

RELAZIONI DELLA CAMPAGNA GLACIOLOGICA 2014 REPORT OF THE GLACIOLOGICAL SURVEY 2014

a cura di (editors) CARLO BARONI, ALDINO BONDESAN & GIOVANNI MORTARA

OPERATORI (OPERATORS)

(I numeri che seguono i nomi degli operatori indicano i ghiacciai controllati)
(Numbers following the operators names indicate the surveyed glaciers)

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO (PIEMONTE-VAL D'AOSTA SECTOR) (pagg. 247-273); coordinatore (coordinator) MORTARA Giovanni, Comitato Glaciologico Italiano, Corso Massimo d'Azeglio 42 – 10125 Torino (giovanni.mortara@irpi.cnr.it)

ALBERTO Paolo: 64; ALBERTO Walter: 38, 134, 213, 325; ANTONIETTI Osvaldo: 312, 314-315; BERTOGGIO Valerio: 54, 56, 57, 60, 61, 78, 102, 103, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 134; BETTIO Marco: 180; BORNEY Stefano: 144, 145, 146, 147, 148; BORRE Piero: 102, 103, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 121, 134; BRACOTTO Giovanni: 134; CAMINADA Chiara: 69; CAT-BERRO Daniele: 38, 81; CERISE Stefano: 126, 134; CHEVRÉRE Renato: 138, 139; CHIARLE Marta: 200, 201, 202, 203; DELINE Philip: 208; FORNENGO Fulvio: 64; FRANCHINO Aristide: 208, 209, 213, 216, 218, 219, 221, 229, 231, 232, 235 (solo fotografie); FREPPAZ Michele: 304; FUSINAZ Alberto: 197, 198, 221, 235; FUSINAZ André: 221, 235; GADIN Gianluigi: 232; GARINO Roberto: 189; GILLI Michelangelo: 162, 163, 166, 176, 177; GIORCELLI Augusto: 281, 282, 283, 284, 285, 289; GIORCELLI Marco: 281, 282, 283, 284, 285, 289; GIULIANO Mauro: 297; GODONE Danilo: 304; GROSÀ Marco: 116; KIRKBRIDE Martin: 208; MASSONI Demis: 130, 131, 134; MERCALLI Luca: 81; MIGHETTO Franco: 208; MIRAVALLE Raffaella: 56, 57, 69, 70, 72.1, 78; MORTARA Giovanni: 325, 330; MOTTA Luigi: 272; MOTTA Michele: 272; NICOLINO Martino: 138, 139; NICOLUSSI Stefano: 128, 129; NIGRELLI Guido: 200, 201, 202, 203; OSSOLA Raffaella: 357; PALOMBA Mauro: 297; PERETTI Federico: 140, 142; PERMUNIAN Roberto: 72.1; PERONA Stefano: 181, 184, 213; PICCINI Paolo: 306, 311, 312, 314-315; POLLICINI Fabrizio: 144, 145, 146, 147, 148, 155, 168, 172; ROGLIARDO Franco: 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52; ROSSOTTO Alberto: 140, 142; ROVEYAZ André: 219, 220, 222, 224, 229; SAVIN Lucrezia: 56, 57; TAMBURINI Andrea: 38, 325, 330, 356; TESORO Marco: 259, 260, 262, 264, 265; TRON Maurizio: 26, 27, 29, 34; VALISA Paolo: 356; VALLET Rudy: 131, 132, 133; VALLET Valter: 127.1, 127.2; VERGNANO Giuseppina: 60, 61, 109, 110, 112, 114, 134; VERSACI Salvatore: 325, 330; VIANI Cristina: 311, 312, 314-315; VILLA VERCELLA Laura: 259, 260, 262, 264, 265; VIOTTI Alessandro: 202, 203; ZANNETTI Luca: 61.

SETTORE LOMBARDO (LOMBARDIA SECTOR) (pagg. 274-285 coordinatore (coordinator) Baroni Carlo, Università di Pisa, Via S. Maria 53, 56126 Pisa

ALBERTI Simona (SGL): 435; ALMASIO Andrea (SGL): 422; BARILLI Andrea (SGL): 390; BORGHI Aldo (SGL): 512.1; BUTTI Mario (SGL):

443, 541; COLA Giuseppe (SGL): 506.1, 507.1; COLOMBAROLLI Davide (SGL): 502, 503; COLOMBO Nicola (SGL): 416; CONGIU Emanuele (SGL): 365; DE ZAIACOMO Maurizio (SGL): 411; FARINELLA Luca (SGL): 507; GALLUCCIO Antonio (SGL): 433; GUSSONI Mattia (SGL): 416, 581; NERI Gionata (SGL): 419; PAGLIARDI Paolo (SGL): 473, 577, 608; ROCCA Paolo (SGL): 493; SALVETTI Andrea (SGL): 432; SCOTTI Riccardo (SGL): 516, 543; SMIRAGLIA Claudio (CGI): 516; TOFFALETTI Andrea (SGL): 473; URSO Massimo (SGL): 408; VILLA Fabio (SGL): 371; ZANOLIN Giacomo (SGL): 440.

SETTORE TRIVENETO (TRE VENEZIE SECTOR) E APPENNINI (pagg. 286-304); coordinatore (coordinator) BONDESAN Aldino, Università di Padova, Dipartimento di Geoscienze, Via Gradenigo, 6 35121 Padova (aldino.bondesan@unipd.it).

ARERVO Benito (SGAA): 713, 771; BARISON Giuseppe (SGAA): 713, 754, 769, 770, 771, 805; BENETTON Stefano (CGI): 828, 829; BERTINOTTI IVAN (SGAA): 883, 884, 889, 893; BERTOLDI Stefani (SAT): 637, 639; BRUSCHI Pietro (SGAA): 718, 727, 728, 729, 730; CAPPELLETTI David (CGI): 1006; CARTURAN Luca (CGI): 699, 701; CIBIN Giorgio (CGI): 930; CORBELLINI Antonietta (SGAA): 731, 733; COVI Stefano (SGAA): 912, 913; D'AQUILA Pinuccio (CGI): 1006; DEGLI ESPOSTI Pierpaolo (SGAA): 912; FILIPPI GILLI Erwin (SAT): 947, 950; FRANCHI Gianluigi (CGI): 875, 876, 889, 893, 902; GRECO Giovanni (SGAA): 788, 794, 812; HAUSBERGHER Claudio (SAT): 941.1, 942, 942.1, 942.2, 942.3, 942.4; IURISCI Cristiano: 1066; LE PERA Lorenzo (SGAA): 788, 794, 812; MARCHETTI Marco (SAT): 632, 633, 634, 637, 639; MATTIATO Marco (SGAA): 912, 913; MOLINA Cristiano (SGAA): 731, 733; MOTTER Matteo (SAT): 634; PAOLI Andrea (SAT e PCM-DARAS): 941.1, 942, 942.1, 942.2, 942.3, 942.4; PECCI Massimo (CGI): 1006; PECCI Mattia (CGI): 1006; PEER Luciano (SGAA): 769; PERINI Giuseppe (CGI): 730, 731, 732, 733, 966, 967; PEROTTI Giuseppe (SGAA): 912; ROSAN Roberta (SGAA): 805; SACCON Giovanni (CGI): 730, 731, 732, 733; SARTORI Guido (SGAA): 713, 754; SCALTRITI Andrea (SGAA): 746, 773, 774; SEPPI Roberto (SGAA): 713, 769, 770, 771; SILVA Marco (SAT): 947; TAUFER Gino (SAT): 947, 950; TETI Bruno (SGAA): 794; TOSI Paolo (SGAA): 788; VALCANOVER Enrico (SAT): 913, 919, 920; VALCANOVER Roberto (SAT): 913, 919, 920; VAROTTO Mauro (CGI): 941, 941.1; VOLTOLINI Cristina (SAT): 699; ZANELLA Mattia (CGI): 941, 941.1.

Nelle relazioni ci si è attenuti alle seguenti norme e convenzioni.

I numeri in grassetto che precedono il nome dei ghiacciai sono quelli del «Catasto dei Ghiacciai Italiani», 4 voll., Comitato Glaciologico Italiano, 1959-1962 e successive varianti. I numeri in grassetto delle fotografie e delle figure corrispondono a quelli di catasto del ghiacciaio. Sono anche indicati, oltre al soggetto, la stazione fotografica, la data e l'autore.

Le lettere, talora accoppiate, tra parentesi e minuscole, poste a fianco dei simboli dei segnali, hanno il seguente significato: c, centro; d, destra; s, sinistra; f, frontale; l, laterale. I simboli (C), (T) e (A) indicano che la quota cui si riferiscono, sempre espressa in metri, è stata rispettivamente desunta dalla carta topografica, determinata topograficamente o ricavata con altimetro.

Nelle tabelle riassuntive delle variazioni di ogni ghiacciaio le distanze, espresse in metri, sono approssimate a $\pm 0,5$ m e si intendono come distanze reali. Ove non sia diversamente indicato tra parentesi, per distanza precedente si intende quella dell'anno 2013. Le variazioni sono indicate con i seguenti simboli: – regresso; + progresso; –X regresso non quantificabile; +X progresso non quantificabile; 0 ghiacciaio stazionario; ? variazione incerta; SN fronte innevata per neve residua; NM non misurato.

I coordinatori assumono sia la responsabilità scientifica che quella redazionale per tutte le relazioni dei settori di loro competenza.

In the reports the following rules and conventions were observed.

The numbers in bold type preceding the name of the glaciers are those of the «Catasto dei Ghiacciai Italiani» (Inventory of Italian Glaciers), 4 voll., Comitato Glaciologico Italiano, 1959-1962, and subsequent variations. The numbers in bold type that countermark photographs and figures correspond to those of the glacier inventory. In addition to the subject, the photographic station, the date and the author are also indicated.

The letters, sometime in pairs, between brackets and small, placed next to the symbols of the signals, have the following meaning: c, centre; d, right; s, left; f, frontal; l, lateral. The symbols (C), (T) and (A) indicate that the altitude they refer to, always expressed in metres, has been respectively derived from the topographical map, determined topographically or obtained with an altimeter.

In the tables summarising the variations of each glacier the distances, expressed in metres, are approximated to ± 0.5 m and are intended as real distances. Unless otherwise indicated in brackets, previous distance means that of the year 2013. Variations are indicated with the following symbols: – retreat; + advance; –X not quantifiable retreat; +X not quantifiable advance, 0 stationary glacier; ? uncertain variation; SN snout covered by residual snow; NM not measured.

The coordinators assume both scientific and editorial responsibility for all reports in the sectors within their competence.

Pubblicazione realizzata con il contributo finanziario di (*printed with the financial support of*):

- Comitato Glaciologico Italiano
- Associazione Italiana di Geografia Fisica e Geomorfologia
- Club Alpino Italiano

(*) Salvo quando diversamente indicato nella colonna «variazione». Tabella riassuntiva compilata da C. BARONI sulla base dei dati forniti dai tre coordinatori. Nel caso di più segnali su di una stessa fronte, viene riportata la media delle variazioni; i dati originali sono pubblicati nelle relazioni sui singoli ghiacciai.

(**) *Apart from when indicated otherwise in the column «variation».* Summarising table compiled by C. BARONI according to the data supplied by the three coordinators. In case more signals are present on the same front, the average value of the measured fluctuations is reported; the original data are published in the single glaciers reports.

VARIAZIONI DEI GHIACCIAI ITALIANI 2014 (*)

FLUCTUATIONS OF THE ITALIAN GLACIERS 2014 (**)

bacino e n. catasto basin and n. of Inv.	ghiacciaio glacier	variazione fluctuation	quota fronte snout elevat.	bacino e n. catasto basin and n. of Inv.	ghiacciaio glacier	variazione fluctuation	quota fronte snout elevat.
Dora Riparia - Po				289	Valtourneche	NM	-
26	Galambra	NM	-	297	Grande di Verra	- 49 (lobo inattivo)	2700 fronte attiva; 2620 fronte inattiva
27	Fourmeaux	- 2	-	304	Lys	- 3 (lobo inattivo)	2650 fronte attiva; 2355 fronte inattiva
29	Agnello	NM	-				
34	Larnet	NM	-				
Stura di Lanzo - Po				Sesia - Po			
35	Rocciamelone	NM	3055	306	Indren	NM	3090
36	Berlà	0	2935	311	Bors	NM	3130
37	Pera Ciaval	0	2995	312	Plode	- 143	-
38	Croce Rossa	NM	3350	314-315	Sesia - Vigne	- 7	2733
40	Bessanese	- 2	2808 fronte attiva; 2570 fronte inattiva	Toce - Ticino - Po			
41	Pian Gias	NM	2660	325	Belvedere	- 17	1780 lobo sinistro
42	Collerin d'Arnas	NM	2950	330	Occ. di Roffel	NM	2900
43	Ciamarella	- 2	3095	356	Merid. di Hohsand	- 11	2507
46	Sea	- 9	2730	357	Settentr. di Hohsand	- 20	2620
47	Mer. del Mulinet	NM	2700 fronte attiva; 2535 fronte inattiva	Adda - Po			
48	Sett. del Mulinet	NM	2700 fronte attiva; 2520 fronte inattiva	365	Pizzo Ferrè	- 4,5	2700
49	Martellot	0	2450	371	Mer. di Suretta	NM	2702
50	Talancia Girard	NM	2755	390	Passo di Bondo	NM	2920
51	Mer. della Levanna Or.	NM	2950	408	Predarossa	- 2	2700
52	Sett. della Levanna Or.	NM	2980	411	Or. di Cassandra	+ 3,5	2920
Orco - Po				416	Ventina	- 24	2245
54	Forno	NM (estinto)	-	419	Disgrazia	0	2460
56	Orientale di Nel	NM	2580	422	Sissone	0	2683
57	Centrale di Nel	NM	2785	432	Inf. di Scerscen (lobo N)	- 11	2650
60	Occidentale del Carro	0	2850	433	Sup. di Scerscen (lobo E)	NM	2760
61	Capra	- 6	2450	435	Caspoggio	- 2,5	2735
64	Basei	0	2950	443	Pizzo Scalino	- 5,5	2638
69	Broglio	NM	3030	473	Oriente di Dosdè	- 31(2012)*	2650
70	Ciamousseretto	NM	2988	477	Occ. di Val Viola	NM	2840
72.1	Occ. di Noaschetta	NM	3075	493	Oriente dei Castelli	- 63(2009)	2765
78	Roccia Viva	- 4	3080	502	Gran Zebù		
81	Ciardoney	NM	2870	503	(ramo centrale)	- 6	3002
Dora Baltea - Po					Cedec		
102	Settentr. della Sengie	- 6	2710		(lobo settentrionale)	- 7	2944
103	Valeille	- 4	2690	506.1	(lobo meridionale)	- 2	NM
109	Coupe di Money	- 3,5	2725	507	(media)	- 4,5	
110	Money	- 1	2515		Col della Mare I	- 7(2009)	NM
111	Grand Croux	- 1	2560		Palon della Mare		
112	Tribolazione	- 28	2760		(lobo orientale)	- 3	3030
113	Dzasset	- 3	2965	507.1	(lobo centrale)	- 13	NM
114	Herbetét	NM	3070	512.1	(media)	- 8	
115	Gran Val	- 12	3105	516	Forni	- 26	2525
116	Lauson	- 8,5	2965	517.1	Dosègù	- 5	2870
121	Trajo	- 3	-	541	Storzellina	- 4,5	2800
126	Timorion	- 8	3090	543	Marovin	NM	NM
127.1	Occ. del Gr. Neyron	- 12	2875		Lupo	0	2440
127.2	Or. del Gr. Neyron	- 10,7	2935	Oglio - Po			
128	Montandeyné	- 2,5	3025	577	Occ. del Prigana	- X	2570
129	Lavaccù	- 8,5	2850	581	Venerocolo	+ 4	2570
130	Gran Paradiso	NM	3180	632			
131	Moncorvé	- 3,9	2900	633	Oriente del Carè Alto	NM	NM
132	Monciair	- 1,5	2920	634	Nisclù	- 21 (2011)	2590
133	Occ. del Breuil	NM	2775	637	Lares	- 160 (2011)	2605
134	Grand Etrét	- 19	2660	639	Lobbia		NM
138	Aouillié	- 7	3090	644	Mandrone	- 2	NM
139	Pércia	- 2	3020	699	Amola		NM
140	Sett. di Entrelor	0	3045	701	de La Mare	- 5	2660
142	Vaudaletta	NM	2960	713	Careser	NM	NM
144	Lavassey	- 10,8	2735	718	Fontana Bianca	NM	NM
145	Or. del Fond	- 0,5	2750	727	Sol	- 62 (2009)	2820
146	Occ. del Fond	0	2720	728	Grames	- 4	2875
147	Soches- Tsanteleina	- 7	2730	729	Serana	- 8	2910
148	Goletta	- 5,3	2790	730	Ultima	- 20	2810
155	Torrent	- 15,5	2665	731	Alta	- 7	2805
162	Invergnan	NM	-	732	Forcola	- 54	2720;
163	Giasson	NM	2850	733	Cevedale	- 20	2690
166	Bassac	NM	2870	746	Lunga	- 29	2690
168	Gliairetta- Vaudet	- 8,25	2630	754	Forno	NM	2875
172	Plattes des Chamois	- 6,8	2520	769	Rosim	- 3,5	3020
176	Suzzei	NM	-	770	Basso dell'Orties	- 25	2330
177	Ormelune	NM	2800 settore W; 2900 settore E	771	Trafoi	- 13	n.d.
180	Or. del Morion	- 12	2900	773 - 774	Ghiacciaio del Madaccio	- 9	2570
181	Château Blanc	NM	2750	777	Lasa e Basso dell'Angelo	- 45	2890
184	Paramont	NM	2950	778	Vallelunga	NM	NM
189	Rutor	- 11	2480	784	Barbadorso di dentro	NM	NM
197	Occ. di Freduaz	NM	2700	788	Planol	NM	NM
198	Valaisan	NM	2650	793	Mazia	- 9	2800
200	Merid. di Arguerey	- 28,6 (2011)	2722	794	Saldura settentrionale	NM	NM
201	Sett. di Arguerey	- 2,2	2682	805	Saldura Meridionale	- 12	2950
202	Merid. del Breuil	NM	2820	812	Lagaun	- 2	2980
203	Sett. del Breuil	NM	2843	828	Frane	- 4	2800
208	Estellette	NM	2550 fronte attiva	829	Rossa	- 4	2912
213	Miage	NM	1770 lobo N; 1720 lobo S	875	Tessa	- 3	2807
219	Brenva	NM	2300 fronte attiva; 1430 fronte inattiva	876	Malavalle	- 51	2560
220	Entrèves	NM	-	883	Pendente	- 1	2625
221	Thoules	- 15	2725	884	Gran Vedretta Or.	0	2500
222	Mon Fréty	NM	-	889	Gran Vedretta Occ.	0	2570
224	Rochefort	NM	-	893	Quaira Bianca	- 9	2644
229	Frebouze	NM	-	902	Gran Pilastro	- 27;	2510;
232	Orient. di Gruetta	- 4 (2012)	2630	912	Oriente di Neves	- 9	2675
235	Pré de Bar	- 30 (lobo inattivo)	2200 fronte attiva; 2113 fronte inattiva	913	Predoi	- 41	2515
259	Tza de Tzan	NM	2850	919	Lana	- 226,5 (2009)	2375
260	Grandes Murailles	NM	2630	920	Valle del Vento	- 13 (2011)	n.d.
262	Dames	- 37	2770	930	Rosso Destro	- 86,5 (2010, lobo sin.); - 4,5 (2012, lobo destro)	2525
264	Bellatzà	NM	2675	941	Gigante Occidentale	- 387	2610
265	Solietset	NM	-		Ghiacciaio Principale della Marmolada		
272	La Roisette	1,5	2880		fronte orientale	0	n.d.
281	Montabel	NM	2700 fronte attiva; 2450 fronte inattiva	942	fronte centrale	NM	n.d.
282	Cherillon	NM	2800		fronte occidentale	NM	n.d.
283	Leone	NM	-		Ghiacciaio Occidentale della Marmolada	NM	n.d.
284	Tyndall	NM	3100	950	Travignolo	NM	n.d.
285	Cervino	NM	2780	966	Fradusta	NM	2675
				967	Superiore dell'Antelao	- 5	2510
				1006	Inferiore dell'Antelao	NM	2390
					Calderone	NM	n.d.

SETTORE PIEMONTESE - VALDOSTANO
PIEMONTE - VAL D'AOSTA SECTOR

Nel corso della campagna glaciologica 2014 sono stati complessivamente visitati, da parte di 60 operatori, 110 ghiacciai di cui 56 (50.9 %) oggetto di misurazioni. Per 9 ghiacciai (Lavassey, Soches-Tsanteleina, Goletta, Torrent, Gliaretta-Vaudet, Estellette, Thoules, Pré de Bar, Meridionale di Hobsand) è stato eseguito il rilievo topografico del margine frontale e per il Ghiacciaio del Miage un rilievo LIDAR.

La distribuzione dei ghiacciai visitati fra i vari gruppi montuosi è la seguente:

Gruppo montuoso	GHIACCIAI				
	Visitati	Misurati	In progresso	In regresso	Stazionari
Alpi Cozie	3	1	-	1	-
Alpi Graie	85	46	-	39	7
Alpi Pennine	20	7	1	6	-
Alpi Lepontine	2	2	-	2	-
TOTALI	110	56	1	48	7

La permanenza di significative coltri nevose residue nei settori medio-superiori di molti bacini, e talora anche alle fronti, ha in parte mitigato gli effetti dell'ablazione estiva. Tuttavia il quadro glaciologico del 2014 rimane nel complesso negativo.

Tra i 56 ghiacciai misurati, 39 (84.7%) risultano in regresso, 1 in modestissima avanzata (Ghiacciaio La Roisette) e 7 (12.5%) risultano stazionari. Nel complesso i valori di regresso frontale variano da alcuni metri a circa 40 m, con un valore estremo di -143 m per il Ghiacciaio delle Piode.

I bilanci di massa specifici sono risultati moderatamente negativi per i ghiacciai del Grand Etrèt (-569 mm w.e.) e di Ciardoney (- 580 mm w.e.).

Sono state segnalati crolli di roccia anche importanti (Ghiacciaio di Invergnan) e colate detritiche, ampliamento di finestre rocciose e presenza di laghi proglaciali e di grotte. Importanti collassi frontali hanno interessato il Ghiacciaio della Tribolazione.

Le sensibili trasformazioni morfologiche delle fronti costringono sempre più frequentemente l'abbandono di capisaldi storici o la variazione degli azimut di riferimento.

Per alcuni ghiacciai è stata raccolta documentazione sulla vegetazione epiglaciale e periglaciale.

The 2014 glaciological survey was carried out by 60 operators, who observed 110 glaciers, of which 56 (50.9 %) were also measured. On the snout of 9 glaciers (Lavassey, Soches-Tsanteleina, Goletta, Torrent, Gliaretta-Vaudet, Estellette, Thoules, Pré de Bar, Meridionale di Hobsand) the complete topographic survey has been carried out. On the left lobe of Miage Glacier a LIDAR survey has been carried out.

Distribution of the glaciers observed among the northwestern alpine groups is as follows:

Mountain group	GLACIERS				
	Observed	Monitored	Advancing	Retreating	Stationary
Cottian Alps	3	1	-	1	-
Graian Alps	85	46	-	39	7
Pennine Alps	20	7	1	6	-
Lepontine Alps	2	2	-	2	-
TOTAL	110	56	1	48	7

Significant winter snow cover persists in the middle-upper sectors of several glacial basins and sometimes at the frontal margins, partially mitigating the summer ablation effects. Nevertheless the results of the glaciers monitoring 2014 in Western Alps was on the whole negative.

Totally 56 glaciers were measured: 39 (84.7 %) are retreating, only 1 glacier is moderately advancing (La Roisette Gl.) and 7 glaciers (12.5 %) are stationary. The front retreat ranges from some meters to several tens of meters, up to 143 m for the Piode Glacier.

The specific mass balance was slightly negative for the Grand Etrèt Gl. (- 569 mm w.e.) and the Ciardoney Gl. (- 580 mm w.e.), located in the Gran Paradiso Group.

Rock-falls (very important the rock-slide at the Invergnan Gl. occurred on november 2014) and debris flows were reported, as well as the presence of caves, proglacial lakes and ponds. Important ice collapses involved the Tribolazione Glacier.

Data concerning the periglacial and epiglacial vegetation were collected for some glaciers.

SETTORE LOMBARDO
LOMBARDIA SECTOR

Sono stati osservati ventisette ghiacciai campione e sono state misurate le variazioni frontali di venti apparati glaciali. Le misure si riferiscono al 2013, con l'eccezione del Ghiacciaio Orientale di Dosdè (Gruppo Piazzi-Campo), del Ghiacciaio Orientale dei Castelli, del Ghiacciaio di Col della Mare I (Gruppo dell'Ortles-Cevedale) e del Ghiacciaio dei Marovin (Gruppo delle Orobie), per i quali le misure sono riferite, rispettivamente, al 2012, al 2009 e al 2008. Sono stati posizionati nuovi segnali alla fronte di tre ghiacciai: Ghiacciaio Orientale di Dosdè (Gruppo Piazzi-Campo), Ghiacciaio Orientale dei Castelli e Ghiacciaio di Cedéc (Gruppo dell'Ortles-Cevedale).

Suddivisi per gruppi montuosi, i ghiacciai osservati sono così distinti:

Tambò-Stella	2	ghiacciai
Badile-Disgrazia	6	»
Bernina	5	»
Piazzi-Campo	1	»
Ortles-Cevedale	8	»
Orobie	2	»
Adamello	3	»

Dal punto di vista dinamico, i risultati delle 20 misure eseguite si possono così sintetizzare:

ghiacciai in ritiro	16	(80% dei ghiacciai misurati)
" stazionari	2	(10% »)
" in avanzata	2	(10% »)

Gran parte dei ghiacciai osservati continua ad arretrare ma, quest'anno, due ghiacciai sono stabili alla fronte e due sembrano avanzare, sebbene di pochi metri (il Ghiacciaio Orientale di Casandra, nel Gruppo Badile-Disgrazia e il Ghiacciaio del Venerocolo, nel Gruppo dell'Adamello). Quest'ultimo è un ghiacciaio nero e l'avanzamento della fronte viene attribuita ad uno scivolamento basale dell'intero apparato piuttosto che a un mutamento della sua dinamica. In ogni caso, i segni di attenuazione della fase di contrazione dei ghiacciai lombardi, se non addirittura di una parziale

ripresa, sono evidenti. Infatti, per il secondo anno consecutivo numerosi apparati mostrano una maggiore estensione della copertura della neve residua, in alcuni casi anche molto abbondante. Questa inversione di tendenza si osserva su gran parte delle Alpi lombarde e, oltre che nelle Alpi Orobie (dove da diversi anni si registrano anche notevoli accumuli di neve di valanga), il fenomeno appare particolarmente significativo su numerosi ghiacciai dell'Ortles-Cevedale, del Gruppo Badile-Disgrazia e, soprattutto, del Bernina.

È rilevante sottolineare che tra i ghiacciai che trattengono una cospicua coltre di neve residua ci sono anche i ghiacciai più estesi delle Alpi italiane, il Ghiacciaio dell'Adamello (che sul Pian di Neve registra un accumulo superiore ai 3 m alla fine della stagione di ablazione) e il Ghiacciaio dei Forni, che mantiene una copertura nevosa su $\frac{3}{4}$ della sua intera superficie, registrando un bilancio nettamente positivo. Anche quest'anno sono numerose le segnalazioni di riduzione dell'estensione delle finestre rocciose, soprattutto nei bacini di accumulo. Permangono evidenze di fusione profonda alla fronte di molti ghiacciai che negli anni scorsi hanno subito severe condizioni di ablazione, soprattutto per quanto riguarda l'assottigliamento e lo sfrangiamento delle fronti. Diminuiscono le segnalazioni di *bédières*, grotte in ghiaccio e doline ma alcuni ghiacciai come il Ghiacciaio dei Forni mantengono diffuse evidenze di profonda evoluzione dei margini frontali, con numerose bocche glaciali abbandonate, cavità in ghiaccio, porzioni di fronti sollevate, distacchi di ghiaccio morto e sviluppo di aree detritiche a nucleo di ghiaccio, oltre a piccoli laghetti proglaciali. Permangono le coperture di detrito su gran parte dei ghiacciai lombardi, anche se in molti casi risultano coperte da neve residua. Tra i ghiacciai neri, il Ghiacciaio del Venerocolo (Gruppo dell'Adamello), tende a distaccare il corpo principale dai settori più elevati, alla base della parete Nord del M. Adamello, come evidenziato dal netto allargamento del crepaccio terminale, e conseguentemente registra una fase di avanzata alla fronte. Le plaghe di ghiaccio morto abbandonate alle fronti di numerosi ghiacciai continuano a fondere, anche se con tassi un poco attenuati. Dei laghi proglaciali permangono solo quelli più estesi, in molti altri casi si contraggono o scompaiono completamente.

I bilanci di massa dei ghiacciai del settore lombardo rilevati con regolarità con il metodo glaciologico di terreno, registrano per la prima volta, dopo tanti anni, valori in pareggio o addirittura positivi. In particolare, il bilancio di massa del Ghiacciaio della Sforzellina nel Gruppo Ortles-Cevedale (n. catasto 516), rilevato da C. Smiraglia in collaborazione con il Servizio Glaciologico Lombardo, è risultato sostanzialmente stabile, per la prima volta dopo il 2001 (il bilancio netto registra + 60 mm di equivalente in acqua, w.e.). Il bilancio complessivo cumulato della Sforzellina, dal 1986-87 al 2014 registra una perdita di circa -29.6 m di equivalente in acqua. Il Ghiacciaio del Lupo nelle Orobie (n. catasto 543, monitorato dal Servizio Glaciologico Lombardo) per il secondo anno consecutivo registra un bilancio positivo di +1320 mm w.e., anche se va sottolineato che i dati raccolti sono caratterizzati da un certo grado di indeterminazione perché un'estesa porzione della superficie glaciale è coperta da ghiaccio di sovrapposizione di spessore ignoto.

Twenty-seven glaciers were observed and measurements were taken of the frontal variations of twenty sample glaciers. The measures refer to 2013 with the exception of the Ghiacciaio Orientale di Dosdè (Gruppo Piazz-Campo), Ghiacciaio Orientale dei Castelli, Ghiacciaio di Col della Mare I (Gruppo dell'Ortles-Cevedale) and Ghiacciaio dei Marovin (Gruppo delle Orobie) for which the measurements refer to 2012, 2009, and 2008, respectively.

New markers have been positioned at the front of three glaciers: Ghiacciaio Orientale di Dosdè (Piazz-Campo Group), Ghiacciaio Orientale dei Castelli and Ghiacciaio di Cedec (Ortles-Cevedale Group).

Sub-divided by mountain group, the glaciers observed are as follows:

Tambò-Stella	2	glaciers
Badile-Disgrazia	6	»
Bernina	5	»
Piazz-Campo	1	»
Ortles-Cevedale	8	»
Orobie	2	»
Adamello	3	»

From the point of view of dynamics, the results of the 20 measurements can be summarised as follows:

glaciers in retreat	16	(80% of the glaciers measured)	
» stationary	2	(10%)	»)
» advancing	2	(10%)	»)

Most of the observed glaciers continue to retreat, but this year two glaciers are stable and two advanced their front, although only few metres (Ghiacciaio Orientale di Cassandra, in the Badile-Disgrazia Group and Ghiacciaio del Venerocolo, in the Adamello Group). This latter is a debris-covered glacier and the advance of its front is attributed to a basal sliding of the whole apparatus rather than to a change of its dynamic. In any case, the signs of attenuation of the contraction phase of the Lombardy glaciers, if not even a partial recovery, are evident. In fact, for two consecutive years several glaciers show a greater extent of residual snow cover at the end of the summer, in many cases also very abundant. This inversion of glacier contraction is observed over most of the Lombardy Alps and not only in the Orobian Alps (where for several years glaciers recorded significant accumulation rates from snow avalanche) the phenomenon is particularly significant on many glaciers of the Ortles-Cevedale, Badile-Disgrazia Groups and, above all, of the Bernina Group.

It is important to stress that among the glaciers holding a large amount of residual snow cover there are also the widest glaciers of the Italian Alps, the Ghiacciaio dell'Adamello (over 3 m of residual snow remained on the Pian di Neve at the end of the ablation season) and the Ghiacciaio dei Forni, which keeps a residual snow cover on $\frac{3}{4}$ of its entire surface, recording a clearly positive mass balance.

*Also this year there are numerous reports of reduction in the size of rocky windows within the glacial bodies, especially in the accumulation basins. There remains evidence of deep melting at the front of many glaciers that in recent years have undergone severe conditions of ablation, particularly as regards the thinning, flattening, and fringing of the frontal margins. Reports of *bédières*, ice caves and glacial dolines decrease respect to previous years but some glaciers as the Ghiacciaio dei Forni maintain widespread evidence of deep evolution of the frontal edges, with many abandoned glacial mouths, ice caves, hanging portion of frontal margins, the detachment of dead ice and development of ice-cored debris patches (both on dead ice and on the glacial margin), in addition to the formation of small proglacial lakes. Debris patches still cover many glacial fronts, although in most cases they are buried by residual snow of the last year. Among debris-covered glaciers, the main body of the Ghiacciaio del Venerocolo (Adamello Group) tends to detach from the higher accumulation basin, at the base of the northern slope of Mount Adamello, as evidenced by the sharp widening of bergschrund (and consequently this glacier recorded a frontal advance due to basal sliding). The patches of dead ice abandoned at the frontal margin of numerous glaciers continue to melt, although with rates slightly attenuated. Among proglacial lakes remain only the most extensive, in many other cases they contract or disappear completely.*

The mass balances of the glaciers monitored in the area, surveyed with the glaciological method, yield data in balance or even positive. The Ghiacciaio della Sforzellina in the Ortles-Cevedale Group (register no. 516), monitored by C. Smiraglia and by the "Servizio Glaciologico Lombardo", has a net budget substantially stable, for the first time since 2001 (+60 mm w.e.). The cumulative net balance of the Sforzellina results to be about -29.6 m w.e. since 1986-87. The Ghiacciaio del Lupo in the Orobic (register no. 543), monitored by the "Servizio Glaciologico Lombardo", as occurred in 2010 and 2013 has a net positive budget of +1320 mm w.e., although it must be underlined that the data collected are characterized by a certain degree of uncertainty because an extended portion of the glacial surface was covered by superimposed ice of unknown thickness.

SETTORE TRIVENETO e APPENNINI TRIVENETO SECTOR and APPENNINES

I dati sono stati raccolti con il contributo di operatori del Comitato Glaciologico Italiano (CGI), del Comitato Glaciologico Trentino della Società degli Alpinisti Tridentini (SAT) e del Servizio Glaciologico del CAI Alto Adige (SGAA). Si ringraziano per la collaborazione Pietro Bruschi e Franco Secchieri del SGAA, Christian Casarotto (MUSE/SAT) e Chiara Levorato per la raccolta e organizzazione generale dei dati glaciologici. Sugli Appennini il Ghiacciaio del Calderone è stato controllato da operatori coordinati da Massimo Pecci (CGI e PCM-DARAS).

I 52 ghiacciai visitati sono così suddivisi per gruppo montuoso o settore alpino:

Adamello-Presanella (versante trentino)	5	ghiacciai
Ortles-Cevedale (versanti trentino e altoatesino)	18	»
Venoste	6	»
Breonie	2	»
Aurine	6	»
Pusteresi	4	»
Dolomiti	10	»
Appennini	1	»

La posizione della fronte e la quota minima raggiunta dal ghiaccio è stata misurata su 37 ghiacciai. Dal punto di vista dinamico, i risultati delle misure eseguite si possono così sintetizzare:

- ghiacciai in ritiro 36 (97 % dei ghiacciai misurati);
- ghiacciai in avanzamento/stazionari 1 (3 % dei ghiacciai misurati).

L'anno glaciologico 2013-2014 è stato contraddistinto da un buon innevamento invernale residuo, grazie alle abbondanti precipitazioni nevose dell'inverno e ad una estate più fresca del normale. La permanenza di neve residua invernale, specialmente sui settori meno elevati, ha reso impossibili le misure frontali su 15 ghiacciai. Il quadro complessivo permane negativo e si assiste a un rallentamento delle velocità di arretramento rispetto agli anni precedenti, probabilmente per effetto dell'estrema riduzione degli spessori.

Gli arretramenti frontali variano da alcuni metri fino a più di 50 m, fino al valore estremo di 387 m per il Ghiacciaio Gigante Occidentale (930). Solo in un caso si è osservata una lieve variazione positiva (754 Ghiacciaio di Rosim).

In generale prosegue la tendenza oramai molto marcata di numerosi apparati a ridurre il proprio volume, suddividendosi talora in distinti corpi glaciali; continuano ad ampliarsi le finestre rocciose già segnalate in passato. Sono sempre più numerosi i ghiacciai che presentano estese coperture detritiche frontali, rendendo spesso difficile il riconoscimento del limite frontale. Continua ad essere segnalata l'elevata franosità delle pareti e dei canali. Il pronunciato ritiro ha reso sempre più disagiata il raggiungimento delle fronti glaciali, comportando talvolta la necessità di sostituire i segnali frontali.

In generale, anche quando l'arretramento è stato limitato, si sono osservate rilevanti diminuzioni di spessore, specie alla fronte, poiché molti ghiacciai si trovano oramai in condizioni di esaurimento. Sempre più frequentemente il settore inferiore-ablativo dei ghiacciai tende a suddividersi in rami separati e a formare placche di ghiaccio morto.

Il bilancio di massa del Ghiacciaio de La Mare (699) nel suo settore meridionale è risultato positivo, con un valore di +830 mm_{weq}. Il Ghiacciaio del Careser (701) mostra invece ancora una volta un valore negativo, quest'anno pari a -130 mm_{weq}, anche se decisamente più prossimo all'equilibrio rispetto agli anni precedenti.

Il bilancio di massa annuale della Vedretta di Malavalle - Uebeltal Ferner (875) è stato positivo anche se solo di +27 mm; quindi il bilancio del 2014 si può ritenere in equilibrio per la prima volta dopo 12 anni negativi (media annua degli ultimi 13 anni: -819 mm_{weq}). Per quanto riguarda la Vedretta Pendente - Hangender Ferner (876) il bilancio di massa annuale è stato negativo (-113 mm_{weq}), anche se con valori ridotti rispetto alla media degli ultimi 19 anni di bilanci di massa annuali, iniziati nel 1996 (-1022 mm_{weq}).

