



# GLACIERREPORT

N. 03/2010

Südtirol - Alto Adige

supplemento al Climareport n.179 / Sonderdruck zum Climareport Nr. 179

## VEDRETTA OCCIDENTALE DI RIES WESTLICHER RIESERFERNER ANNO IDROLOGICO 2008 / 2009 HAUSHALTSJAHR

### Abstract

The present *Glacierreport* describes the results of the mass balance studies carried out on the Westlicher Rieserferner – Vedretta di Ries occidentale glacier (I4L00123312) for the balance year 2008/2009. This north exposed glacier is situated in Italy and has an area of about 1,97 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 Institute of Geography of the University of Innsbruck. The mass balance was achieved by the direct glaciological method, based on in situ measurements. The results refer to the period 01/10/2008 - 30/09/2009. The balance year brought a mass loss of 612 mm w.e. The winter balance of the glacier was +1269 mm w.e., the summer balance -1881 mm we. The calculated Equilibrium Line Altitude (ELA) was about 3100 m a.s.l., the Accumulation Area Ratio (AAR) of 0,17. Peculiar climatic characteristic of the referring hydrological year were the very wet autumn and the warm spring. The summer climate was about in the long period mean, the winter was quite cold. The yearly mean temperature of +4,0°C measured on the weather station of Riva di Tures (16000 m a.s.l.) was 0,3° lower than the climatological mean. The cumulative precipitation of 1232 mm felt about 20% higher than the long period mean of 969,2 mm.

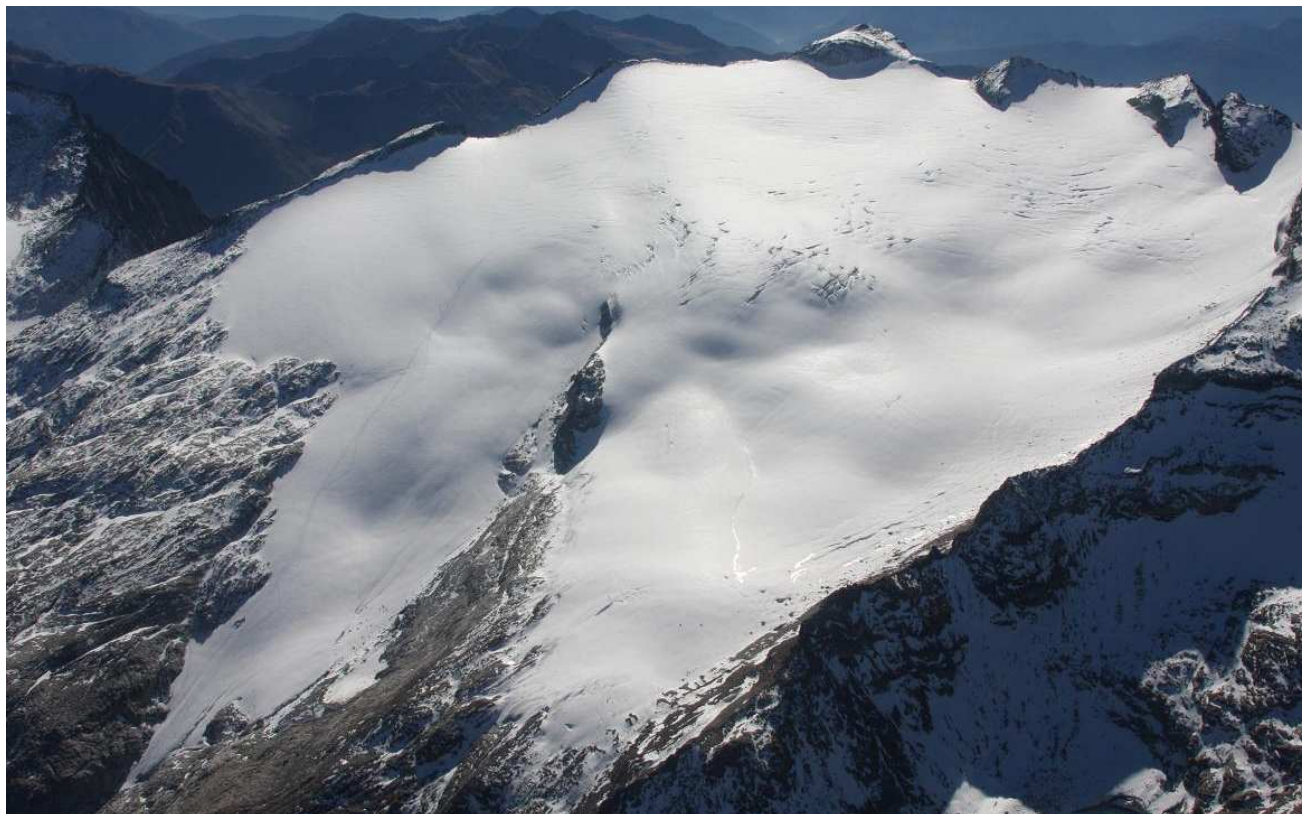


Figure 1. Panorama of the Ries glacier (international code: I4L00123312) photographed July 17, 2008 (foto SGAA).



## 1. Vedretta di Ries occidentale

Il ghiacciaio è situato alla testata della Valle di Riva, nel gruppo montuoso delle Vedrette di Ries, a 46,90640° di latitudine Nord e 12,09700° di longitudine Est (ellissoide di riferimento WGS84, datum ETRF89). Nell'ultimo aggiornamento del Catasto dei ghiacciai altoatesini (AA2006) è classificato come un ghiacciaio montano a forma di bacino composto avente una superficie di 1,99 km<sup>2</sup>. Attualmente presenta due distinte lingue di ablazione, di dimensioni relativamente modeste, derivanti da altrettanti settori di alimentazione nei quali il corpo glaciale risulta suddiviso a causa della morfologia del letto roccioso. Il ghiacciaio è esposto a nord e si sviluppa dai 2570 m della lingua in orografica destra ai 3227 m della sua massima elevazione. Il bacino di alimentazione è dominato dal Monte Nevoso (3358 m) e dal Monte Magro (3273 m). La zona centrale del ghiacciaio, al di sopra del congiungimento delle due lingue, si presenta molto crepacciata. La Vedretta occidentale di Ries è già stata oggetto di studi glaciologici e geologici dell'Ufficio idrografico dal 1977 al 1979. Da un punto di vista glaciologico, i principali risultati degli studi di tali anni risultano i bilanci di massa per le stagioni 1977/78 e 1978/79.

