokalen und europäischen Behörden zu schaffen. Sie gehört zum FORALPS Projekt der Europäischen Gemeinschaftsinitiative Interreg IIIb.