Nel Ghiacciaio del Calderone (1006) si è pervenuti ad un valore del bilancio di massa specifico netto positivo per l'anno 2013-2014, pari a +626 mm_{weq}, con generale e abbondante presenza di firn a fine stagione.

The data of the monitored glaciers of the Eastern Alps have been collected with the contribute of operators of the Italian Glaciological Committee, of the Comitato Glaciologico Trentino della SAT (Glaciological Committee of the Mountaineers Society of Trient region) and of the Glaciological Service of Alto Adige (SGAA), a body of the Italian Alpine Club (CAI). We acknowledge for the collaboration Pietro Bruschi and Franco Secchieri (SGAA), Christian Casarotto (MUSE/SAT) and Chiara Levorato for the glaciological data collection and processing. On Appennines the Calderone Glacier has been monitored by a team headed by Massimo Pecci of the Italian Glaciological Committee.

The 52 observed glaciers are clustered according to mountain group or section of the Alpine range, as follows:

Adamello-Presanella (Trento side)	5	glaciers
Ortles-Cevedale (Trento and Alto Adige-South Tyrol side)	18	»
Venoste	6	»
Breonie	2	»
Aurine	6	»
Pusteresi	4	»
Dolomiti	10	»
Appennini	1	»

The snout's position and the lowest altitude were measured on 37 glaciers.

From the point of view of glacier dynamics, the results of the measurements can be summarised as follows:

- glaciers in retreat 36 (97% of the measured glaciers);
- stationary or advancing 36 (97% of the measured glaciers).

The 2013-2014 glaciological year was marked by a good winter snow remaining, thanks to the abundant snowfall of the winter and a summer cooler than normal. The permanence of residual winter snow, especially on lower altitude sectors, made it impossible frontal measurements of 15 glaciers. The overall measures remain negative and we are seeing a slowdown in the rate of retreat than in previous years, probably due to the extreme reduction of thickness.

The front retreats range from some meters to several tens of meters, up to 387 m for the Ghiacciaio Gigante Occidentale (930). In a single case only, we observed a slight positive variation (754 Ghiacciaio di Rosim).

Many glaciers are still going to reduce in volume, splitting into new distinct glacial bodies; the rocky windows identified in the past continue to widen. More and more glaciers show extensive debris covers on their surfaces, making it difficult to recognize the limit front. We also noted increased landslides from walls and gullies. The pronounced withdrawal has made increasingly uncomfortable to reach the glacier fronts, sometimes resulting in the need to replace the front signals.

In general, even when the retreat is low, important reductions of ice thickness are reported, especially at the terminus, as many glaciers are now under downwasting conditions. More and more frequently, the lower ablation zone of the glaciers is characterized by a marked tendency to split into separated glacial bodies and to form plates of dead ice.

The mass balance of the Ghiacciaio de La Mare (699) was positive in its southern sector, with a value of +830 mm_{weq} . The Ghiacciaio del Careser (701) shows once again a negative score, this year equal to -130 mm_{weq} which is nevertheless closer to the equilibrium when compared with former years.

The annual mass balance of the Vedretta di Malavalle - Uebeltal Ferner (875) was positive even if only +27 mm; then the budget of 2014 can be considered in balance for the first time in 12 negative years (annual average of the last 13 years: -819 mm_{weq}). As for the Vedretta Pendente - Hangender Ferner (876), the annual mass balance was negative (-113 mm_{weq}), although with lower values than the average of the last 19 years of annual mass balance, which began in 1996 - 1022 mm_{weq} .

In Calderone Glacier (1006) the net specific mass balance was positive for the year 2013-2014, amounting to +626 mm_{weq} with general and abundant presence of firn at the end of the season.

SINTESI DEI FENOMENI PIÙ IMPORTANTI OSSERVATI NEL 2014 (I NUMERI SONO QUELLI DEL CATASTO DEI GHIACCIAI)

Summary of the most noticeable phenomena observed in 2014
(numbers are referred to the glaciers inventory)

Assottigliamento, riduzione areale (*thinning, areal reduction*): 40, 46, 81, 109, 132, 166, 180, 184, 198, 208, 416, 432, 433, 440, 443, 493, 502, 503, 507, 507.1, 512.1, 516, 577, 730, 746, 769, 773-774, 889

Bédières, acqua epiglaciale, mulini (*bédières, epiglacial water, moulins*): 72.1, 81, 111, 126, 134, 139, 325, 422, 443, 473, 507, 507.1, 577, 746, 912, 913, 919, 966

Cavità in ghiaccio (*caves in ice*): 56, 189, 325, 443, 507.1, 577, 581

Crepacci (*crevasses*): 111, 112, 113, 189, 232, 408, 416, 419, 422, 433, 440, 503, 507, 507.1, 512.1, 577, 581, 608, 718, 728, 729, 769, 788, 883, 912, 913, 919, 920, 947

Detrito alla fronte (*debris covering the terminus*): 46, 48, 69, 110, 111, 116, 139, 155, 162, 172, 198, 213, 221, 262, 312, 325, 390, 408, 416, 419, 432, 433, 473, 502, 503, 507, 507.1, 512.1, 516, 581, 634, 727, 728

Detrito sulla superficie del ghiacciaio (*debris on the glacier surface*): 35, 60, 69, 78, 121, 147, 208, 209, 213, 272, 312, 325, 411, 516, 581, 730, 746, 769, 773-774, 788, 883, 889, 912, 913, 942.1, 947, 950

Finestre, formazione e allargamento (*appearance and enlargement of rock outcrops*): 46, 57, 138, 144, 180, 208, 432, 503, 577, 729, 754, 771, 788, 805, 920, 966

Frane di roccia sul ghiaccio (*rock falls on ice*): 70, 131, 146, 162, 176, 177, 433, 443, 769

Fronte crepacciata, sfrangiata, sospesa (*terminus with crevasses, fringed, hanging*): 111, 112, 219, 229, 235, 259, 260, 281, 282, 304, 314-315, 330, 365, 408, 416, 422, 432, 433, 440, 502, 507

Fronte, appiattimento (*flattening of the terminus*): 109, 265, 365, 416, 432, 433, 440, 493, 502, 503, 507, 507.1, 512.1, 727, 728, 729, 730, 731, 754, 773-774, 805, 829, 876, 893, 902, 919

Fronte, distacchi e crolli (*detachments and ice falls from the terminus*): 111, 168, 189, 232, 304, 312, 356, 416, 422, 440, 507.1, 577, 829, 875, 884

Ghiaccio morto (*dead ice*): 47, 48, 144, 145, 172, 208, 219, 235, 272, 282, 297, 304, 312, 356, 440, 507.1, 516, 543, 577

Laghi proglaciali (*proglacial lakes*): 27, 29, 36, 37, 43, 56, 69, 70, 72.1, 102, 103, 131, 144, 147, 148, 180, 189, 198, 203, 232, 304, 306, 356, 432, 440, 502, 503, 516, 577, 950, 966

Morene frontali/laterali (*lateral and moraines*): 365, 502, 503, 729, 770, 773-774, 788, 794, 812, 829, 889, 920

Morene mediane (*medial moraines*): 416, 432, 433, 502, 503, 516

Neve residua scarsa o nulla (*few or lacking winter snow*): 38, 41, 46, 47, 64, 365, 893, 947

Neve residua abbondante (*abundant residual snow*): 371, 408, 419, 422, 433, 435, 443, 473, 503, 506.1, 507, 516, 541, 543, 581, 608

Separazione di corpi glaciali (*detachment of ice bodies*): 312, 507.1, 581, 701, 732, 733, 889

Termocarsismo, doline in ghiaccio (*thermokarst, dolines in ice*): 81, 416, 507.1, 577, 581

Valanghe (*snow avalanches*): 50, 133, 408, 416, 433, 506.1, 516, 541, 543, 581, 608, 770, 794, 893, 942, 967

ANNO IDROLOGICO 2013-2014:
LINEAMENTI METEOROLOGICI DELL'ARCO
ALPINO ITALIANO

a cura di (eds.) MARCO FALCINI & FRANCO RAPETTI*

Si descrivono gli andamenti meteorologici che hanno interessato l'arco alpino italiano nell'anno idrologico 2013-2014, sulla base dei dati rilevati in alcune stazioni significative per posizione geografica e altitudine (tab. 1, fig. 1). Gli elementi meteorologici considerati sono la temperatura dell'aria, le precipitazioni totali e lo spessore della neve al suolo. Le stazioni dotate di lunghe serie di osservazioni hanno consentito di confrontare gli andamenti meteorologici dell'anno idrologico in studio con quelli degli anni precedenti ⁽¹⁾.

TABELLA 1 - Distribuzione geografica e altimetrica delle stazioni meteorologiche.

Settore	Stazioni	Altitudine (m l.m.m.)	Sistema montuoso Valle
Alpi Occidentali	Chiotas Diga	1.980	Val Gesso
	Goillet Diga	2.529	Valtournenche
	Ceresole Reale Diga	1.573	Val Locana
	Serrù Diga	2.296	Val Locana
	Gressoney D'Ejola	1.850	Valle di Gressoney
Alpi Centrali	Pantano d'Avio Diga	2.328	Valcamonica
	S. Caterina Valfurva	1.740	Valfurva
	Caresèr Diga	2.600	Ortles-Cevedale
	S. Valentino alla Muta	1.499	Val Venosta
Alpi Orientali	Riva di Tures	1.600	Alpi Pusteresi
	Cortina d'Ampezzo	1.275	Dolomiti Orientali

(* Università di Pisa

E-mail: rapettifranco42@gmail.com

⁽¹⁾ I dati meteorologici inediti sono stati concessi dall'ENEL Produzione di Cuneo, dalla Compagnia Valdostana delle Acque, dalle Aziende Elettriche Municipali di Torino e di Milano, dai Compartimenti ENEL di Torino, di Milano e di Venezia, dal Centro Nivometeorologico di Bormio, dalla Provincia Autonoma di Trento-Dipartimento Protezione Civile-Servizio Prevenzione Rischi-Ufficio Previsioni e Pianificazione, dall'Ufficio di Venezia, dal Centro Meteorologico di Teolo. Alcuni Enti, per motivi tecnici, hanno fornito dati incompleti, ma sono stati pubblicati per continuità.

Riferimenti bibliografici

Belloni S. & Pelfini M., 1987. *Il gradiente termico in Lombardia*. Acqua Aria. N.° 4 Aprile, 441-447.

Climareport: Südtirol-Alto Adige (vari anni). Ufficio Idrografico - Provincia Autonoma di Bolzano.

Cortemiglia G.C., 2002. *Messa a punto di una procedura per l'analisi climatica delle serie termopluviometriche storiche italiane con relativa applicazione esemplificativa alla serie storica di Genova (1833-2001)*. Quaderno N. 3. Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse dell'Università di Genova. Litocoop Tortona (AL).

Cortemiglia G.C. & Rapetti F., 2013. *Interannual trend of snow cover depth at Lake Goillet (upper Valtournenche-Valle d'Aosta) from 1970 to 2009*. Bollettino Geofisico, 36, n. 1-4, 5-29.

Falcini M. & Rapetti F. (vari anni). *Meteorological features for the Italian Alps*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano. Ser. 3.

Meteo Svizzera. Locarno-Monti (vari anni)

CONDIZIONI TERMICHE

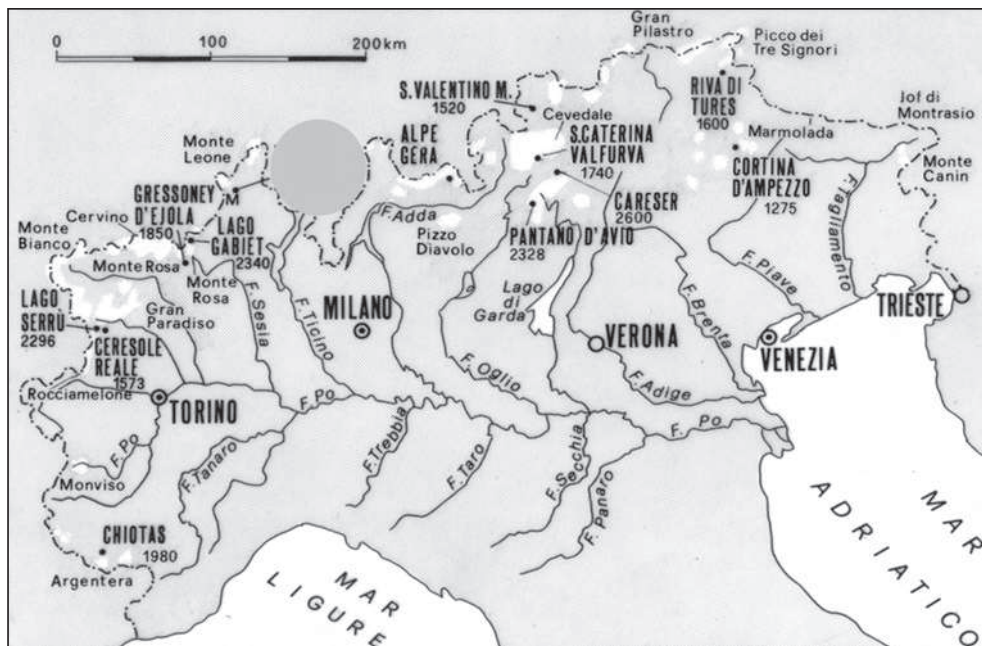
Regime termico mensile

Le temperature medie mensili e annue dell'anno idrologico 2013-2014, messe a confronto con quelle del quinquennio precedente, indicano che nel complesso i mesi da Ottobre ad Aprile, con l'eccezione di Novembre, sono stati più caldi, con lo scarto più rilevante in Dicembre ($\Delta = 2,5$ °C); da Maggio a Settembre le differenze sono state negative, con scarti di -2,0 e di -2,8 °C in Luglio e in Agosto. L'anno idrologico 2013-2014 è stato di pochi decimi di gradi Celsius più fresco della media del quinquennio di confronto.

TABELLA 2 - Anno idrologico 2013-2014: temperature medie delle minime (T_{min}), delle massime (T_{max}) e delle medie (T_{med}) mensili e annue (°C)

Stazioni		O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	min	4,7	-2,3	-2,1	-3,6	-5,2	-2,8	0,7	2,4	7,0	8,7	9,6	6,9	2,0
	max	9,3	3,4	3,4	2,0	0,7	3,8	7,4	8,7	13,5	14,7	15,1	13,0	7,9
	med	7,0	0,6	0,6	-0,8	-2,3	0,5	4,1	5,5	10,3	11,7	12,4	10,0	5,0
Goillet Diga	min	0,7	-5,3	-5,0	-7,7	-9,9	-6,2	-2,7	-1,4	4,1	4,9	4,5	3,9	-1,7
	max	7,0	1,5	0,6	-1,3	-2,4	2,3	6,5	7,8	14,0	12,8	13,0	10,9	6,1
	med	3,9	-1,9	-2,2	-4,5	-6,1	-1,9	1,9	3,2	9,1	8,9	8,7	7,4	2,2
Ceresole Reale Diga	min	4,3	-0,9	-5,7	-7,8	-7,3	-4,1	2,1	4,4	9,2	10,5	9,8	8,1	1,9
	max	11,2	6,5	3,8	3,3	3,0	9,0	12,7	13,2	18,1	18,5	18,1	16,5	11,1
	med	7,8	2,8	-1,0	-2,3	-2,2	2,5	7,4	8,8	13,6	14,5	13,9	12,3	6,5
Serrù Diga	min	1,9	-4,6	-4,9	-7,2	-8,1	-5,1	-1,3	-0,1	5,3	6,8	6,6	5,6	-0,4
	max	7,5	1,8	0,9	-1,0	-1,4	3,5	6,8	6,3	13,1	12,3	13,2	11,4	6,2
	med	4,7	-1,4	-2,0	-4,1	-4,7	-0,8	2,8	3,1	9,2	9,5	9,9	8,5	2,9
Gressoney D'Ejola	min	-	-	-	-3,7	-4,1	-1,1	3,1	5,3	10,2	10,8	10,3	9,0	-
	max	-	-	-	-3,3	-3,7	-0,8	3,6	5,9	10,9	11,3	10,9	9,5	-
	med	-	-	-	-3,5	-3,9	-1,0	3,4	5,6	10,6	11,0	10,6	9,2	-
Pantano d'Avio D.	min	-0,2	-5,9	-6,9	-8,8	-9,5	-7,5	-4,3	-2,2	2,6	3,9	4,6	2,2	-2,7
	max	6,4	0,5	-0,4	-3,0	-2,3	3,2	5,8	6,6	11,3	11,5	10,6	9,3	5,0
	med	3,1	-2,7	-3,6	-5,9	-5,9	-2,2	0,8	2,2	6,9	7,7	7,6	5,8	1,1
S. Caterina Valfurva	min	-	-	-	-8,4	-8,0	-6,0	-1,2	0,6	4,8	6,9	6,2	4,3	-
	max	-	-	-	0,3	2,1	7,0	9,3	11,0	17,0	16,6	15,6	14,2	-
	med	-	-	-	-4,0	-2,9	0,5	4,1	5,8	10,9	11,8	10,9	9,2	-
S. Valentino alla Muta	min	3,9	-2,1	-4,1	-7,7	-6,7	-2,5	2,0	4,0	7,7	9,4	8,6	7,4	1,7
	max	10,2	3,4	2,5	-0,2	1,0	7,4	11,0	13,5	20,0	18,1	16,1	15,7	9,9
	med	7,1	0,7	-0,8	-4,0	-2,9	2,4	6,5	8,8	13,9	13,7	12,3	11,6	5,8
Caresèr Diga	min	0,1	-6,3	-6,4	-8,5	-10,3	-6,9	-4,1	-2,6	2,3	4,2	3,7	2,7	-2,7
	max	5,6	0,3	-0,2	-2,6	-2,4	1,5	3,8	5,2	10,0	11,2	9,8	8,9	4,3
	med	2,9	-3,0	-3,3	-5,5	-6,3	-2,7	-1,0	1,3	6,1	7,7	6,8	5,8	0,7
Riva di Tures	min	2,3	-4,3	-6,0	-6,9	-6,4	-4,4	0,0	2,1	5,3	7,3	6,5	5,3	0,1
	max	9,0	1,5	0,1	-1,3	0,9	7,0	10,2	12,0	18,4	18,0	16,0	15,3	8,9
	med	5,7	-1,4	-3,0	-4,1	-2,8	1,3	5,1	7,1	11,9	12,7	11,3	10,3	4,5

FIG. 1 - Distribuzione geografica delle stazioni meteorologiche. Locations of meteorological stations.



Giorni senza gelo, con gelo e di gelo

Il numero annuo di giorni senza gelo ($T_{\min} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$), con gelo ($T_{\min} \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) e di gelo ($T_{\max} \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) offre un quadro dell'ablazione e della nevosità potenziale. A Chiotas Diga i giorni senza gelo sono stati osservati in tutti i mesi, con uno scarto annuo positivo di 21 unità rispetto alla media del quinquennio 2009-2013; i giorni con gelo e di gelo sono aumentati rispettivamente di 16 e di 6 unità; a Goillet Diga i giorni senza gelo sono stati assenti da Dicembre a Febbraio, con uno scarto positivo annuo di 6 unità; i giorni con gelo sono stati più numerosi di 7 unità e quelli di gelo meno numerosi di 14 unità; a Serrù Diga i giorni senza gelo sono stati assenti da Dicembre a Febbraio, con uno scarto positivo annuo di 2 unità, i giorni con gelo e di gelo sono stati rispettivamente più numerosi di 15 unità e meno numerosi di 17 unità. Il confronto tra i valori dell'anno idrologico 2013-2014 e i valori medi del quinquennio di riferimento indica nel complesso la consistente diminuzione del numero di giorni di gelo (tab. 3).

Temperature massime diurne

Le temperature massime giornaliere maggiori di $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, responsabili dell'ablazione nivale e glaciale, sono state inserite in cinque classi di intensità crescente: I $\Rightarrow 0 \leq T_{\max} < 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; II $\Rightarrow 5 \leq T_{\max} < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$; III $\Rightarrow 10 \leq T_{\max} < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$; IV $\Rightarrow 15 \leq T_{\max} < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; V $\Rightarrow T_{\max} \geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A Chiotas Diga si sono verificati 34 giorni con temperature massime giornaliere ricadenti nella IV e 2 giorni nella V classe; a Goillet Diga e a Caresèr Diga si sono registrati 21 e 7 giorni nella IV classe e nessuno nella V; a Riva di Tures 61 e 27 e a S. Caterina Valfurva 48 e 12 rispettivamente nella VI e nella V.

A Goillet Diga, il confronto tra i valori medi degli anni idrologici 1970-2013 e i valori dell'anno in studio indica uno scarto negativo di 20 giorni nella I classe ($0 < T_{\max} < 5\text{ }^{\circ}\text{C}$), scarti positivi di 23 e 18 giorni rispettivamente nella II ($5 \leq T_{\max} <$

TABELLA 3 - Anno idrologico 2013-2014: regime mensile del numero di giorni senza gelo ($T_{\min} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$), con gelo ($T_{\min} \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) e di gelo ($T_{\max} \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$); scarti (in giorni) rispetto al quinquennio 2008/2009-2012/2013 (Δ)

Stazioni	N° giorni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	Δ
Chiotas Diga	N° dd. senza gelo	29	12	5	5	2	5	25	25	30	31	31	30	220	21
	N° dd. con gelo	2	5	19	16	11	6	13	6	0	0	0	0	88	-16
	N° dd. di gelo	0	13	7	10	15	10	2	0	0	0	0	0	57	-6
Goillet Diga	N° dd. senza gelo	22	1	0	0	0	3	1	8	26	30	31	29	151	6
	N° dd. con gelo	7	18	16	8	2	15	28	23	4	1	0	1	123	7
	N° dd. di gelo	2	11	15	23	26	13	1	0	0	0	0	0	91	-14
Serrù Diga	N° dd. senza gelo	25	3	0	0	0	2	4	12	30	31	31	30	168	2
	N° dd. con gelo	6	14	17	9	5	21	24	18	0	0	0	0	114	15
	N° dd. di gelo	0	13	14	22	23	8	2	1	0	0	0	0	83	-17
S. Caterina Val.	N° dd. senza gelo	-	-	-	0	0	1	8	15	25	24	28	26	-	-
	N° dd. con gelo	-	-	-	19	26	27	22	16	5	7	3	4	-	-
	N° dd. di gelo	-	-	-	12	2	3	0	0	0	0	0	0	-	-

$10\text{ }^{\circ}\text{C}$) e III classe ($10 \leq T_{\max} < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$) e scarti negativi di 2 e di 1 giorno nella IV ($15 \leq T_{\max} < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) e V ($T_{\max} \geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) classe (fig. 3a). L'andamento interannuale del numero di giorni annui relativi alle classi III ($10 \leq T_{\max} < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$) e IV ($15 \leq T_{\max} < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) mostra l'aumento tendenziale di entrambe, appena più marcato quello della III classe (fig. 3b).

Gradi-giorno

I “gradi-giorno”, ottenuti dalla sommatoria degli scarti positivi tra la temperatura superficiale del manto nevoso (assunta pari a 0 °C) e la temperatura massima giornaliera dell’aria, offrono un’indicazione del potenziale di ablazione e di fusione delle superfici innevate (M_d), secondo una relazione del tipo:

$$M_d \text{ (mm/giorno)} = k \times \Sigma (T_{\text{max aria}} - T_{0^\circ}) \quad \text{con } T_{\text{max}} > T_{0^\circ} \text{C}$$

k = potenziale di fusione per ogni grado-giorno/giorno (mm);
 $\Sigma (T_{\text{max aria}} - 0^\circ \text{C})$ = sommatoria dei gradi giorno (tab. 4).

TABELLA 4 - Anno idrologico 2013-2014: gradi-giorno mensili e annui ($\Sigma_{(t)} > 0^\circ \text{C}$)

Stazioni	ST	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	ST	148	45	9	17	3	16	41	79	210	271	298	208	1.345
Goillet Diga	ST	49	4	0	0	0	7	1	14	124	153	138	116	606
Serrù Diga	ST	5	0	0	0	0	0	0	13	127	94	96	46	381
Caresèr Diga	ST	37	2	0	0	0	0	0	5	76	131	115	88	455

A Chiotas Diga i gradi-giorno dell’anno idrologico 2013-2014, con 1.345 unità, hanno superato di 154 unità il valore medio del periodo 1980-2013. I gradi-giorno dei mesi estivi, pari a 779 unità, hanno rappresentato 58% del totale annuo. A Goillet Diga il totale annuo, con 606 unità, ha superato di 17 unità il valore medio del periodo 1979-2013. I gradi-giorno dei mesi estivi, pari a 415 unità, hanno rappresentato il 68% del totale annuo.

Nel corso dell’anno idrologico i valori più elevati dei gradi-giorno si sono verificati in Giugno a Serrù Diga (127 unità), in Luglio a Goillet Diga (153 unità) e Caresèr Diga (131 unità), in Agosto a Chiotas Diga (298 unità) (tab. 4).

L’incremento dei gradi-giorno annui, molto più accentuato dell’incremento dei valori di Luglio e di Agosto, indica un aumento termico in tutti i mesi (fig. 4a, 4b; 5a, 5b).

Temperature giornaliere minime e massime assolute

Le temperature minime e massime giornaliere si sono verificate in Novembre, Gennaio e Febbraio: il mese di Novembre è stato molto freddo rispetto alla norma, con valori di -18,0 °C a Caresèr Diga (26 Novembre), di -17,0 °C a Pantano d’Avio Diga (27 Novembre), di -15,0 °C a Goillet Diga (27, 28 Novembre e 29 Gennaio). Le temperature medie giornaliere più elevate si sono verificate per la quasi totalità delle stazioni in Giugno, con 21,0 °C a Chiotas Diga (9 e 10 Giugno), 20,0 °C a Goillet Diga (9 e 13 Giugno), 20,0 °C a Serrù Diga (9, 10 e 13 Giugno), 24,1 °C a S. Caterina Valfurva (8 Giugno), 26,0 °C a Riva di Tures (9 Giugno); a Caresèr Diga il valore massimo assoluto si è avuto in Luglio con 18,0 °C (19 Luglio) (tab. 5). I valori massimi giornalieri si sono verificati in prevalenza all’inizio dell’Estate, poiché la dinamica meteorologica di Luglio e di Agosto alle latitudini dell’arco alpino è stata caratterizzata da una marcata instabilità e da temperature dell’aria inferiori a quelle degli ultimi anni.

Giorni precoci e tardivi con gelo e di gelo

I giorni precoci con gelo ($T_{\text{min}} \leq 0^\circ \text{C}$) si sono verificati intorno alla prima decade di Ottobre; quelli di gelo ($T_{\text{max}} \leq 0^\circ \text{C}$) tra

TABELLA 5 - Anno idrologico 2013-2014: temperature minime e massime giornaliere assolute di ciascun mese (°C).

Stazioni	T	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S
Chiotas Diga	T_{min}	-2,0	-12,0	-9,0	-10,0	-8,0	-9,0	-5,0	-3,0	2,0	5,0	6,0	3,0
	T_{max}	14,0	14,0	10,0	10,0	6,0	14,0	13,0	15,0	21,0	20,0	19,0	16,0
Goillet Diga	T_{min}	-8,0	-15,0	-12,0	-15,0	-13,0	-14,0	-8,0	-6,0	-1,0	0,0	1,0	0,0
	T_{max}	13,0	9,0	5,0	6,0	2,0	10,0	10,0	13,0	20,0	19,0	18,0	15,0
Serrù Diga	T_{min}	-6,0	-15,0	-12,0	-15,0	-11,0	-11,0	-4,0	-5,0	1,0	1,0	2,0	2,0
	T_{max}	15,0	12,0	7,0	7,0	4,0	10,0	13,0	12,0	20,0	20,0	19,0	16,0
Pantano d’Avio D.	T_{min}	-6,0	-17,0	-14,0	-15,0	-15,0	-14,0	-12,0	-7,0	-2,0	0,0	0,0	-2,0
	T_{max}	14,0	10,0	4,0	2,0	0,0	9,0	11,0	14,0	19,0	19,0	13,0	14,0
S. Caterina Val.	T_{min}	-	-	-	-18,1	-15,2	-13,8	-7,3	-3,3	0,4	2,3	0,8	-0,5
	T_{max}	-	-	-	4,6	4,8	13,9	13,9	16,2	24,1	23,3	19,1	18,3
Caresèr Diga	T_{min}	-8,0	-18,0	-12,0	-17,0	-15,0	-15,0	-12,0	-7,0	-3,0	0,0	0,0	-3,0
	T_{max}	12,0	10,0	6,0	5,0	1,0	11,0	9,0	10,0	16,0	18,0	14,0	13,0
Riva di Tures	T_{min}	-2,6	-14,1	-14,6	-15,5	-13,1	-11,1	-6,5	-3,6	1,1	3,0	2,6	-0,7
	T_{max}	13,3	7,6	5,4	2,4	2,4	12,9	15,1	20,4	26,0	25,0	22,4	20,2

Ottobre e Dicembre. I giorni tardivi con gelo sono stati registrati tra il 16 Aprile (Pantano d’Avio Diga) e il 10 Luglio (Goillet Diga), quelli di gelo tra il 22 Febbraio (Riva di Tures) e il 15 Maggio (Serrù Diga) (tab. 6).

TABELLA 6 - Anno idrologico 2013-2014: giorni precoci e tardivi con gelo ($T_{\text{min}} \leq 0^\circ \text{C}$) e di gelo ($T_{\text{max}} \leq 0^\circ \text{C}$)

Stazioni	gg. precoci con gelo	gg. tardivi con gelo	gg. precoci di gelo	gg. tardivi di gelo
Chiotas Diga	12/X/2013	15/V/2014	19/XI/2013	05/IV/2014
Goillet Diga	10/X/2013	10/VII/2014	12/X/2013	29/VI/2014
Serrù Diga	10/X/2013	27/V/2014	09/XI/2013	15/V/2014
Pantano d’Avio	11/X/2013	16/IV/2014	12/X/2013	16/IV/2014
Riva di Tures	11/X/2013	31/V/2014	16/XII/2013	22/II/2014

Nella terza decade di Settembre 2014, a seguito di una perturbazione fredda di origine atlantica, si è determinato un sensibile abbassamento della temperatura dell’aria lungo tutto l’arco alpino, con i primi giorni con gelo ($T_{\text{min}} \leq 0^\circ \text{C}$) dell’Autunno, che hanno interessato Goillet Diga (24 Settembre), Caresèr Diga (22 Settembre), S. Caterina Valfurva (24 Settembre), Riva di Tures (24 Settembre).

PRECIPITAZIONI TOTALI

Regimi pluviometrici mensili e afflussi annui

Nelle Alpi Occidentali l’afflusso più elevato si è verificato in Gennaio, quando sono stati raggiunti 216,6 mm a Chiotas Diga, ma piogge consistenti hanno riguardato anche Maggio, Luglio e Agosto. In questo settore alpino la siccità meteorologica più elevata si è verificata in Marzo. Nelle Alpi Centro Orientali i massimi afflussi sono

stati registrati in Ottobre (302 mm a Serrù Diga), Luglio e Agosto; quelli più scarsi in Dicembre e in Marzo. Le precipitazioni totali dell'anno idrologico 2013-14 sono state nettamente inferiori a quelle del quinquennio precedente nel settore occidentale, e generalmente superiori in quello centro-orientale, per raggiungere lo scarto positivo più rilevante di 569,4 mm a Pantano d'Avio Diga (tab. 7; fig. 6).

TABELLA 7 - Anno idrologico 2013-2014: precipitazioni totali mensili e annue (mm); scarti (mm) rispetto al quinquennio 2008/2009-2012/2013

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	Δ
Chiotas Diga	110,1	63,23	135,2	216,6	81,6	7,2	54,7	92,2	120,6	114,0	38,5	69,4	1.103,4	-109,8
Goillet Diga	96,2	103,4	64,4	104,4	159,4	62,2	78,0	83,6	93,0	189,6	98,2	32,6	1.165,0	4,9
Ceresole R. Diga	55,6	104,8	59,4	84,0	102,8	32,8	59,2	141,8	61,8	137,8	73,8	41,2	955,0	-193,3
Serrù Diga	123,0	110,6	57,2	103,2	91,8	27,6	55,2	92,8	48,4	111,0	99,6	57,6	978,0	-371,5
Gressoney D'Ejola	-	-	-	133,2	69,2	105,0	111,6	121,2	110,6	84,2	195,4	83,0	-	-
Pantano d'Avio D.	302,0	132,0	54,0	159,5	162,0	85,0	71,0	116,0	198,0	238,0	255,0	122,0	1.894,5	569,4
S. Caterina Valf.	-	-	-	33,6	105,6	41,6	64,2	50,0	110,6	124,0	158,4	37,2	-	-
S. Valentino alla M.	112,3	53,3	26,3	37,2	38,9	22	22,3	47,5	85,1	148,9	127,8	30,4	752,0	30,8
Caresèr Diga	166,2	73,0	73,4	140,4	114,2	32,4	77,6	73,6	82,2	183,4	131,2	43,4	1.191,0	268,1
Riva di Tures	164,3	102,1	24,4	64,3	90,2	26,3	40,6	89,1	74,6	158,7	224	36,5	1.095,1	-56,3

Campo di variazione e valori medi delle precipitazioni totali a Chiotas Diga e a Riva di Tures

La valutazione comparativa delle precipitazioni mensili e annue avvenute nel corso dell'anno idrologico in studio, rispetto a quelle registrate nei rispettivi cataloghi nelle stazioni di Chiotas Diga e di Riva di Tures, mostra che in nessun mese si è verificato il superamento del campo di variazione (tab. 8).

TABELLA 8 - Campo di variazione e valori medi delle precipitazioni totali (mm) mensili e annue a Chiotas Diga (1980-1981/2012-2013) e a Riva di Tures (1968-1969/2012-2013), in confronto ai valori dell'anno idrologico 2013-2014

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	P _{min}	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	32,2	22,5	1,8	10,5	21,5	647,1
	Data	1986/87	1981/82 vari	vari	vari	1997/98	2000/01	2008/09	2011-12	2006/07	2007/08	1996/97	1989/90
	P _{max}	411,4	461,2	188,6	275,2	129,3	247,4	407,9	339,0	230,0	233,2	200,9	352,4
	Data	1993/94	2002/03	2009/10	1995/96	2009/10	1990/91	2008/09	1983/84	1999/00	2001/02	1982/83	1993/94
Riva di Tures	P _{med 1980/13}	139,7	126,1	67,9	56,8	34,7	57,8	120,7	118,1	99,2	65,5	67,6	1070,4
	P _{2013/2014}	110,1	63,23	135,2	216,6	81,6	7,2	54,7	92,2	120,6	114,0	38,5	69,4
	P _{min}	4,6	3,2	5,0	3,8	2,1	1,4	6,2	27,6	46,4	21,4	35,1	30,0
	Data	1969/1970	2011-12	1969/70	1991/92	1974/75	2002/03	1981/82	1968/69	2004/05	1970/71	1972/73	1979/80
Riva di Tures	P _{max}	231,8	230,8	135,8	109,4	103,4	136,6	162,0	197,0	317,0	265,0	236,2	204,4
	Data	1993/94	2000/01	1991/92	2000/01	1989/90	1999/00	1971/72	1983/84	1971/72	1971/72	2009/10	1993/94
	P _{med 1968/13}	74,6	68,8	49,7	42,6	31,9	40,4	60,0	97,6	141,2	138,7	129,7	89,8
	P _{2013/2014}	164,3	102,1	24,4	64,3	90,2	26,3	40,6	89,1	74,6	158,7	224,0	36,5

INNEVAMENTO

Regime nivometrico mensile e innevamenti annuo

Nel complesso i mesi più nevosi sono stati Gennaio, Febbraio e Dicembre. Gli spessori più elevati della neve al suolo sono stati

registrati in Gennaio con 228 cm a Chiotas Diga, 194 cm a Pantano d'Avio Diga, 138 cm a Serrù Diga. Da segnalare lo spessore di 145 cm a Gressoney D'Ejola in Marzo. La nevosità dell'anno idrologico 2013-2014, con l'eccezione di Serrù Diga, ha superato quella del quinquennio 2008-2013, con lo scarto positivo più elevato a Gressoney D'Ejola (204 cm) (tab. 10; fig. 7).

TABELLA 9 - Anno idrologico 2013-2014: spessore mensile e annuo di neve al suolo (centimetri); scarti rispetto al quinquennio 2008/2009-2012/2013 (Δ)

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	S	Anno	Δ
Chiotas Diga	0	134	153	228	126	125	61	20	0	0	847	13
Goillet Diga	42	107	88	129	148	75	60	8	0	0	657	23
Ceresole Reale Diga	20	48	80	101	132	25	17	0	0	0	423	72
Serrù Diga	30	113	101	138	93	38	50	6	0	0	569	-78
Gressoney D'Ejola	25	93	125	74	92	145	98	1	0	0	653	204
Pantano d'Avio Diga	25	90	80	194	175	94	28	35	5	0	726	59
S. Valentino alla Muta	35	19	33	80	46	19	4	1	0	0	237	58
Riva di Tures	17	40	18	70	100	19	11	2	0	0	277	48

Regime nivometrico stagionale

Nell'intero arco alpino gli spessori più elevati di neve al suolo sono stati registrati in Inverno, con punte del 74,0% rispetto al totale annuo a Ceresole R. Diga e del 67,9% a Riva di Tures; seguono l'Autunno e la Primavera, con spessori nel complesso tra loro equivalenti e intorno al 20% (tab. 10).