## 2. Analisi meteorologica

L'anno idrologico si è aperto con un'irruzione di aria fredda che ha portato circa 40 cm di neve fresca su gran parte del ghiacciaio. Le settimane successive sono state caratterizzate da tempo soleggiato, clima asciutto e soprattutto mite con zero termico spesso al di sopra dei 3000 m. A fine ottobre le condizioni meteo sono tuttavia cambiate in modo radicale ed una serie di eventi di Stau da sud ha portato consistenti precipitazioni. Alla stazione meteorologica di Riva di Tures si sono misurati complessivi 100 mm. Sul ghiaccio si stima sia caduto circa 1 m di neve fresca.

## 1. Der westliche Rieserferner

Der Gletscher befindet sich im hinteren Reintal inmitten der Rieserfernergruppe, in 46,90640° nördlicher Breite und 12,09700° östlicher Länge (Referenzellipsoid WGS84, Datum ETRF89). In der letzten Fassung des Katasters der Südtiroler Gletscher (AA2006) gilt der Westliche Rieserferner als Gebirgsgletscher mit Form eines zusammengesetzten Beckens mit einer Fläche von 1,99 km<sup>2</sup>. Zur Zeit besitzt er im Ablationsgebiet zwei getrennte Zungen von eher bescheidener Größe, die von zwei unterschiedlichen Akkumulationsgebieten herrühren in denen der Gletscher aufgrund der Morphologie des Felsuntergrundes geteilt wird. Der Gletscher ist nord-exponiert und erstreckt sich zwischen 2570 und 3227 m ü.M., wobei der tiefste Punkt an der orographisch rechten Zunge erreicht wird. Im Nahgebiet dominieren der Schneebeige Nock (3358 m) und der Magerstein (3273 m). Der Mittelteil des Gletschers, dort wo beide Zungen noch vereint sind, ist stark von Spalten durchsetzt. Der Westliche Rieserferner war bereits einmal, von 1977 bis 1979, Ziel von glaziologischen und geologischen Untersuchungen des Hydrographischen Amtes. Aus glaziologischer Sicht stand damals die Bestimmung der Massenbilanzen 1977/78 und 1978/79 im Vordergrund.

## 2. Witterungsverlauf

Das hydrologische Jahr begann gleich mit einem Kaltflutteinbruch, der dem Gletscher eine Schneeeinlage von rund 40 cm brachte. Die folgenden Wochen waren dann aber von ruhigem, meist trockenem und vor allem mildem Herbstwetter charakterisiert, die Frostgrenze lag oft in einer Höhe über 3000 m. Ende Oktober stellte sich das Wetter jedoch nachhaltig um und in mehreren Schüben kam es bis Mitte November durch Südtau zu beachtlichen Niederschlagsmengen, an der Wetterstation Rein in Taufers fielen insgesamt 100 mm, umgerechnet auf den Gletscher also etwa ein Meter.

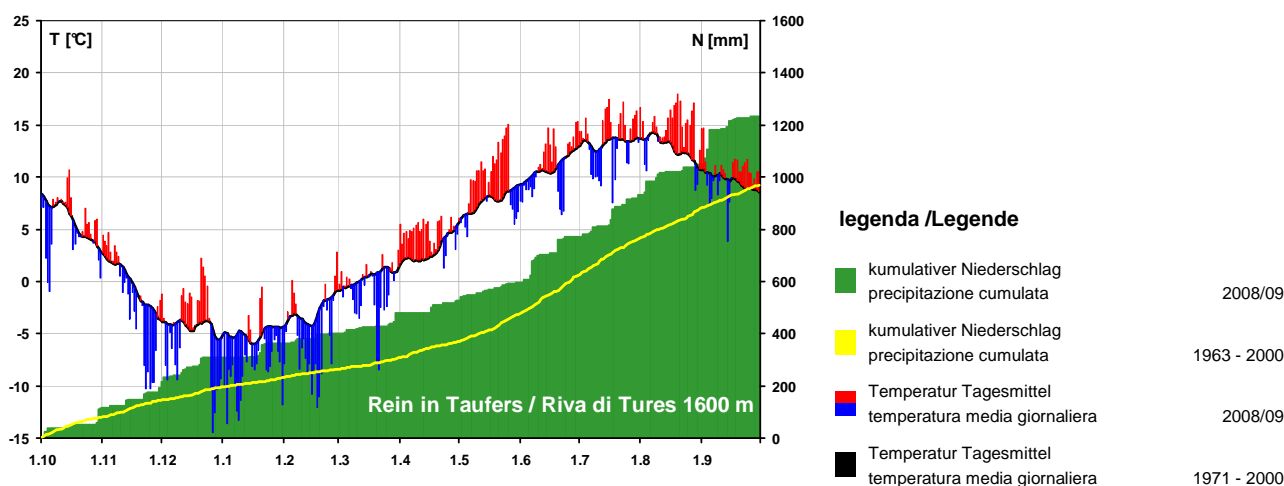


Figura 2. Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla stazione di Riva di Tures nell'anno idrologico 2008/09, confrontate con i valori climatologici.

Abbildung 2. Temperaturverlauf und aufsummierter Niederschlag im Haushaltsjahr 2008/09 an der Station Rein in Taufers im Vergleich mit langjährigen Werten.

Nella seconda metà di novembre le correnti sono ruotate da nord e, dopo un ulteriore evento di precipitazione, masse d'aria polare hanno raggiunto l'Alto Adige con conseguente deciso abbassamento delle temperature. Alla stazione meteo sul Pizzo Lungo (3105 m), in alta Valle Aurina, il 21.11 si sono registrati -21°C.