Tabella 10 - Regimi stagionali dello spessore di neve al suolo (Settembre 2013-Agosto 2014) (centimetri)

Stazione	Autunno	Inverno	Primavera	Estate
Chiotas Diga	134 15,8%	507 59,9%	206 24,3%	0 0,0%
Goillet Diga	149 22,7%	365 55,6%	143 21,8%	0 0,0%
Ceresole Reale Diga	68 16,1%	313 74,0%	42 9,9%	0 0,0%
Serrù Diga	143 25,1	332 58,3%	94 16,5%	0 0,0%
Gressoney D'Ejola	118 18,1%	291 44,6%	244 37,4%	0 0,0%
Pantano d'Avio Diga	116 16,0%	449 61,8%	157 21,6%	5 0,7%
S. Valentino alla Muta	54 28,8%	159 67,1%	24 10,1%	0 0,0%
Riva di Tures	57 20,6%	188 67,9%	32 11,6%	0 0,0%

Nevicata precoci e tardive e durata del manto nevoso

Le prime nevicatae dell'anno idrologico 2013-2014 si sono verificate tra l'11 e il 15 Ottobre, a seguito dell'irruzione di una perturbazione fredda di provenienza atlantica, accompagnata da intense raffiche di vento, che in alcuni settori alpini hanno superato 25 m/s. Le nevicatae tardive si sono avute nel mese di Maggio, con l'eccezione di quanto accaduto a Ceresole Reale D. dove l'ultima nevicata si è verificata nelle seconda decade di Aprile. La copertura nevosa del suolo ha avuto durate comprese tra 106 giorni a S. Valentino alla Muta e 233 giorni a Goillet Diga (tab. 11).

Tabella 11 - Anno idrologico 2013-2014: nevicate precoci e tardive, massimo numero di giorni continui di neve al suolo, numero totale di giorni di neve al suolo, massimo spessore giornaliero annuo del manto nevoso (centimetri)

Stazioni	prima nevicata	ultima nevicata	copertura continua	totale copertura	H _{max}
Chiotas Diga	15/X/2013	14/V/2014	186	186	275 (06/II/2014)
Goillet Diga	13/X/2013	27/V/2014	222	233	310 (04/III/2014)
Ceresole Reale D.	12/X/2013	20/IV/2014	150	155	160 (08/II/2014)
Serrù Diga	11/X/2013	12/V/2014	196	206	193 (14/II/2014)
Gressoney D'Ejola	12/X/2013	02/V/2014	189	194	240 (04/III/2014)
Pantano d'Avio Diga	11/X/2013	12/V/2014	210	230	315 (02/XI/2014)
S. Valentino alla M.	11/X/2013	19/IV/2014	97	106	88 (24/II/2014)
Riva di Tures	11/X/2013	15/V/2014	147	162	99 (19/II/2014)

TENDENZE CLIMATICHE A GOILLET DIGA ALTA VALTOURNENCHE

I dati meteorologici registrati nella stazione di Goillet Diga (2.529 m l.m.m.), situata in alta Valtournenche ai piedi del M. Cervino (Alpi Pennine), dotata di una serie ininterrotta di osservazioni dall'anno idrologico 1971-1972 ad oggi, possono essere considerati rappresentativi degli andamenti del clima di montagna di questo settore alpino.

Le temperature medie mensili e annue dell'anno idrologico 2013-2014, in confronto ai valori medi del periodo 1970-2013, indicano valori all'interno del campo di variazione. Gli scarti mensili negativi e positivi più significativi hanno riguardato rispettivamente Luglio ($\Delta = -0,6$ °C), Agosto ($\Delta = -0,6$ °C) e Giugno ($9,1$ °C; $\Delta = +2,5$ °C), il più caldo della serie storica, dopo gli $11,3$ °C del 2003 ($11,3$ °C) e gli $9,8$ °C del 2002. La temperatura media dell'anno idrologico 2013-2014 ha presentato uno scarto positivo di $1,1$ °C rispetto alla media del periodo di riferimento (tab. 12). Gli andamenti termici stagionali dal 1970 al 2014 mostrano che gli incrementi più marcati si sono avuti in Primavera e in Estate, seguono l'Autunno e l'Inverno, quest'ultimo quasi privo di tendenza.

TABELLA 12 - Campo di variazione dei valori medi mensili e annui della temperatura dell'aria (°C) a Goillet Diga negli anni idrologici 1970-2013, in confronto ai valori dell'anno idrologico 2013-2014

	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
T _{min}	-4,6	-5,1	-8,9	-10,2	-10,8	-8,2	-5,2	-1,0	3,0	6,2	6,1	2,4	-0,8
data	1974	1993	1981	1985	2005	1971	1980	1984	1980	1980	1977/06	1972	1977/78
T _{max}	5,5	1,5	-0,6	-1,0	-1,0	0,3	2,5	6,4	11,3	12,2	12,2	10,7	3,8
data	1985	1994	1985	1989	1990	1989	2007	1990	2003	1990	2003	1987	1988/90
T _{med} (1970-2013)	2,5	-1,9	-4,8	-5,8	-5,9	-4,1	-1,6	2,8	6,6	9,4	9,3	6,1	1,1
T _{med} (2013-2014)	3,9	-1,9	-2,2	-4,5	-6,1	-1,9	1,9	3,2	9,1	8,9	8,7	7,4	2,2

Temperature estive a Goillet Diga

A Goillet Diga le temperature medie delle minime e delle massime dell'Estate 2014, con $4,5$ e $13,3$ °C, hanno raggiunto o

superato i valori medi di periodo, che sono rispettivamente di $4,5$ e di $12,0$ °C. La temperatura media dell'Estate 2014, con $8,9$ °C, si inserisce nella classe delle "estati normali" $8,1 \leq T_{med} \leq 9,0$ °C), risultando più fresca di $0,6$ °C rispetto al valore medio del periodo 1971-2013 ($8,4$ °C). I giorni con $T_{max} \geq 15$ °C sono stati 19, mentre si sono verificati due giorni con $T_{max} \geq 20$ °C, rispetto ai valori medi di periodo rispettivamente di 30 e di 2 giorni (tab. 13).

Tabella 13 - Stazione di Goillet Diga: ordinamento cronologico delle temperature medie estive in sette classi di intensità crescente (T_{med}) (°C); numero di giorni con T_{max} ≥ 15 °C e T_{max} ≥ 20 °C; temperature estreme giornaliere dell'Estate (1970-2014)

Anno	T _{min}	T _{max}	T _{med}	N° gg. T ≥ 15 °C	N° gg. T ≥ 20 °C	T _{min} assoluta	T _{max} assoluta
T _{med} ≤ 6,0 °C (Estati fredde)							
1977	2,2	7,7	5,0	1	0	-2,0	15,0
1978	2,0	9,6	5,8	5	0	-5,0	19,0
6,1 ≤ T _{med} ≤ 7,0 °C (Estati molto fresche)							
1972	2,9	10,4	6,7	10	0	-2,0	18,0
1974	2,5	11,5	7,0	20	2	-3,0	20,0
1975	3,4	10,3	6,9	17	0	-6,0	18,0
1980	2,6	10,0	6,3	14	1	-6,0	20,0
1984	2,8	10,5	6,7	14	0	-6,0	18,0
7,1 ≤ T _{med} ≤ 8,0 °C (Estati fresche)							
1970	3,9	11,3	7,6	19	0	0,0	18,0
1971	3,8	11,7	7,8	25	0	-4,0	19,0
1973	4,4	11,3	7,9	19	0	-2,0	17,0
1976	4,0	10,7	7,4	5	0	-4,0	16,0
1979	3,4	11,1	7,3	8	0	-2,0	17,0
1981	3,4	10,8	7,1	15	0	-3,0	18,0
1996	3,9	11,9	7,9	19	0	-3,0	18,0
2007	3,6	11,8	7,7	24	0	-3,0	19,0
8,1 ≤ T _{med} ≤ 9,0 °C (Estati normali)							
1982	4,7	11,8	8,3	22	1	0,0	20,0
1983	4,7	11,8	8,3	23	3	-3,0	21,0
1986	5,9	12,1	9,0	39	0	-5,0	18,0
1992	4,5	13,2	8,9	41	2	-3,0	20,0
1993	4,2	13,2	8,9	31	0	-3,0	19,0
1995	3,3	13,0	8,2	42	4	-5,0	21,0
1997	4,6	11,7	8,2	23	0	-2,0	19,0
1999	4,6	12,2	8,4	14	0	-3,0	19,0
2000	5,1	12,6	8,9	31	0	-1,0	18,0
2001	4,8	12,7	8,8	32	0	-5,0	19,0
2004	4,0	12,3	8,2	24	0	-2,0	19,0
2005	3,9	12,5	8,2	27	3	-4,0	20,0
2006	4,1	12,8	8,5	36	0	-8,0	19,0
2014	4,5	13,3	8,9	19	2	-1,0	20,0
9,1 ≤ T _{med} ≤ 10,0 °C (Estati calde)							
1985	5,1	13,5	9,3	43	4	-5,0	22,0
1987	5,3	12,8	9,1	36	3	-2,0	21,0
1988	6,0	13,2	9,6	36	0	-1,0	19,0
1991	4,9	14,5	9,7	57	6	-4,0	21,0
1994	5,0	14,6	9,8	53	8	-5,0	21,0
1998	5,4	13,8	9,6	45	4	-4,0	22,0
2002	5,3	12,8	9,1	29	5	0,0	21,0
2008	5,2	13,3	9,3	29	0	-1,0	19,0
2009	5,6	14,5	10,0	49	3	-1,0	20,0
2010	5,4	13,3	9,4	37	3	-1,0	21,0
2011	5,3	13,2	9,3	27	5	-1,0	21,0
2013	5,2	13,6	9,4	43	0	-3,0	19,0
10,1 ≤ T _{med} ≤ 11,0 °C (Estati molto calde)							
1989	6,4	14,2	10,3	46	2	-3,0	20,0
1990	6,7	14,5	10,6	43	9	0,0	22,0
2012	6,0	14,7	10,4	56	6	0,0	22,0
T _{med} ≥ 11,1 °C (Estati estremamente calde)							
2003	6,9	16,0	11,5	64	12	0,0	21,0

Il contributo termico dei mesi dell'Estate è messo in evidenza dall'andamento interannuale delle temperature medie di Giugno, Luglio e Agosto dal 1970 ad oggi. L'incremento tendenziale nettamente più marcato riguarda il mese di Giugno; quelli di Luglio e di Agosto, seppure consistenti ed anche molto simili fra loro, al confronto sono sensibilmente inferiori.

L'analisi statistica dell'intera serie storica delle temperature medie annue dell'aria rilevate a Goillet Diga, individua nell'anno 1984 il punto di separazione tra due serie parziali, la prima tra il 1970 e il 1983, la seconda tra il 1984 e il 2009. Le due serie risultano aleatorie, cioè prive di trend, quindi idonee a stimare il "punto di svolta" nell'andamento termico dal 1970 ad oggi. La differenza tra le medie stazionarie delle due serie parziali indica un incremento termico di 1,5 °C del secondo periodo rispetto al primo (Cortemiglia, Rapetti, 2013). A conferma dell'intensificarsi delle temperature estive negli ultimi anni a Goillet Diga, risulta che tra le dieci Estati più calde dal 1970, otto si sono verificate dal 2000 al 2014 (tab. 14).

Andamenti nivometrici interannuali a Goillet Diga

Lo studio degli andamenti nivometrici nella stazione di Goillet Diga negli anni idrologici 1970-2014 ha riguardato la sommatoria degli spessori giornalieri, mensili ed annui di neve al suolo (H_n), il numero di giorni con caduta di neve, il massimo spessore di neve al suolo in un giorno ($H_{n_{max}}$), il massimo spessore di neve in cinque giorni consecutivi ($H_{5_{max}}$), lo spessore giornaliero massimo assoluto del manto nevoso al suolo, il numero totale di giorni con copertura nevosa del suolo.

Lo spessore totale di neve accumulata al suolo nell'anno idrologico 2013-2014 è stato di 657 centimetri (VI decile; $610 < H_n < 659$ cm), valore appena superiore alla media (642 cm) dell'intero catalogo. Lo spessore massimo giornaliero dal manto nevoso al suolo è stato di 310 centimetri (30 Aprile 2014); la copertura del suolo dalla neve ha avuto la durata totale di 233 giorni. Il valore dello spessore annuo di neve al suolo, rispetto alle medie di periodo, è stato più elevato di 15 centimetri, mentre il massimo spessore di neve caduta in un giorno e in cinque giorni consecutivi sono stati inferiori di 17 e di 60 centimetri. Il massimo spessore assoluto giornaliero del manto nevoso, con 310 centimetri, ha superato il valore medio di periodo di 69 centimetri (tab. 14). Lo spessore medio di neve per giorno nevoso è stato di 13 centimetri, in confronto al valore medio di 11 centimetri, rispetto al campo di variazione compreso tra 8 centimetri (1997/98) e 15 centimetri (vari anni).

SINTESI METEOROLOGICA DELL'ANNO IDROLOGICO 2013-2014

Considerati gli elementi meteorologici disponibili, le differenze osservate nei diversi settori delle Alpi, ammessa l'ipotesi che i valori degli elementi meteorologici alle quote più elevate siano conformi a quelli riscontrati nelle stazioni secondo i gradienti termici (Belloni, Perfino, 1987), pluviometrici e nivometrici verticali calcolati in alcuni studi riguardanti le Alpi Italiane, l'anno idrologico 2013-2014, per le temperature medie dell'Estate non elevate, soprattutto quelle di Luglio e Agosto, e le neviccate relativamente abbondanti nel semestre freddo, può considerarsi non sfavorevole all'equilibrio dei nevati e degli apparati glaciali del versante italiano delle Alpi.

Tabella 14 - Stazione di Goillet Diga: ordinamento crescente (decili) dello spessore annuo di neve (centimetri) al suolo (H_n); numero di giorni con caduta di neve; massimo spessore di neve in un giorno ($H_{n_{max}}$); massimo spessore di neve in cinque giorni consecutivi ($H_{5_{max}}$); massimo spessore giornaliero del manto nevoso; numero totale di giorni di copertura nevosa del suolo (anni idrologici 1971-1972/2013-2014)

Anno	H_n	N° gg. nevosi	$H_{n_{max}}$ 1 g. (cm)	$H_{5_{max}}$ 5 gg. consecutivi	H_{max} spessore assoluto	n ° gg. totali di copertura
I decile ($H_n < 450$ cm)						
2005/06	386	40	43	69	198	205
2007/08	402	46	34	67	163	219
2006/07	429	46	57	78	160	210
2004/05	439	36	50	101	194	226
2010/11	446	46	59	59	166	202
II decile ($450 < H_n < 498$ cm)						
2002/03	464	39	45	123	270	222
1986/87	478	50	56	95	189	221
1972/73	496	50	35	120	130	225
1989/90	496	49	91	157	235	193
III decile ($498 < H_n < 543$ cm)						
1991/92	500	53	43	128	305	230
1997/98	506	64	60	85	201	259
2001/02	528	54	48	116	220	220
1988/89	532	36	103	114	202	234
IV decile ($543 < H_n < 590$ cm)						
1998/99	551	52	42	77	215	260
1999/00	554	51	61	89	238	229
2011/12	556	57	32	79	230	234
2012/13	585	64	46	65	180	248
V decile ($590 < H_n < 610$ cm)						
1973/74	591	65	40	100	172	244
1975/76	596	42	119	119	182	234
1996/97	600	56	85	117	283	225
1978/79	607	69	85	121	296	211
VI decile ($610 < H_n < 659$ cm)						
1995/96	610	54	51	101	267	224
1987/88	616	64	60	85	201	259
1993/94	639	64	67	105	260	267
1992/93	647	56	41	113	198	258
2013/14	657	51	44	49	310	233
VII decile ($659 < H_n < 697$ cm)						
2009/10	665	61	53	85	244	235
1980/81	680	71	73	190	262	252
2003/04	683	62	45	83	296	249
1981/82	684	53	43	128	305	230
VIII decile ($697 < H_n < 759$ cm)						
1994/95	717	62	95	145	288	255
1974/75	726	64	47	93	185	277
1984/85	730	62	50	94	230	269
1990/91	738	49	53	57	280	239
IX decile ($759 < H_n < 899$ cm)						
1983/84	773	73	72	80	180	252
1982/83	796	81	40	87	214	273
2000/01	803	77	48	118	350	276
1971/72	873	60	71	118	216	237
X decile ($H_n > 899$ cm)						
1985/86	905	59	97	220	405	241
2008/09	920	63	112	143	340	234
1979/80	924	69	66	130	360	276
1977/78	955	71	68	191	241	272
1976/77	1147	75	80	117	390	280

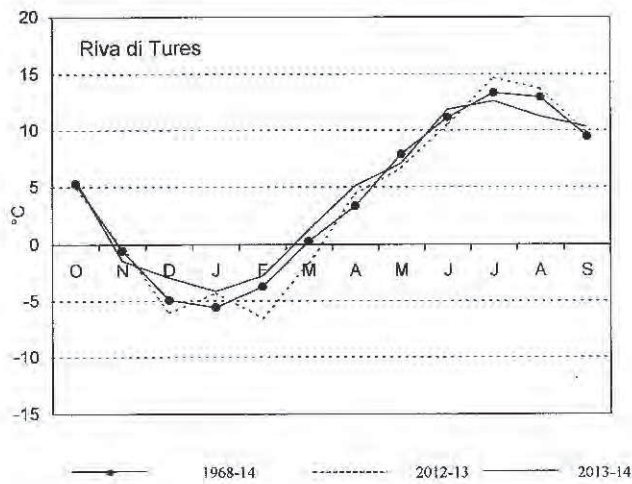
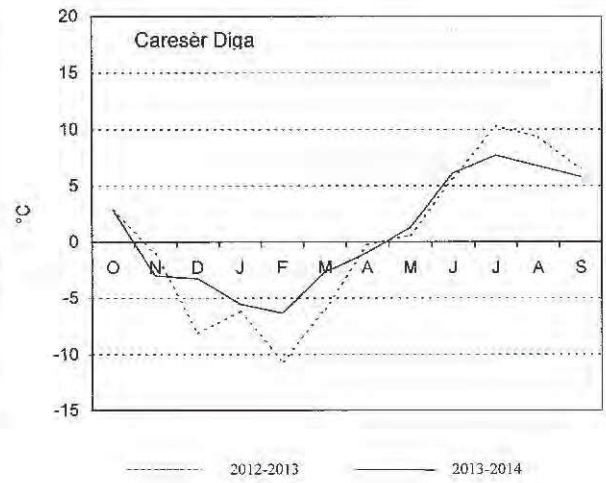
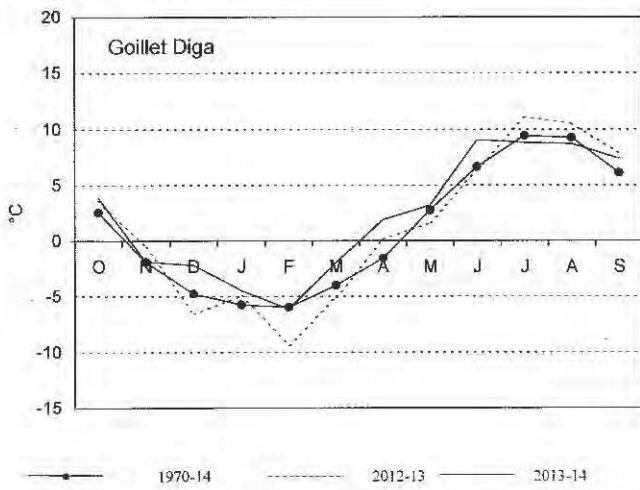
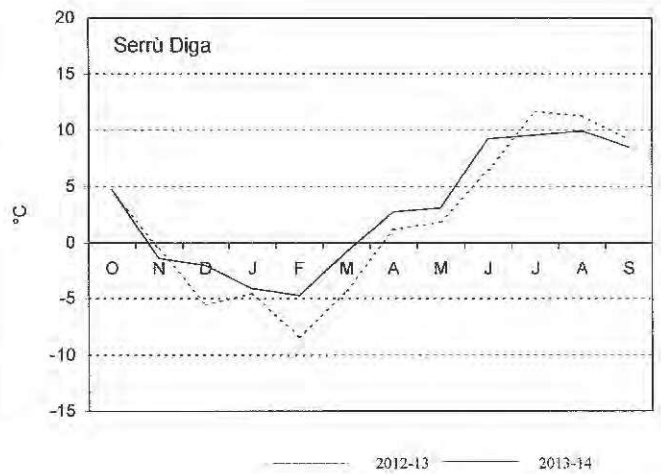
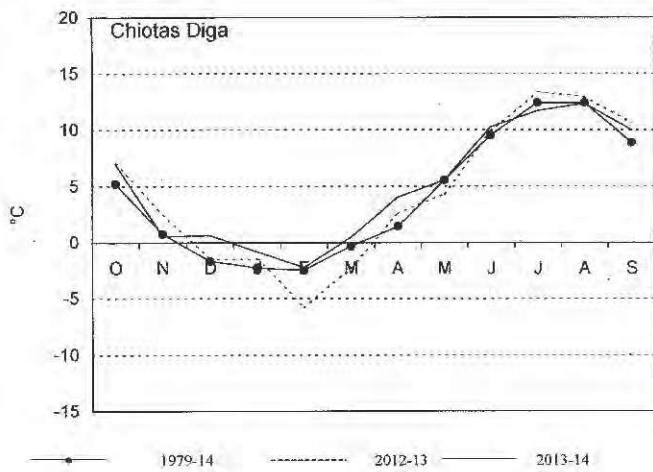
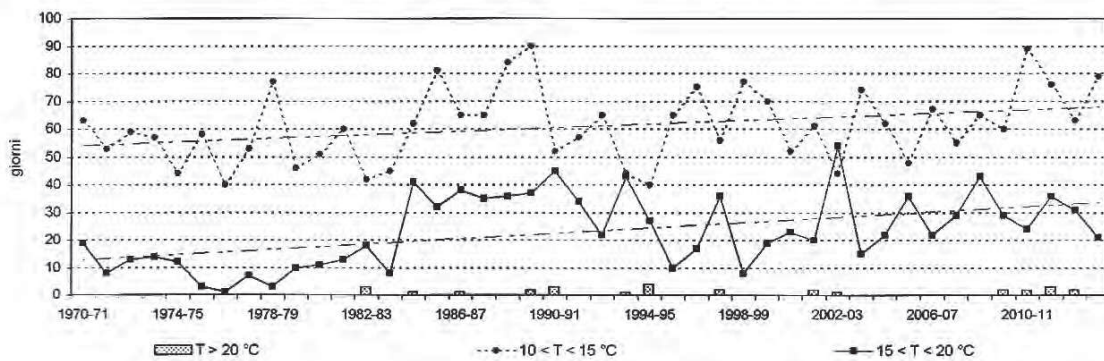
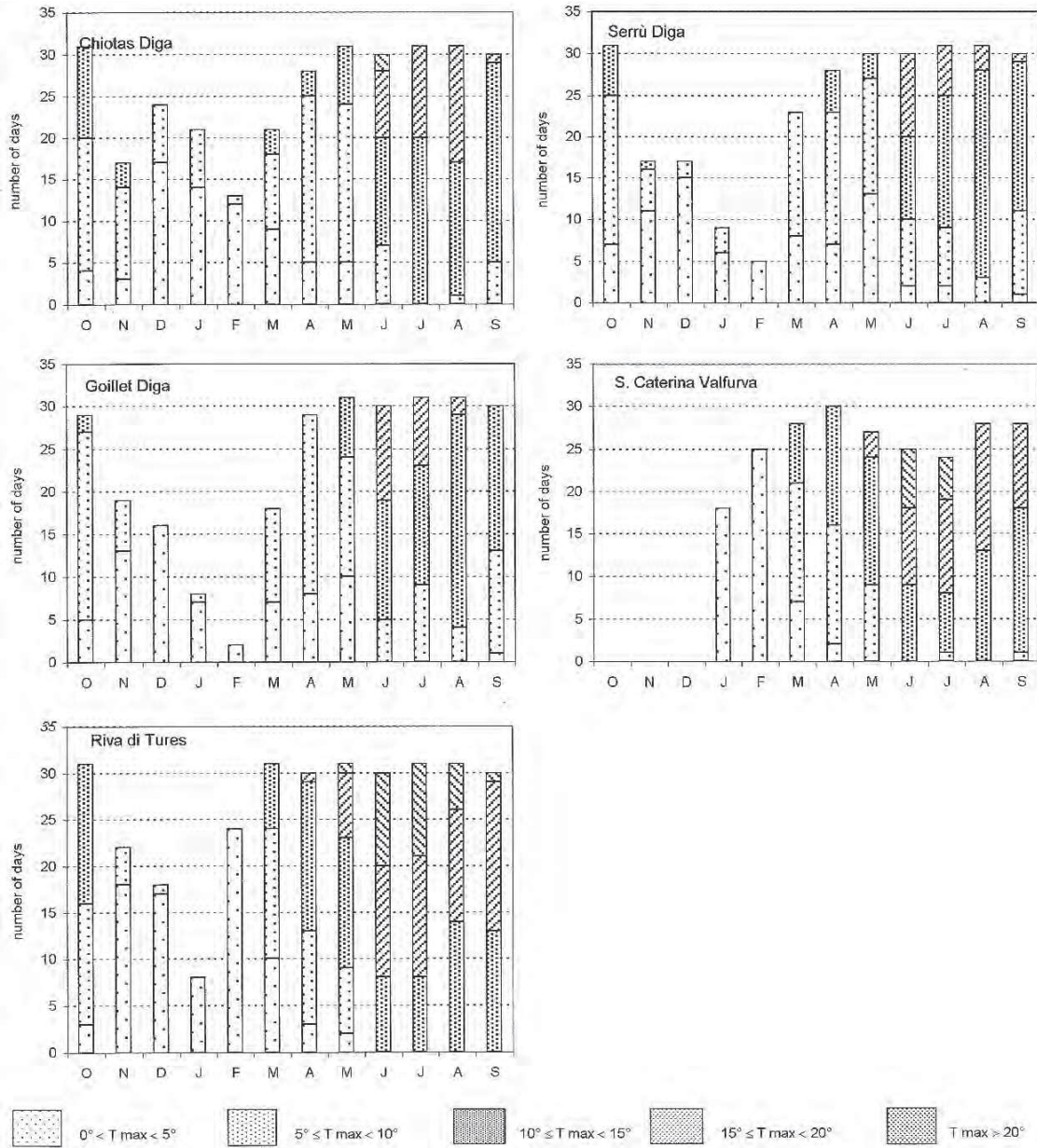


FIG. 2 - Monthly regime of air temperature.
Regime mensile della temperatura dell'aria (°C).



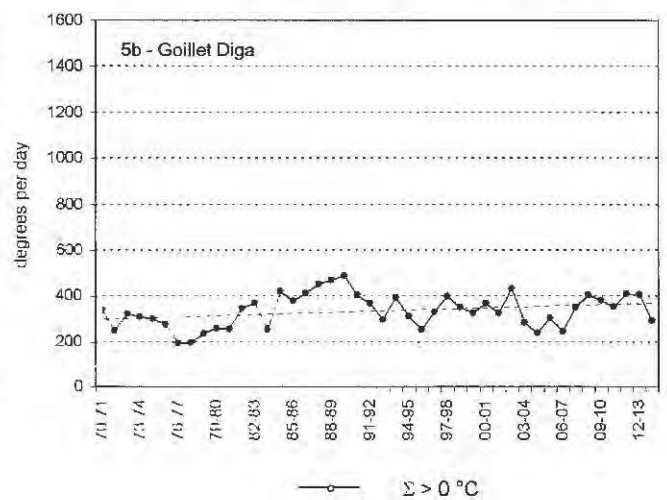
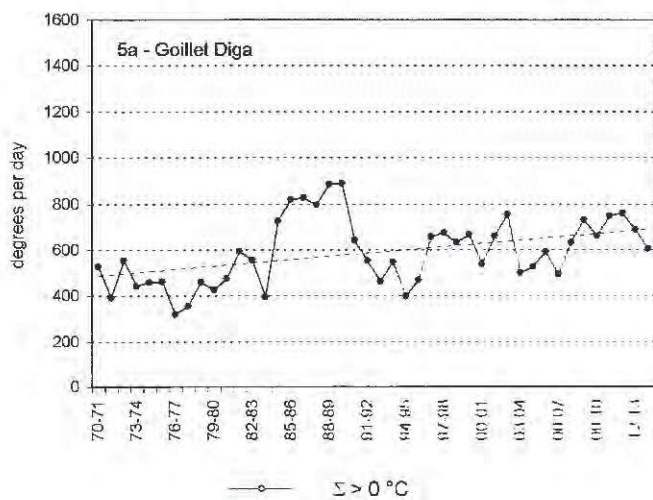
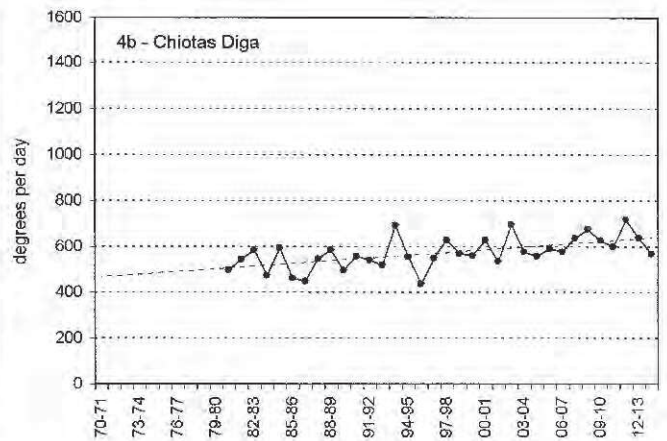
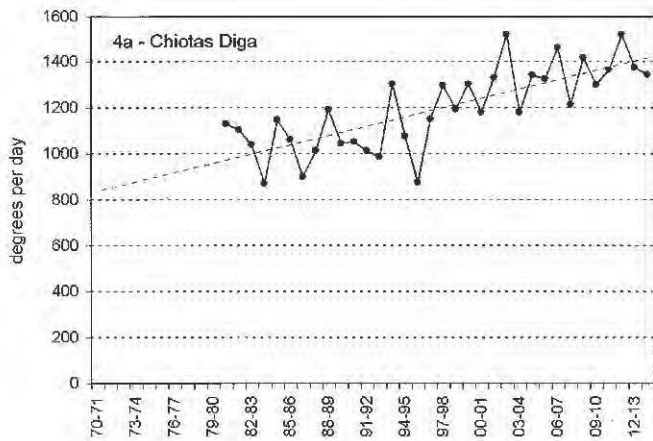


FIG. 4a e 5a - Degrees per day Annual trend at Chiotas Diga and Goillet Diga.
Andamento dei gradi-giorno annui a Chiotas Diga e Goillet Diga.

FIG. 4b e 5b - Degrees per day trend of June at Chiotas Diga and Goillet Diga.
Andamento dei gradi-giorno di Luglio e Agosto a Chiotas Diga e Goillet Diga.

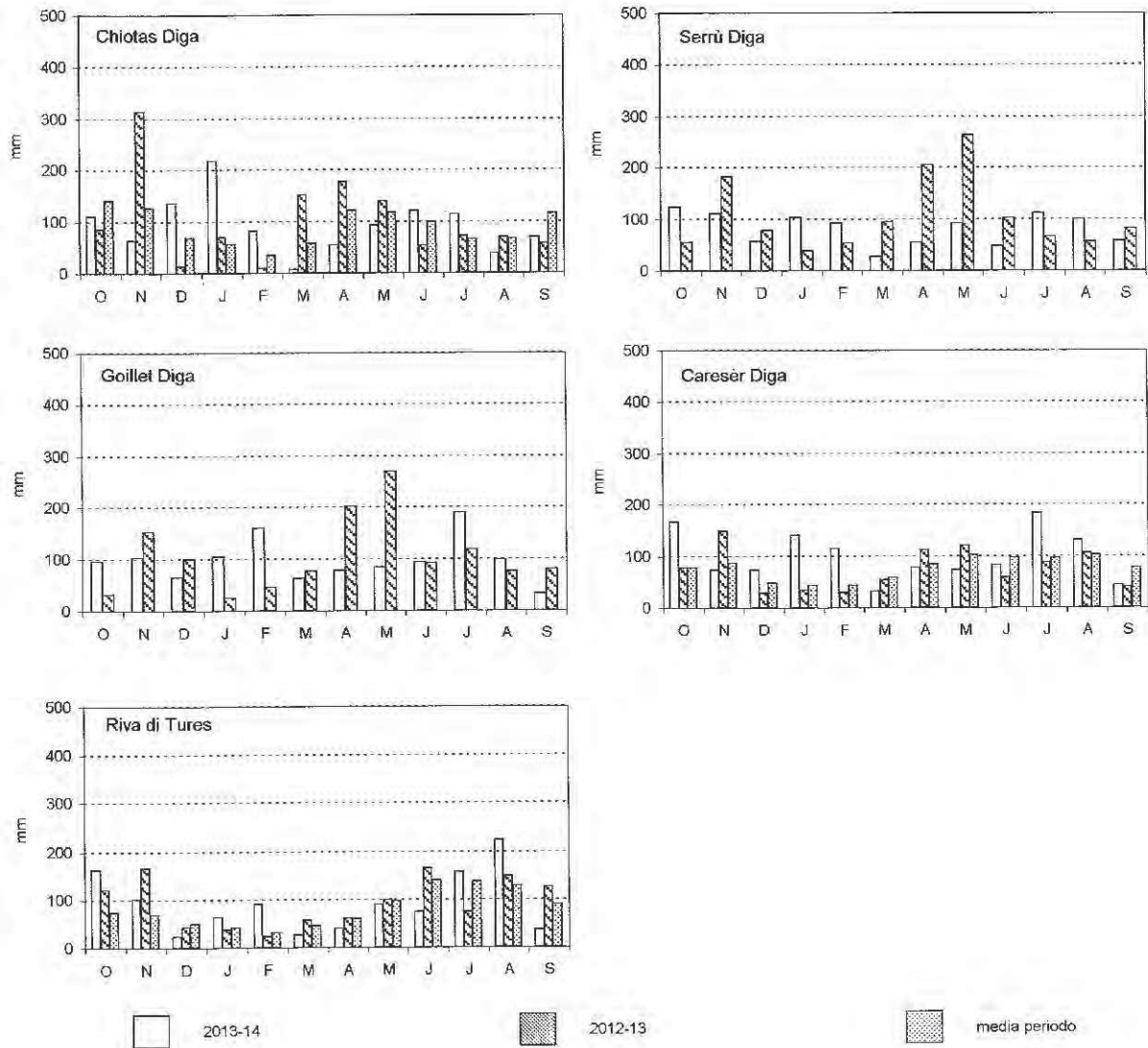


FIG. 6 - Monthly regime of the total precipitations.
Regime mensile delle precipitazioni totali.

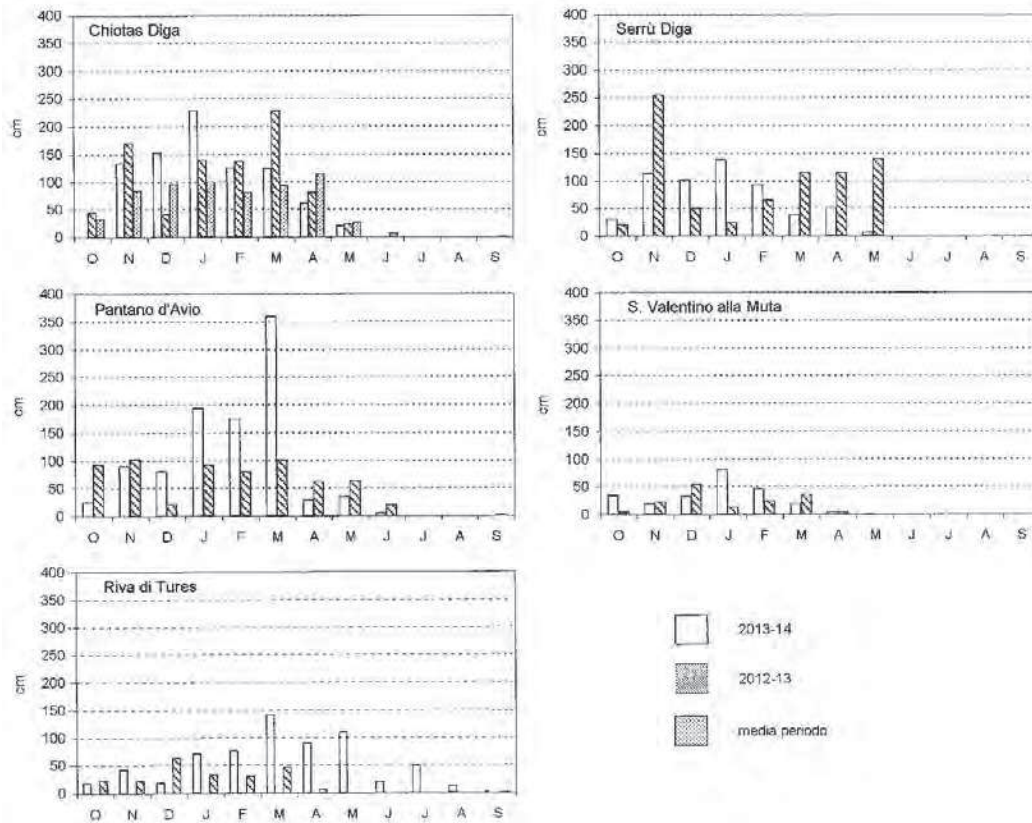


FIG. 7 - Monthly regime of thickness of snowfall.
Regime mensile dell'altezza di neve caduta.

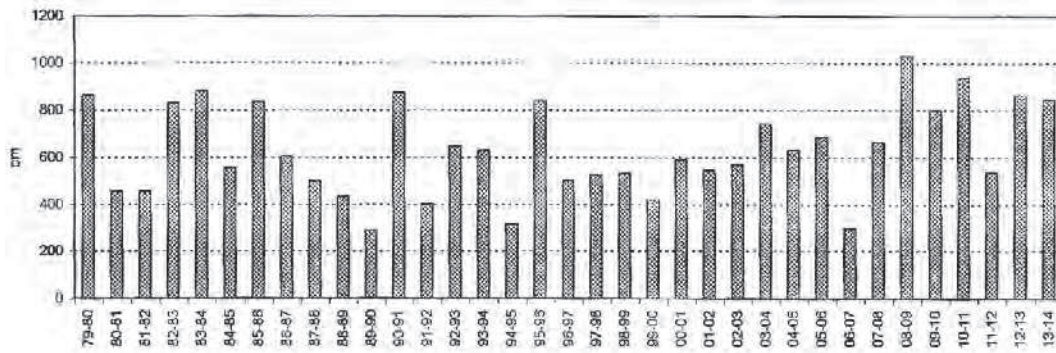


FIG. 8 - Interannual trend of thickness of snowfall at Goillet Diga (1970-2014).
Andamento interannuale delle altezze di neve caduta a Goillet Diga (1979-2014).

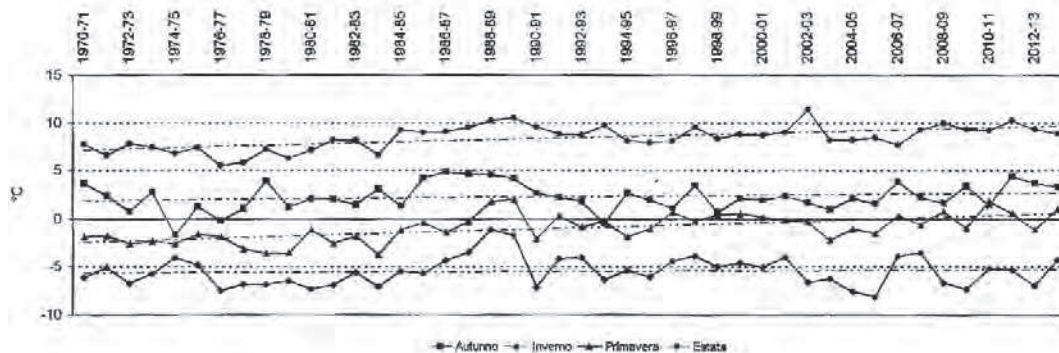


FIG. 9 - Interannual trend of thickness of snowfall at Goillet Diga (1970-2014).
Andamento interannuale delle altezze di neve caduta a Goillet Diga (1979-2014).

SETTORE PIEMONTESE- AOSTANO
(Coordinatore Giovanni MORTARA)

ALPI COZIE

Bacino: DORA RIPARIA-PO

Gruppo Ambin

26 *Ghiacciaio del Galambra*

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2014.09.14

La situazione del corpo glaciale è stabile. Presenti numerosi nevai residui nella conca.

Quota min. fronte: non indicata

27 *Ghiacciaio dei Fourneaux*

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2014.09.14

Le condizioni del corpo glaciale appaiono sostanzialmente stabili al di sotto dei detriti che lo ricoprono; sempre presente il minuscolo lago glaciale.

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M 00	180°	20	18 (2007)	-2

Quota min. fronte: non indicata

29 *Ghiacciaio dell'Agnello*

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2014.09.07

Situazione complessivamente immutata rispetto all'anno precedente. Sempre presente il minuscolo laghetto glaciale osservato negli ultimi anni. Sono presenti numerosi nevai residui nella conca, alcuni di notevole estensione. La presenza di neve nella zona frontale ha impedito le misure.

Quota min. fronte: non indicata

ALPI GRAIE

Gruppo Moncenisio-Lamet

34 *Ghiacciaio del Lamet*

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2014.09.21

Prosegue l'arretramento della lingua terminale del ghiacciaio. Presenti numerosi e ampi nevati.

Quota min. fronte: non indicata

Bacino: STURA DI LANZO-PO

Gruppo delle Alpi Graie Meridionali

VALLI DI LANZO
OSSERVAZIONI GENERALI
A CURA DELL'OPERATORE FRANCO ROGLIARDO

I ghiacciai delle Valli di Lanzo nell'anno glaciologico 2013-14 risultano nel loro insieme sostanzialmente stabili, anche se alcuni apparati mostrano evidenze di marcato ritiro. Dei ghiacciai osservati 9 appaiono stazionari, 2 in evidente ritiro e 3 in limitata contrazione o stazionari. Nelle lingue ablatrici dei ghiacciai Bessanese e Sea-Tonini, l'ampliamento di finestre rocciose e la riduzione di spessore del ghiaccio hanno sostanzialmente interrotto il flusso glaciale, è prevedibile in tempi molto brevi la netta separazione delle lingue dai rispettivi bacini collettori.

Gli accumuli nevosi invernali sono risultati inferiori rispetto al precedente anno ma ancora presenti su quasi tutti gli apparati con spessori che variano da 0,8-1 m nei settori più elevati a 0,5-0,8 m nei settori inferiori. Il limite altimetrico delle nevi a fine estate si attesta approssimativamente attorno ai 2950 m (versanti N e NE) e 3010 m (versanti S e SE). Il valore medio del indice AAR è quantificato approssimativamente pari a 66%.

Un inizio autunno con temperature insolitamente miti ha prolungato l'ablazione, anche se molto rallentata e discontinua, sino al termine del mese di ottobre. Osservazioni fotografiche a distanza di alcuni ghiacciai evidenziano rispetto ai rilievi di fine estate un consistente ridimensionamento delle coltri nevose, presenti solo nei settori più elevati dei circhi di accumulo.

La temperatura media della stagione di ablazione maggio-settembre 2014 (ricavata dalle temperature medie giornaliere registrate alla stazione Rifugio Gastaldi) è di 5,1 °C, valore dei più contenuti dall'inizio della serie iniziata nel 1996 e inferiore di 0,6 °C alla media del periodo 1996-2013.

Mese	Temperatura media mensile (°C) Stazione Meteorologica Rifugio Gastaldi (2658 m)			
	2014	Media 1996-13	2012	2013
Maggio	0,9	2,4	3,1	-0,3
Giugno	6,2	6,0	6,9	4,9
Luglio	6,6	7,6	8,0	8,8
Agosto	6,3	7,9	9,7	8,1
Settembre	5,4	4,6	4,9	6,2
Maggio/Settembre	5,1	5,7	6,5	5,5
Ottobre	3,4	1,8	1,9	2,6

Dati forniti dall' ARPA Piemonte, Dipartimento dei Sistemi Previsionali.

Il valore cumulato dei gradi giorno positivi (temperature medie giornaliere eccedenti 0°) ha totalizzato nel periodo maggio-settembre 800 gradi-giorno; valore sensibilmente inferiore alla media del periodo 1996-2013, che risulta 893 gradi-giorno, e superiore solamente ai 631 del 1996 e 784 del 2002.

35 *Ghiacciaio del Rocciamelone*

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.09.21

L'apparato situato nella conca "Fons de Rumur" si presenta questo anno quasi del tutto privo di neve residua stagionale, se si eccettua una orlatura nei settori superiori a contatto con le pareti

rocciose. Il glacionevato esteso alla base della parete NE del Rocciamelone-Rocce Rosse è totalmente ricoperto da detriti, indeterminabili pertanto i contorni periferici della massa glaciale; in alcuni settori è percepibile una modesta riduzione volumetrica.

Nel conoide glaciale di maggior potenza situato alla base del canale che adduce alla depressione 3244 m (CTR), era visibile a quota 2691 m (A) una ristretta porzione dell'unghia terminale semisepolta nel detrito, probabile punto più declive di tutto l'apparato.

Quota min. fronte: 3055 m (A)

36 Ghiacciaio di Bertà

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.08.28

I tre corpi glaciali in cui è suddiviso il ghiacciaio non sembra abbiano registrato significative variazioni plano-altimetriche. Nella lingua occidentale il margine frontale è coperto da neve residua (circa 0,6 m), invariata la sua distanza dalla stazione di misura.

Nel corpo orientale, rispetto alle immagini fotografiche del 2013, si osserva il progressivo disfacimento del canalino glaciale che si eleva sino a raggiungere la cresta ENE della Lera Orientale.

La copertura di neve residua si presenta sensibilmente infe-

riore rispetto al precedente anno, ricopre non uniformemente il 70% della superficie glaciale con spessori compresi tra 0,5 e 1 m.

Quota min. fronte: 2935 m (A) corpo occidentale

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A FR91 (cf)	210°	152	152 (2013)	0

37 Ghiacciaio di Pera Ciaval

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.08.27

Sostanzialmente invariati i tre distinti corpi glaciali che costituiscono il piccolo apparato. I due corpi settentrionali sono quasi totalmente ricoperti da circa 0,5-0,9 m di neve residua, in alcuni settori scoperti è visibile il *firn* del precedente anno. Più contenuto il manto nevoso stagionale nel corpo meridionale, limitandosi ai settori posti al piede di pareti rocciose. Invariata la morfologia della morena laterale destra della PEG, il suo nucleo di ghiaccio non evidenzia apprezzabili riduzioni, in virtù anche della quasi inattività del processo di termocarsismo nel lago proglaciale rimasto gelato in superficie per gran parte dell'estate.



36 - Ghiacciaio di Bertà (foto F. ROGLIARDO, 2014.08.28). Il confronto con una foto storica di E. Garrone anteriore al 1904 evidenzia la fortissima contrazione del ghiacciaio. *The compared pictures (E. Garrone, before 1904, and photo taken on 2014) show the very strong glacier shrinkage.*

Quota min. fronte: 2995 m (A) corpo settentrionale inferiore

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B GG71 (cf)	220°	90	90 (2013)	0

38 Ghiacciaio della Croce Rossa

Operatori: Andrea TAMBURINI, Daniele CAT BERRO e Walter ALBERTO
Controllo del 2014.07.31

L'intero anno idrologico 2013-2014 ha ricevuto precipitazioni moderatamente in eccesso sulle alte Valli di Lanzo, con totale di 1311 mm di pioggia e neve fusa a Balme (+8% rispetto alla media del trentennio 1981-2010), ma somma della quantità di neve fresca di 701 cm al Lago della Rossa, leggermente sotto media (-12%). Tuttavia, nonostante la relativa frescura estiva, le temperature sono state nel complesso superiori al normale (anomalia +1.2 °C al Lago Malciaussia).

Il carattere spiccatamente "oceanico" del 2014 si nota sia dalle temperature invernali poco rigide per una zona prossima a 3500 m, con medie giornaliere che non sono mai scese sotto i -20 °C (salvo a fine dicembre, periodo tuttavia già afferente alla stagione 2014-15), sia da quelle estive, relativamente moderate (media più elevata di 5.1 °C il 9 giugno, la meno calda delle ultime 6 estati).

Il Ghiacciaio della Croce Rossa risultava coperto da neve solo nella parte sinistra e nei settori più elevati, con una progressiva riduzione a zero dello spessore del manto nevoso procedendo verso il margine destro. La fronte sospesa del ghiacciaio risultava completamente scoperta.

La stazione meteorologica, soggetta a fulminazioni, ha richiesto un intervento di manutenzione straordinaria per consentire la trasmissione dei dati via satellite con la prevista frequenza giornaliera. I valori di temperatura all'interfaccia ghiaccio-roccia, continuano ad essere al di sotto del punto di fusione, elemento favorevole alla stabilità della massa glaciale.

Sono state effettuate le consuete misure di posizione delle pale con tecnica GPS di fase, che hanno fornito le velocità puntuali di spostamento planimetrico superficiale. I valori massimi, compresi tra 1.1 e 1.4 m/anno, sono stati osservati nella parte centrale del ghiacciaio e sono in linea con quelli misurati nei sei anni precedenti, indicando quindi l'assenza di sostanziali variazioni nella dinamica del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 3350 m (C)

40 Ghiacciaio della Bessanese

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.09.03

A fine agosto la copertura di neve residua sulla superficie dell'apparato si presenta decisamente inferiore rispetto all'anno precedente, discontinua e ridotta a chiazze oltre i 2800-2830 m, mentre al di sotto permangono solamente ampi lembi nelle zone meno acclivi e di maggior apporto valanghivo. In forte riduzione anche il *firm* della precedente favorevole annata. Un manto nevoso uniforme di spessore variabile da 0,5 a 0,9 m è presente nei campi più elevati del collettore oltre quota 3030 m, il fattore AAR stimato in circa 30% denota lo stato di sofferenza dell'apparato. Nel settore inferiore del bacino collettore presso lo sperone roccioso di quota 2961 m (CTR) si rileva un'ablazione su ghiaccio di circa 0,7 m, invariati i settori più elevati oltre i 3000 m.

Il settore centrale della lingua meridionale d'ablazione compreso fra le quote 2800 m e 2950 m ha subito questo anno una forte riduzione in superficie e volume, resa palese dal marcato ritiro del margine laterale sinistro (mediamente di circa 11 m) e dal deciso abbassamento, circa 3 m di spessore. Il regresso laterale misurato alla stazione F FR02 è di 56 m nel periodo 2002-2014, e il ritiro dall'inizio dei rilievi nel 1991 è giunto a 85 m con una diminuzione di spessore della colata di circa 30 m.

A quota 2800 m la lingua è sostanzialmente separata in due parti, la superiore connessa dinamicamente con il bacino collettore, la inferiore con alimentazione prevalente da apporti valanghivi si protrae sino a quota 2630 m, dove occultata da detriti si connette lateralmente con i conoidi glaciali presenti nel Crot del Ciaussiné, solo un esile scivolo di ghiaccio di prevedibile breve durata raccorda ancora le due masse glaciali. I conoidi e lingua glaciale annessa ("ghiacciaio nero" residuo delle fasi di acme della PEG, in fase di lenta e progressiva fusione), scoperti quasi del tutto da neve residua stagionale evidenziano ai segnali A LE58 e B LE58 una sensibile riduzione areale.

Quota min. fronte: 2570 m (C-CTR) lingua inattiva "ghiacciaio nero" nel Crot del Ciaussiné; 2630 m (GPS) fronte attiva inferiore; 2808 m (GPS) fronte attiva superiore in formazione

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A LE58 (sl)	170°	24	24 (2011)	0
A LE58 (sl)	275°	114	110 (2011)	- 4
B LE58 (sl)	235°	111	106 (2011)	- 5
D FR90 (sf)	300°	113	111 (2013)	- 2
E SC50 (sl)	290°	98.5	98.5 (2013)	0
F FR02 (sl)	250°	85	29 (2002)	- 56
F FR02 (sl)	305°	64	64 (2013)	0
G FR90 (sl)	290°	42	39.5 (2013)	- 2.5

41 Ghiacciaio del Pian Gias

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.09.02

Da un confronto con riprese fotografiche dello scorso anno, il ghiacciaio non sembra aver subito evidenti modificazioni morfologiche o contrazioni areali. La neve residua risulta scarsa e assai meno estesa che nel 2013, come al solito limitata ai settori posti al piede della parete rocciosa Rocce Russelle-Denti del Collerin, lo spessore del manto nevoso varia da 0,5 a 0,8 m, in alcune zone emerge il *firm* riferibile all'annata 2013.

Quota min. fronte: 2660 m (A)

42 Ghiacciaio Collerin d'Arnas

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.09.05

Un buon innevamento residuo ricopre quasi integralmente la superficie del ghiacciaio, risultano scoperte solo alcune zone più acclivi a Passo Chalanson superiore (AAR = 90% circa); lembi sparsi di neve sono presenti anche al di fuori dell'area glaciale.

Parzialmente rigenerato dal consistente manto nevoso lo scivolo glaciale della parete OSO di Punta Chalanson. La misura strumentale non è stata effettuata per presenza di neve residua, il confronto comparato con immagini del 2012 mostra l'apparato

sostanzialmente stazionario, invariata l'estensione delle emergenze rocciose al centro della lingua d'ablazione.

Quota min. fronte: circa 2950 m (A) (confluenza con il Ghiacciaio di Pian Gias)

43 Ghiacciaio della Ciamarella

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.09.02

Il ghiacciaio risulta sostanzialmente immutato rispetto all'anno passato, il bacino collettore e la lingua centrale non sembrano aver subito significative variazioni plano-altimetriche.

La copertura nevosa residua è presente uniformemente su gran parte del bacino di accumulo, *snow-line* stimata intorno a 3230-3250 m e l'indice AAR pari a circa 70%; ampi lembi di neve si protraggono più in basso sino alle estremità frontali della lingua centrale con spessori compresi tra 0,5 e 1 m.

L'arretramento frontale di 4 m, per frantumazione della sottile estremità glaciale, registrato alla stazione Z60 nonostante la copertura nevosa, è da attribuire alla stagione ablatrice 2013.

Risultano invariati sia il lago proglaciale situato in destra-frontale che la tasca d'acqua presente in sinistra frontale dinanzi la stazione Z60, quest'anno quasi completamente gelati in superficie.

Con la modifica del reticolo dei deflussi avvenuta in zona proglaciale le acque di fusione del settore centrale del ghiacciaio defluiscono per la massima parte nel torrente glaciale di Pian Gias-Canale delle Capre anziché, come nei precedenti anni, nel Canale della Valanga Nera.

Quota min. fronte: 3095 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A EL60 (cf)	355°	152.5	152.5 (2013)	0
Z60 (cf)	340°	136	132 (2013)	- 4

46 Ghiacciaio di Sea

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.09.13

Il progressivo ampliamento degli affioramenti rocciosi che interrompono per buona parte della larghezza la lingua glaciale a quota 2900 m, ultimo collegamento fra il Ghiacciaio di Sea e la soprastante seraccata Tonini, ha determinato la sostanziale separazione delle due unità glaciali. Il monitoraggio del margine glaciale attivo della seraccata potrà essere attivato il prossimo anno con la stabilizzazione della sua nuova posizione e l'adeguamento del caposaldo C GR85. Invariata al controllo fotografico la seraccata Tonini che mantiene profilo e posizione dello scorso anno.

La lingua valliva del Ghiacciaio di Sea ormai priva di dinamicità ha subito negli ultimi anni un accelerato disfacimento, particolarmente rapido e consistente nel settore centrale della colata, l'arretramento frontale di 205 m registrato dal 2005 rende palese il forte smagrimento dell'apparato. Più contenuta l'involutione nelle estremità laterali della lingua in virtù della considerevole copertura detritica, porzioni di ghiaccio morto di discreta consistenza persistono ancora sino all'imbocco dello stretto valloncetto (a circa 190 m dalla stazione A MG71) in cui negli anni '70 stazionava il settore terminale del ghiacciaio.

Un riferimento su roccia montonata posto nel 1985 all'inizio del valloncetto indica che in quel periodo lo spessore della colata glaciale era di 24 m.

La misura frontale è sempre incerta per la precaria identificazione del limite glaciale obliterato da detriti.

L'innevamento residuo a valle della seraccata Tonini risulta quasi inesistente limitandosi a settori posti al piede delle pareti rocciose, mentre appare più consistente nel circo glaciale Tonini; il limite delle nevi si stima approssimativamente intorno ai 3150 m, indice AAR complessivo dei due apparati 30-35% circa.

Quota min. fronte: 2730 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AMG71 (sf)	240°	281	272 (2013)	- 9

47 Ghiacciaio Meridionale del Mulinet

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.08.21

Dal confronto con immagini fotografiche del precedente anno il ghiacciaio appare stazionario: il perimetro frontale della seraccata ed il circo collettore non evidenziano sostanziali variazioni.

L'innevamento residuo è confrontabile con quello dello scorso anno ed anche il limite delle nevi si stima alla stessa quota: 2820 m con un indice AAR prossimo a 80%.

Il sottostante corpo glaciale è quasi interamente spogliato della neve stagionale, se si eccettua una orlatura nei settori più elevati a contatto con le pareti rocciose al di sotto della seraccata. L'apparato non è monitorabile per la consistente copertura detritica, al controllo fotografico non si rilevano sostanziali variazioni; l'unica misura fattibile dove è visibile il margine glaciale è dal caposaldo A GR89 (distanza 102 m) che non registra variazioni rispetto al precedente anno.

Quota min. fronte: 2535 m (A) apparato sottostante la scarpata rocciosa 2700 m (C - CTR) fronte attiva sopra la scarpata rocciosa

48 Ghiacciaio Settentrionale del Mulinet

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.08.21

Il confronto con le riprese fotografiche dello scorso anno non evidenzia significative variazioni morfologiche del circo collettore e del margine frontale attivo.

L'innevamento residuo è continuo al di sopra di una quota stimata di circa 2840 m, AAR pari a circa 75% circa.

Nella lingua glaciale sottostante il gradino roccioso a quota 2678 m (CTR) la neve residua stagionale è scarsa, alcuni nevai riferibili in gran parte alle precedenti favorevoli annate orlano come al solito la base della morena laterale sinistra sino a quota 2560 m. Nonostante la protezione esercitata dall'abbondante copertura detritica è percettibile nella lingua una generalizzata perdita di massa; l'area frontale depressa e in costante rimaneggiamento registra rispetto al 2012 una contrazione in destra-frontale di 11 m, invariato il settore di sinistra, le misure riferite al segnale D GR89 sono rispettivamente: settore destro-frontale 99 m, settore sinistro 173 m.

Quota min. fronte: 2520 m (A) apparato sottostante la scarpata rocciosa 2700 m (C - CTR) fronte attiva sopra la scarpata rocciosa

49 Ghiacciaio del Martellot

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.08.20

L'innevamento residuo risulta sensibilmente più scarso rispetto allo scorso anno nei settori più elevati del ghiacciaio, spessori variabili da 0,5 a 1 m, mentre è quasi assente nei settori inferiori. Il limite delle nevi si colloca intorno ai 2620 m, indice AAR pari a circa 80%.

Invariati al controllo fotografico i conoidi glaciali superiori, registra invece una evidente contrazione volumetrica la placca di glacionevato antistante il segnale A CV70, gli accumuli delle ultime due favorevoli annate sono stati in parte annullati.

Quota min. fronte: 2450 m (A) glacionevato inferiore; 2610 m (A) unghia terminale conoide principale "Martellot"

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B GR85 (cf)	295°	134	134 (2013)	0

50 Ghiacciaio-Talancia Girard

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.08.23

La piccola lingua di glacionevato non evidenzia significative variazioni, invariata sia l'estensione planimetrica che la consistenza volumetrica. L'innevamento residuo ricopre integralmente l'apparato sino alla sommità del canale di Col Girard 3047 m (CTR), lo spessore del manto quantificato a quota 2750 m è di circa 0,5-1 m. Alcuni lembi nevosi di origine valanghiva sono presenti nell'altopiano della Talancia sino a quota 2630 m.

Quota min. fronte: 2755 m

51 Ghiacciaio Meridionale della Levanna Orientale

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.08.22

Neve residua ricopre quasi integralmente l'apparato, risulta parzialmente scoperto solo il settore mediano meno alimentato da accumuli di neve da valanga. La copertura nevosa non consente l'individuazione del lungo margine frontale, il confronto fotografico con immagini del 2012 non evidenzia significative variazioni.

Nonostante la parte finale dell'estate sia trascorsa con tempo fresco e perturbato, a fine settembre l'apparato appariva (osservazione a distanza del 2014.09.22) in gran parte spoglio del manto nevoso invernale, *snow-line* approssimativamente a circa 3100-3110 m, l'AAR è stimabile in circa 15%.

Quota min. fronte: 2950 m (A), fronte centrale

52 Ghiacciaio Settentrionale della Levanna Orientale

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2014.08.22

Nel sopralluogo del 22 agosto la scarsa visibilità ha impedito un esaustivo controllo. Il ghiacciaio nei giorni seguenti appariva quasi totalmente innevato lasciando in ablazione solamente alcuni settori frontali e le parti più acclivi delle seraccate nel centro della colata glaciale. Nell'ultima decade di settembre

un'osservazione effettuata a distanza evidenziava una consistente riduzione dell'innevamento residuo con estremità frontali completamente scoperte, *snow-line* approssimativamente attorno ai 3200-3240 m.

Quota min. fronte: 2980 m (A)

Bacino: ORCO – PO

Gruppo: Levanne

54 Ghiacciaio del Forno

Operatore: Valerio BERTOGLIO - Controllo del 2014.08.31

Il ghiacciaio, ormai a frammenti in parte coperti da nevato, è da considerarsi estinto.

Quota min. fronte: non indicata

56 Ghiacciaio Orientale di Nel o della Levannetta

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Raffaella MIRAVALLE e Lucrezia SAVIN
Controllo del 2014.09.15

Le due grotte glaciali della zona frontale conservano dimensioni stazionarie e in mezzo ad esse si sta formando un'altra cavità.

Quota min. fronte: 2580 m

57 Ghiacciaio Centrale di Nel

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Raffaella MIRAVALLE e Lucrezia SAVIN
Controllo del 2014.09.15

Una lingua di nevato in destra centrale oltrepassa la zona frontale e una fascia di nevato copre la fronte e non consente la misurazione. Si osserva un lieve incremento delle dimensioni della finestra rocciosa centrale. Il lago proglaciale al di sotto della fronte ha dimensioni stazionarie.

Quota min. fronte: 2785 m (A)

60 Ghiacciaio Occidentale del Carro

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Giuseppina VERGNANO
Controllo del 2014.09.13

Il ghiacciaio si presenta quasi interamente coperto da neve residua che maschera anche il margine frontale impedendo le misurazioni. Il ghiaccio emerge nel ramo sinistro poco sopra la fronte in due fasce longitudinali parzialmente coperte di detrito.

Quota min. fronte: 2850 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CFL (sf)	230°	17.5	17.5 (2012)	0

61 Ghiacciaio della Capra

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Giuseppina VERGNANO
e Luca ZANNETTI - Controllo del 2014.08.21

La fronte è parzialmente coperta da detrito di piccole e medie dimensioni con spessore di circa 3 m in evidenza in sinistra centrale. Due torrenti sub-glaciali escono dalla fronte uno in destra l'altro in sinistra centrale. Nella zona centrale del ghiacciaio poco inclinata e ingombra da detriti sono evidenti una vasta depressione epiglaciale, una bédère attiva e un deposito sabbioso allungato sulla sinistra.

Quota min. fronte: 2450 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CA (cf)	188°	205.5	199.5 (2013)	-6

Gruppo Gran Paradiso

64 Ghiacciaio Basei

Operatori: Fulvio FORNENGO e Paolo ALBERTO
Controllo del 2014.09.02

Dopo un inverno temperato ma ricco di alimentazione nevosa, l'estate relativamente fresca e nuvolosa almeno fino alla prima metà di agosto ha ritardato la fusione nivale sul ghiacciaio. L'ablazione è in parte ripresa nelle settimane finali della stagione estiva, ma al sopralluogo del 2 settembre, sotto venti freschi da Nord, rii e laghetti apparivano ghiacciati, e la neve residua copriva ancora estesamente circa due terzi della superficie glaciale, in prevalenza sopra i 3100 m. Solo sulla porzione centro-sinistra orografica del pendio frontale il ghiacciaio era ormai privo di nevato ed esposto alla radiazione solare. Tuttavia persistenti accumuli di neve stagionale nascondevano in parte anche la fronte, impedendo le misure al segnale FL 2006, mentre il margine in corrispondenza del segnale FL1 si era appena liberato dalla copertura nevosa, evidenziando una situazione stazionaria. Curiosamente, minori accumuli eolici devono essersi formati quest'anno sul settore più basso del ghiacciaio - ora separato dal corpo principale, e per questo non più alimentato - dove si trova il caposaldo di misura (abbandonato) CL59: infatti quest'area, a differenza di altre annate recenti, risultava libera dal nevato. Nel complesso si può considerare questa stagione - insieme a quella del 2013 - come la meno sfavorevole per il ghiacciaio nel periodo successivo al 2003.

Quota min. fronte: 2950 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FL1	225°	22	22 (2013)	0

69 Ghiacciaio del Broglio

Operatori: Raffaella MIRAVALLE e Chiara CAMINADA
Controllo del 2014.09.13

La porzione superiore del ghiacciaio risulta ancora ricoperta da nevato. L'innevamento residuo ha altresì impedito la misu-

razione frontale. Una modesta striscia di nevato si estende dalla fronte fin sotto il segnale EM verso il lago glaciale sottostante.

Quota min. fronte: 3030 m (A)

70 Ghiacciaio di Ciamousseretto

Operatore: Raffaella MIRAVALLE - Controllo del 2014.09.02

La conca del ghiacciaio presenta ancora ampie fasce di nevato residuo nella parte superiore, in destra e sinistra orografica e alla fronte.

È presente un lago glaciale di medie dimensioni in prossimità della stazione fotografica a m 2988.

In sinistra laterale l'ampia fascia di nevato alla base della Tressenta è ricoperta da una recente frana di medie dimensioni caduta dalla parete sovrastante.

Quota min. fronte: 2988 m (A)

72.1 Ghiacciaio Occidentale di Noaschetta

Operatori: Raffaella MIRAVALLE, Chiara CAMINADA
e Roberto PERMUNIAN - Controllo del 2014.09.23

Sulla fronte del ghiacciaio è ancora presente una modesta fascia di nevato residuo, assente invece nel vasto ripiano della parte superiore, solcato da numerose bédères.

Si segnala un sottile strato di innevamento recente in prossimità del Colle del Gran Paradiso. Alla confluenza con il Ghiacciaio di Goi è sempre presente il lago proglaciale.

Dal Deir Vert è stata ripresa un'immagine per confronto con quella storica (1880) di Pio Paganini a rimarcare la fortissima contrazione del ramo orientale del Ghiacciaio di Noaschetta.

Quota min. fronte: 3075 m (A)

78 Ghiacciaio di Roccia Viva

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Chiara CAMINADA
e Raffaella MIRAVALLE - Controllo del 2014.10.02

La fronte è ricoperta da detrito di media pezzatura in modo uniforme in zona centro frontale e in sinistra centrale. È stato istituito il nuovo segnale RM1 con coordinate UTM 32T 0369941 5041656 (ED50) quota m 3080 (A) su roccia montonata, posto a 100 m da RM con azimut 340°.

Quota min. fronte: 3080 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RM (sc)	2°	100	96 (2013)	- 4
RM1 (cf)	30°	11.5		

81 Ghiacciaio di Ciardoney

Operatori: Luca MERCALLI e Daniele CAT BERRO
Controlli del 2014.06.09 e 2014.09.22

La stagione idrologica 2013-14 sul Ghiacciaio Ciardoney è stata caratterizzata da abbondante alimentazione invernale e

78 - Ghiacciaio della Roccia Viva (foto R. MIRAVALLE, 2014.10.02). Il ghiacciaio è quasi completamente privo di neve residua e parzialmente coperto di detrito. *The glacier is almost completely free of annual residual snow and is partially debris-covered.*



perdite estive di massa moderate rispetto alla situazione media dell'ultimo decennio, tuttavia il bilancio netto è risultato pur sempre negativo (-0.58 m w.e.). Al sopralluogo del 9 giugno 2014 le misure di accumulo hanno evidenziato spessori del manto nevoso variabili tra 270 e 400 cm, densità straordinariamente elevate (580-610 kg/m³, probabilmente imputabili all'inverno mite, dunque a nevicate più umide e pesanti associate ai frequenti flussi meridionali) e un accumulo specifico pari a 1850 mm di equivalente d'acqua, che si pone in terza posizione tra i più notevoli dall'inizio della serie nel 1992. L'estate è trascorsa nuvolosa e relativamente fresca, tanto che il ghiacciaio è rimasto interamente coperto di neve residua fin verso la metà di agosto, dopodiché il maggiore soleggiamento e i tepori delle settimane finali della stagione (circa 1 °C sopra media nelle prime due decadi di settembre) hanno ancora causato la scomparsa del nevato su gran parte dell'apparato, fino a quote di circa 3050 m. Complessivamente l'ablazione è stata più modesta del solito, con perdite di spessore glaciale nulle alla palina n. 1 del Colle Ciardoney (dove anzi ha resistito uno strato di 75 cm di neve stagionale, sovrapposto ai 70 cm rimasti dall'estate 2013) e poi crescenti più a valle fino ai 180 cm della palina n. 7 (settore frontale), corrispondenti a una lama d'acqua media di 0,58 m. Dunque ancora un bilancio negativo (sebbene meno drastico rispetto alla media di -1,3 m del periodo 1992-2013), nonostante l'importante innevamento dell'inverno 2013-14 e l'estate "sottotono". Il valore cumulato del bilancio di massa in 23 anni è ormai giunto a ben -29 m. I «mulini glaciali», sul settore mediano del ghiacciaio, erano quasi completamente ostruiti da un «coperchio» di neve residua, situazione che li rendeva difficilmente individuabili e dunque molto pericolosi. Una marcata bédère incisa dalle acque di fusione appariva poco a monte della fronte, ma probabilmente impostatasi lungo una frattura del ghiaccio già esistente in questa zona in cui la coltre glaciale è ormai ridotta a pochi metri di spessore e in via di frammentazione. Alla data del sopralluogo, con temperatura massima dell'aria di circa 6 °C e intensa radiazione solare, la fusione procedeva nelle ore pomeridiane, arrestata solo temporaneamente dal rigelo notturno.

La posizione esatta della fronte, verosimilmente stazionaria, era nascosta da locali accumuli di neve residua presso entrambi i segnali di misura A5C e A4D.

Nelle vicinanze, i due minuscoli ghiacciai di Valsoera (meridionale e settentrionale) erano ancora interamente nascosti sotto l'abbondante nevato derivante dalle grandi valanghe convogliate dai soprastanti canali nelle ultime due stagioni, 2012-13 e 2013-14.

Quota min. fronte: 2870 m (GPS)

Bacino: DORA BALTEA – PO

Gruppo Torre Gran San Pietro – Gran Paradiso

102 Ghiacciaio Settentrionale delle Sengie

Operatori: Valerio BERTOGGIO e Piero BORRE
Controllo del 2014.09.26

La lingua frontale sinistra conserva potenza ed è moderatamente arretrata ma sulla destra un accumulo di nevato la oltrepassa.

Il lago allungato sotto la zona centrale del ghiacciaio è parzialmente ricoperto da nevato.

La lingua destra è ricoperta da nevato ormai da anni e a ridosso della porzione terminale è ingombra da detrito di medie dimensioni e da depositi terrosi. Il torrente subglaciale è di discreta portata.

Quota min. fronte: 2710 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VS (sl)	180°	114	108 (2012)	-6

103 Ghiacciaio di Valeille

Operatori: Valerio BERTOGGIO e Piero BORRE
Controllo del 2014.09.27

Il cono glaciale destro frontale è ancora potente e davanti alla fronte si è formato un piccolo lago glaciale. Dalla zona frontale escono due torrenti subglaciali di notevole portata.

Quota min. fronte: 2690 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
LP1 (cf)	190°	43	39 (2013)	- 4

109 Ghiacciaio del Coupè di Money

Operatori: Valerio BERTOGGIO, Piero BORRE e Giuseppina VERGNANO - Controllo del 2014.09.06

La fronte in destra frontale si è notevolmente assottigliata. Anche in sinistra frontale continua l'assottigliamento e sono presenti deboli crepacci di cui uno longitudinale evidente. Il torrente subglaciale è di notevole portata.

Quota min. fronte: 2725 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM 5 (df)	120°	100	94 (2013)	- 6
AM 6 (cf)	106°	43	42 (2013)	- 1

110 Ghiacciaio di Money

Operatori: Valerio BERTOGGIO, Piero BORRE e Giuseppina VERGNANO
Controllo del 2014.09.06

La fronte è uniformemente ricoperta da detrito di medie e grandi dimensioni che in parte ostacola la misurazione. Davanti

al segnale PB1 la lingua presenta fratture che la predispongono al distacco. Sempre potente la seraccata soprastante la fronte. Uscita di torrenti glaciali di notevole portata.

Quota min. fronte: 2515 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB (cf)	124°	74	78 (2013)	4
PB1 (df)	140°	52	46 (2013)	- 6

111 Ghiacciaio di Grand Croux

Operatori: Valerio BERTOGGIO e Piero BORRE
Controllo del 2014.09.14

Sono presenti numerose bédrières poco profonde ma con elevato apporto idrico. La fronte è disseminata di detriti di media e piccola pezzatura.

Quota min. fronte: 2560 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MA3 (cf)	200°	44	43 (2013)	- 1

112 Ghiacciaio della Tribolazione

Operatori: Valerio BERTOGGIO, Piero BORRE e Giuseppina VERGNANO
Controllo del 2014.09.07

Il ramo destro continua nell'arretramento e non presenta digitazioni. Il ramo centrale presenta due grandi digitazioni a seraccata: una in destra frontale e una centrale sulla quale è evidente una grande spaccatura a mezzaluna che la predispone al distacco. Numerosi crolli di seracchi lungo tutto il ramo con accumuli di ghiaccio nella zona sottostante hanno impedito la misurazione.



112 - Ghiacciaio della Tribolazione (foto V. BERTOGGIO, 2014.09.07). Veduta panoramica del settore centrale. Il frastagliato margine frontale è soggetto a distacchi frequenti di ghiaccio. *General view of the central sector of the glacier. The fringed frontal lobe is affected by frequent ice-falls.*

Il ramo sinistro misurato continua nell'arretramento conservando spessore. La morena viaggiante centrale è sempre evidente e si esaurisce sulla fronte.

Quota min. fronte: 2760 m (ramo sinistro)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BV5(sl)	240°	156	128 (2012)	- 28

113 Ghiacciaio di Dzasset

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE
Controllo del 2014.09.07

I crepacci longitudinali, che si esauriscono sulla fronte, non hanno subito variazioni di rilievo, il torrente subglaciale è di dimensioni ridotte.

Quota min. fronte: 2965 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MM2 (cf)	270°	22	19 (2013)	- 3

114 Ghiacciaio dell'Herbetét

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE e Giuseppina VERGNANO
Controllo del 2014.09.07

Le due placche in cui è diviso il ghiacciaio sono interamente coperte da nevato.

Quota min. fronte: 3070 m (A)

115 Ghiacciaio di Gran Val

Operatore: Piero BORRE - Controllo del 2014.09.08

La fronte ha perso potenza e non c'è più traccia delle grotte glaciali segnalate nel 2012.

Quota min. fronte: 3105 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DM (sf)	240°	154	142 (2012)	- 12

116 Ghiacciaio del Lauson

Operatore: Marco GROSA - Controllo del 2014.09.10

Il ghiacciaio non presenta variazioni di rilievo rispetto allo scorso anno. La misura da SC1 è relativa ad una lingua di ghiaccio che è in parte ricoperta da detriti di media pezzatura. Ad una distanza ulteriore di 2-3 metri emerge la fronte alta circa 2 metri. A valle della fronte, ma staccate dalla stessa, sono presenti, tra grandi massi, chiazze di neve compatta e ghiacciata.

Quota min. fronte: 2965 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SC1 (sl)	180°	114	107 (2013)	- 7
SC2 (cf)	200°	155	145 (2013)	- 10

121 Ghiacciaio del Trajo

Operatore: Piero BORRE - Controllo del 2014.09.12

La fronte è ricoperta da detriti di piccole dimensioni. Piccole bédrières e torrente subglaciale di media portata.

Quota min. fronte: non indicata

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SP1(cf)	202°	76	73 (2013)	- 3

126 Ghiacciaio del Timorion

Operatore: Stefano CERISE - Controllo del 2014.11.02

La zona frontale si presenta coperta da neve residua. Alcune bédrières, di piccole dimensioni, raggiungono la zona frontale.