A fine mese un altro evento di Stau da sud ha portato ulteriori 60 cm di neve fresca. Il clima è rimasto poi nevoso fino a prima di Natale, a seguito di eventi di Stau sia da sud sia da nord. Le precipitazioni misurate a Riva di Tures a dicembre 2008 risultano al terzo posto nella serie storica delle cumulate misurate in questo mese in quasi 90 anni. Successivamente, dal 23.12 al 18.01, quindi per circa un mese, non si sono registrate nevicate significative, con temperature inferiori alla norma, come per gran parte dell'inverno. Attorno al 20 gennaio e nella prima decade di febbraio si sono verificate nuove copiose precipitazioni nevose (circa 75 cm). In seguito le condizioni meteorologiche sono nuovamente cambiate e per alcune settimane forti correnti da nord di origine scandinava hanno portato masse d'aria asciutta e molto fredda sulle Alpi. Il 18 febbraio si sono misurati -18°, la temperatura più bassa di tutto l'inverno, anche in fondovalle a Riva di Tures. Anche a marzo hanno prevalso le correnti da nord, con nevicate frequenti ma poco copiose. Il maggior apporto di neve fresca (circa 40 cm) si è registrato a fine mese in seguito ad un evento di Stau da sud. Nella prima metà dell'anno idrologico a Riva di Tures è caduto un surplus di precipitazione circa del 50% rispetto alla norma. Aprile e maggio sono risultati piuttosto asciutti, e con clima via via più mite e temperature sopra la norma. Spesso è piovuto anche sul ghiacciaio. Nel mese di maggio il forte irraggiamento solare ha provocato anche in alta quota l'inizio dello scioglimento della neve invernale. I successivi mesi di giugno e luglio hanno fatto segnare temperature più equilibrate con qualche giornata più fresca. Significativi sono stati i fronti freddi del 6 e 20 giugno e del 18 luglio. Questi hanno portato complessivamente 200 mm di precipitazione, che sul ghiacciaio sono caduti in parte sotto forma di neve. In agosto si sono misurate temperature di 1,7° superiori rispetto alla norma e quindi non favorevoli per un bilancio di massa positivo. Il bilancio estivo sarebbe stato tuttavia più negativo se durante il mese di settembre, ancora piuttosto mite, non si fossero verificate alcune nevicate. Il passaggio di un fronte freddo nei giorni 4 e 5 settembre ha portato circa 20 cm di neve in coda ad un evento di complessivi 130 l/m<sup>2</sup> di pioggia in 50 ore e conseguente piena in Valle di Riva.

### 3. Bilancio invernale

Le misurazioni sul manto nevoso del Vedretta occidentale di Ries per la determinazione del bilancio invernale 2008-2009 sono state effettuate il giorno 12 maggio 2009. In tale occasione, a quote diverse, sono state inoltre scavate tre trincee per misurare la densità del manto nevoso e determinare la distribuzione altimetrica di questa grandezza sui bacini glaciali.

In der zweiten Novemberhälfte drehte der Wind auf Nord und nach einem weiteren Neuschneeereignis floss erstmals polare Kaltluft ein, die Temperaturen sanken an der Wetterstation Lengspitze (3105 m) im Ahrntal am 22.11. auf -21°.

Zum Monatswechsel kamen dann mit kräftigem Südstau nochmals gute 60 cm Neuschnee zusammen. Der Dezember blieb bis knapp vor Weihnachten niederschlagsreich, wobei sowohl Nord- als auch Südströmungen dafür verantwortlich waren. In der fast 90-jährigen Klimareihe von Rein in Taufers reihte sich der Dezember 2008 an die drittfuchteste Stelle. Vom 23.12. bis 18.1., also fast ein Monat lang, schneit es dann aber kaum noch, und die meiste Zeit war es, so wie auch über den gesamten Winter gesehen unterdurchschnittlich kalt. Um den 20. Jänner und im ersten Februardrittel fiel noch einmal viel Neuschnee (rund ein dreiviertel Meter), danach stellte sich die Großwetterlage wieder für einige Wochen um, Nordströmungen dominierten. Dabei sickerten sehr kalte Luftmassen von Skandinavien her ein, die Temperaturen sanken am 18. Februar selbst im Talort Rein in Taufers auf -18°, den tiefsten Wert des gesamten Winters. Auch im März dominierte meist Nordwind und immer wieder schneite es, allerdings meist nur leicht und wenig ergiebig. Der größte Schneenachschub (rund 40 cm) kam aber am Ende d.M. ausgerechnet mit einer Südwestlage zustande. Insgesamt brachte das erste Halbjahr des hydrologischen Jahres in Rein in Taufers einen Niederschlagsüberschuss von 50%. Der April und der Mai waren dann hingegen etwas zu trocken, außerdem übernahmen zunehmend warme Luftmassen die Kontrolle bei Wetter, die Temperaturen lagen meist über dem Durchschnitt. So ging der Niederschlag am Rieserferner immer öfter als Regen nieder und durch den vielen Sonnenschein im Mai begann der Winterschnee zu tauen. Die darauf folgenden Monate Juni und Juli zeigt dann eher ein ausgeglichenes Temperaturniveau und es gab auch manch kühleren Tag. Erwähnenswert sind hier u.a. die massiven Kaltfronten vom 6. und 20. Juni sowie vom 18. Juli. Insgesamt sind an den drei Ereignissen fast 200 mm an Niederschlag gefallen, ein Teil davon jedes Mal als Schnee am gesamten Gletscher. Der August jedoch war für eine positive Massenbilanz nicht förderlich, war er in Rein doch 1,7° wärmer als normal. Die Bilanz hätte jedoch noch negativer ausfallen können, denn im September setzte sich die warme Witterung fort. Doch es kam auch zum einen oder anderen Schneefall. Rund 20 cm sind bei einem Kaltfrontdurchgang vom 4. auf 5. gefallen, am Ende eines extremen Niederschlagsereignisses mit insgesamt 130 l/m<sup>2</sup> in rund 50 Stunden, das im Reintal zu einem Hochwasser führte.