Quota min. fronte: 3090 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PV (sl)	120°	44	36 (2013)	- 8

127.1 Ghiacciaio Occidentale del Gran Neyron

Operatore: Valter VALLET - Controllo del 2014.09.06

La misurazione non si presenta più agevole per la troppa distanza dalla fronte glaciale e l'accidentata morfologia proglaciale.

Quota min. fronte: 2875 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
C3 (cf)	186°	127	115 (2013)	- 12

127.2 Ghiacciaio Orientale del Gran Neyron

Operatore: Valter VALLET - Controllo del 2014.09.06

La misurazione non si presenta più agevole per la notevole modificazione dell'area proglaciale

Quota min. fronte: 2935 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D1 (df)	150°	142	125 (2013)	- 17
D2 (cf)	145°	125	116 (2013)	- 9
D3 (sf)	130°	120	114 (2013)	- 6

128 Ghiacciaio di Montandeyné

Operatore: Stefano NICOLUSSI - Controllo del 2014.09.09

L'innevamento residuo ha impedito la misurazione al segnale ET1: risultavano infatti coperti sia il suddetto segnale che la fronte.

Quota min. fronte: 3025 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ET2 (cf)	116°	41	38 (2013)	- 3
ET3 (cf)	105°	29	27 (2012)	- 2

129 Ghiacciaio di Lavacciù

Operatore: Stefano NICOLUSSI - Controllo del 2014.09.13

Quota min. fronte: 2850 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VLM1 (sf)	130°	53	45 (2013)	- 8
VLM2 (cf)	140°	54	45 (2013)	- 9

130 Ghiacciaio del Gran Paradiso

Operatore: Demis MASSONI - Controllo del 2014.09.02

Neve residua maschera la zona frontale del ghiacciaio ed il segnale, impedendo la misurazione. Il ghiaccio affiora solo più a monte, in corrispondenza del secondo scivolo.

Quota min. fronte: 3180 m (A)

131 Ghiacciaio di Moncorvé

Operatori: Demis MASSONI e Rudy VALLET
Controllo del 2014.09.14

Si nota la presenza di 3 laghi proglaciali: nel più grande si immerge la fronte che è segnata da 3 crepacci di forma semicircolare. Continuano i crolli dalla parete nord del Ciarforon che vanno ad interessare la parte di ghiacciaio sottostante ricoprendolo di detriti. Da quota 3200 metri s.l.m. copertura di neve residua continua. Il settore orientale del ghiacciaio è collegato a quello orientale da una stretta lingua di ghiaccio che sembrerebbe prossima a separarsi.

Quota min. fronte: 2900 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1CG (cf)	160°	22	18.5 (2013)	- 3.5
5CG (cf)	145°	31	28.5 (2013)	- 2.5
6CG (cf)	180°	85.5	72.5 (2012)	- 13
7CG (df)	175°	70.5	67 (2013)	- 3.5

132 Ghiacciaio di Monciar

Operatore: Rudy VALLET - Controllo del 2014.09.16

Continua l'arretramento e l'assottigliamento della zona frontale nonostante una estate molto piovosa e con cattivo tempo. Il nevato è presente da 3100 m di quota. Sulla parete nord della Becca di Monciar il ghiaccio lascia sempre maggior spazio alla roccia.

Per praticità della misura sarà necessario uno spostamento del segnale posto a ben 126,5 m dalla fronte.

Quota min. fronte: 2920 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ES (cf)	114°	126.5	125 (2013)	- 1.5

133 Ghiacciaio Occidentale del Breuil

Operatore: Rudy VALLET - Controllo del 2014.09.16

Il ghiacciaio si presenta ancora con la fronte ancora coperta da nevato residuo, che ha pertanto impedito la misurazione. La parte mediana del ghiacciaio è interamente coperta da detriti. Presenza di accumuli di neve scivolata dai pendii.

Quota min. fronte: 2775 m

134 Ghiacciaio del Grand Etrè

Operatori: Walter ALBERTO, Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE, Stefano CERISE, Giovanni BRACOTTO, Demis MASSONI e Giuseppina VERGNANO - Controlli del 2014.05.29 e 2014.09.21

Modeste bédrières quasi rettilinee nella zona centrale, un'evidente bédrière centrale nella parte bassa si inabissa in un mulino. L'erosione torrentizia al di sotto della fronte si è stabilizzata con la sponda destra alta in media 6 metri per un tratto di circa 100 metri.

In maggio e settembre 2014 sono state effettuate le misurazioni a sette paline ablatometriche per il calcolo del bilancio di massa 2013-2014.

L'accumulo è stato misurato il giorno 29 maggio 2014 dal personale di sorveglianza del Parco Gran Paradiso e sono stati scavati sette pozzi da neve. La densità della neve è stata rilevata ogni 20 cm lungo tutta la profondità del pozzo: questo metodo permette di ottenere dati precisi per ciascun pozzo. La densità media è risultata pari a 427 kg/m³.

L'accumulo medio di neve sul ghiacciaio è di 327 cm. Sono giunti sul ghiacciaio 739.290,3 m³ di acqua sotto forma di neve e sono fusi quasi tutti insieme ai 302.707 m³ di acqua in forma di ghiaccio.

L'accumulo specifico di 1389 mm *w.e.* è risultato nella media e si colloca in settima posizione in ordine crescente dall'inizio delle misurazioni, ossia dall'anno idrologico 1999-2000.

Il bilancio di massa è stato chiuso il giorno 21 settembre 2014: in tale occasione sono state ricollocate con la sonda a vapore le sette paline ablatometriche a profondità di circa 9 m.

Il bilancio di massa specifico per l'anno idrologico 2013-2014 è risultato di -569 mm *w.e.* che porta il totale cumulato dal 1999 al 2014 a -12.571 m *w.e.* Il ghiacciaio ha perso negli ultimi quindici anni circa 14,5 m di spessore.

L'ELA è posta a 3010 m.

Quota min. fronte: 2660 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DM (cf)	164°	61.5	42.5 (2013)	- 19

Gruppo Teu Blanc

138 Ghiacciaio di Aouillè

Operatori: Martino NICOLINO e Renato CHEVRÈRE
Controllo del 2014.09.22

A ridosso della parte destra frontale, presenza di porte glaciali. Presenza di nevai residui e di corpi glaciali, di ridotte dimensioni e in parte coperti da neve residua, a valle del limite inferiore del ghiacciaio e comunque separati dal ghiacciaio. Tra i 3100 e i 3200 m di altitudine presenza di una finestra rocciosa nella parte sinistra idrografica laterale.

Il lobo frontale del ghiacciaio è collegato solamente nella sua parte destra idrografica alla massa glaciale retrostante per una larghezza non maggiore di 5 m, mentre le parti centrale e sinistra idrografica della stessa lingua sono staccate dalla massa glaciale retrostante e sollevate dal letto roccioso sottostante per un'altezza variabile da uno a due metri.

A integrazione della campagna glaciologica 2013 si precisa che la denominazione della stazione fotografica stabilita su un maso posto su un costone detritico alla sinistra idrografica del ghiacciaio (coordinate (WGS84) 32TLR55964316, altitudine m 3150, direzione di ripresa 230°) è FNM13 e che le coordinate (WGS84) del segnale NM13 sono 32TLR55864311.

Quota min. fronte: 3090 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CG1 (sf)	265°	164	157 (2013)	- 7
NM13 (sf)	265°	28	21 (2013)	- 7

139 Ghiacciaio di Percia

Operatori: Martino NICOLINO e Renato CHEVRÈRE
Controllo del 2014.09.20

Per la quarta campagna consecutiva non è stata effettuata la misurazione dal segnale BBN99 a causa di colate di materiale detritico che non permettono di individuare il limite del ghiaccio. Presenza di neve residua che copre i glacionevati negli avvallamenti a valle e alla sinistra idrografica del ghiacciaio; neve residua presente anche nella parte destra idrografica laterale del ghiacciaio e presenza di residui accumuli nevosi immediatamente a valle del ghiacciaio, alla destra e alla sinistra idrografica dello stesso. Presenza di una bédrière alla destra idrografica del segnale MN11.

Quota min. fronte: 3020 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BN 99	200°	142	142 (2013)	0
MN11	220°	69	65 (2013)	- 4

140 Ghiacciaio Settentrionale di Entrelor

Operatori: Alberto ROSSOTTO e Federico PERETTI
Controllo del 2014.09.16

Il ghiacciaio si presenta in gran parte ricoperto da neve residua, fatta eccezione per i settori più ripidi e a ridosso delle fronti, dove affiora il ghiaccio. Da segnalare, come l'anno scorso, la presenza di ampie fasce di nevato sia in prossimità della fronte presso il segnale A (che ne ha impedito la misura), sia nella porzione sx idrografica laterale del ghiacciaio, verso il vecchio segnale di misura P1.

Durante la stagione estiva si è notata l'assenza di apporto detritico nel pendio sotto Cima Entrelor.

Quota min. fronte: 3045 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P4 (cf)	145°	105	105 (2013)	0
PF6	125°	100	100 (2012)	0

142 Ghiacciaio della Vaudaletta

Operatori: Alberto ROSSOTTO e Federico PERETTI
Controllo del 2014.09.16

Il ghiacciaio si presenta in gran parte ricoperto da neve residua, ad eccezione del settore più ripido in destra laterale, dove affiora il ghiaccio, e della porzione centrale interessata dalla presenza di detrito di frana.

La fronte in prossimità del segnale PR3 si presenta ricoperta da una fascia di nevato che ne impedisce la misura. In data 27 agosto è stato effettuato il rilievo della flora periglaciale.

Quota min. fronte: 2960 m (A)

Gruppo Granta Parei

144 Ghiacciaio di Lavassey

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2014.08.31

Si riportano le seguenti osservazioni:

- presenza di ghiaccio morto nel settore in sinistra idrografica dove il ghiacciaio era contiguo, anche a quote frontali, al vicino apparato di Fond orientale (145);

- emersione di ulteriore substrato roccioso, non solo in aree marginali ma anche in zone interne alla lingua ("isole rocciose"), soprattutto in destra idrografica;

- il torrente glaciale segnalato come principale nel 2012 appare ora meno importante di quello che emerge al margine opposto (destra idrografica della fronte) e che alimenta il lago proglaciale. Se ne osservano ulteriori minori.

- l'innevamento residuo risulta sostanzialmente confrontabile con quello dell'anno scorso anche se, probabilmente, per cause diverse (maggiori precipitazioni nel 2013, minor ablazione estiva nel 2014). Si colloca generalmente sopra i 3050 m. Sono presenti modesti accumuli nevosi residui nelle aree circostanti l'apparato ma a quote superiori a quelle frontali.

Quota min. fronte: 2735 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(BP-06-5m) (cf)	140°	191	179 (2013)	- 12
B(BP-06-16 m) (df)	140°	107	97 (2013)	- 10
C(BP-07-17m) (cf)	140°	123	112 (2013)	- 11
D(BP-13-86m) (cf)	140°	97	86 (2013)	-11
E(BP-13-30m) (cf)	140°	40	30 (2013)	-10

145 Ghiacciaio Orientale del Fond

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2014.08.31

L'estensione della copertura di neve residua è significativa in quanto si estende su oltre la metà della superficie del ghiacciaio, con un limite inferiore intorno ai 2950 m. Si notano tuttavia alcune aree di ghiaccio esposto a tutte le quote.

I torrenti glaciali dei corpi centrale ed occidentale hanno asportato le masse di ghiaccio morto frontali che in passato hanno permesso il formarsi, a più riprese, del laghetto proglaciale di cui alla relazione del 2012.

Masse non più in continuità permangono, coperte da detrito, più a valle. La quota minima della fronte "attiva" adesso si colloca attorno ai 2750 m.

Quota min. fronte: 2750 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P18-PR18 (sf)	184°	77.5	76.5 (2013)	-1
A(BP-09-15,5m) (df)	138°	54	54 (2013)	0
B(BP-10-40m)	140°	81	80.5 (2013)	- 0.5

146 Ghiacciaio Occidentale del Fond

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2014.08.31

È presente una discontinua copertura di neve residua sul corpo orientale al di sopra dei 2950 m.

Sul corpo occidentale la poca neve residua è confinata alla base della parete nord del Roc du Fond dalla quale continuano crolli in roccia.

Il laghetto proglaciale di cui alle relazioni precedenti si è riformato.

La presenza di detrito ha impedito la misura dal caposaldo B(BP-08-12m).

Quota min. fronte: 2720 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR10 (df)	180°	150	150 (2013)	0
A(BP_94_20m) (df)	130°	79.5	79.5 (2013)	0
C(BP-12-13m) (df)	165°	17.5	17.5 (2013)	0

147 Ghiacciaio di Soches-Tsanteleina

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2014.08.31

L'ulteriore perdita di potenza del dissipatore appare evidente. L'aumento della copertura detritica sta quasi impedendo il

monitoraggio del margine frontale: è stato possibile effettuare una sola misura e, probabilmente, nemmeno la più significativa perché riferita alla fronte sinistra, da sempre quasi stazionaria in quanto protetta da una spessa morena viaggiante.

Stime ricavate dalle tracce GPS mostrano un arretramento della fronte destra compreso tra 5 e 35 m (con una media intorno a 18 m) nei pochi punti dove è possibile fare un confronto.

La quota minima del ghiacciaio è stata stimata essere inferiore di una decina di metri di quanto indicato nelle relazioni precedenti.

Sul settore Tsanteleina l'innnevamento residuo appare meno esteso dell'anno 2013 ed il suo limite inferiore si attesta intorno ai 3000 m. L'area coperta è dunque minima.

Sul settore Soches l'innnevamento residuo sembra più consistente di quello osservato nella campagna glaciologica scorsa ma senza significative variazioni del limite inferiore (3050 m).

Il ghiacciaio è stato fotografato anche dal dosso (coord. UTM/ED50 32TLR49573992 q.2775) che determinava la divisione della lingua in due colate (e quindi due fronti) ma che ora risulta a valle della fronte destra e permette un'ottima ripresa della stessa.

Quota min. fronte: 2730 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(PF-91-55m) (sf)	215°	135	128 (2013)	-7

148 Ghiacciaio di Goletta

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2014.09.14

Effettuato lo spostamento dei capisaldi della fronte destra sopra la balza di cui alle relazioni precedenti:

- il segnale D è stato avvicinato al ghiaccio di 231 m posizionando D.2 [sigla completa D.2(BP-14-21 m) coordinate UTM-ED50 32TLR48754096 q.2850 m (A)] con azimut invariato;

- il segnale E è stato avvicinato al ghiaccio di 287 m posizionando E.2 [sigla completa E.2(BP-14-6m) coordinate UTM-ED50 32TLR48764092 q.2860 (A)] con azimut invariato.

È stata inoltre formalizzata come F(PF-2011-9°) la stazione fotografica utilizzata dal 2011 per riprendere la fronte sinistra [coord. UTM/ED50 32TLR47834119 quota 2860 m (A)].

Il limite inferiore dell'innnevamento residuo si colloca tra le quote 3050 e 3100 m.

Quota min. fronte: 2790 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A2(PF-08-07m)(df)	175°	48	29 (2013)	-19
B2 (PF-12-5m) (df)	185°	5	5 (2013)	0
C(PF-06-17m) (df)	185°	236	236 (2013)	0
D(PF-06-04m) (df)	185°	252	250 (2013)	- 2
D.2(BP-14-21m) (df)	185°	21		
E(PF-06-24m) (df)	185°	293	290 (2013)	- 3
E.2(BP-14-6m) (df)	185°	6		
F.2(PF-13-15m) (sf)	170°	25	15 (2013)	- 10
G(PF-06-36,5m) (sf)	170°	111	108 (2013)	- 3
H(PF-06-10m) (sf)	170°	87	82 (2013)	- 5

155 *Ghiacciaio del Torrent*

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2014.08.17

Il limite inferiore dell'innnevamento residuo si colloca intorno a 2950 m di quota.

Quota min. fronte: 2665 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B.2(PF-06-4m) (cf)	210°	115	96 (2013)	- 19
C.3(PF-10-22.5m) (df)	220°	62	50 (2013)	-12

162 *Ghiacciaio dell' Invergnan*Operatore: Michelangelo GILLI
Controllo del 2014.09.13

Innevamento residuo abbondante su gran parte della superficie del ghiacciaio.

Prosegue il ritiro della fronte destra al di sopra del gradino roccioso segnalato nel 2009. Tale fronte si presenta maggiormente sfrangiata e suddivisa in lobi pronunciati. La fronte sinistra si presenta arretrata e abbondantemente ricoperta da detrito.

Integrazione (a cura di Simona Alberti, Servizio Glaciologico Lombardo). Tra i giorni 20 e 23 novembre 2014 la Punta Tina (3523 m) è stata interessata da un importante scivolamento planare di roccia che ha sensibilmente modificato il profilo della cresta spartiacque con la Valle di Rhêmes. L'accumulo ha raggiunto il settore inferiore del ghiacciaio sovrapponendosi alla copertura detritica già esistente.

Quota min. fronte: 2800 m (C)

163 *Ghiacciaio di Giasson*

Operatore: Michelangelo GILLI - Controllo del 2014.09.13

Innevamento residuo abbondante su gran parte della superficie del ghiacciaio; la fronte risulta completamente scoperta. Prosegue il ritiro della fronte: rispetto al 2009, anno dell'ultima osservazione, si osserva anche un assottigliamento dell'apparato glaciale, soprattutto nella zona sinistra, dove si notano affioramenti rocciosi.

Quota min. fronte: 2850 m (C)

166 *Ghiacciaio di Bassac*

Operatore: Michelangelo GILLI - Controllo del 2014.09.13

Innevamento residuo abbondante su gran parte della superficie del ghiacciaio. Sono presenti grandi placche di neve residua nella zona a sinistra dell'apparato.

Dal confronto con la ripresa fotografica del 2009 si osserva un marcato ritiro delle singole digitazioni che costituiscono la fronte.

Quota min. fronte: 2870 m (C)

168 *Ghiacciaio di Gliairretta-Vaudet*

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2014.08.27

L'innnevamento residuo è presente, sebbene non proprio continuo, al di sopra dei 3000 m ad est e dei 2950 m ad ovest, similmente a quanto indicato l'anno scorso.

Il caposaldo C è stato avvicinato al ghiaccio di 140 m ponendo il segnale C2 [sigla completa C2(PF-14-11m) - coordinate UTM-ED50 32TLR45774255 - q.2620 (A)] ad azimut invariato.

Il soprastante seracco del ghiacciaio della Grande Sassièr (n.169) mostra l'esplicitarsi di tensioni interne con l'apertura di fratture trasversali. In un limitato settore si è già verificato un piccolo crollo.

Quota min. fronte: 2630 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B.4 (PF-12-10m) (df)	180°	27	23 (2013)	- 4
C(PF-0,5-19m) (df)	180°	151	129 (2013)	- 22
C.2(PF-14-11m) (df)	180°	11		
D(PF-08-20m) (df)	180°	63	56 (2013)	- 7
E(PF-10-12m) (cf)	180°	65	65 (2013)	0

172 *Ghiacciaio Plattes des Chamois*

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2014.09.02

Le condizioni di osservazione di questo ghiacciaio sono raramente ottimali. Quest'anno è stato possibile effettuare le misure strumentali da entrambi i capisaldi essendo di nuovo operativo il segnale B apparso non occultato né da detrito né da residui di valanga. Chiaramente la variazione frontale media indicata non può essere interamente riferita al 2013 in quanto l'ultima misura da B risale al 2011.

Il corpo inferiore è quasi completamente ricoperto da detrito salvo la presenza di corpi residui di valanga distribuiti irregolarmente nelle concavità e soprattutto alla base delle pareti rocciose.

Sul corpo superiore è presente un vero innnevamento residuo, sebbene discontinuo, al di sopra dei 3000 m di quota. Qualche nevaio si è conservato nell'area, poco soleggiata, al margine destro della fronte superiore.

Il ghiacciaio è stato ripreso anche da due nuovi punti, più elevati rispetto a quelli utilizzati in precedenza, che permettono:

- il primo (q.2653,3 CTR 32TLR44334533 sul ciglio della morena storica) una visione complessiva dell'apparato;
- il secondo (q.2783,5 CTR 32TLR44514592 sul dosso tra il lago ed il ghiacciaio di Vuert) una visione ottimale del corpo superiore.

Alla stazione fotografica senza nome utilizzata dal 2008 per la regione frontale è stata ora assegnata la sigla F(PF-2008-8°).

Quota min. fronte: 2520 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A.2(PF-13-40m) (cf)	260°	52	40 (2013)	-12
B(PF-08-15m) (cf)	260°	31.5	30 (2011)	- 1.5



172 - Ghiacciaio Plattes des Chamois (foto F. POLLICINI, 2014.08.23). Il ghiacciaio ha abbandonato gli argini morenici della PEG, al cui interno permangono solo più una placca di ghiaccio morto. *The glacier abandoned the LIA moraines. Only a dead ice mass is still persisting inside the historic moraines.*

Gruppo Rutor-Valaisan

176 Ghiacciaio di Suzzei

Operatore: Michelangelo GILLI - Controllo del 2014.09.13

Innevamento residuo costituito da placche circostanti il ghiacciaio. La superficie dell'apparato è in parte cosparsa di detriti originati da frane provenienti dalla soprastante cresta.

Il piccolo ghiacciaio innominato presente sulla cresta soprastante è interamente coperto da neve residua; pertanto non è possibile stabilire se sono avvenute variazioni.

Non sono presenti crepacci. Nel complesso non si notano variazioni significative rispetto alla precedente osservazione condotta nel 2009.

Quota min. fronte: non indicata

177 Ghiacciaio dell'Ormelune

Operatore: Michelangelo GILLI - Controllo del 2014.09.13

Innevamento residuo su gran parte dei due apparati glaciali; sono presenti placche circostanti il ghiacciaio.

Settore Occidentale: nel complesso l'apparato non è mutato rispetto alla precedente osservazione del 2009; dal confronto tra le riprese fotografiche si osserva una riduzione di spessore, soprattutto in prossimità della fronte posta nel valloncetto ad Est.

Settore Orientale: l'apparato è quasi interamente ricoperto da neve residua, che maschera in parte le crepacciature segnalate negli anni precedenti. Sul lato destro idrografico l'apparato continua ad essere ricoperto da frane di detriti, già segnalate nelle osservazioni degli anni precedenti. Si osserva dal confronto con la precedente osservazione (2009) un ritiro della fronte in corrispondenza del lobo convesso principale.

Quota min. fronte: 2800 m (C) settore occidentale; 2900 (C) settore orientale

180 Ghiacciaio Orientale di Morion

Operatore: Marco BETTIO - Controllo del 2014.09.20

La tendenza alla fratturazione e alla disgregazione del margine frontale prosegue in modo vistoso e in generale si osserva un progressivo assottigliamento della lingua glaciale.

Gli accumuli di neve residua ricoprono parte della bastionata rocciosa sia in destra (idr.), sia lungo i margini del corpo glaciale superiore e tuttavia non sono sufficienti a nascondere nuovi piccoli affioramenti del substrato roccioso. Un sottile strato di neve recente ricopre le porzioni meno acclivi dell'apparato glaciale superiore mentre è presente in maniera più continua su tutto il lembo inferiore.

Come già riscontrato occasionalmente durante i precedenti rilievi, quest'anno si è riformato un piccolo lago proglaciale, ad una distanza di circa 300 m dal limite inferiore del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2900 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BM-00-92m (cf)	246°	237	225 (2013)	- 12

181 Ghiacciaio di Château Blanc

Operatore: Stefano PERONA - Controllo del 2014.09.27

Il sopralluogo, eseguito con una ventina di giorni di ritardo rispetto alle date delle precedenti campagne, ha messo in evidenza gli effetti delle elevate temperature che si sono registrate anche in Valle d'Aosta per tutto il mese di settembre 2014. La notevole copertura nevosa ereditata dalla stagione invernale, alla quale si erano aggiunti non trascurabili apporti dovuti al maltempo estivo, ancora presente alla fine di agosto a quote inferiori ai margini del ghiacciaio, si è infatti notevolmente ridotta in quel periodo. Il contatto tra ghiaccio e substrato roccioso lungo il tratto di margine del ghiacciaio monitorato si è presentato infatti ben esposto e caratterizzato da ghiaccio nero e impastato di detrito fine. La copertura

nevosa, tuttavia, è ancora apparsa pressoché continua, benché fortemente assottigliata, fino quasi a ridosso del limite del ghiacciaio e ancora ben consistente oltre i 2950 m di quota. Anche le fronti dei lobi centrale e sinistro del ghiacciaio, che si trovano a quote inferiori, sono riuscite a mantenere una velatura di neve residua.

Sono stati istituiti tre nuovi segnali poiché i due precedentemente utilizzati, separati ormai da una distanza di più di 150 m dal margine del ghiacciaio attraverso una superficie ormai deglaciata e molto irregolare, non consentivano più di effettuare le misure utilizzando la bindella metrica con accettabile precisione.

Le rispettive coordinate nel sistema UTM WGS84 32N (GPS precisione ± 5 m) sono:

SP1: E 347047; N 5057094

SP2: E 347057; N 5057076

SP3: E 347052; N 5057031

Quota min. fronte: 2750 m (riferita al lobo sinistro e a quello centrale)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SP1 (df)	220°	6		
SP2 (df)	230°	10		
SP3 (df)	255°	8		

Gruppo Paramont

184 Ghiacciaio di Paramont

Operatore: Stefano PERONA - Controllo del 2014.09.29

Questo ghiacciaio è stato dichiarato estinto dal Catasto dei Ghiacciai Italiani CGI (1961). Tuttavia A.V. Cerutti, nella campagna 1973, confermava invece l'esistenza e le "ottime condizioni di alimentazione" di questo ghiacciaio che, all'epoca, presentava una fronte sospesa di notevole potenza.

184 - Ghiacciaio di Paramont (foto S. PERONA, 2014.09.29). Il ghiacciaio, considerato estinto dal Catasto dei Ghiacciai Italiani (1961), è tuttora esistente. *The Italian Glacier Inventory (1961) considered extinct this glacier. On the contrary the photo shows the existence of a considerable mass of ice.*



A distanza di quasi 40 anni si è potuto osservare che il margine frontale non ha subito un regresso particolarmente marcato, soprattutto in confronto a quanto si constata per la maggior parte degli altri ghiacciai valdostani. Il ghiacciaio ha però perduto l'originario turgore e la verticalità della seraccata frontale. La visuale migliore sul ghiacciaio si ha poco oltre l'alpeggio di Promoud, 2017 m, lungo il sentiero per il Passo Alto.

Il ghiacciaio si presentava con una leggera copertura di neve recente. Al piede della bastionata che sorregge il ghiacciaio, nella posizione probabilmente occupata in passato da un conoide di rimpasto, persisteva ancora una nevaio abbastanza esteso formato dai depositi delle valanghe cadute dal settore frontale del ghiacciaio.

Nel corso del sopralluogo è stata prestata attenzione anche all'adiacente bacino che ospitava il Ghiacciaio della Testa di Paramont (n. 183). La base della rocciosa parete NO del Mont Paramont appariva fasciata da ampi coni di valanga coalescenti. Non è stato possibile verificare se questi apporti possano ancora comportare la persistenza di placche di ghiaccio sul fondo del circo che, ancora negli anni 1960, era occupato da questo piccolo apparato glaciale, anch'esso dato per estinto dal Catasto CGI 1961.

Quota min. fronte: 2950 m (stimata, da Google Earth)

Gruppo Rutor

189 Ghiacciaio del Rutor

Operatore: Roberto GARINO - Controllo del 2014.09.10

L'evoluzione del margine frontale e la complessa morfologia dei luoghi rendono sempre più difficoltose le misure dai capisaldi. Nel 2014 la formazione di un vasto lago proglaciale, non superabile, ha costretto l'abbandono del segnale 2 cf.

L'arretramento del ghiacciaio in corrispondenza del segnale 3 df è diminuito rispetto allo scorso anno, attestandosi a -11 m, valore comunque significativo se paragonato agli spostamenti del quinquennio 2007-2012. Si segnala la continua formazione di grandi cavità sul margine frontale e la presenza di estese pozze d'acqua di fusione, in un'area dove questo fenomeno è sempre stato limitato e sporadico.

In corrispondenza dei segnali 3 df e 2 cf si nota un'estesa crepacciatura immediatamente retrostante la fronte, mentre in corrispondenza del segnale 1 sf il ghiacciaio presenta una fronte di limitatissimo spessore.

Innevamento residuo assente.

Quota min. fronte: 2480 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3 (df)	170°	207	196 (2013)	-11

197 Ghiacciaio Occidentale di Fredruaz

Operatore: Alberto FUSINAZ - Controllo del 2014.09.08

Lieve riduzione di spessore; neve residua nella parte alta e sul bordo del bacino collettore come pure lungo il canale di ablazione abbandonato negli anni scorsi.

Quota min. fronte: 2700 m

198 Ghiacciaio di Valaisan

Operatore: Alberto FUSINAZ - Controllo del 2014.09.08

Il ghiacciaio, considerato estinto dal Catasto dei Ghiacciai (1961), permane. Ulteriore riduzione del perimetro della fronte; abbondante neve residua in alto a ridosso della cresta di confine. Abbondante neve residua anche lungo tutta la fascia a ridosso della dorsale Fredruaz occ.-Valaisan. Sempre visibile il detrito della frana segnalata nel 2011. Il laghetto proglaciale di q. 2660 presenta numerosi lastroni di ghiaccio galleggianti.

Quota min. fronte: 2650 m

Gruppo Miravidi - Lechaud

OSSERVAZIONI GENERALI PER I GHIACCIAI
DEL GRUPPO MIRAVIDI - LECHAUD
A CURA DELL'OPERATORE GUIDO NIGRELLI

Caratteristiche termo-pluviometriche dell'anno idrologico 2013-2014

Per la caratterizzazione delle caratteristiche termometriche del settore alpino di interesse, anche quest'anno si è fatto riferimento alla stazione meteorologica di "La Grande Tête" (RAVA), ubicata ad una quota di 2430 m s.l.m. e ad una distanza planimetrica di circa 7 km in direzione SE rispetto alle aree glacializzate controllate. La stazione è attiva dal luglio 1998, pertanto la serie storica dei dati giornalieri non risulta ancora sufficientemente lunga per poter effettuare considerazioni circa le tendenze climatiche in atto a scala locale.

L'andamento delle temperature osservate alla stazione La Grande Tête per l'anno idrologico 2013-2014 è riportato in Figura 1. In generale si è assistito ad un'estate più fresca e piovosa e ad un

inverno più mite rispetto agli analoghi periodi del quinquennio di riferimento precedente 2008-2013 (QRP): le temperature minime e massime dei mesi estivi sono state inferiori rispettivamente di -2,4°C e di -3,0°C per il mese di agosto, e di -1,7°C e -2,2°C per il mese di luglio. Per quanto riguarda il periodo invernale, sempre rispetto al QRP, le temperature minime e massime hanno fatto registrare valori superiori: rispettivamente +3,2°C e +4,3°C per il mese di dicembre, +1,1°C e +1,3°C per il mese di febbraio.

Il regime termico mette in evidenza come il mese di febbraio sia stato il più freddo (Tmin -9,7°C) ed il mese di giugno sia stato il più caldo dell'anno (Tmax 11,1°C). Gli estremi termici sono stati osservati il 27 novembre 2013 (ExTmin -16,0°C) ed il 9 giugno 2014 (ExTmax 21,1°C). Per quanto riguarda le precipitazioni, tenuto conto delle difficoltà a quantificare gli apporti solidi, si fa riferimento ai soli mesi in cui queste si manifestano solitamente sotto forma liquida. Le piogge estive, hanno evidenziato un significativo apporto (391,2 mm), circa 165 mm in più rispetto al medesimo periodo del 2013 e circa 110 mm in più rispetto al QRP. Il mese di agosto è stato il più piovoso (194,0 mm), seguito dal mese di luglio (122,6 mm).

Il regime mensile dei giorni di gelo e senza gelo è riportato in Tabella 1. I giorni di gelo, cioè i giorni in cui la temperatura massima non è salita oltre gli 0°C sono stati 83, quantità nettamente inferiore rispetto all'anno precedente (124) e rispetto alla media del QRP (116). Per questo parametro la differenza maggiore si è osservata in dicembre (12 giorni di gelo contro i 28 dell'anno precedente ed i 24 del QRP). Il totale annuale dei "gradi-giorno" (2185) non evidenzia significative variazioni rispetto al QRP (2154); l'andamento su base mensile di tale parametro fa registrare un netto aumento nei mesi di marzo ed aprile ed una evidente diminuzione nei mesi di luglio ed agosto.

In riferimento ai dati di precipitazione invernale pubblicati nel precedente rapporto glaciologico, si segnala come questi debbano essere considerati significativamente sottostimati rispetto alle condizioni reali e pertanto non possano costituire un valido dato di riferimento. A questo riguardo sono in corso ulteriori approfondimenti.

Le informazioni climatiche qui riportate possono essere utilizzate anche per le osservazioni effettuate ai ghiacciai del Gruppo Rutor-Valaisan.

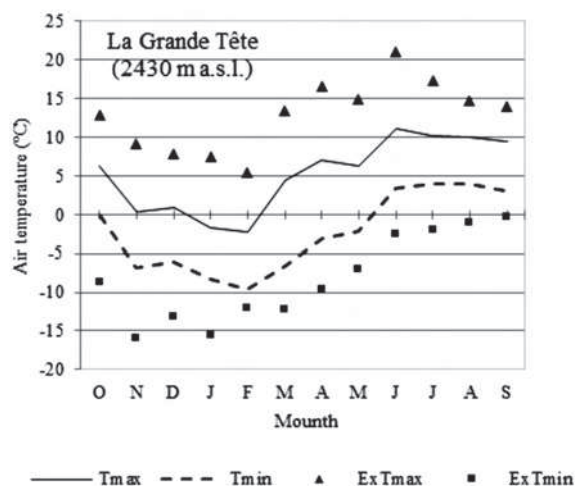


Fig. 1 - Andamento termo-pluviometrico rilevato alla stazione La Grande Tête (RAVA) per l'anno idrologico ottobre 2013-settembre 2014. Temperature massime mensili (Tmax), Temperature minime mensili (Tmin), valori estremi delle Tmax (Ex Tmax), delle Tmin (Ex Tmin).

Tabella 1 - Regime mensile dei giorni con e senza gelo, calcolati con i dati delle osservazioni effettuate alla stazione La Grande Tête, per l'anno idrologico 2013-2014 (fra parentesi il valore del quinquennio di riferimento precedente). FF, numero di giorni senza gelo, $T_{min}>0^{\circ}$; WF, numero di giorni con gelo, $T_{min}\leq 0^{\circ}$; OF, numero di giorni di gelo, $T_{max}\leq 0^{\circ}$; DD, "gradi-giorno", $\Sigma(T_{max}-T_0^{\circ})$ con $T_{max}>T_0^{\circ}$.

	FF	WF	OF	DD
O	21 (16)	10 (15)	0 (6)	196 (184)
N	2 (2)	28 (28)	17 (13)	59 (79)
D	0 (0)	31 (31)	12 (24)	67 (21)
G	1 (1)	30 (30)	22 (23)	33 (22)
F	0 (1)	28 (27)	22 (22)	17 (25)
M	2 (1)	29 (30)	6 (16)	163 (78)
A	1 (4)	29 (26)	3 (8)	215 (136)
M	5 (13)	26 (18)	1 (2)	193 (227)
G	24 (24)	6 (6)	0 (0)	334 (299)
L	28 (29)	3 (2)	0 (0)	316 (385)
A	27 (29)	4 (2)	0 (0)	312 (404)
S	27 (24)	3 (6)	0 (0)	281 (293)
Anno	138 (145)	227 (220)	83 (116)	2185 (2154)

Vegetazione

Si segnala la presenza di *Saxifraga oppositifolia* L. e di *Saxifraga biflora* All. (quest'ultima specie subendemica) nella quantità di due piccoli esemplari di 3 cm di altezza e di circa 25 cm² di sviluppo areale, localizzati ad una decina di metri a valle della fronte del Ghiacciaio del Breuil Settentrionale, in prossimità di un laghetto proglaciale e ad una quota di 2844 m s.l.m. Le due specie censite sono cresciute su depositi glaciali e di versante caratterizzati da scarsa matrice fine accumulatasi fra clasti eterometrici e fortemente spigolosi, composti da calcescisti grigio-nerastri e da scisti neri debolmente carbonatici, appartenenti al Complesso del Piccolo San Bernardo, Unità Sion-Courmayeur (CARG, Foglio 089, Courmayeur). Queste due saxifragacee sono solite occupare i piani altitudinali nivali (nel caso di *S. biflora* si può dire che sia la pianta superiore osservata più in alto sulle Alpi) e non sono considerate specie protette in Valle d'Aosta (Legge regionale 7 dicembre 2009, n 45). Merita però una citazione il fatto che quest'area nel 2007 risultava ancora occupata dal ghiacciaio; pertanto in questo bacino, l'habitat di queste due specie risulta essersi elevato di circa 30 m ed essersi spostato di circa 90 m in 7 anni.

Si ringrazia l'Ing. Fabio Brunier (Regione Autonoma Valle d'Aosta) per la fornitura dei dati meteorologici relativi alla stazione di La Grande Tête (La Thuile) e il Dott. Marco Vagliasindi (Fondazione Montagna Sicura) per la fornitura di alcune foto aeree scattate ai ghiacciai durante la consueta ricognizione autunnale effettuata mediante elicottero.

200 Ghiacciaio Meridionale di Arguerey

Operatori: Marta CHIARLE e Guido NIGRELLI
Controllo del 2014.28.08

Il ghiacciaio si presenta privo di copertura nevosa recente ed è ben visibile la linea di equilibrio posizionata a circa 2850 m di quota. Le copiose precipitazioni piovose dei giorni successivi alla data del rilievo fotografico dal "Punto quota 2566" effettuato

il 21.08.2014 (67,8 mm rilevati dalla stazione La Grande Tête il 26.08.2014), hanno contribuito a fondere il sottile strato di innnevamento residuo. Al di sotto della linea di equilibrio si osserva un diffuso ruscigliamento superficiale (molto probabilmente alimentato sia da acqua di fusione che meteorica), talora incanalato. Da un esame visivo diretto, il ghiacciaio non presenta variazioni areali significative rispetto al rilievo dello scorso anno; si osserva però l'espansione dell'area di affioramento della copertura detritica con sviluppo longitudinale presente nella parte più elevata del ghiacciaio proprio al di sotto della Guglia dell'Hermitée, e che attualmente taglia quasi nettamente in due porzioni distinte il ghiacciaio stesso. Nella parte più alta di tale accumulo si intravede ghiaccio sotto il detrito di versante. La quota minima della fronte (2722 m) si è alzata di circa 5 m rispetto al rilevamento del 27.09.2011 (2717 m). Il punto segnale VT85 è stato ancora utilizzato, anche se la distanza di 98,6 m dalla fronte glaciale è ormai troppo elevata per far sì che questo possa essere utilizzato per rilevamenti successivi, in considerazione anche della morfologia accidentata dell'area deglacizzata, che rende difficile la misura della distanza lineare. A tale scopo è stato materializzato un nuovo punto segnale su roccia in posto denominato NC14, a quota 2723,5 m s.l.m. ed alle coordinate WGS84-UTM zona 32N di 5063390N e 332195E (acquisite mediante ricevitore GPS). Al fine di raccordare le misure effettuate fra questi due punti segnale si segnala che la distanza fra VT85 e NC14 è di 84,5 m e l'angolo azimutale è di 52°N (misure effettuate con tecniche GIS).

Quota min. fronte: 2722 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT85 (cf)	200°	98.6	70 (2011)	- 28.6
NC14(cf)	173°	20.7		

201 Ghiacciaio Settentrionale di Arguerey

Operatori: Marta CHIARLE e Guido NIGRELLI
Controllo del 2014.28.08

Il ghiacciaio si presenta privo di copertura nevosa recente. Le copiose precipitazioni piovose dei giorni successivi alla data del rilievo fotografico dal "Punto quota 2566" effettuato il 21.08.2014 (67,8 mm rilevati dalla stazione La Grande Tête il 26.08.2014), hanno contribuito a fondere il sottile strato di innnevamento residuo. In aggiunta, la superficie glaciale presenta in alcuni settori una sottile copertura detritica a granulometria piuttosto fine, che può essere attribuita al trasporto solido attivatosi in occasione delle abbondanti precipitazioni sopra menzionate. Da un esame visivo diretto, il ghiacciaio non presenta variazioni areali significative rispetto al rilievo dello scorso anno. Le misure effettuate dal punto segnale VT11 fanno registrare una regressione di -2,2 m rispetto alle misure del 27.09.2011: così come per il Ghiacciaio Meridionale di Arguerey, lo spessore del ghiaccio in corrispondenza della fronte è ormai minimo. Il segnale VT11 rimane l'unico attualmente utilizzabile visto che i segnali VT88 e VT89 distano dalla fronte oramai più di 150 m.

Quota min. fronte: 2682 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT11 (cf)	210°	21.7	19.5 (2011)	- 2.2

202 Ghiacciaio Meridionale del Breuil

Operatori: Alessandro VIOTTI, Marta CHIARLE e Guido NIGRELLI
Controllo del 2014.08.21

Il ghiacciaio presenta una copertura nevosa residua uniformemente distribuita su tutta la sua superficie che risulta visibile dal punto stazione FCC71, per cui non sono distinguibili la zona di accumulo, la linea di equilibrio e la zona di ablazione. La bocca glaciale, ben evidente lo scorso anno, risulta quest'anno ricoperta di neve residua e nascosta quasi completamente. Tuttavia, dal confronto con l'immagine dell'anno precedente (rilievo del 05.09.2013) non si evidenziano variazioni significative e si può pertanto assumere che la quota minima della fronte sia rimasta in posizione sostanzialmente invariata, ad una quota stimata in 2820 m.

A causa del forte arretramento della fronte, dall'estate del 2009 posizionata al di sopra di un gradino roccioso raggiungibile solamente da esperti rocciatori, a partire da tale anno non è più possibile effettuare misurazioni. Sul fianco destro del letto roccioso occupato dal ghiacciaio fino agli anni '90, permangono placche di ghiaccio morto ricoperto di detrito.

Quota min. fronte: 2820 m (stimata da un confronto fra le fotografie scattate durante il sopralluogo e la base cartografica 3D di Google Maps)

203 Ghiacciaio Settentrionale del Breuil

Operatori: Alessandro VIOTTI, Marta CHIARLE e Guido NIGRELLI - Controllo del 2014.08.21

Il ghiacciaio presenta una copertura nevosa residua in diverse parti della sua superficie, per cui non sono distinguibili con chiarezza la zona di accumulo, la linea di equilibrio e la zona di ablazione. All'esame visivo diretto, questa copertura nevosa interessa anche aree che in occasione dell'ultimo rilievo effettuato (28.08.2012) si presentavano sgombre da neve o da ghiaccio.

La presenza di neve sino al punto segnale AV12 ha impedito la misurazione della distanza di questo dalla fronte mantenendo la stessa direzione utilizzata in occasione dell'ultimo rilievo (210°). Pertanto si è deciso di effettuare ugualmente una misurazione applicando un diverso angolo direzionale (270°), in modo da intercettare un tratto della fronte glaciale non obliterato dalla copertura nevosa, localizzato a monte di un laghetto proglaciale di circa 150 m² di superficie. Il segnale AV06 dista ormai dalla fronte più di 200 m e non può più essere utilizzato.

La quota minima della fronte risulta più elevata di 3 m rispetto a quella misurata durante l'ultimo rilievo del 28.08.2012.

Quota min. fronte: 2843 m (GPS)

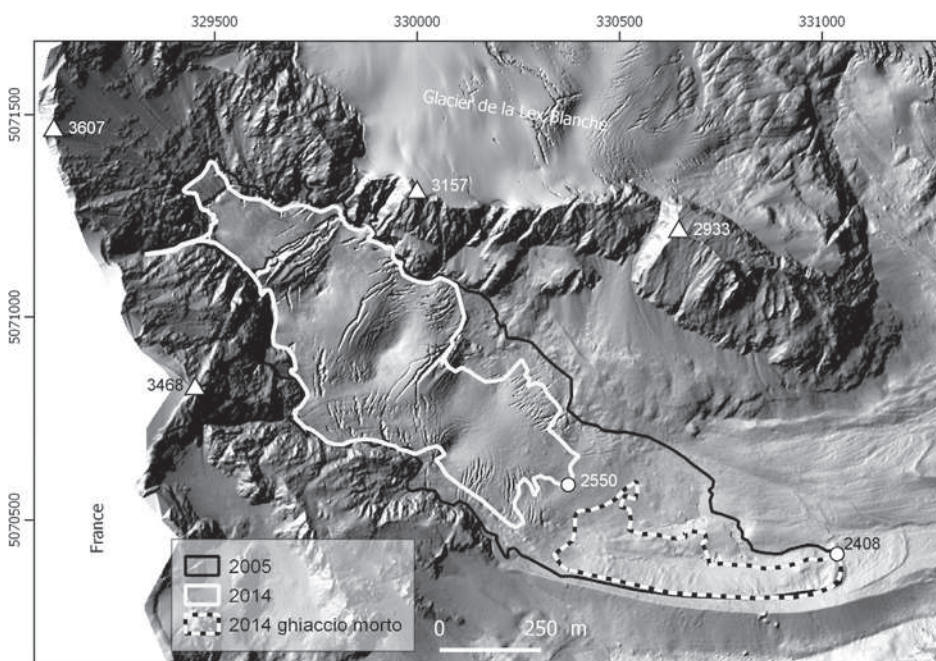
Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AV12 (cf)	270°	29.5		

Gruppo Monte Bianco

208 Ghiacciaio di Estellette

Operatori: Philip DELINE, Martin KIRKBRIDE e Franco MIGHETTO - Controllo del 2014.09.28

Il piccolo ghiacciaio d'Estellette, situato all'estremità superiore della Val Veny, è stato oggetto di un programma di ricerca annuale fra il 2004 e il 2014 per studiare i fattori che controllano la formazione e lo sviluppo di una copertura detritica supraglaciale (Kirkbride & Deline, 2013: *The formation of supraglacial debris covers by primary dispersal from transverse englacial debris bands*. Earth Surface Processes and Landforms, 38, 1779-1792). Gli autori si propongono di descrivere con precisione il suo stato attuale e la sua evoluzione nel corso dell'ultimo decennio basandosi in particolare sui dati acquisiti con l'aiuto del GPS.



208 - Ghiacciaio di Estellette. Périmètres du glacier en septembre 2005 et 2014. Du fait de la séparation du glacier avec le secteur de glace morte depuis 2012, le front actuel est situé à 2550 m d'altitude. *Perimetri del Ghiacciaio di Estellette nel settembre 2005 e nel settembre 2014.*

Nel 2014 la superficie del ghiacciaio non superava 0.323 km², non tenendo conto del ghiaccio morto interamente coperto dal detrito, che occupa 0.079 km² a valle della fronte attiva (fig. 1). Nel 2005 la superficie era di 0.604 km². La perdita della superficie dunque ha raggiunto il 46.5% in 9 anni (33% se si tiene conto del ghiaccio morto del 2014). Il ritiro della fronte è di 710 m fra il 2005 e il 2014; è di 870 m a partire dal 1920 e di 1360 m dopo il massimo della Piccola Età Glaciale. Lungo 1900 m nel 2005, il ghiacciaio non misura più di 1190 m di lunghezza nel 2014. Questo ritiro si è fortemente accelerato dopo 6 anni. Nell'Agosto 2008 il substrato roccioso che separa il ghiacciaio del settore del ghiaccio morto in effetti appare sotto la forma di una "finestra" nel margine destro del ghiacciaio stesso, in corrispondenza del suo assottigliamento dovuto alla rottura del pendio. Una retroazione positiva, generata dalla combinazione fra il bilancio di radiazione della roccia, circolazione delle acque di fusione e rottura meccanica del ghiaccio sui bordi della finestra, ha causato un rapido allargamento di questa finestra. Gli stessi processi hanno dato impulso al ritiro del bordo sinistro del ghiacciaio, in particolare al di sotto del ripiano glaciale posto a 2670 m. La separazione del ghiacciaio dal settore del ghiaccio morto si è completata nell'autunno del 2012. Comunque il perimetro della metà superiore del ghiacciaio è stato poco modificato in nove anni (cf. carta), poiché esso è stato largamente alimentato da valanghe giunte dai versanti del circo de l'Aiguille des Glaciers. Quindi il crepaccio situato a circa 3210 m di altitudine nel 2014 si è abbassato di una decina di metri, mentre il margine destro del ghiacciaio all'ombra del versante è quello meglio conservato. L'evoluzione del ghiacciaio negli ultimi anni non permette più una misura annuale con il metodo tradizionale (nastro, telemetro). Ma il GPS, il cui uso è ormai reso difficile dalla topografia accidentata, rischia di non poter essere utilizzato nei prossimi anni.

Quota min. fronte: fronte attiva: circa 2550 m

213 Ghiacciaio del Miage

Operatori: Walter ALBERTO e Stefano PERONA
Controllo del 2014.08.18

Nel corso del sopralluogo sono state visitate le fronti dei lobi Sud e Nord. La superficie del ghiacciaio nel tratto terminale si presenta completamente priva di neve e totalmente ricoperta di detrito. Nel corso del sopralluogo è stata confermata l'impossibilità di effettuare misure frontali dirette su entrambi i lobi principali a causa dell'abbondante copertura detritica che nasconde l'effettiva estensione del ghiacciaio. In alternativa è stata effettuata una campagna di scansione laser scanner terrestre (TLS) delle fronti allo scopo di acquisire informazioni di carattere topografico della superficie glaciale. Sono stati occupati tre punti di ripresa laser scanner alla fronte dei lobi Sud e Nord. L'attuale scansione rappresenta la terza misura annuale, a partire dal 2012, utilizzando una geometria di acquisizione e una spaziatura analoghe agli anni precedenti, per una maggiore qualità nei confronti.

Le fronti dei lobi sopraccitati sono state fotografate e rilevate con laser scanner sia nella campagna del 18 agosto 2014 sia in quelle precedenti (18/08/2012; 16/08/2013); di conseguenza è stato possibile confrontare i modelli 3D rilevati ad intervalli di uno e due anni di distanza. I risultati possono essere così schematicamente riassunti:

- La morfologia della fronte di entrambi i lobi ha subito poche trasformazioni nell'intervallo di tempo trascorso; i tratti princi-

pali sono ben riconoscibili in entrambi i modelli e la posizione reciproca ha subito pochi scostamenti;

- Al piede delle fronti si riconosce una fascia in cui la superficie topografica è rimasta sostanzialmente identica: potrebbe trattarsi di accumuli detritici frontali privi di ghiaccio;

- La superficie superiore del ghiacciaio invece registra un abbassamento di quota continuo tra il 2012 e il 2014, le differenze variano in genere tra 3 e 7 metri;

- In corrispondenza dell'ampio *ice-cliff* presente sul lobo Nord, l'abbassamento della superficie del ghiaccio è stata molto evidente, dell'ordine dei 25 m dal 2012.

Tali osservazioni saranno verificate con il proseguire dei rilievi nei prossimi anni.

Nel corso dell'autunno 2014 sono stati effettuati altri sopralluoghi mirati a rilievi di porzioni del ghiacciaio, in particolare:

- 08/10/2014: rilievo laser scanner dei laghi del Miage, in occasione dello svuotamento pressoché completo (in collaborazione con P. Deline, M. Giardino)

- 29/10/2014: rilievo fotogrammetrico della fronte del lobo Nord (in collaborazione con P. Deline) a seguito dell'evento pluviometrico intenso che ha colpito la bassa Val Veny il 26 agosto e che ha sensibilmente modificato il settore proglaciale.

Quota min. fronte: 1770 m circa (Lobo N), 1720 m circa (Lobo S)

219 Ghiacciaio della Brenva

Operatore: André ROVEYAZ - Controlli del 2014.08.27 e 2014.09.22

A seguito di un inverno nevoso, di una primavera mite e secca la parte superiore del ghiacciaio non risulta così ben innervata come le annate precedenti. Tuttavia, grazie all'estate umida e fresca, a settembre l'innervamento del ghiacciaio è decisamente buono, al pari dello scorso anno. La quota media del nevato è stata stimata a 2900 m benché rimanessero ampi nevai a quote più basse.

Le misurazioni e le osservazioni al Ghiacciaio della Brenva sono state effettuate a più riprese durante il corso della stagione di ablazione.

L'evoluzione positiva della placca di ghiaccio rigenerato continua. L'estate mediamente fresca ha permesso una buona conservazione del ghiaccio rigenerato.

La lingua valliva fossile ha subito una considerevole riduzione volumetrica percepibile dal maggior incassamento del ghiaccio all'interno delle morene laterali. Il giorno 26 Agosto 2014 a causa delle forti piogge a quote medio-alte la piena della Dora della Val Veny ha eroso il fianco sinistro della lingua valliva fossile scoprendo una falesia di ghiaccio alta una ventina di metri.

Le misurazioni alla fronte hanno rilevato un arretramento medio della massa glaciale di 12 metri.

Quota min. fronte: fronte attiva: 2300 m (stimata su ortofoto 2012); fronte inattiva: 1430 m (stimata su ortofoto 2012)

220 Ghiacciaio di Entrèves

Operatore: André ROVEYAZ - Controllo del 2014.09.22

L'apparato risulta completamente coperto di nevato stagionale: per questo ghiacciaio si può ritenere il 2014 un'annata positiva.

Quota min. fronte: non indicata

221 Ghiacciaio di Thoules

Operatori: Alberto FUSINAZ e André FUSINAZ
Controllo del 2014.08.23

Si osserva un regresso della fronte di 15 m in corrispondenza del torrente mentre lungo tutto il fianco sinistro si ha una contrazione media di 10 m. Il fianco destro presenta piccole variazioni ma nel complesso è stabile.

Come lo scorso anno il ghiaccio è impregnato di sabbia nella zona centrale e di sinistra. Affioramenti sparsi di ghiaccio morto sul fianco sinistro della conca. In alto, al bordo del bacino, a circa 2900 m, è ben visibile una falesia, ben più alta dello scorso anno che incombe sulla lingua sottostante.

È stato eseguito l'abituale rilievo topografico della fronte con GPS Garmin 62S con sistema WAAS- EGNOS Attivo (approssimazione +/- 2 m) e con telemetro Leupold RX- 1000TBR (approssimazione 1m/1000 m).

Quota min. fronte: 2725 m

222 Ghiacciaio di Mon Fréty

Operatore: André ROVEYAZ - Controllo del 2014.09.22

Il piccolo Ghiacciaio del Mont Fréty è situato ai piedi del Colle del Gigante. Grazie all'alimentazione prevalentemente valanghiva riesce a superare spesso le stagioni di ablazione con buoni quantitativi di neve residua. Nel 2013 in particolare, a fine agosto, l'apparato si era presentato completamente ricoperto di nevato. Invece la piovosa estate 2014 non ha favorito la conservazione di grandi quantità di neve: infatti, se oltre i 3500 m, nel mese di agosto erano presenti condizioni di innevamento invernali, sotto tale quota le precipitazioni sono spesso cadute sotto forma di pioggia, facendo così fondere gran parte dei nevai.

A settembre l'apparato si presentava ancora ben coperto di neve ma gran parte di essa è quella della stagione di accumulo della stagione 2012-2013.

Quota min fronte: non indicata

224 Ghiacciaio di Rochefort

Operatore: André ROVEYAZ - Controllo del 2014.09.22

Durante le ultime 3 stagioni di ablazione il ghiacciaio non ha subito grandi perdite areali. Durante l'estate è stato interessante notare l'evoluzione del ghiacciaio intorno ad una finestra rocciosa in sinistra idrografica apparsa a metà anni '90. A fine primavera il ghiaccio in quella zona si presentava come di consueto poco spesso e decisamente poco dinamico, dal mese di agosto però sembrerebbe aver acquisito un po' di dinamismo, infatti ora è presente una piccola falesia dalla quale si staccano periodicamente piccoli seracchi che vanno a costituire ai piedi della finestra rocciosa una piccola placca di ghiaccio.

L'innevamento delle pareti sotto il Dente del Gigante e del ghiacciaio non è risultato dei migliori a causa delle grandi valanghe precipitate nel mese di febbraio che hanno eroso e portato a valle ingenti quantitativi di neve.

Quota min. fronte: non indicata

229 Ghiacciaio di Frebouze

Operatore: André ROVEYAZ - Controllo del 2014.09.25

L'estate umida e relativamente fresca ha fatto sì che la fronte sospesa, irraggiungibile per motivi di sicurezza, rimanesse pressoché stazionaria. Dai confronti fotografici non si nota una riduzione volumetrica.

Un fenomeno interessante sta interessando dalla primavera 2014 il settore del ghiacciaio posto ai piedi della parete Est delle Grandes Jorasses, osservabile in destra idrografica rispetto alla lingua principale.

Attraverso i confronti fotografici con l'anno passato si può affermare con certezza che il ghiacciaio in questione stia avanzando. Nelle annate passate il ritiro della fronte aveva liberato ampie balze rocciose che sono state rapidamente ricoperte durante l'arco della stagione estiva e autunnale 2014.

Sarà interessante proseguire le osservazioni anche l'anno venturo per poter determinare se si tratta di un fenomeno di surge oppure di una temporanea espansione volumetrica e lineare dell'apparato.

Alla data delle osservazioni era presente neve fresca. Per quanto riguarda l'innevamento residuo, questo risulta uniforme oltre i 2900 m, decisamente abbondante superati i 3200 m grazie all'estate umida e fresca che ha mantenuto condizioni di accumulo perenne oltre i 3500 m.

Quota min. non indicata

232 Ghiacciaio Orientale di Gruetta

Operatore: Gianluigi GADIN - Controllo del 2014.08.24

Innevamento residuo assente, ma nel bacino idrografico sono presenti alcuni accumuli di neve che non apparivano da diversi anni.

La fronte si presenta con numerosi crepacci radiali dai quali si staccano blocchi di ghiaccio. La contrazione volumetrica è aumentata anche se il ritiro frontale è stato modesto negli ultimi due anni.

Sulla sinistra idrografica permane un lobo di ghiaccio ricoperto di detriti, alla cui fronte è presente un minuscolo lago.

Quota min. fronte: 2630 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P2 2011	285°	34	30 (2012)	- 4

235 Ghiacciaio di Pré de Bar

Operatori: Alberto FUSINAZ e André FUSINAZ
Controllo del 2014.08.31

Prosegue il disfacimento della lingua valliva non più direttamente alimentata dopo la cesura del 2012 con il settore dinamicamente attivo. Si segnala il crollo progressivo della volta della cavità in cui scorre il torrente subglaciale. Come risultato di questo processo rimane, sulla sinistra, una piccola porzione (circa 150 m²) di ghiaccio morto arretrato di 30 m rispetto allo scorso anno e che sicuramente scomparirà il prossimo e, sulla destra, una porzione più grande, ma non quantificabile, arretrata mediamente 40 m rispetto allo scorso anno.

Anche nel 2014, a documentazione della progressiva scomparsa della storica, grandiosa lingua d'ablazione, è stato eseguito l'abituale rilievo topografico della lingua d'ablazione. Le quote sono tutte riferite alla quota (2052 m) di AVC '83-2.

Quota min. fronte: fronte attiva 2200 m (stimata); fronte inattiva: 2113 m

ALPI PENNINE

Gruppi Grandes Murailles - Petites Murailles - Dent d'Hérens - Cervino

259 Ghiacciaio di Tza de Tzan

Operatori: Marco TESORO e Laura VILLA VERCELLA
Controllo del 2014.08.22

Il ghiacciaio, perduta la sua grande lingua valliva, sta arretrandosi vistosamente sui gradini rocciosi che sorreggono il bacino di accumulo, con una sensibile perdita di spessore. Su tutto il ghiacciaio è presente neve residua.

Quota min. fronte: circa 2850 m (da ortofoto 2012 Portale Cartografico Nazionale)

260 Ghiacciaio des Grandes Murailles

Operatori: Marco TESORO e Laura VILLA VERCELLA
Controllo del 2014.08.23

Tutto il ghiacciaio è coperto da neve residua. Della grandiosa seraccata che confluiva nel sottostante Ghiacciaio di Tza de

Tzan, rimane un ripido peduncolo pensile da cui esce un copioso torrente.

La quota della fronte, a partire dall'inizio degli anni 1990, si è innalzata di oltre 300 m.

Quota min. fronte: circa 2630 m (da ortofoto 2012 Portale Cartografico Nazionale)

262 Ghiacciaio des Dames

Operatori: Marco TESORO e Laura VILLA VERCELLA
Controllo del 2014.09.27

La fronte del ghiacciaio misurata finora in direzione di 130°N dal segnale LV99 si presenta completamente coperta da detrito grossolano e non più alimentata a causa di un salto roccioso che l'ha divisa dal corpo del ghiacciaio, rocce che nel 2010 risultavano ancora coperte di ghiaccio. Ancora attiva la trasfluenza del Ghiacciaio Nord- occidentale del Mont Blanc de Creton.

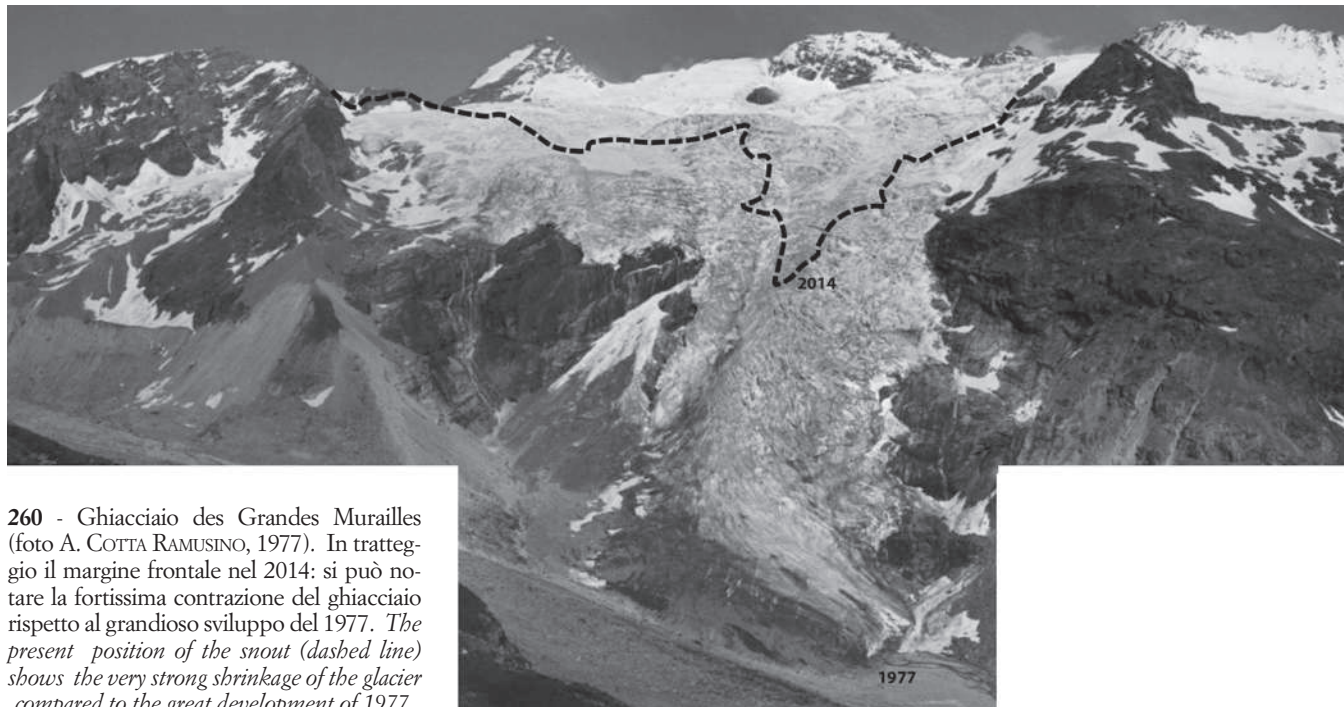
Quota min. fronte: 2770 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
LV99	130°	160	123 (2009)	-37

264 Ghiacciaio di Bellatzà

Operatori: Marco TESORO e Laura VILLA VERCELLA
Controllo del 2014.09.27

La fronte del ghiacciaio è arretrata al di sopra del salto roccioso di quota 2675 m, quindi non è più né raggiungibile né visibile dal segnale di misura I (cf). Tuttavia permane un ghiacciaio di modeste



260 - Ghiacciaio des Grandes Murailles (foto A. COTTA RAMUSINO, 1977). In tratteggio il margine frontale nel 2014: si può notare la fortissima contrazione del ghiacciaio rispetto al grandioso sviluppo del 1977. *The present position of the snout (dashed line) shows the very strong shrinkage of the glacier compared to the great development of 1977.*

dimensioni nell'area compresa fra il salto roccioso e il Colle di Bellatà, che risulta completamente sgombro da ghiaccio e neve. Presente anche una vasta placca di ghiaccio isolata, alla base della parete settentrionale del Monte Dragone.

La piana proglaciale si presenta completamente priva di corsi d'acqua: l'alveo del torrente che scende dal ghiacciaio verso l'Alpe Bellatà è completamente asciutto.

Quota min. fronte: 2675 m (stimata)

265 Ghiacciaio di Solatset o di Fontanella

Operatori: Marco TESORO e Laura VILLA VERCELLA
Controllo del 2014.08.22

La posizione della fronte appare sostanzialmente invariata rispetto al 2010, anno dell'ultima osservazione, ma diminuita in spessore, così come risulta per la modesta seraccata presente al centro del ghiacciaio.

Neve residua presente su tutto il ghiacciaio, eccetto che sulla fronte.

Quota min. fronte: non indicata

272 Ghiacciaio di La Roisette o della Cian

Operatori: Luigi MOTTA e Michele MOTTA
Controllo del 2014.10.02

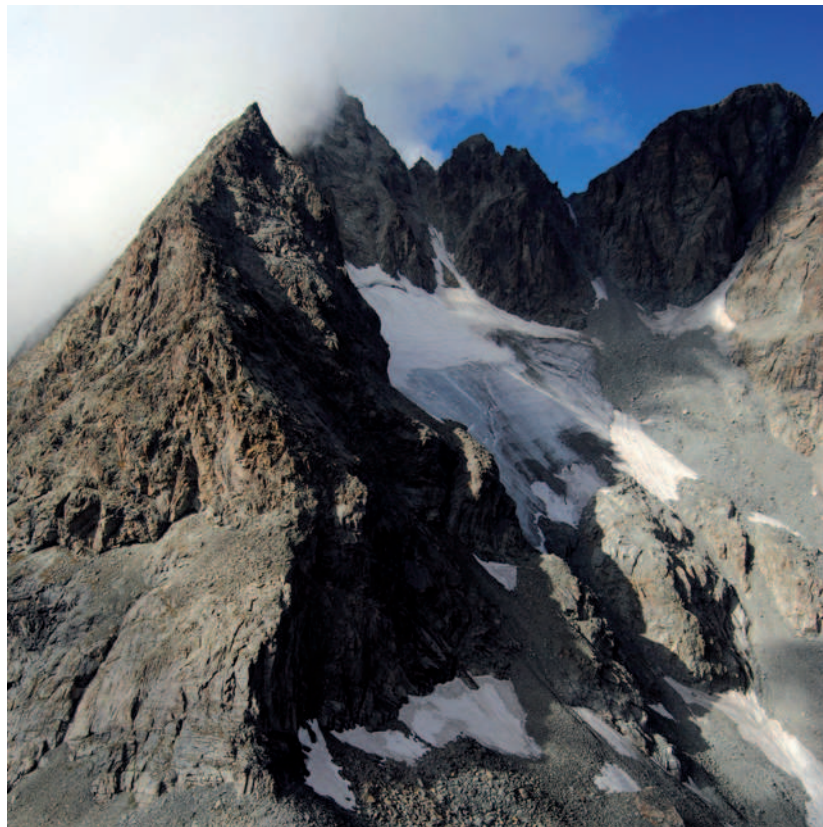
Innevamento residuo abbastanza continuo sopra i 3000 m (C) in una fascia addossata alla parete N della Punta di Cian

(settore destro orografico del ghiacciaio nel 2004), che appare l'attuale zona di alimentazione del ghiacciaio. Accumuli di neve residua fortemente firnificata, probabilmente residui valanghivi, anche più in basso, specialmente presso la fronte, che ne risulta in gran parte protetta. Accumuli valanghivi, probabilmente sopra a ghiaccio coperto di detrito, anche alla base del canale che scende fra l'anticima rocciosa S e il grande pilastro del Dôme di Cian S, e quello che scende fra la Cima Centrale e quella N del Dôme de Cian. Nel vallone accumuli di neve residua si spingono sino a 2660 m (C).

Copertura morenica scarsa nella parte alta, nettamente aumentata rispetto al 2004 presso la fronte.

Nella parte alta del ghiacciaio c'è una lunga crepaccia terminale, molto aperta in destra orografica.

La forte erosione della zona di canali a valle dei segnali 92 A e B, facendo largamente affiorare il substrato roccioso, permette di stabilire con certezza che il Ghiacciaio di La Roisette vero e proprio è attualmente del tutto separato da quella che ancora nel 2004 era la sua lingua d'ablazione, e che occupava il fondo del vallone principale, passando sotto al Col de Fort. In quest'ultima zona, la presenza di un ampio nevaio e la copertura detritica non permettono di escludere la presenza di ghiaccio; inoltre allo sbocco del grande canale che scende fra le cime Centrale e N del Dôme de Cian e raggiunge quello che un tempo era il settore sinistro orografico del Ghiacciaio La Roisette, è tutt'ora ben visibile un grande affioramento di ghiaccio semisepolto dal detrito: potrebbe essere la parte affiorante di una grande massa di ghiaccio sepolto che tutt'ora alimenta un lento flusso di ghiaccio sino al fondo del vallone, dove è ancora presente del ghiaccio semisepolto dal detrito di fronte ai segnali M04 e M07. In ogni caso, questo settore non ha attualmente alcuna zona di alimentazione, e quindi potrebbe essere considerabile un *debris rockglacier*. An-



272 - Ghiacciaio di La Roisette (foto M. MOTTA, 2014.10.02). Veduta panoramica. La neve residua permane solo alla base delle pareti rocciose. Il ghiacciaio mostra una fronte estremamente appiattita. *The annual residual snow only persists at the base of the rocky walls. The glacier shows a very flat snout.*

che dove esisteva il glacionevato della Becca di Salè si vedono attualmente indizi della presenza di ghiaccio sepolto, e probabilmente anche qui si trova un *debris rockglacier*.

Per quanto sopra esposto, non si sono usati i segnali M04 e M07, che misuravano la lingua del ghiacciaio. Si sono invece potuti usare i segnali 92A e B04, che sono stati ridipinti in giallo.

Le coordinate dei due segnali, verificate con GPS, sono risultate:

92A: 45°52'45,2" N, 7°33'15,6" E, 2962 m s.l.m., precisione misura ± 7 m;

B04: 45°52'45,0" N, 7°33'14,6" E, 2976 m s.l.m., precisione misura ± 11 m.

Il progresso rispetto al 2004 deriva quasi certamente da una forte avanzata avvenuta quest'anno, che nell'area dei segnali ha più che compensato il fortissimo regresso avvenuto dal 2004 al 2013, ma ovviamente non è stata sufficiente a far risorgere la parte bassa del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2880 m (C)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
92 A (sf)	225°	20.5	21 (2004)	0.5
B 04 (sf)	230°	2.5	5 (2004)	2.5

281 *Ghiacciaio di Mon Tabel*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI
Controllo del 2014.09.03

Estesa copertura nevosa residua, che si spingeva nei tratti meno inclinati sin poco a monte della fronte destra alta e quasi rettilinea, pensile su una parete rocciosa montonata. Il ghiacciaio è diviso orizzontalmente in due parti: l'inferiore inclinata, ma con pendenza uniforme, poggiante sulla roccia, coperta ed impastata di detriti che la rendono nera e la superiore molto più chiara, più verticale, solcata da crepacci che dividono il ghiaccio in seracchi generanti crolli. L'insieme denota una situazione di debole regresso o al massimo di stazionarietà. La cresta rocciosa che si interpone fra le due lingue era completamente libera sia da neve residua che da ghiaccio.

La lingua sinistra, decisamente di minori dimensioni, terminava pensile con un'alta parete quasi verticale, anch'essa in disfacimento. Anche quest'anno era particolarmente evidente la parete frontale del ghiacciaio nero sottostante da cui fuoriusciva il torrente glaciale da una larga porta.

Quota min. fronte: 2700 m circa; 2450 m (ghiaccio nero antistante)

282 *Ghiacciaio di Cherillon*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI
Controllo del 2014.08.21

Il ghiacciaio non mostra molti cambiamenti rispetto l'anno passato, se si esclude una più estesa copertura nevosa residua. La fronte è molto lunga e corre interamente sull'alto di un gradino roccioso rettilineo di circa un chilometro, inclinato verso sud-ovest. Solo nel suo punto più basso, ai piedi della Cresta Albertini, il ghiaccio riesce a scendere ai suoi piedi con una piccola lingua molto inclinata che termina, piuttosto appuntita, su sfasciumi, ricoperta da una estesa placca nevosa. Nell'insieme anche questo

corpo glaciale continua a subire a vista una riduzione ed uno smagrimento generali.

Quota min. fronte: 2800 m (C)

283 *Ghiacciaio del Leone*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI
Controllo del 2014.08.21

La copertura nevosa residua interessa l'intero fondo del piccolo circo celando del tutto il ghiaccio. Se tale situazione dovesse prorogarsi per alcuni anni si potrebbe pensare che il sottostante ghiaccio, negli anni passati osservabile in placche discontinue, non solo si conservi, ma addirittura possa crescere. Non si può quindi allo stato attuale determinare quale sia l'evoluzione del ghiacciaio rendendo particolarmente interessanti le future attese osservazioni.

Quota min. fronte: non indicata

284 *Ghiacciaio di Tyndall*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI
Controllo del 2014.08.14

Immutato rispetto ad un anno addietro se si eccettua una maggiore copertura della neve invernale.

Quota min. fronte: 3100 m (C)

285 *Ghiacciaio del Cervino*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI
Controllo del 2014.08.21

Situazione sostanzialmente invariata rispetto al 2013.

Quota min. fronte: 2780 m (A)

289 *Ghiacciaio di Valtournenche (o di Plan Tendre)*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI
Controllo del 2014.08.14

Estesissima copertura nevosa che ha celato, ancor più dell'anno passato, il ghiacciaio. Non è quindi possibile, almeno per quest'anno, valutare lo stato evolutivo del ghiacciaio ed in particolare se perdura il suo regresso.

Quota min. fronte: non misurabile

Gruppo Monte Rosa

297 *Ghiacciaio Grande di Verra*

Operatori: Mauro PALOMBA e Maura GIULIANO
Controllo del 2014.09.28

Le misure si riferiscono a una porzione di fronte ormai completamente staccata dal settore dinamicamente attivo del ghiac-

ciaio e quindi non più alimentata, se non da crolli di blocchi di ghiaccio.

La fronte attiva si colloca ad una quota di oltre 2700 m in corrispondenza di un salto roccioso.

Il forte arretramento misurato è dovuto al disfacimento quasi totale della lingua frontale non più alimentata e interessata da due torrenti proglaciali.

Misure del prossimo anno dovranno prevedere, se possibile, il posizionamento di nuovi segnali.

Neve residua sopra i 3200-3400 m.

Quota min. fronte: 2700 m fronte attiva; 2620 m fronte inattiva

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S1 (sf)	320°	180	119 (2013)	- 61
S3 (sf)	300°	50	13 (2013)	- 37

304 Ghiacciaio del Lys

Operatori: Michele FREPPAZ e Danilo GODONE
Controllo del 2014.10.27

Nell'arco alpino occidentale la stagione invernale 2013-2014 complessivamente ha fatto registrare valori di precipitazioni nevose generalmente sopra la media. L'inizio di stagione è stato precoce e nevoso, così come la fine è stata prolungata grazie in particolare alle abbondanti precipitazioni dei mesi primaverili. A inizio estate 2014 l'innevamento sulle Alpi Occidentali era ancora notevole.

Nel bacino glaciale del Lys l'innevamento residuo risulta confinato al di sopra dei 3000 metri, quota leggermente inferiore rispetto alle ultime stagioni.