### 3. Winterbilanz

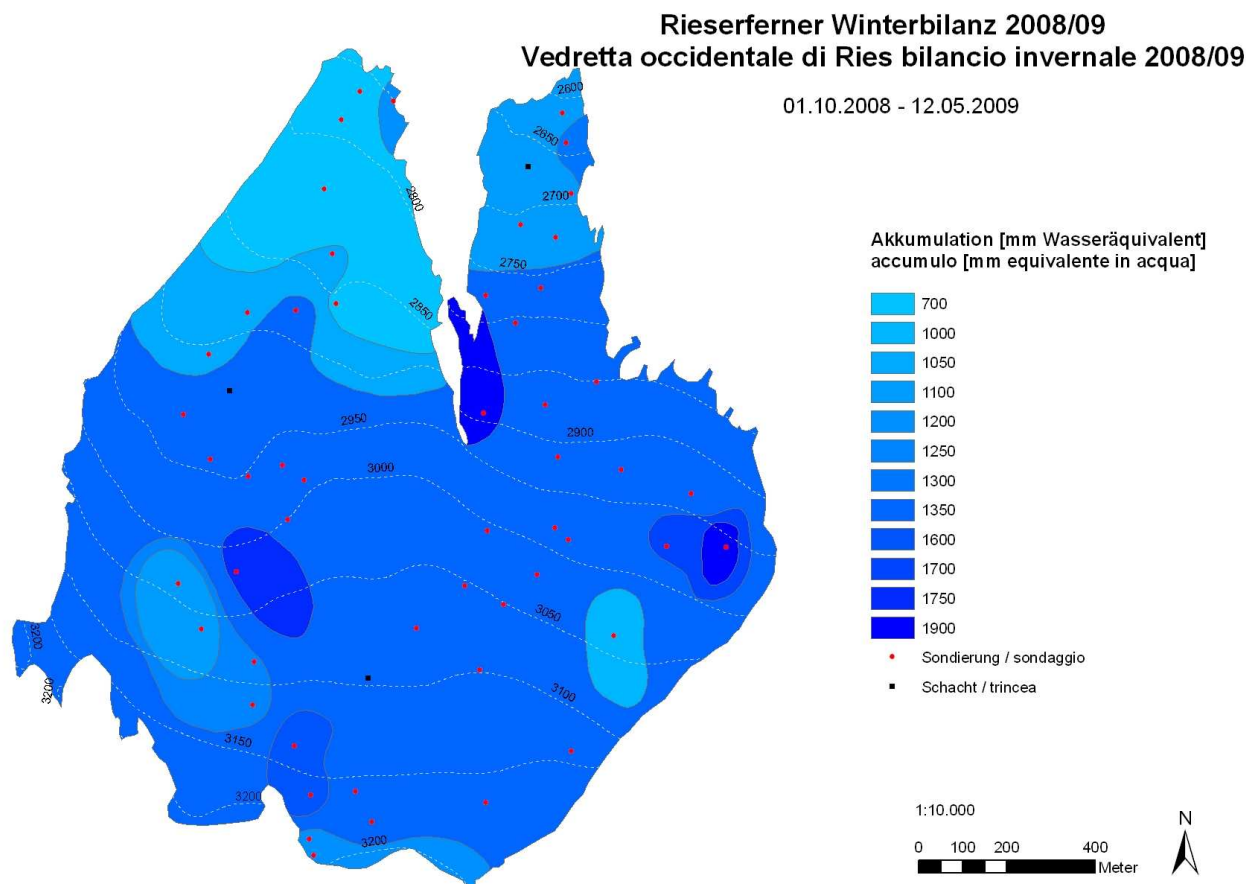
Die Schneemessungen für die Bestimmung der Winterbilanz 2008/09 des Westlichen Rieserferners wurden am 12. Mai 2009 durchgeführt. Es wurden drei Schneeschächte gegraben, jeweils in unterschieden Höhen um die Verteilung der Dichte der Schneedecke über den Gletscher herauszufinden.



La valutazione della distribuzione areale del manto nevoso è stata possibile grazie a 53 sondaggi distribuiti lungo il flusso principale del ghiacciaio, partendo da sotto il monte Magro, a quota 3220 m, fino alle fronti. Il valore medio dello spessore della neve è risultato di circa 300 cm, valore compreso tra un minimo di 125 cm ed un massimo di 410 cm. Il valore minore è stato rilevato a quota 2900 m nei pressi della lingua glaciale in orografica sinistra. Le profondità maggiori sono invece state rilevate in orografica destra, a quota 2950 m nei pressi del corpo roccioso centrale e a quota 2900 m nei pressi del limite occidentale del ghiaccio. Le trincee per la valutazione della densità media del manto nevoso sono state scavate a 2675 (lingua glaciale in orografica destra), 2925 (lingua glaciale in orografica sinistra) e a 3100 m di quota (bacino centrale). Sono risultate densità della neve comprese tra 410 e 460 kg/m<sup>3</sup>. Ad ogni punto di sondaggio è stata imputata la densità della trincea più prossima ad esso. Il valore di equivalente in acqua medio è risultato in questo modo pari ad oltre 1300 kg/m<sup>2</sup>. Il volume di accumulo sulla Vedretta occidentale di Ries è risultato pari a 2505805 m<sup>3</sup> di equivalente in acqua, mentre l'accumulo specifico è risultato pari a **+1269 mm** di equivalente in acqua, distribuiti su di un'area di 1,97 km<sup>2</sup>, considerata ai fini del bilancio. La distribuzione spaziale del bilancio invernale specifico è riportata in Figura 3.

Für die Bestimmung der räumlichen Verteilung der Schneehöhe wurden entlang des Gletschers 53 Sondierungen gemacht, beginnend zuoberst am Magerstein in 3220 m und hinunter bis zu den zwei Zungen. Es ergab sich eine mittlere Schneehöhe von etwa 300 cm. Der geringste Einzelwert (125 cm) wurde in einer Höhe von 2900 m auf der orographisch linken Zunge gemessen. Am meisten Schnee, nämlich 410 cm, wurde an zwei Stellen der orographisch rechten Zunge sondiert: zum einen in 2950 m Höhe am rechten Gletscherrand, zum anderen nahe der Felsinsel in der Mitte in 2900 m Höhe.

Die drei Schneeschächte zur Bestimmung der mittleren Dichte des Schnees wurden in 2675 (orographisch rechte Gletscherzunge), 2925 (orographisch linke Zunge) und 3100 m Höhe (mittlerer oberer Gletscher-Bereich) gegraben. Dabei wurden mittlere Schneedichten von 410 kg/m<sup>3</sup> bis 460 kg/m<sup>3</sup> gemessen. Den Sondierungspunkten wurde jeweils die Schneedichte des nächsten Schachtes zugewiesen. Somit ergibt sich für den gesamten Gletscher ein mittlerer Wasserwert von 1300 kg/m<sup>2</sup>. Der Volumenzuwachs beträgt dadurch 2505805 m<sup>3</sup> Wasseräquivalent, die mittlere spezifische Bilanz beträgt **+1269 mm** Wasseräquivalent, verteilt auf die gesamte Gletscherfläche von 1,97 km<sup>2</sup>. Die räumliche Verteilung der spezifischen Winterbilanz 2008/09 ist in Abbildung 3 ersichtlich.



**Figura 3.** Vedretta di Ries occidentale - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2008/09. I punti rossi rappresentano le posizioni di sondaggio, i tre quadrati neri quelle delle trincee.

**Abbildung 3.** Westlicher Rieserferner - räumliche Verteilung der Schneeeinkummulation im Winter 2008/09. Die roten Punkte markieren die Sondierungen, die schwarzen Quadrate jene der drei Schneeschächte.

#### 4. Bilancio estivo

Il giorno del sopralluogo per la chiusura del bilancio estivo, avvenuto il 30/09/2009, alle quote inferiori il ghiacciaio risultava privo di neve. Al di sopra di 2900 m di quota era invece ricoperto da 20-30 cm di neve autunnale. Durante l'estate sono state trivellate 6 nuove paline per ampliare la base dati funzionale al calcolo del bilancio di massa.

Il bilancio estivo ha fatto registrare una perdita netta di un volume di equivalente in acqua pari a 3713980 m<sup>3</sup>, (3714 milioni di litri), corrispondente ad una perdita di 1881 mm di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sul ghiacciaio.

#### 5. Bilancio di massa

Il bilancio di massa annuale netto della Vedretta occidentale di Ries per l'anno idrologico 2008/09 è riferito al periodo 01/10/2008 - 30/09/2009. Esso coincide con la somma di bilancio invernale ed estivo e nella fattispecie, considerate una densità del ghiaccio di 900 kg/m<sup>3</sup>, è pari a -1208176 m<sup>3</sup>, (1208 milioni di litri), ossia a **-612 mm** di equivalente in acqua uniformemente distribuiti sulla superficie del ghiacciaio (Figura 4).

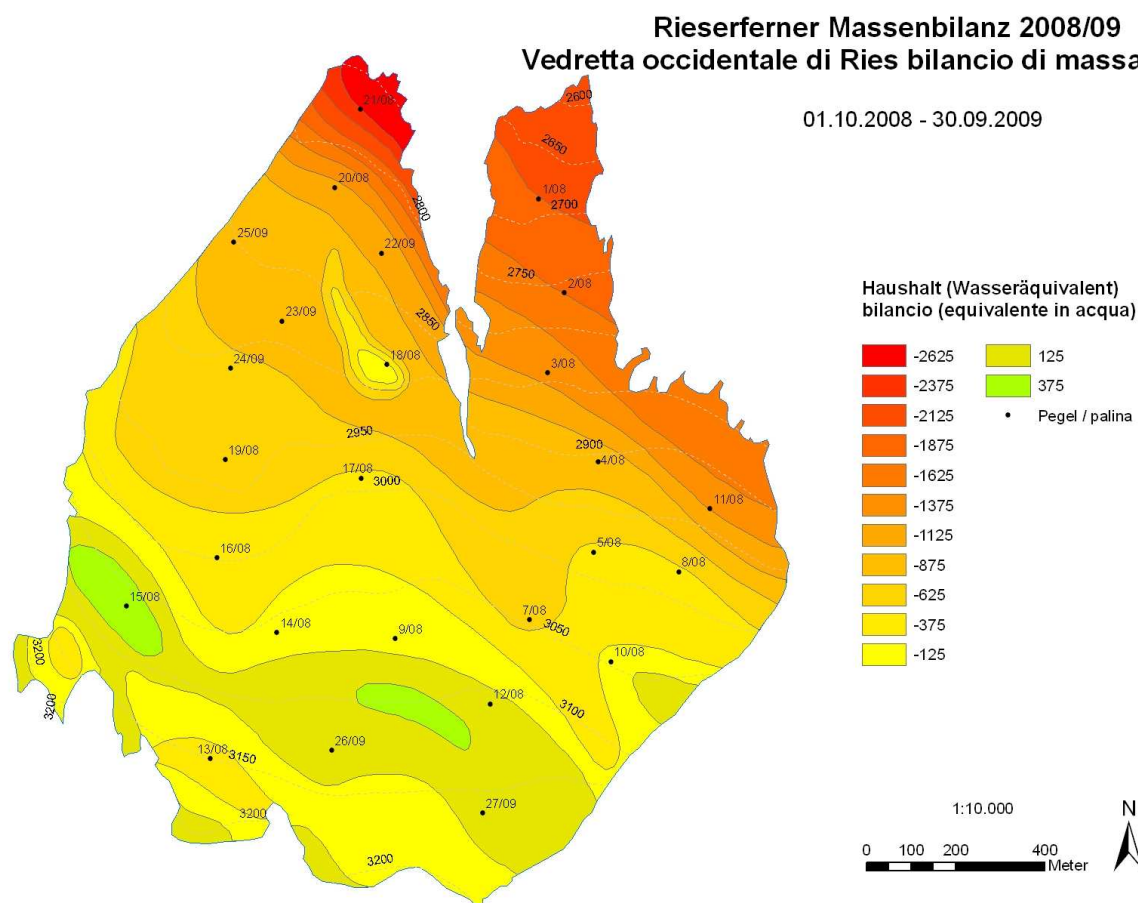
#### 4. Sommerbilanz

Bei der Abschlussbegehung für die Sommerbilanz am 30. September 2009 war der Gletscher in den unteren Bereichen schneefrei. Oberhalb von 2900 m Höhe war er mit einer herbstlichen Schneeeauflage von 20 bis 30 cm versehen. In den Sommermonaten wurden zudem sechs neue Ablationspegel in das Eis eingebohrt um ein noch besseres Bild über die Abschmelzung und somit über die Massenbilanz zu erhalten.

Die Sommerbilanz ergibt einen Nettoverlust von 3713980 m<sup>3</sup> Wasseräquivalent (d.h. 3714 Millionen Liter). Verteilt man diese Menge auf die gesamte Gletscherfläche, erhält man die spezifische Bilanz von -1881 mm Wasseräquivalent.