A dispetto del regresso frontale moderato al segnale M2009 (coord. 407980.741; 5082047.6150; 2366 m slm), prosegue rapidamente la scomparsa della massa di ghiaccio morto confinata nella zona dell'ex plateau dove confluiscono in unica lingua valliva le colate soprastanti. Questa zona di circa 0.3 km² si presenta ormai come una massa di ghiaccio disarticolata, con profondi meandri che rendono la misura molto irregolare con minime variazioni di angolazione. La fronte attiva è stata stimata a quota 2650 m, in zona non accessibile ed oggettivamente pericolosa per crolli ed elevata pendenza. Al momento del rilievo la falesia glaciale rilevata appare parzialmente ricoperta di detrito. Si evidenziano ripetuti crolli, in particolare più evidenti dai margini sfrangiati della colata orientale, anche nelle zone di minor pendenza a quote superiori ai 2850 metri.

Il lago proglaciale alla fronte della massa di ghiaccio morto risulta di dimensioni pressoché invariate. Il lago marginale al contatto del fianco sinistro della lingua valliva si presenta parzialmente ghiacciato ed evidenzia un crollo del bordo meridionale, con il suo parziale svuotamento. Si segnala, grazie ad una ricognizione in elicottero, la comparsa di un lago epiglaciale (in parziale contatto con materiale detritico) nella porzione più settentrionale della massa di ghiaccio morto, in prossimità della parete rocciosa.

Quota min. fronte: 2650 m circa (fronte attiva su colata occidentale; 2355 m (GPS) (lingua di ghiaccio morto)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M. 2009 (cf)	10°	245	242 (2013)	- 3

306 Ghiacciaio d'Indren

Operatori: Paolo PICCINI - Controllo del 2014.09.29

Il ghiacciaio si presenta totalmente innevato al termine della stagione di ablazione. Nei settori più elevati l'innevamento appare recente, la fronte resta immersa nel "laghetto Monterin", con margini non chiaramente misurabili. L'anno idrologico 2013-2014 termina con un bilancio indubbiamente positivo. Snowline a 3100 m circa.

Quota min. fronte: 3090 m (A)

Bacino: SESIA - PO

311 Ghiacciaio di Bors

Operatori: Paolo PICCINI e Cristina VIANI
Controllo del 2014.09.23

In tutta la stagione estiva la fronte del ghiacciaio non è mai risultata completamente libera di neve, sia per il residuo della stagione di accumulo che per nuovi apporti nel periodo estivo. Il ghiacciaio termina l'anno idrologico 2013/2014 in fase positiva, quasi interamente innevato e con accumuli residui eccedenti anche il perimetro glaciale. Snowline a 3100 m.

Quota min. fronte: 3130 m (A)

312 Ghiacciaio delle Piode

Operatori: Paolo PICCINI, Osvaldo ANTONIETTI e Cristina VIANI
Controllo del 2014.10.20

L'evento morfologico più rilevante del 2014 è la scomparsa quasi totale di una vasta porzione della lingua frontale del ramo orientale, già verosimilmente priva di dinamica al termine dell'estate precedente. Con esposizione meridionale ed a quote inferiori ai 2500 metri la massa glaciale risulta quasi completamente scomparsa in brevissimo tempo. La quota della fronte attiva è risalita di circa 50 m, la variazione lineare appare ancor più impressionante. La fronte del ghiacciaio risulta ora posta ai piedi della seraccata, con evidente aumento di pendenza. La fusione di così vasta massa ai piedi della seraccata rende il ghiacciaio più instabile, con aumento di crolli e scaricamenti. Evidente la dicotomia con i settori posti al di sopra dei 3000 m con abbondante accumulo nevoso residuo.

Quota min. fronte: non misurata

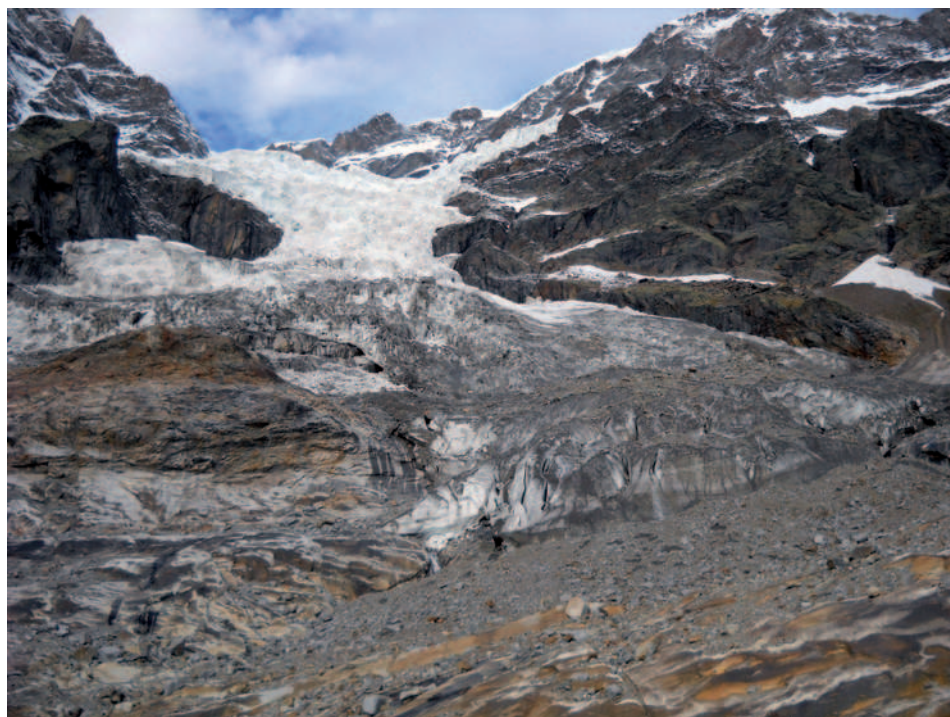
Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P11 (sf)	312°	175	32 (2013)	- 143

314-315 Ghiacciaio Sesia-Vigne

Operatori: Paolo PICCINI, Osvaldo ANTONIETTI e Cristina VIANI
Controllo del 2014.10.20

I ghiacciai di Sesia e Vigne conservano un innevamento decisamente superiore agli anni precedenti, con innevamento continuo al di sopra dei 3050 m. La fronte comune dei due ghiacciai per-

312 - Ghiacciaio delle Piode (foto C. VIANI, 2014.09.23). La fronte crepacciata del lobo meridionale del ghiacciaio è diffusamente coperta da detrito. *The crevassed snout of the southern branch of the glacier is widely debris-covered.*



mane molto sfrangiata e prosegue nella sua contrazione, con lenta ma costante risalita della quota minima. Nel complesso il bilancio dell'anno idrologico 2013-2014 appare positivo.

Quota min. fronte: 2733 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FC05 (ex FC07) (cf)	352°	116	109 (2013)	- 7

Bacino: TOCE - TICINO - PO

Gruppo Monte Rosa

325 Ghiacciaio del Belvedere

Operatori: Andrea TAMBURINI, Walter ALBERTO, Salvatore VERSACI e Giovanni MORTARA

Controlli del 2014.08.08, 2014.09.16 e 2014.10.19

L'evoluzione morfologica del ghiacciaio e delle morene segue le tendenze manifestate negli anni scorsi: progressiva contrazione volumetrica del ghiacciaio e progressivo franamento del fianco interno delle morene, che diventa sempre più ripido.

Anche nel 2014 si sono formati piccoli bacini sopraglaciali lungo il bordo destro della lingua glaciale, nel tratto a monte della breccia della Cappella Pisati, in corrispondenza della quale si forma generalmente il bacino più esteso. Questi piccoli laghi temporanei, alimentati dalle acque che dall'estate 2011 defluiscono direttamente nel ghiacciaio dallo scarico artificiale del Lago delle Locce, compaiono in genere in tarda primavera e si svuotano rapidamente lasciando a volte evidenze di inghiottitoi. Il fondo è spesso occupato da sedimenti limoso-sabbiosi.

La rete di paline ablatometriche installata negli anni scorsi è stata mantenuta in esercizio rimpiazzando anche quest'anno le paline completamente emerse. Rimangono attualmente in esercizio 4 punti di misura: uno in posizione centrale all'altezza della Cappella Pisati, due sul lobo destro e uno sul lobo sinistro. I valori puntuali di ablazione variano tra 308 e 408 cm/anno.

Le misure di spostamento superficiale del ghiacciaio effettuate in corrispondenza delle paline ablatometriche utilizzando ricevitori GPS geodetici confermano il progressivo rallentamento rispetto agli anni precedenti. I valori di velocità attuali sono di circa 7 m/anno in corrispondenza della parte terminale del ramo destro e di circa 15 m/anno sul fianco destro a monte della biforcazione dei lobi terminali.

L'8 agosto 2014 è stato effettuato (IMAGEO Srl) un rilievo fotogrammetrico con drone elicottero di una porzione della superficie glaciale estesa per circa 4 ha, ubicata a monte della fronte del lobo sinistro. Il modello digitale di elevazione (DEM) della superficie ottenuto è stato confrontato con il DEM LIDAR aereo eseguito nel 2010 dalla Regione Piemonte, indicando perdite di spessore massime dell'ordine di 25 m in 4 anni.

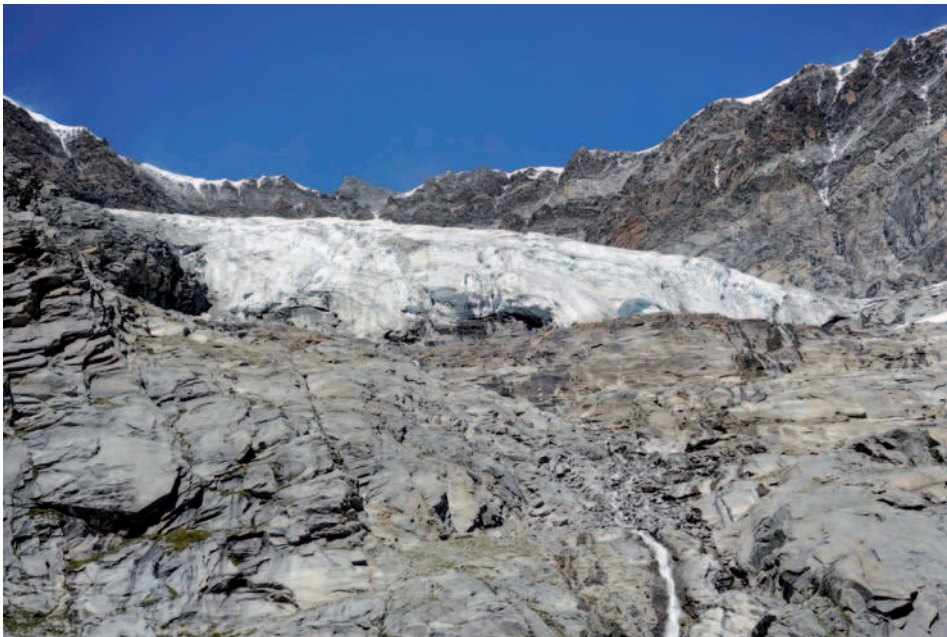
Un importante contributo alla conoscenza del Ghiacciaio del Belvedere è venuto anche dagli attivi gruppi speleologici delle sezioni CAI di Biella e di Novara i quali, nel settembre 2014, hanno individuato ed esplorato un condotto endoglaciale meandriforme ("sistema Zamboni") che si sviluppa per oltre 500 m di lunghezza sul lato destro del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 1780 m (lobo sinistro)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S5 (SF)	232°	146	129 (2013)	- 17



325 - Ghiacciaio del Belvedere (foto E. GHIEMMETTI, 2014). Condotto endoglaciale meandriforme lungo circa 500 m, individuato sul lato destro del ghiacciaio ("sistema Zamboni"). *A large englacial meandering conduit, 500 m long ("Zamboni system", right side of Belvedere Glacier).*



330 - Ghiacciaio Occidentale di Roffel (foto A. TAMBURINI, 2014.09.01). La fronte pensile al contatto con il substrato presenta cavità nel ghiaccio. *The hanging snout shows ice caves at the contact with the bedrock.*

330 *Ghiacciaio Occidentale di Roffel*

Operatori: Andrea TAMBURINI, Salvatore VERSACI e Giovanni MORTARA
Controllo del 2014.09.01

È stata effettuata una visita alla fronte del ghiacciaio, attualmente sospesa sul ciglio di un alto gradino roccioso; frequenti crolli di ghiaccio sono stati osservati durante l'estate (comunicazione della guida Lamberto Schranz), come testimoniato dalla presenza di un accumulo di ghiaccio e neve di valanga ai piedi della parete.

Presumibilmente fino all'ultima avanzata degli anni 1980 il ghiacciaio doveva avere una fronte bilobata, testimoniata dalla

presenza di due piccole morene frontali racchiuse tra le morene laterali della PEG. Delle due morene, quella sinistra scende a quota inferiore rispetto a quella destra, anche se è meno evidente. La cresta della morena sinistra è stata rilevata con GPS cinematico di fase, mentre quella destra è ben visibile sull'ortofoto 2010 della Regione Piemonte.

Sulla morena storica sinistra è stata istituita una nuova stazione fotografica per la ripresa ravvicinata della fronte, le cui coordinate UTM_WGS84 sono: E=416459.518, N= 5093096.066, Z= 2681.391

Rettifica: la quota minima della fronte (2280 m) riportata nella campagna 2012 va corretta in 2880 m.

Quota min. fronte: 2900 m (stimata da ortofoto 2012, da Portale Cartografico Nazionale e DEM Regione Piemonte)

Gruppo Arbola - Blindenhorn

356 Ghiacciaio Meridionale di Hobsand (o del Sabbione)

Operatori: Paolo VALISA e Andrea TAMBURINI
Controlli del 2014.09.16 e 2014.11.03

L'andamento climatico del 2014 in Ossola è stato caratterizzato da nevicate molto abbondanti in dicembre, gennaio e febbraio. Il giorno 8 febbraio si misurava un'altezza del manto nevoso di 181 cm a Formazza (1226 m) e il 28 Febbraio ben 283 cm al suolo a Macugnaga (fonte Arpa Piemonte). Marzo e Aprile e la prima metà di Giugno sono stati particolarmente caldi, tuttavia l'estate è stata fresca, tra le meno soleggiate e con numerosissimi temporali. Sarebbe dunque stato lecito attendersi una certa copertura di neve residua e invece l'innnevamento alla metà di settembre era scarsissimo, certamente peggiore di quello riscontrato nel 2013. Nel 2013 il passo del Vannino presentava un esteso nevaio che occupava parte del pendio dell'estinto Ghiacciaio di Lebendun, situazione che non si era più prodotta da diversi anni, ma nel 2014 il nevaio era del tutto assente.

La copertura nevosa residua del Gh. di Hobsand risulta quest'anno assente, almeno fino oltre i 3000 m di quota. Anche la palina a quota 2802 m si presentava su ghiaccio esposto con perdita di 102 cm di ghiaccio (la perdita era stata di soli 42 cm nel 2013).

La palina più prossima alla fronte, completamente emersa dal ghiaccio (perdita di spessore maggiore di 180 cm) è stata rimpiazzata il giorno 3 novembre.

Alla data del sopralluogo del 16 settembre, il ruscellamento è già interrotto su tutta la superficie del ghiacciaio mentre ancora fuoriesce un modesto torrente di fusione dalla parte centrale della fronte.

Il ritiro frontale è modesto, probabilmente dovuto alla presenza di porzioni di ghiaccio morto e poiché si è giunti al termine della porzione di terreno circa pianeggiante. Nei prossimi anni probabilmente la fronte risalirà il pendio retrostante. Sono ancora presenti presso la fronte numerose piramidi di ghiaccio.

Per documentare la posizione della linea frontale è stato eseguito un rilievo GPS. Inoltre si è provveduto al reperimento e misura delle paline ablatometriche installate da SMI e Imageo srl il 29.07. 2011. In nessuna palina è più presente neve residua. I risultati delle misure sono riassunti in tabella:

Palina	Long. WGS84	Lat. WGS84	quota	Offset 2011.07.29	Letture 2014.09.16	Spessore perso da 2011.07.29
1	8°19'59.09"	46°23'24.86"	2802	6 cm	95 cm su terzo segmento	489 cm
2	8°19'54.45"	46°23'39.29"	2712	9 cm	65 cm su quarto segmento	656 cm
3	8°19'52.57"	46°23'52.57"	2620	2 cm	75 cm su quinto segmento	873 cm
4	8°20'04.95"	46°24'04.40"	2561	0 cm	fuoriuscita dal ghiaccio	>1000 cm

Quota min. fronte: 2507 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2009 =-70 (cf)	230°	195	184 (2013)	- 11
2010 = -12 (cf)	230°	117	106 (2013)	- 11
2012 =-18 (cf)	230°	60	49 (2013)	- 11

357 Ghiacciaio Settentrionale di Hobsand (o del Sabbione)

Operatore: Raffaella OSSOLA - Controllo del 2014.09.07

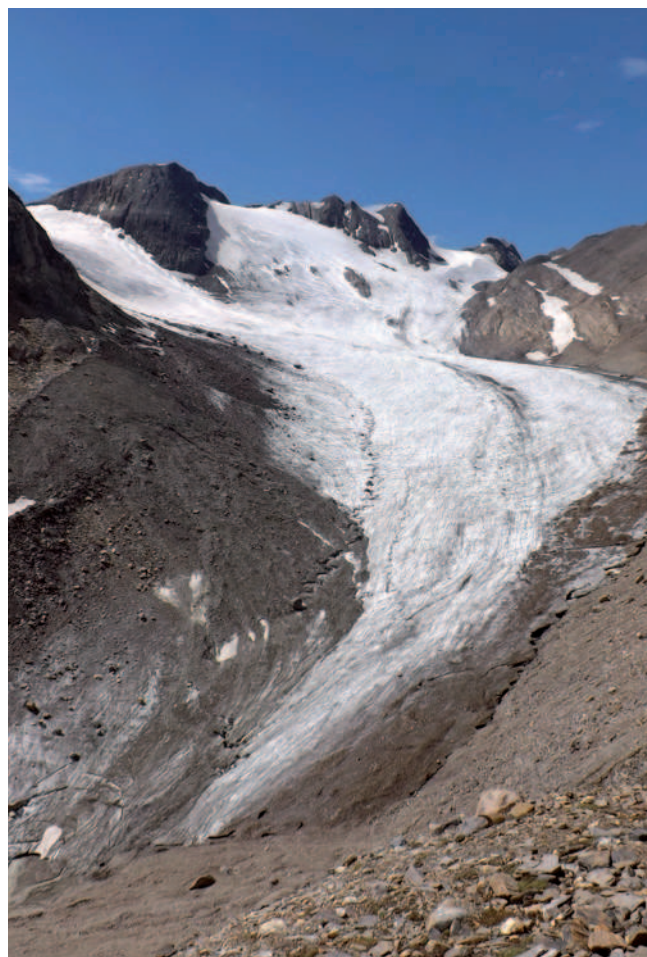
Si rileva copertura totale di neve residua a partire da 2800 m di quota.

Durante tutto l'inverno si sono verificate nevicate abbondanti, con temperature non particolarmente fredde. L'estate è stata piovosa ed è stato infatti difficile riuscire a trovare un giorno adatto alle rilevazioni. Le settimane seguenti la campagna sono state miti e serene.

Il segnale 2RO2013 è stato rinvenuto immerso nel torrente e coperto di detriti.

Quota min. fronte: 2620 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1RO 2013 (cf)	276°	85	65 (2013)	- 20



357 - Ghiacciaio Settentrionale di Hobsand (foto R. OSSOLA, 2014.09.07). La lingua di ablazione si sta fortemente contraendo e coprendo di detriti e la fronte, molto sottile, si sta frantumando. *The tongue of the glacier is under increasingly critical conditions. Shrinking and thinning processes affected the debris-covered frontal area.*

ALPI LEPONTINE

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Tambò-Stella

365 *Ghiacciaio del Pizzo Ferrè*

Operatore: Emanuele CONGIU (SGL)
Controllo del 2014.09.28

Al momento dell'ultimo rilievo è presente poca neve residua distribuita esclusivamente nelle zone ai margini del ghiacciaio, al di sotto delle pareti rocciose e in pochi altri punti. Tutta la neve che il 18 Agosto contornava la fronte glaciale è praticamente scomparsa. Se ne trova traccia solo all'estremità destra del ghiacciaio e, in piccole chiazze, tra le due stazioni di misura. Tra quest'ultime la fronte del ghiacciaio è sollevata dal substrato roccioso e il suo spessore, in alcuni tratti, risulta esiguo. In corrispondenza della stazione di misura EC106, il ritiro del ghiacciaio parzialmente ha portato alla luce un grande masso; su di esso è stato posizionato un piccolo ometto di sassi a una distanza di 47 m dal punto di misura e in linea con la direzione di misura. Sempre in questa zona il fronte del ghiacciaio è limitato da un deposito detritico di forma arcuata, alto circa 80 cm.

Quota min. fronte: 2700 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
EC106	230°	48	43	-5
EC206	230°	34	30	-4

371 *Ghiacciaio Meridionale di Suretta*

Operatore: Fabio VILLA (SGL)
Controllo del 2014.08.24

Il ghiacciaio appare quasi totalmente coperto da neve residua. Anche il segnale di misura risulta coperto di neve e pertanto non è stato possibile effettuare il consueto rilievo della variazione frontale. Non si registrano modificazioni della morfologia dell'apparato. Gli spessori nevosi presenti a fine stagione di accumulo, pari a 490 cm (2,5 m w.e.) e l'andamento meteo del periodo estivo hanno fatto sì che il bilancio netto annuale sia risultato leggermente positivo.

Con riferimento alle paline ablatometriche, rispetto al 2013 si registrano: - 45 cm di ghiaccio alla palina 1n (-0.405 m w.e.); +90 cm di neve vecchia alla palina 2n (+0.495 m w.e.); -10 cm di ghiaccio alla palina 3, a inizio stagione, mentre a fine stagione la nuova palina 3 registra un bilancio netto annuale di -0.45 m w.e. (derivanti dalla perdita dell'intero accumulo della neve dell'anno e dalla perdita di 50 cm di neve vecchia); alla palina 4, invece, si registra un accumulo di neve residua stagionale di +155 cm e +10 cm di neve recente, per un totale stimato di +0.853 mm w.e. Hanno collaborato M. Rossi, D. Bulanti, W. Hagg, E. Mayr, I. Angioletti e R. Scotti.

Quota min. fronte: 2702 m

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Badile-Disgrazia

390 *Ghiacciaio del Passo di Bondo*

Operatore: Andrea BARILLI (SGL)
Controllo del 2014.09.13.

La situazione del ghiacciaio è quasi identica a quella del 2013, con una copertura nevosa leggermente più abbondante che na-



390 - Ghiacciaio del Passo di Bondo (foto A. BARILLI, 14.09.2014). Il ghiaccio è visibile solo nella porzione centrale inferiore del ghiacciaio; il resto dell'apparato è estesamente coperto di neve residua, compresa la fronte, che non è stata misurata. *Ice is only visible in the lower central portion of the glacier; the glacier is extensively covered with residual snow, including the front, that has not been measured.*

sconde il detrito ma con la parte centrale inferiore del ghiacciaio che risulta scoperta. La fronte è coperta da neve, si presume che la sua quota non sia cambiata.

Quota min. fronte: 2920 m

408 Ghiacciaio di Predarossa

Operatore: Massimo URSO (SGL)
Controllo del 2014.09.06

Il ghiacciaio si presenta in buono stato di salute e fa registrare un sicuro e notevole aumento di spessore. Questo incremento è evidente soprattutto nella parte alta, in corrispondenza della grande finestra rocciosa. La fresca estate del 2014 ha fatto sì che sia stata preservata una buona parte dell'accumulo annuale di neve, con spessori anche di alcuni metri nella zona intorno alla Sella di Pioda e nei conoidi valanghivi. In alcuni punti della stessa sella si osserva infatti la quasi coincidenza della linea di cresta rocciosa con il limite superiore della neve accumulata. L'innevamento copre una buona parte dell'apparato, con estensione paragonabile o leggermente superiore allo scorso anno. In particolare, risulta ancora ben coperto il settore orientale, sul versante dove affiorano le serpentinit. Le recenti nevicate rendono difficile la valutazione della posizione del limite delle nevi, che dovrebbe essere comunque intorno ai 2800 m. Continua la progressiva copertura della grande finestra rocciosa nella parte alta del ghiacciaio. La parte frontale è abbastanza libera da neve residua, ma meno rispetto alla scorsa stagione, e si presenta ampiamente coperta di detrito. Al margine della fronte si trovano alcune placche di neve residua. Il ghiacciaio, più in generale, mantiene sempre la sua caratteristica asimmetria di spessore, più consistente del solito quest'anno nel versante sinistro. Una fotografia di R. Scotti del 26 Ottobre mostra come nei quasi due mesi intercorsi dal rilievo vi sia stato un certo accumulo valanghivo con il riempimento di crepacci terminali ai piedi dei canaloni; si osserva inoltre una perdita di spessore nelle zone non interessate dalle valanghe ed il crollo del bordo superiore del grande crepaccio terminale più elevato. Hanno collaborato S. Versaci e, con osservazioni fotografiche, R. Scotti (26 Ottobre) e M. De Zaiacomo (2 Ottobre).

Quota min. fronte: 2700 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1.10 (df)	60°	68	66	-2

411 Ghiacciaio Orientale di Cassandra

Operatore: Maurizio DE ZAIACOMO (SGL)
Controllo del 2014.10.02

All'inizio di Ottobre l'innevamento residuo si presenta simile per estensione a quello riscontrato nella stagione precedente ma più consistente per quanto riguarda lo spessore degli accumuli. Osservando i grandi massi adagiati al centro del ghiacciaio si osserva come la gran parte di questi sia sommersa da alcuni metri di nevato. La neve ricopre in modo continuo tutto il lobo destro ed in modo parziale l'area centrale della fronte, a circa 3000 m di quota, mentre il lobo sinistro si presenta quasi completamente scoperto eccetto per una piccola macchia di neve nel punto in cui la fronte raggiunge la quota minima. In sinistra idrografica il limite delle nevi si colloca al di sopra del pianoro a circa 3100 m.

Una stima dell'indice AAR permette di valutare come il 60-70% della superficie glaciale sia coperta di neve stagionale, nei canali ai piedi delle pareti che circondano il ghiacciaio gli accumuli sono consistenti. Al di fuori del corpo glaciale vi sono estese macchie di neve, specialmente al di sotto della lunga lingua sinistra una grande macchia di neve si estende fino alla base del versante. Un confronto fotografico ravvicinato della fronte è stato eseguito per verificare l'effettiva avanzata della fronte registrata dalle misure eseguite: l'immagine mostra un rigonfiamento apprezzabile solamente al centro del ghiacciaio, dove il margine frontale è più vicino al cambio di pendenza, mentre i lobi laterali risultano pressoché invariati. Il bilancio annuale complessivo è di incremento lieve per la prima volta dopo numerosi anni, grazie alla buona stagione di accumulo e ad un'estate favorevole al mantenimento della neve. Ha collaborato I. Molteni.

Quota min. fronte: 2920 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DDT07 (cf)	340°	30	37	+7
NN11 (cf)*	0°	11	11	0

* Lobo destro

416 Ghiacciaio della Ventina

Operatori: Nicola COLOMBO e Mattia GUSSONI (SGL)
Controllo del 2014.09.27

Al termine della stagione estiva sul ghiacciaio la copertura nevosa stagionale è limitata e paragonabile a quanto riscontrato nella stagione precedente; la neve è presente in modo continuo a partire dal pianoro a circa 2700 m; gli accumuli valanghivi alla base del Pizzo Cassandra e del Pizzo Rachele sono abbondanti. I ripidi versanti rocciosi di queste montagne e del Disgrazia sono ben innevati. Alcune chiazze di neve sono presenti ai lati della lingua fin verso la quota della fronte. Un'immagine scattata da M. Ortelli dal Pizzo Rachele alla fine di Agosto mostra una buona copertura del bacino e della lingua orientale con limite delle nevi in questo settore che si colloca a circa 2900 metri. L'indice AAR è stimato pari a circa 0.5-0.6. Continuano le rapide e consistenti variazioni della fronte. In particolare, l'area interessata dal voluminoso crollo in destra idrografica, segnalato nel 2013, si presenta priva di ghiaccio e la zona frontale dell'apparato presenta oggi un collasso di forma circolare attribuibile alla riduzione dello spessore del ghiaccio e all'azione delle acque di fusione subglaciale. All'atto dell'osservazione si segnala l'assenza di *bédières*.

La misurazione dell'emersione delle paline ablatometriche, compiuta il 27 Settembre, riporta: palina n.1, perdita di spessore 235 cm rispetto al 2013; palina n. 3a, perdita di spessore 330 cm rispetto al 2013. La palina n. 3b, infissa nel detrito per 2 metri è stata ritrovata totalmente emersa a causa della marcata ablazione; è stata pertanto sostituita da una nuova palina della lunghezza di 4 m. Hanno collaborato con osservazioni fotografiche M. Urso (14 Settembre) e M. Ortelli (27 Agosto, dal Pizzo Rachele).

Quota min. fronte: 2245 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GC1-12 (cf)	200°	80	58	-22
GC2-12 (df)	208°	46	20	-26



416 - Ghiacciaio della Ventina (foto M. GUSSONI, 27.09.2014). La fronte è in continuo arretramento ed è estesamente coperta di detrito, ben evidenti le morene mediane. La neve residua recente permane a quote superiori a 2700 m. *The front is constantly retreating and is extensively covered with debris; well evident the medial moraines. The recent residual snow remains at elevation higher than 2,700 metres.*

419 Ghiacciaio del Disgrazia

Operatore: Gionata NERI (SGL) - Controllo del 2014.09.13

Per il secondo anno consecutivo, grazie a un'ottima stagione di accumulo, seguita da un'estate fresca e poco soleggiata, il ghiacciaio si presenta con una copertura nevosa residua al di sopra della media degli ultimi anni, stimabile in circa il 70-80% della superficie. Da un confronto fotografico con l'anno precedente, la fronte in destra idrografica e quella della zona centrale, che come di consueto sono le prime aree a scoprirsi, mostrano lievi segni di regresso. Un'attenta osservazione delle finestre rocciose apertesi negli ultimi anni poco a monte della fronte in destra idrografica, mostra invece qualche segnale di ripresa del flusso, con un certo rigonfiamento ed un aumento della crepacciatura. In sinistra idrografica, alla data del rilievo, la fronte era ancora quasi completamente coperta, tanto che non è stato possibile effettuare le misure dai segnali distanziometrici. Il limite delle nevi si colloca a circa 2600 m; vaste chiazze di neve si trovano anche a quote inferiori. Un chiarimento è necessario a proposito della quota minima della fronte, essa si trova in destra idrografica, coperta da una strato di detrito al di sotto della parete nord-occidentale del Pizzo Ventina; da un confronto fotografico risulta invariata a circa 2460 m. Questa non è una misura effettiva ma è stimata a partire da una carta IGM in quanto la zona è di difficile accesso. Negli anni passati la quota minima della fronte era erroneamente indicata sopra i 2600 m, che è l'altitudine della fronte in sinistra idrografica dove ci sono i segnali di misura. La fronte del Disgrazia si sviluppa lungo tutto il versante della Val Sissone e storicamente la parte in sinistra idrografica era quella che scendeva a minore quota nella valle. Con il passare degli anni ed il ritiro del ghiacciaio la destra idrografica alimentata dal grande bacino sotto la parete nord del Disgrazia si è conservata meglio e da qui l'errore nel dato riportato nelle precedenti campagne. Han-

no collaborato A. Bolis e, con altre osservazioni fotografiche, A. Almasio (27 Agosto), M. Urso (13 e 14 Settembre), M. Butti (27 Settembre).

Quota min. fronte: 2460 m*

* Corregge il dato pubblicato negli anni scorsi

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
E2 (cf)	190°	148	148	0
E3	186°	41	41	0
E4	195°	5	4	0

422 Ghiacciaio del Sissone

Operatore: Andrea ALMASIO (SGL)

Controllo del 2014.08.29

Per il secondo anno consecutivo l'innevamento residuo è consistente e si rivela meglio conservato e più esteso rispetto alla scorsa stagione. La neve ricopre quasi completamente la superficie del ghiacciaio, ad eccezione della zona crepacciata sopra la fronte principale e di alcune "finestre" dove il ghiacciaio si presenta più ripido, nei settori centrale e in sinistra idrografica. L'indice AAR è stimato intorno a circa 0.9. Il manto nevoso è ancora interessato da una fitta rete di solchi di ruscellamento superficiale, anche se meno marcati dello scorso anno, segno che l'ablazione di questa estate è stata meno intensa. Il limite delle nevi è più basso rispetto allo scorso anno, collocandosi tra i 2700 m della fronte ed i 2800 m dei settori centrale e sinistro. L'articolato margine glaciale risulta coperto dalla neve lungo quasi tutto

il perimetro frontale. Le osservazioni fotografiche di metà Settembre hanno messo in luce un crollo che ha interessato proprio la fronte principale nella prima metà del mese. Il settore centrale e quello in sinistra idrografica non presentano modifiche sostanziali. Non è stato possibile effettuare le misurazioni dei segnali LF06, 19 e 20 che, come avvalorato dal confronto fotografico, si possono considerare stazionarie rispetto alle misure dello scorso anno. Hanno collaborato con osservazioni fotografiche M. Urso (13 Settembre) e G. Neri, (14 Settembre).

Quota min. fronte: 2683

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3B (sf)*	240°	28	28	0

* Fronte principale

Ghiacciai del Gruppo del Bernina

432 Ghiacciaio Inferiore di Scerscen

Operatore: Andrea SALVETTI (SGL)
Controllo del 2014.09.19

Come negli anni precedenti, l'apparato glaciale risulta particolarmente appiattito. Sul ghiacciaio è presente una buona copertura invernale nella zona di accumulo, dove le finestre rocciose risultano complessivamente stazionarie. Al contrario, nella zona di ablazione, indicativamente al di sotto di quota 3000 m, gli affioramenti rocciosi hanno accresciuto le loro dimensioni, evidenziando un proseguimento marcato della riduzione di spessore della parte inferiore del ghiacciaio, che prosegue nell'effluenza meridionale e nella lingua settentrionale con uno spessore del ghiaccio ormai molto scarso.

Effluenza meridionale

Nel settore centrale, è proseguita la riduzione dell'effluenza meridionale, ulteriormente assottigliatasi nella sua zona frontale, con lieve incremento delle dimensioni delle finestre rocciose. L'effluenza, ormai da diversi anni, non è più misurabile direttamente e viene monitorata tramite una stazione fotografica introdotta nel 2007.

Effluenza settentrionale

I due lobi della massa glaciale ai lati della morena centrale hanno subito una marcata perdita di spessore e risultano estremamente appiattiti e profondamente incisi rispetto alla morena centrale su cui è posizionato il punto di misura AD09. Entrambi i lobi risultano coperti da accumuli detritici significativi, che si estendono verso l'alto fino quasi alla quota del limite delle nevi. Il torrente glaciale che nasce dal lobo in destra idrografica alimenta il grande lago proglaciale; al contrario il deflusso dal lobo sinistra è principalmente subsuperficiale, risultando completamente riempito di detrito fino al piccolo lago formatosi negli scorsi anni in corrispondenza del punto AD09.

Presso il segnale AD09, si osserva una buona copertura residua. L'approfondimento significativo dei due lobi, in particolare quello in destra idrografica, conferma l'andamento negativo, anche in un'annata generalmente positiva, come quella in corso. Tale tendenza viene favorita e ampliata dalle condizioni morfologiche locali e dall'efficiente azione di drenaggio compiuta dal torrente glaciale. Si conferma l'ulteriore sviluppo e avanzamento di vegetazione pioniera sulla morena (tra il nuovo punto AD09 e il precedente punto CS80), con una tendenza ad espandersi rapidamente anche nei settori abbandonati dal ghiacciaio in tempi recenti. Hanno collaborato E. Sampietro e M. Zambenedetti.

Quota min. fronte: 2660 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AD09 (cf)*	300°	75	64	- 11

* Lobo settentrionale, principale

432 - Ghiacciaio Inferiore di Scerscen (foto S. ALBERTI, 14.09.2014). La neve residua è confinata alle quote più elevate, oltre i 3000 m e si accumula alla base dei canali di valanga. La lingua settentrionale si è molto assottigliata ed è coperta di detrito. *Annual residual snow is confined to higher elevations, above 3000 m, and accumulates at the base of avalanche channels. The northern effluence is very thinned and covered with debris.*



433 Ghiacciaio Superiore di Scerscen

Operatore: Antonio GALLUCCIO (SGL)
Controllo del 2014.09.07

Il bilancio di massa annuale è ritenuto positivo (AAR: 0.85), stante una copertura nevosa residua molto estesa ma anche di importante spessore alla base delle pareti che delineano i 3 circhi coalescenti di origine. Il limite delle nevi si colloca mediamente attorno ai 3000 m, con vaste aree scoperte superiormente a questa quota ma anche con placche cospicue più in basso, specie sulla fronte orientale. Largamente innevati sono anche i giganteschi corpi di frana presenti da molti anni sui pianori mediani.

Si rileva la ricostituzione di gran parte dei numerosi canali nevosi che solcano la chilometrica bastionata rocciosa di testata. I tre lobi terminali appaiono stazionari o in minimo progresso: il piccolo lobo occidentale, di norma non considerato a se stante, si è dislocato di qualche metro più a valle; il lobo centrale, maggiore, appare un poco ulteriormente assottigliato ma si è anche mosso in avanti, il lobo orientale, perfettamente stazionario nel suo bordo esterno, mostra ancora i segni del recente pluriennale ritiro (margini sollevato e ghiaccio con detrito in assottigliamento). Ha collaborato M. Zambenedetti.

Quota min. fronte (lobo occidentale): 2760 m

435 Ghiacciaio di Caspoggio

Operatore: Simona ALBERTI (SGL)
Controllo del 2014.09.14

La parte superiore del ghiacciaio si presenta ben raccordata alle pareti rocciose, con poche differenze rispetto al 2013, ma con copertura di neve più estesa. Non ci sono colate di detrito sul ghiacciaio né fenomeni di ruscellamento superficiale. La copertura nevosa nella parte alta è omogenea con un limite delle nevi a circa 2900 m, un po' più alto nel settore meridionale del ghiacciaio. La fronte non presenta grandi differenze rispetto allo scorso anno ed è completamente scoperta da neve residua. Ha collaborato M. Zambenedetti.