#### 5. Massenbilanz

Die Massenbilanz des Westlichen Rieserferners im hydrologischen Jahr 2008/09 bezieht sich auf den Zeitraum vom 1.10.2008 bis 30.9.2009. Sie setzt sich aus der Summe von Winter- und Sommerbilanz zusammen und beruht auf einer angenommenen Eisdichte von 900 kg/m<sup>3</sup>. Die Massenbilanz beträgt somit -1208176 m<sup>3</sup> (=1208 Millionen Liter), die spezifische Bilanz ist **-612 mm** Wasseräquivalent. (Abbildung 4).

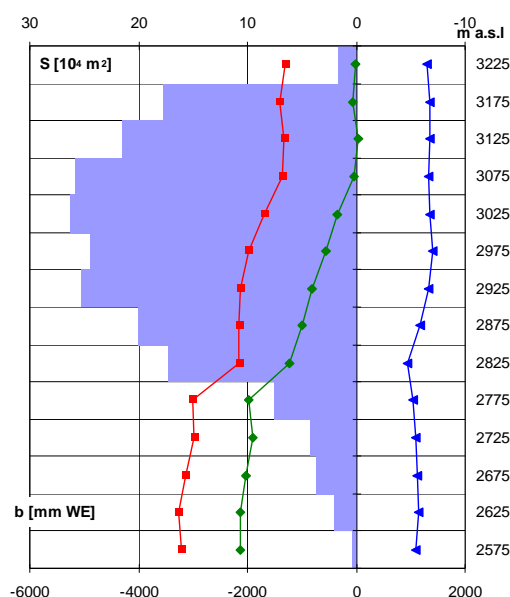


**Figura 4.** Vedretta di Ries occidentale - distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2008/09. I punti in nero rappresentano le posizioni delle paline ablatometriche.

**Abbildung 4.** Westlicher Rieserferner - räumliche Verteilung der spezifischen Massenbilanz im Haushaltsjahr 2008/09. 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 **3100 m** ed un valore del rapporto tra superfici di accumulo e totale AAR (Accumulation Area Ratio) del **17%**.



**Figura 5.** Vedretta di Ries occidentale – analisi della distribuzione altimetrica del bilancio annuale (verde), invernale (blu) ed estivo (rosso) nell'anno idrologico 2008/09. L'istogramma blu rappresenta la distribuzione verticale della superficie glaciale. In tabella sono riportati i relativi valori numerici.

## 7. Considerazioni climatologiche

Gli studi glaciologici sulla Vedretta occidentale di Ries sono iniziati quest'anno. Non è quindi possibile effettuare un'analisi di tipo climatologico. Può risultare invece di interesse il confronto dei dati per l'anno idrologico 2008/09 relativi ai cinque apparati glaciali sui quali la Provincia Autonoma di Bolzano effettua studi di bilancio di massa.

Il trend negativo dei bilanci di massa dei ghiacciai alpini coinvolge indistintamente tutti gli apparati della provincia. Nell'anno idrologico 2008/09 tuttavia i bilanci di massa sono risultati del 20-40% meno negativi rispetto alla norma.

## 6. Analyse

Aus der Änderung der Nettobilanz mit der Höhe lässt sich die Gleichgewichtslinie ELA (Equilibrium Line Altitude) ableiten, sie beträgt **3100 m**. Das Verhältnis von Akkumulationsfläche zur Gesamtfläche des Gletschers AAR (Accumulation Area Ratio) ist **17%**.

hight [m.a.s.l.]	surface [m <sup>2</sup> ]	B [m <sup>3</sup> we]	b [mm we]
3225	15779	-18	-1
3175	177911	-12013	-68
3125	215482	7338	34
3075	256832	-9575	-37
3025	263165	-88468	-336
2975	244259	-138204	-566
2925	251711	-204593	-813
2875	201039	-201588	-1003
2825	172126	-210437	-1223
2775	75598	-149179	-1973
2725	41819	-79457	-1900
2675	36251	-73393	-2025
2625	19841	-42162	-2125
2575	3024	-6426	-2125
	1974838	-1208176	-612

**Abbildung 5.** Westlicher Rieserferner – Höhenverteilung der Jahres-(grün), Winter- (blau) und Sommerbilanz (rot) im Haushaltsjahr 2008/09. Die blauen Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle stehen die dazugehörigen Zahlenwerte.

## 7. Klimatologische Betrachtungen

Nachdem die glaziologischen Untersuchungen am Westlichen Rieserferner erst dieses Jahr begonnen haben, ist es noch unmöglich klimatologische Schlüsse zu ziehen. Allerdings kann es nützlich erscheinen die Daten des vorliegenden Haushaltsjahres 2008/09 aller fünf vom Land Südtirol untersuchten Gletscher untereinander zu vergleichen.

Wie im gesamten Alpenraum entziehen sich auch die untersuchten Südtiroler Gletscher nicht dem Trend negativer Massenbilanzen. Allerdings sind die Bilanzen im hydrologischen Jahr 2008/09 20 bis 40% weniger negativ als im langjährigen Mittel ausgefallen.

2008 - 2009	bilancio invernale Winterbilanz	bilancio annuale Jahresbilanz	bilancio estivo Sommerbilanz
Ghiacciaio di Fontana Bianca Weissbrunnferner	+ 1587	- 622	- 2209
Vedretta Lunga Langenferner	+ 1343	- 1007	- 2350
Ghiacciaio di Malavalle Übeltalferner	+1529	- 517	- 2046
Vedretta Pendente Hangender Ferner	+ 2418	- 844	- 3262
Vedretta occidentale di Ries Westlicher Rieserferner	+ 1269	- 612	- 1881

## 8. Indagini glaciologiche sulla Vedretta occidentale di Ries nel periodo 1977-1979

Dal 1977 al 1979, per incarico dell'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Bolzano, sono state effettuate ricerche di carattere glaciologico e geologico su due ghiacciai dell'Alto Adige e sui relativi bacini idrografici: la Vedretta Alta, in val Martello (Gruppo Ortles-Cevedale), e la Vedretta occidentale di Ries, in Val di Riva. Nel 1977 quest'ultima presentava tre distinte lingue di ablazione, di dimensioni relativamente modeste, derivanti da altrettanti settori di alimentazione nei quali il corpo glaciale risultava suddiviso data la morfologia del letto roccioso. Dalla osservazione degli apparati morenici, è stato valutato un ritiro medio lineare delle fronti di circa un chilometro rispetto al massimo della PEG (Piccola Età Glaciale), ed un dislivello di circa 300 metri.

Il controllo sistematico dell'arretramento della fronte glaciale comincia già attorno alla metà del XIX secolo. Nel 1925 la quota della fronte principale raggiungeva i 2425 m s.l.m. Nel 1979 tale quota era salita a 2555 m. Nell'intervallo di tempo tra il 1930 ed il 1958 è stato misurato, per la stessa fronte, un arretramento totale lineare di 442 m, pari ad una media di 15,8 m/anno. Dopo un periodo durante il quale le osservazioni ed i controlli frontali furono abbandonati, dal 1972 (anno di ripresa di regolari campagne) al 1979, l'arretramento totale osservato è stato di 46 m, con una riduzione della media annua a 6,6 m. I dati seguenti sono stati ricavati dalla restituzione (scala 1:10000) di un rilievo aerofotogrammetrico del 1968, e sono stati poi aggiornati con un rilievo terrestre eseguito nel 1979.

area totale / Gesamtfläche	2,572 km <sup>2</sup>
quota più bassa / Tiefster Punkt	2554 m
quota più elevata / Höchster Punkt	3250 m
estensione altimetrica Vertikale Erstreckung	696 m
pendenza media / Mittlere Neigung	12 °

Per entrambe le annate di studio sono stati valutati sia l'accumulo invernale che l'ablazione estiva, attraverso misure dirette di campagna al termine delle rispettive stagioni. I dati finali di bilancio di massa per gli anni idrologici 1977/78 e 1978/79 sono riassunti nella seguente tabella:

	accumulo lordo Bruttoakkumulation		ablazione lorda Bruttoablation		bilancio netto Nettobilanz	
	totale gesamt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	specifico spezifisch [mm]	totale gesamt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	specifico spezifisch [mm]	totale gesamt [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	specifico spezifisch [mm]
1977/78	2,664	1035	1,098	411	+1,607	+624
1978/79	3,767	1465	3,770	1466	-0,003	±0

Nel 1977/78 l'accumulo lordo non ha mostrato valori particolarmente elevati, il bilancio positivo è stato quindi anzitutto favorito dalle condizioni meteorologiche estive, testimoniate da una ablazione modesta. La linea di equilibrio è stata calcolata a 2720 m di quota, notevolmente più bassa dell'altitudine mediana (2950 m).

## 8. Glaziologische Untersuchungen am Westlichen Rieserferner von 1977 bis 1979

Im Auftrag des Hydrographischen Amtes wurden von 1977 bis 1979 geologische und glaziologische Messungen an zwei Südtiroler Gletschern und ihren Einzugsgebieten durchgeführt: am Hohenferner im Martelltal (Ortler Gruppe) und am Westlichen Rieserferner im Reintal. Im Jahre 1977 besaß letzterer noch drei verschiedene, relativ mächtige Zungen, die von ebenso vielen Nährbereichen des Ferners stammten in denen der Gletscher aufgrund der Morphologie des Felsuntergrundes geteilt wurde. Aus der Untersuchung der Endmoränen konnte zwischen dem historischen Höchststand und dem damals aktuellen Gletscherstand eine durchschnittliche Längenänderung von ca. einem Kilometer festgestellt werden, der Höhenunterschied betrug 300 m.

Die systematischen Messungen des Gletscherrückzuges begann schon Mitte des 19. Jahrhunderts. Im Jahre 1925 reichte die Hauptzunge noch auf 2425 m hinunter, 1979 hatte sie sich auf eine Höhe von 2555 m zurückgezogen. In der Zeit zwischen 1930 und 1958 wurde für diese Zunge eine Längenänderung von 442 m gemessen, was einem Rückzug von 15,8 m/a entspricht. Nach einer mehrjährigen Phase ohne Gletscherstandsmessungen wurde zwischen 1972 (dem Jahr der Wiederaufnahme der glaziologischen Tätigkeit) und 1979 eine Längenänderung von 46 m festgestellt, was einem mittleren Rückzug von 6,6 m pro Jahr entspricht. Die folgenden Kennzahlen des Gletschers stammen von einer Luftaufnahme (Maßstab 1:10.000) aus dem Jahr 1968 und wurden mit terrestrischen Aufnahmen von 1979 aktualisiert.

larghezza massima / maximale Breite	1500 m
lunghezza massima / maximale Länge	2150 m
altezza mediana / mittlere Höhe	2950 m
esposizione prevalente Hauptausrichtung	N
alimentazione prevalente Hauptakkumulation	diretta direkt

Für beide untersuchten Jahre wurde die Massenbilanz mittels direkter Messungen von Winterakkumulation und Sommerablation am Ende des jeweiligen Halbjahres bestimmt. Die Ergebnisse der Massenbilanz für die hydrologischen Jahre 1977/78 und 1978/79 sind in folgender Tabelle dargestellt:

Im Jahr 1977/78 war die winterliche Akkumulation nicht außergewöhnlich groß. Die positive Bilanz ist somit eher dem günstigen sommerlichen Witterungsverlauf zurückzuführen, denn die Sommer-Ablation war bescheiden. Die Berechnungen ergaben eine Gleichgewichtslinie in 2720 m Höhe, deutlich tiefer als die mittlere Höhe des Gletschers (2950 m).



In termini di rapporto tra la superficie del bacino collettore e quella totale, risulta un fattore AAR pari a 94%. Questo significa che solo sul 6% della superficie glaciale ha avuto luogo ablazione (0,152 km<sup>2</sup> su una superficie complessiva di 2,572 km<sup>2</sup>).

Nel 1978/79 l'accumulo ha invece pareggiato l'ablazione, con un bilancio pressoché nullo. Rispetto al precedente anno idrologico l'accumulo lordo è stato nettamente superiore, in estate tuttavia è corrisposta una intensa ablazione che ha dissipato una massa pari all'accumulo invernale. Gli apporti solidi estivi sono stati poco rilevanti. La linea di equilibrio è andata ad attestarsi a 2948 m, quota circa coincidente con l'altezza mediana del ghiacciaio. Ne viene un fattore AAR pari al 50%.

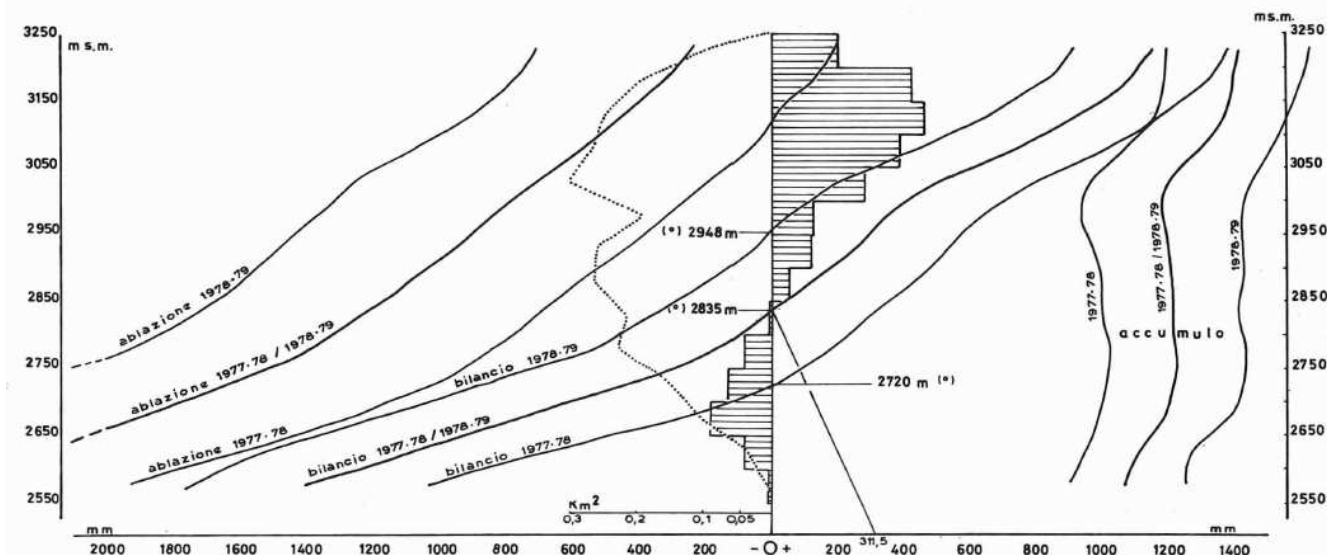
In media il biennio si è concluso con un bilancio moderatamente positivo. Un'osservazione ulteriore meritano le curve relative all'andamento altimetrico di accumulo e ablazione. Quest'ultima denota un gradiente verticale molto marcato, l'accumulo risulta invece sostanzialmente indipendente dalla quota, ma risente piuttosto dell'influenza della topografia (fonte: Geogr. Fis. Dinam. Quat., 8 (1985), 137-143, 8 If).

Das Verhältnis von Akkumulationsgebiet zur Gesamtfläche des Gletschers (AAR) betrug 94%. Dies bedeutet, dass nur auf 6% der Gletscherfläche Ablation stattfand, d.h. auf 0,152 km<sup>2</sup>, bei einer Gesamtfläche von 2,572 km<sup>2</sup>.

Im hydrologischen Jahr 1978/79 hielten sich Akkumulation und Ablation die Waage und das Jahr schloss mit einer ausgeglichenen Bilanz. Verglichen mit dem Vorjahr war die Akkumulation im Winter deutlich größer. Im Sommer schmolz dann aber mehr oder weniger exakt jene Schnee- und Eismenge wieder ab, die im Winter gefallen war. Die Gleichgewichts-Linie befand sich in 2948 m, etwa dort wo sich auch die mittlere Höhe befindet. Somit beträgt die Kenngröße AAR genau 50%.

Wenn man beide untersuchten Jahre zusammenrechnet, ergibt sich in Summe eine leicht positive Bilanz.

Wie man in Abb. 9 sieht, war die Ablation in beiden Jahren stark höhenabhängig. Der fast konstante vertikale Verlauf der Winterakkumulation zeigt hingegen, dass die Verteilung des Winterniederschlages eher von der lokalen Topographie als von der Höhe beeinflusst ist (Quelle: Geogr. Fis. Dinam. Quat., 8 (1985), 137-143, 8 If).



**Figure 9.** - Vedretta Occidentale di Ries, 1977-78 e 1978-79. Andamento di accumulo, ablazione e bilancio specifici e quote della linea di equilibrio. La linea punteggiata rappresenta la distribuzione altimetrica della superficie glaciale, l'istogramma il bilancio totale (media biennale).

**Abbildung 9.** Westlicher Rieserferner 1977-78 und 1978-79. Verlauf von Akkumulation, Ablation und spezifischer Jahresbilanz; Höhe der Gleichgewichtslinie. Die punktierte Linie stellt die Verteilung der Gletscherfläche dar, die Balken zeigen die Gesamtbilanz (Mittelwert der beiden Jahre).

**Direttrice responsabile:** dott.sa Michela Munari

**Hanno collaborato a questo numero:**

Andrea Di Lullo

Roberto Dinale

Daniel Schrott

per proposte/info mailto: [hydro@provincia.bz.it](mailto:hydro@provincia.bz.it)

Ufficio Idrografico di Bolzano

Via Mendola 33, I-39100 Bolzano

**Bollettino meteorologico e valanghe (Voice Mail e FAX)**

0471/271177 - 270555 [www.provincia.bz.it/hydro](http://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

stampato su carta sbiancata senza cloro

**Verantwortliche Direktorin:** Dr. Michela Munari

**An dieser Ausgabe haben mitgewirkt:**

Andrea Di Lullo

Roberto Dinale

Daniel Schrott

für Vorschläge/Info mailto: [hydro@provinz.bz.it](mailto:hydro@provinz.bz.it)

Hydrographisches Amt Bozen

Mendelstraße 33, I-39100 Bozen

**Wetter- und Lawinenlagebericht (Voice Mail und FAX)**

0471/271177 - 270555 [www.provinz.bz.it/hydro](http://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