Quota min. fronte: 2735 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
EG13	170°	22	19	-3
EG13	100°	19	17	-2

440 Ghiacciaio Orientale di Fellaria

Operatori: Giacomo ZANOLIN (SGL)
Controllo del 2014.09.28

Al termine della stagione di ablazione le condizioni di innevamento sono leggermente migliori rispetto agli ultimi anni. Il limite delle nevi si colloca a una quota inferiore rispetto al 2013, ma pur sempre al di sopra della seraccata soprastante il salto roccioso. La condizione tormentata di questa sezione rende difficile il riconoscimento esatto della linea, tuttavia la presenza di accumuli di neve residua ai margini dell'apparato, permette di stimarla attorno ai 3200 m. Gli importanti accumuli nevosi posti ai piedi della bastionata rocciosa e i numerosi crolli che si sono osservati anche nel giorno del rilievo indicano che la sezione superiore ha ripreso ad alimentare la porzione di lingua che si è staccata nel 2006. L'arretramento della zona frontale della lingua staccata risulta legger-

mente meno importante rispetto agli ultimi anni, tuttavia la massa glaciale pare perdere spessore, segno che il *trend* regressivo continua a favorire la perdita di massa glaciale in tutta la zona posta al di sotto del salto roccioso. La sezione destra della fronte, nella quale negli ultimi anni è stata osservata la maggiore contrazione, risulta molto appiattita. Ha collaborato M. Butti.

Quota min. fronte: 2565

443 Ghiacciaio del Pizzo Scalino

Operatore: Mario BUTTI (SGL)
Controllo del 2014.09.22

L'evoluzione del ghiacciaio durante la stagione estiva è stata oggetto di numerose osservazioni effettuate anche tramite riprese fotografiche. La copertura nevosa invernale, a fine stagione, era ancora estesa e consistente a partire dalla quota di circa 2900 m. A quote inferiori il ghiacciaio ha subito, in generale, una contenuta riduzione di spessore, maggiormente accentuata nell'area centrale del profilo frontale tanto che, in corrispondenza della palina di quota 2780 m, si rileva una perdita di spessore di poco inferiore a quella rilevata lo scorso anno. Alla data del rilievo si è rilevato un modesto ruscellamento superficiale nelle aree soleggiate e prive di innevamento residuo. Oltre i 2900 m di quota il ghiacciaio era coperto da una modesta spruzzata di neve recente. Si nota una piccola frana che si è staccata dallo spuntone che si eleva tra il Pizzo Canciano e il passo di Val Fontana. Non sono stati rilevati pozzi glaciali osservati negli scorsi anni. L'esteso e consistente innevamento residuo a fine stagione ricopre ancora circa 3/4 della superficie. Hanno collaborato con altre osservazioni fotografiche G. Neri (29 Agosto) e R. Scotti (21 Settembre).

Quota min. fronte: 2638 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MB 02.2a	190°	83	83	0
MB 02.3a	195°	98.5	67	- 31.5
MB 03.1	210°	174	172	- 2
MB 05.2	180°	31	31	0
MB 06.1	140°	35.5	35.5	0
MB 09.1	160°	153	153	0

Ghiacciai del Gruppo Piazzi-Campo

473 Ghiacciaio Orientale di Dosdè

Operatori: Paolo PAGLIARDI e Andrea TOFFALETTI
Controllo del 2014.09.13

Al momento dell'osservazione l'apparato risulta coperto da pochi cm di neve fresca. Tale copertura non impedisce però di valutare l'estensione dell'innevamento residuo che appare esteso a quasi tutto l'apparato ad eccezione della zona frontale (AAR = 0.75). Nel settore superiore, specialmente sotto le pareti che ne contornano il perimetro, l'innevamento risulta abbondante e copre gran parte delle zone rocciose emerse nel corso degli anni. Si osserva un'estesa copertura di detrito nel settore sinistro della fronte, che si è ormai ritirata oltre il gradino roccioso che, fino a qualche decennio fa, rappresentava il settore in cui il ghiacciaio assumeva un andamento

473 - Ghiacciaio Orientale di Dosdè (foto di R. SCOTTI, 11.09.2014). La fronte, appiattita e arrotondata è solcata da evidenti bédrières; l'innnevamento residuo dell'anno copre i tre quarti dell'intero apparato. *Well developed bédrières groove the flattened and rounded front. Annual residual snow covers $\frac{3}{4}$ of the entire glacier.*



marcatamente N-S e, con una cospicua seraccata, giungeva fino al pianoro sottostante con una fronte trilobata. Il segnale 2Bbis è stato abbandonato, mentre è stato posto un nuovo caposaldo TP2014 a 17 m dalla fronte. Ha collaborato G. Lojacono.

Nella tabella sottostante sono riportati i dati delle variazioni frontali del Ghiacciaio Orientale di Dosdè a partire dal 2003, che non erano stati pubblicati nelle relazioni annuali del CGI in precedenza. L'arretramento della fronte dalla campagna glaciologica del 2003 fino a quella del 2006 (quando erano in uso due segnali) è riassumibile come segue: 2003: -36.5 m (rispetto al 2001); 2004: -12 m; 2005: -11.5; 2006: -13 m. Negli anni seguenti fanno fede i valori riportati nella tabella, in quanto successivamente al 2006 (fino al 2012) è stato utilizzato un solo segnale (nota di CB)

Quota min. fronte: 2 650 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2Bbis (cf)	182°	244	213 (2012)	-31
TL2011	135°	72.5	21 (2011)	-51.5
TP2014*	160°	17	-	
2Bbis (cf)	182°	213 (2012)	183 (2011)	-30
2Bbis (cf)	182°	183 (2011)	150 (2010)	-33
TL2011**	135°	21 (2011)	-	
2Bbis (cf)	182°	150 (2010)	130 (2009)	-20
2Bbis (cf)	182°	130 (2009)	96 (2008)	-34
2B (cf)	182°	190 (2008)	170 (2006)	-20
2Bbis (cf)***	182°	96 (2008)	-	
2B (cf)	182°	170 (2007)	149.5 (2006)	-20.5
1B (df)	210°	149 (2006)	138 (2005)	-11
2B (cf)	182°	149.5 (2006)	134 (2005)	-15.5
1B (df)	210°	138 (2005)	129 (2004)	-9
2B (cf)	182°	134 (2005)	120 (2004)	-14
1B (df)	210°	129 (2004)	118 (2003)	-11
2B (cf)	182°	120 (2004)	106.5 (2003)	-13.5
1B (df)	210°	118 (2003)	72.5 (2001)	-45.5
2B (cf)	182°	106.5 (2003)	79 (2001)	-27.5

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Ortles-Cevedale

493 Ghiacciaio Orientale dei Castelli

Operatore: Paolo ROCCA (SGL)
Controllo del 2014.09.21

Il ghiacciaio risulta coperto in gran parte da uno strato di neve recente. Rispetto al precedente rilievo (2009), l'apparato ha subito un'importante perdita di volume, molto evidente alla fronte, come testimoniato dal forte arretramento registrato dal segnale 1. Per agevolare la misura del segnale 1 è stato posto in caposaldo distante 161 m. dal segnale stesso (coordinate Gauss-Boaga 1619145.535, 5145918.618). In corrispondenza della porzione occidentale della fronte, è stato posto un nuovo segnale P (coordinate Gauss-Boaga 1618944.409, 5145835.462) in sostituzione del segnale GP09 non rinvenuto.

Quota min. fronte: 2765 m

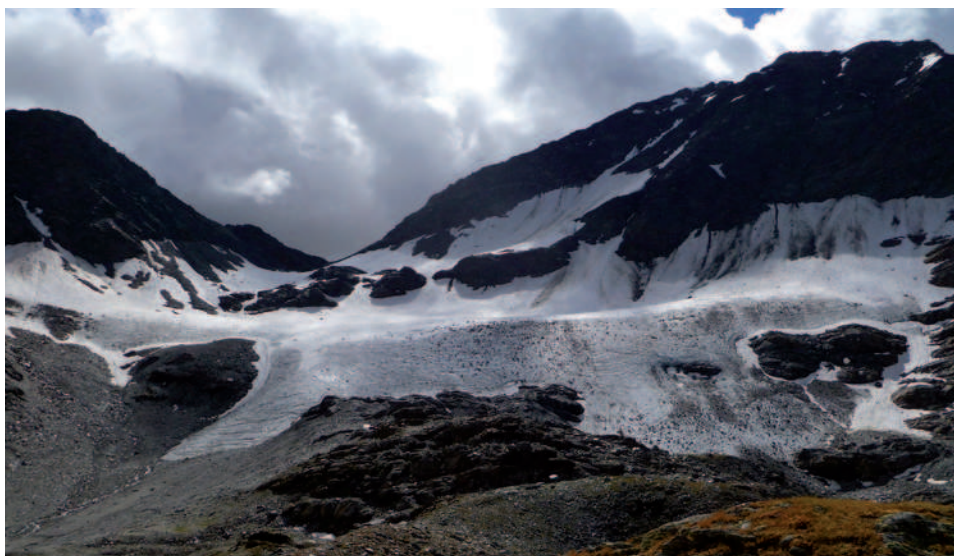
Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1(df)	180°	229	166 (2009)	-63
P*	130°	22	-	

* Nuovo segnale (coordinate Gauss Boaga 1618944.409, 5145835.462; WGS84: 0618914 - 5145814)

* Nuovo segnale collocato nel 2014 in sostituzione di 2Bbis (a 17 m dalla fronte)

** Nuovo segnale collocato nel 2011 in sostituzione di 2Bbis (coordinate Gauss Boaga: 1593268; 5139011, 2580 m)

*** Nuovo segnale collocato nel 2008 lungo l'allineamento precedente, a 96 m di distanza dalla fronte; eliminato il segnale 1B dal 2007



493 - Ghiacciaio Orientale dei Castelli (foto di P. ROCCA, 21.09.2014). La fronte si è ulteriormente assottiglia rispetto all'ultimo rilievo (2009) e prosegue il suo ritiro; la neve residua è confinata alla base delle pareti rocciose che delimitano il circo glaciale, oltre i 3000 m di quota. *The glacier front is further thinning and still retreating respect to the last survey (2009); residual snow is confined at the base of the rocky walls, above 3000 m.*

502 Ghiacciaio di Gran Zembrù

Operatore: Davide COLOMBAROLLI
Controllo del 2014.09.20

Un ottimo innevamento che ha caratterizzato sia la stagione invernale sia quella primaverile/estiva. Il ramo centrale del ghiacciaio mostra spessori ridottissimi, è ormai arroccato sul cambio di pendenza ed è sostanzialmente privo di una vera e propria lingua. E' ancora presente il piccolo lago proglaciale, ormai notevolmente distanziato dal limite della lingua.

Il ramo occidentale ha una fronte molto frastagliata e assottigliata. Anche quest'anno il limite frontale risulta sepolto da un evidente accumulo di valanga staccatasi dal versante orientale del Monte Pale Rosse. Pertanto non è possibile calcolare con precisione la distanza segnale-fronte, in quanto non è visibile il limite della stessa. Si può ragionevolmente affermare che il deposito da valanga presente sia ormai costituito da ghiaccio nella sua parte basale e sembra che il limite frontale del ghiacciaio sia invariato rispetto allo scorso anno. Il bacino di accumulo presenta ancora spessori considerevoli di manto nevoso residuale (più di 200 cm), compatto. Detrito sopraglaciare abbondante. Hanno collaborato M. Fioletti e G. Cola.

Quota min. fronte: 3002 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FCB12*	0°	31	19	- 12
FCK13*	345°	16.5	16.5	0

* Fronte centrale

* Nuovo segnale posizionato nel 2013 (coordinate Gauss Boaga 1620537, 5147194, 3000 m)

503 Ghiacciaio di Cedè

Operatore: Davide COLOMBAROLLI (SGL)
Controllo del 2014.09.20

Fronte Sud del lobo meridionale: si osserva un elevato accumulo nevoso, che si è mantenuto sino alla fronte fino all'inizio di Settembre. I metri finali della lingua risultano fortemente frammentati a causa di crepacci trasversali che ormai giungono fino al substrato. La finestra rocciosa emersa sulla parete in destra idrografica si allarga ulteriormente, andando a interrompere l'alimentazione del vicino ramo settentrionale, ormai quasi totalmente separato dal soprastante bacino di alimentazione. La superficie del ghiacciaio risulta coperta da detriti di pezzatura media e grande. La morena mediana che separa le due ramificazioni del ghiacciaio è a nucleo di ghiaccio. Si segnala la quota della limite delle nevi posizionato a circa 3000 m.

Fronte Nord del lobo meridionale: quest'anno il bacino di accumulo risulta fortemente ricaricato dalla coltre nevosa residuale, che presenta in quota ancora spessori considerevoli (più di 200 cm). La fronte glaciale è rimasta coperta sino ai primi di Settembre. Manto nevoso ben rigelato e assenza di ruscellamento superficiale. La parte della lingua in destra idrografica appare ormai da qualche anno fortemente smagrita e con spessori esigui. L'assottigliamento tuttavia è ben visibile anche nella rimanente parte del ghiacciaio. La fronte stessa non termina con un assottigliamento graduale, bensì in modo più brusco, con spessori di ghiaccio di 3-4 m. Il lago periglaciale, già presente negli anni scorsi, si presenta quasi totalmente svuotato.

Lobo settentrionale: la fronte del ghiacciaio, analogamente al 2013, appare frastagliata e con spessori esigui. La superficie glaciale è omogenea, senza detrito, che appare localizzato soprattutto in corrispondenza della morena mediana. Il manto nevoso ha coperto la fronte sino ai primi di Settembre. Hanno collaborato M. Fioletti e, con osservazioni fotografiche, P. Rocca (21 Settembre).

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FC11 (cf)*	155°	49	42	- 7
FC13 (cf)**	135°	17	15	- 2

* Lobo settentrionale

** Lobo meridionale, nuovo segnale collocato nel 2013 in sostituzione di FC08 (coordinate Gauss Boaga: 1622007, 5145409)

506.1 Ghiacciaio del Col della Mare I

Operatore: Giuseppe COLA (SGL)
Controllo del 2014.08.30

Il segnale di misura viene ritrovato solo grazie al GPS, la vernice è scolorita e si confonde con il rossiccio della patina di alterazione del blocco di micascisto sul quale sono apposti i triangoli di identificazione. I controlli sono effettuati con un distanziometro laser. La lingua di ghiaccio è scoperta, solo nel tratto terminale si conservano placche di neve residua. A valle della fronte una cospicua lente di neve mista a blocchi di ghiaccio copre il torrente emuntore. Si tratta del residuo della valanga di ghiaccio e neve staccatasi dalla fronte seraccata del ghiacciaio del Palon de la Mare. Il settore superiore dell'apparato è in gran parte coperto dalla neve, si vede il ghiaccio solo nei punti più ripidi. Estese placche di neve contornano il ghiacciaio. Ha collaborato P. Rocac con altre osservazioni fotografiche (28 Agosto).

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione		DISTANZE (in m)	
	misura		attuale	precedente
2 (cf)	52°		244	237 (2009)
				variazione
				-7 (2009)

507 Ghiacciaio del Palon della Mare

Operatore: Luca FARINELLA (SGL)
Controllo del 2014.09.21

L'apparato glaciale si mostra abbondantemente coperto di neve dell'anno (resa giallastra delle sabbie sahariane trasportate dalle precipitazioni primaverili); rimane parzialmente scoperta la sola la zona frontale al di sotto dei 3150 – 3200 m di quota ed una modesta porzione nella parte più ripida della seraccata. Notevo-

li gli accumuli in sinistra idrografica, protetta da un'ampia parete rocciosa, che si spingono in zona proglaciale. Gli accumuli dell'anno, oltre quota 3300 sono coperti da uno strato di neve recente presente, nelle zone più protette, anche a quote più basse. La fronte orientale mostra nuovamente un modestissimo ritiro, senza tuttavia grosse variazioni rispetto all'anno precedente. Non si notano *bédières* attive di rilievo, tuttavia il ruscellamento proglaciale, complici le temperature superiori alla media, è molto abbondante. I torrenti alle fronti assumono nelle ore centrali della giornata dimensioni imponenti. Prosegue lo smagrimento e l'appiattimento della fronte centrale e della fronte occidentale. Il regresso di queste ultime è più rapido rispetto a quello della fronte orientale (uno strato di neve recente copre gli accumuli dell'anno). Hanno collaborato con osservazioni fotografiche P. Rocca (28 Agosto) e G. Cola (30 Agosto).

Quota min. fronte: 3030 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D1 (cf)*	15°	96	93	- 3
SGL 3 (cf)**	45°	74	61	- 13

* Lobo orientale

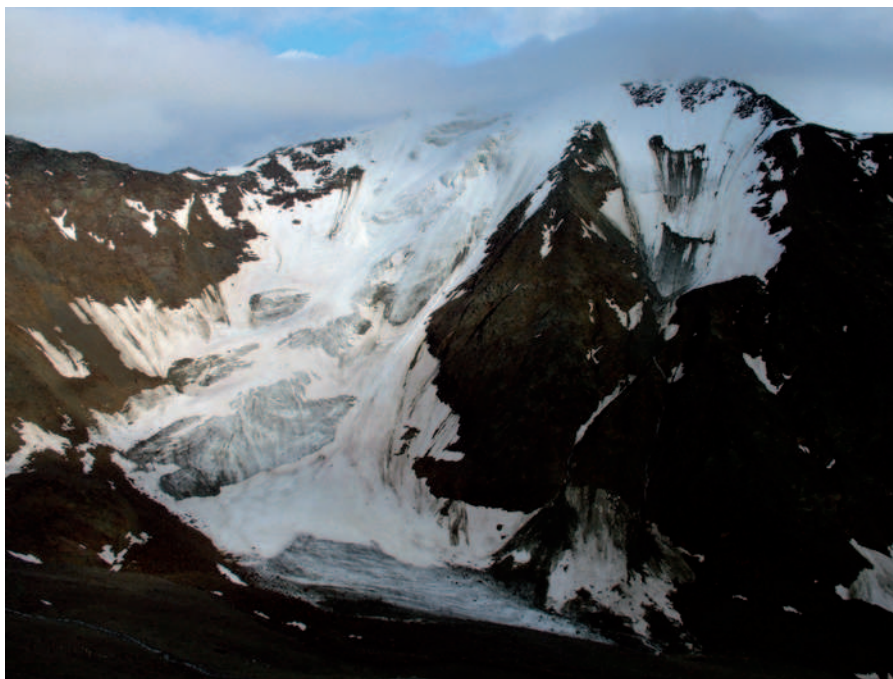
** Lobo centrale

507.1 Ghiacciaio dei Forni

Operatore: Giuseppe COLA (SGL)
Controllo del 2014.09.04

Alla fine della stagione di ablazione l'apparato glaciale era coperto dalla neve per circa il 75% della sua estensione, chiudendo per la prima volta il bilancio in positivo, dopo numerosi anni di bilanci negativi. Ciò nonostante, il settore inferiore del ghiacciaio si

506.1 - Ghiacciaio del Col della Mare I; stazione fotografica SF528 (foto di G. COLA, 30.08.2014). La fronte è scoperta ma il settore superiore dell'apparato è in gran parte coperto di neve residua dell'anno. *The snout is snow-free but the accumulation basin is retaining a considerable amount of annual residual snow.*





507.1 - Ghiacciaio dei Forni (foto G. COLA, 23.09.2014). Il Ghiacciaio dei Forni mantiene una copertura nevosa su $\frac{3}{4}$ della sua intera superficie, registrando un bilancio nettamente positivo. Ciononostante, permangono diffuse evidenze di profonda evoluzione del margine frontale, con numerose bocche glaciali abbandonate, cavità in ghiaccio, porzioni di fronte sollevata, distacchi di ghiaccio morto e sviluppo di aree detritiche a nucleo di ghiaccio. *Ghiacciaio dei Forni preserves a residual snow cover on $\frac{3}{4}$ of its entire surface, recording a clearly positive mass balance. Nevertheless, there are many evidences of deep evolution of the frontal margin, such as many abandoned glacial mouths, ice caves, hanging portion of ice, detachment of dead ice and ice-cored debris patches.*

presentava in completo disfacimento, in ragione del ritardo con cui la fronte registra il segnale climatico. Enormi cavità si sono aperte sulla lingua e i numerosi crepacci non facilitano l'accesso a questo grande ghiacciaio. La fronte si presenta completamente sconvolta dai recenti crolli con numerose porte scavate dai torrenti glaciali, talune abbandonate di recente. Non sempre il limite frontale è visibile, ma si intuisce la presenza del ghiaccio sepolto al di sotto del detrito. A luoghi, doline glaciali si aprono nelle aree antistanti la fronte mettendo in luce lenti di ghiaccio sepolte sotto il deposito fluvioglaciale. È un paesaggio in rapida evoluzione.

Si è completato il distacco della colata occidentale, una fronte dai contorni ben definiti si staglia diverse decine di metri al di sopra della lingua principale. Fino allo scorso anno un esile collegamento, in parte mascherato da detrito, la collegava sul lato in destra orografica. Nell'alto bacino di accumulo permane tuttavia un collegamento dinamico con il bacino centrale: il ghiaccio presente nel vasto pianoro sotteso tra P.ta. S. Matteo e C. Giumella, in parte trabocca verso la colata occidentale con una potente colata di ghiaccio. Il limite della neve dell'annata, dal caratteristico colore rossiccio, si attesta attorno a 2900 – 2950 m di quota, a seconda dell'esposizione. Poco più in alto il limite della candida neve estiva, si situa attorno a 3000- 3050 m di quota. Nel controllo del 23 - 24 Agosto, nel bacino orientale, presso le paline ablatometriche 8, 9 e 10, (ubicata tra 3170 e 3330 m), lo spessore del manto nevoso dell'annata si attestava attorno a 120 - 140 cm. Nel bacino occidentale presso le paline 11, 12 e 13, posizionate tra 2964 m e 3061 m, lo spessore si aggirava sui 140 – 200 cm. Nel bacino centrale presso la palina 7, a 2898 m, lo spessore era di 40 cm. Solo la palina 6, a 2866 m, risultava libera dalla neve, ma circondata da placche di ghiaccio di sovrainposizione. I valori dell'ablazione misurati a fine stagione presso le paline risultano quest'anno nettamente inferiori, si passa dai 440 cm, della palina 1, la più bassa, collocata poco a monte della fronte, ai 49 cm della palina 7, a 2890 m. Nella paline a quote più elevate non vi è stata fusione del ghiaccio. La palina 1, il prossimo anno non sarà più controllata perché giunta ormai a pochi metri dal margine frontale. Crolli di seracchi dalla seraccata orientale, si sono susseguiti nel corso dell'estate. Il 23 - 24

Agosto è stato eseguito un rilievo GPR (georadar) per determinare lo spessore del ghiaccio nei bacini di accumulo. Da elicottero sono stati effettuati rilievi fotogrammetrici del settore inferiore del ghiacciaio. Le paline ablatometriche in alluminio sono state sostituite con le nuove in legno lunghe 10 m. Il 26 Settembre il rilievo fotogrammetrico è stato ripetuto con un drone ed è stato effettuato un rilievo della fronte con il laser scanner. Gli operatori glaciologici, coordinati da M. Lojacono sono: A. Tamburini, F. Villa, G. Cola, P. Rocca, V. Paneri, D. Colombarolli, P. Pagliardi, A. Barilli.

Quota min. fronte: 2525 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SGL (CSG2010)	165°	128	118	-10
3B	175°	218	199	- 19
M	158°	251	201	- 50

512.1 Ghiacciaio del Dosegù

Operatore: Aldo BORGHI (SGL)
Controllo del 2014.08.27

Il ghiacciaio si presenta coperto per più dell'80% da neve dell'anno precedente; in prossimità della fronte sono riscontrabili chiazze diffuse di neve residua e, a quote più elevate, sono abbondantemente coperte rocce che solitamente risultano esposte. La fronte, in prossimità di tutti i segnali, pur arretrando di pochissimi metri, continua a diminuire nello spessore, al contrario della copertura detritica che, soprattutto verso meridione, tende ad aumentare di spessore. La seraccata soprastante il pianoro risulta invariata, se non più florida, rispetto all'anno precedente. Il limite delle nevi è più basso del 2013 e si assesta intorno ai 3100 m. Presso i segnali 2Bis e A08 sono stati apposti dei "caposaldi" di avvicinamento in

pietra distanti rispettivamente 200 m e 100 m dai segnali originali. I corsi d'acqua presenti in prossimità dei segnali meridionali sono poveri di acqua, ma il fenomeno è stato sicuramente caratterizzato dalle temperature, insolitamente basse per il periodo, che si sono registrate alla fine del mese di Agosto. Altre osservazioni fotografiche sono state eseguite da G. Cola (28 Agosto).

Quota min. fronte: 2870 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2bis (df)	50°	215	215	0
A08 (cf)	40°	156	145	- 11
BP08	73°	47	43	- 4

516 Ghiacciaio della Sforzellina

Operatori: Claudio SMIRAGLIA (CGI) e Riccardo SCOTTI (SGL)
Controllo del 2014.09.14

Accumulo invernale molto più esteso rispetto agli anni precedenti; il nevato copre interamente il bacino al di sopra del salto centrale (nessun crepaccio visibile) e scende fino al pianoro inferiore con lingue che si alternano a morene longitudinali ben emergenti e a raro detrito sparso. Nel settore superiore il nevato, molto compatto (densità 500 kg/m³), raggiunge spessori di 220 cm. Prosegue il disfacimento della zona frontale insieme all'emersione delle tre grandi morene longitudinali. L'alternanza di placche di rocce montonate, che ospitano minuscoli laghi, e di coperture detritiche rende sempre più difficili e poco indicative le misure frontali.

Anche per l'anno idrologico 2013-2014 è stato calcolato con il metodo glaciologico di terreno il bilancio di massa del ghiacciaio, che è risultato praticamente stabile (+ 60 mm w.e.), per la prima volta dopo il 2001. Si tratta della ventottesima misura, che porta ad un bilancio complessivo di - 29,6 m w.e. (1987-2014). Ha collaborato R. Azzoni.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
NS02 (df)	140°	110	105	- 5
SF10 (cf)	130°	53	49	- 4

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Orobie

541 Ghiacciaio dei Marovin

Operatore: Mario BUTTI
Controllo del 2014.09.12

Nel corso dell'anno il ghiacciaio è stato osservato e fotografato più volte documentando sia l'incremento dell'innevamento invernale che la sua evoluzione durante la fresca stagione estiva, nel

corso della quale sono intervenuti frequenti periodi piovosi (anche se non è mancato qualche episodio nevoso sin verso i 2700 m). Il bilancio di massa risulta molto positivo, garantito da un innnevamento che nel mese di Ottobre copre ancora completamente i limiti del ghiacciaio e si prolunga a valle sottoforma di campi di neve. Tenuto conto della impossibilità di effettuare l'abituale misura frontale, il ghiacciaio è stato solo osservato e fotografato dalle stazioni fotografiche 713, 709, 746 e da svariate SF occasionali. Un confronto fotografico dettagliato permette di valutare un bilancio netto di equilibrio o positivo dal 2007 al 2014.

Quota min. fronte: 2060 m

543 Ghiacciaio del Lupo

Operatore: Riccardo SCOTTI (SGL)
Controllo del 2014.10.09

Il notevole innnevamento invernale e la relativamente ridotta fusione estiva hanno permesso un bilancio netto stagionale moderatamente positivo. Il 25 Maggio, in occasione delle indagini nivologiche, è stato rinvenuto un considerevole spessore di 804 cm di neve al punto 2 e di 570 cm al punto 3. Una seconda indagine il 22 Giugno permette di valutare lo spessore della neve su buona parte del ghiacciaio grazie ad una serie di sondaggi. Nei tre punti (rispettivamente 1-2-3) indagati costantemente dal 1996 vengono rinvenuti (741, 704 e 527 cm). Il bilancio di accumulo mediato sull'intera superficie del ghiacciaio ed attualizzato al 25 Maggio è di + 3.99 m w.e., valore inferiore solo al 2001 ed al 2009. Il ghiacciaio viene nuovamente visitato il 31 Luglio - 1 Agosto quando lo spessore della neve decresce a (448, 341 e 293 cm) e vengono completati alcuni sondaggi dello spessore del manto nevoso nelle zone di accumulo valanghivo. Il 7 Settembre la copertura nevosa è ancora quasi completa con solo la ripida porzione frontale scoperta (307, 284 e 70 cm). Il tempo bello e stabile di Settembre provoca una riduzione dell'innevamento soprattutto nella parte bassa del ghiacciaio. L'8-9 Ottobre, in occasione del rilievo finale permangono 278 cm di neve al punto 1, 231 cm al punto 2 mentre nei pressi del punto 3 la superficie è coperta da 26 cm di ghiaccio di sovrainposizione. Il limite delle nevi è irregolare a causa dell'emersione di ghiaccio di sovrainposizione nella porzione centrale del ghiacciaio. Una serie di sondaggi ha permesso di valutare gli accumuli residui sui conoidi valanghivi. I dati di terreno consentono di valutare l'accumulo stagionale fra i 20 cm di ghiaccio di sovrainposizione e i 400 cm di neve residua. Gran parte della zona non coperta da neve residua vede la presenza di questo spesso strato di ghiaccio di sovrainposizione ma non è possibile quantificarne lo spessore e la distribuzione sulla superficie del ghiacciaio coperta da neve. Questo incrementa l'incertezza sul valore di bilancio netto finale positivo per 1320 mm w.e.

Le misure frontali non sono state possibili per l'esteso e profondo innnevamento che copre la concavità che ospita ormai da anni la fronte del ghiacciaio. La placca di ghiaccio morto a valle della fronte è completamente coperta da un eccezionale accumulo residuo. Una serie di confronti fotografici fra quest'anno ed il 1 Agosto 2007 dalla SF 716 permette di valutare un incremento di spessore complessivo delle zone di accumulo del ghiacciaio ed una contestuale riduzione di spessore nella porzione medio bassa. Un dato comunque in controtendenza con le enormi riduzioni di massa rilevate su gran parte degli altri ghiacciai della regione nel medesimo intervallo temporale. Hanno collaborato M. Orтели, M. De Zaiacomo, W. Hagg, M. Butti, L. Galbiati, D. Bulanti, J. Locatelli, R. Porta, M. Ruffoni. Osservazioni fotografiche a cura di: D. Bulanti (6 Settembre, SF 708, 746); R. Scotti (7 Settembre, Alpe

Rogneda e Corna Mara); M. Butti (12 Settembre, SF 709); O. Villa (29 Settembre SF 708, 721); M. Orтели (11 Ottobre, Alpe Ron); G. Marcelli (2 Novembre).

Quota min. fronte: 2440 m

BACINO: OGLIO-PO

Ghiacciai del Gruppo Adamello-Presanella

577 *Ghiacciaio Occidentale di Pisgana*

Operatore: Paolo PAGLIARDI (SGL)
Controllo del 2014.09.21

I consueti rilievi nivologici si sono svolti il 15 Giugno. E' stato possibile realizzare una serie di sondaggi che hanno restituito uno spessore medio di 368 cm. A fine stagione si apprezza una buona copertura nevosa, più estesa e consistente dello scorso anno al di sopra dei 2900 m di quota ed anche i crepacci risultano essere sostanzialmente coperti. La lingua non ha subito grosse variazioni morfologiche o di spessore nel settore in destra idrografica, mentre in sinistra idrografica è ben evidente l'arretramento del margine frontale e l'allargamento di una finestra rocciosa intorno ai 2650 m. La modificazione più evidente è l'allargamento di una frattura già presente l'anno scorso a metà dell'effluenza che divide di fatto la porzione terminale dal resto della lingua glaciale. Osservata dall'alto si può infatti notare come questa spaccatura lasci intravedere il substrato da parte a parte e si sia allargata di alcuni metri rispetto allo scorso anno. Verosimilmente avremo un riposizionamento del margine frontale in questa posizione con l'abbandono di una vasta porzione di ghiaccio morto a valle, ancora a contatto con il lago proglaciale. Al di sopra del gradino roccioso la situazione mostra invece l'apparato in lieve recupero di massa con minore estensione delle finestre rocciose e notevoli nevai che collegano alla porzione più orientale del ghiacciaio separata ormai da anni e rinominata

Narcanello. Il 27 Settembre nel bacino di accumulo sottostante il M. Venerocolo sono stati eseguiti dei sondaggi del firm residuo risultato mediamente di 183 cm, con valori compresi tra 166 e 204 cm. Altre osservazioni fotografiche sono state eseguite da F. Ferrari (1 Settembre).

Quota min. fronte: 2565 m

581 *Ghiacciaio del Venerocolo*

Operatore: Mattia GUSSONI (SGL)
Controllo del 2014.09.21

A fine Settembre permangono ampie zone caratterizzate da un'estesa copertura nevosa, con ingenti accumuli valanghivi nei settori adiacenti la parete nord dell'Adamello. Meno consistente appare invece la copertura nevosa nella parte centrale dell'apparato; il settore "dei Frati" presenta un innevamento residuo su circa il 90% della superficie; solamente la lingua terminale, una volta congiungente nel settore del Venerocolo, appare scoperta. I depositi detritici superficiali di medie e grandi dimensioni caratterizzano la parte inferiore del ghiacciaio ricoprendola totalmente. Rispetto all'ultimo rilievo effettuato è da segnalare la scomparsa del piccolo lago periglaciale e la ridotta portata del torrente ablatore. La finestra rocciosa, presente nella sezione centrale dell'apparato, presente dalla campagna glaciologica del 2007, appare parzialmente richiusa invertendo l'andamento delle ultime stagioni. Nel corso degli ultimi anni, e in particolare durante l'ultimo rilievo effettuato, si evidenzia il progressivo distacco del corpo principale del ghiacciaio dai settori più elevati situati al di sotto della parete nord dell'Adamello. La frattura appare talmente marcata che non si può più parlare di "crepacciata terminale" dell'apparato ma di sostanziale frazionamento dalla parte principale del ghiacciaio di tanti piccoli glacionevati posizionati nei settori più elevati. Come già riportato durante l'ultima campagna, la parte terminale della lingua appare suddivisa in 3 lobi principali con profonde solcature a dividere le sezioni principali. Per quanto riguarda l'avanzata della fronte di 10 m, si sottolinea che questo dato, unitamente



577 - Ghiacciaio Occidentale di Pisgana (foto P. PAGLIARDI, 21.09.2014). La parte terminale della lingua, che s'immerge nell'ampio lago proglaciale, tende a staccarsi definitivamente. *The terminal portion of the tongue plunges in the wide proglacial lake and tends to detach definitively.*

alla scomparsa del lago periglaciale e alla parziale chiusura della finestra rocciosa, fanno propendere ad ipotizzare uno slittamento basale del corpo glaciale verso il basso e non tanto ad una pulsione derivante da una fase dinamica positiva. Ha collaborato G. Frangi.

Quota min. fronte: 2570 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB05(cf)	160°	133	143	+ 10
PB05(cf)	180°	100	98	- 2

608 Ghiacciaio dell'Adamello

Operatore: Paolo PAGLIARDI (SGL)
Controllo del 2014.09.14

L'abbondante accumulo nevoso presente ad inizio estate si è potuto in gran parte mantenere alle quote più elevate grazie ad una estate fresca e caratterizzata da numerose nevicate, la maggiore delle quali nella giornata di Ferragosto ha portato ben 30 cm di neve

fresca nelle porzioni più elevate del ghiacciaio, imbiancandolo comunque fino alla fronte. Alcuni sondaggi di R. Scotti del 6 Agosto hanno rilevato 340 cm di accumulo nei pressi del Passo Adamè. Alla fine della stagione di ablazione nei dintorni della palina posta in vicinanza del bivacco Giannantonj a 3140 m la sonda da 4 m penetrava completamente nello strato nevoso per tutti i 5 sondaggi effettuati. Considerando che il residuo nevoso della scorsa stagione era pari ad un metro ed alla data del sondaggio erano presenti tra i 30 e 40 cm di neve autunnale, si può stimare un residuo nevoso annuale almeno di 3 m per la zona del Pian di Neve. Gli accumuli appaiono anche visivamente abbondanti alla base delle pareti di contorno della cima dell'Adamello, del Corno Bianco e del Corno Miller. Le finestre rocciose apertesesi negli ultimi anni sul versante orientale del Corno Bianco risultano parzialmente coperte da neve dell'anno. Anche la porzione sottostante al Monte Venerocolo che si era separata completamente dal resto dell'apparato lo scorso anno appare ora riunita attraverso una larga fascia nevosa. Anche quest'anno però la parte più bassa di questo settore non riesce a mantenere una copertura nevosa completa. Hanno collaborato L. Mucchetti, P. Rocca, T. Zendrini, F. Ferrari e R. Scotti.

Quota min. fronte: 2560

608 - Ghiacciaio dell'Adamello (foto L. MUCCHETTI, 14.09.2014). Tra i ghiacciai che trattengono una cospicua coltre di neve residua c'è anche il più esteso ghiacciaio delle Alpi italiane, il Ghiacciaio dell'Adamello (che sul Pian di Neve registra un accumulo superiore ai 3 m alla fine della stagione di ablazione). *Among the glaciers holding a large amount of residual snow cover there is also the widest glaciers of the Italian Alps, the Ghiacciaio dell'Adamello (over 3 m of residual snow remained on the Pian di Neve at the end of the ablation season).*



Ghiacciaio dell'Adamello, effluenza di Salarno; stazione fotografica SF636 (Vedretta di Salarno, n. cat. 604; foto T. ZENDRINI, 01.09.2014). Le effluenze di Salarno, tra le più elevate del Ghiacciaio dell'Adamello, si è fortemente assottigliata e ritirata. *The effluence of Salarno, among the highest effluent lobes of the Adamello Glacier, is strongly thinned and shranked.*



SETTORE TRIVENETO
(Coordinatore: Aldino Bondesan)

ALPI RETICHE

Bacino: SARCA-MINCIO-PO

Gruppo Adamello-Presanella

632 *Ghiacciaio di Conca (Orientale del Carè Alto)*

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 2014.09.14

L'innevamento residuo è abbastanza continuo, copre quasi tutto il ghiacciaio ed è presente anche sul terreno a quote inferiori alla fronte.

Quota min. fronte: -

633 *Ghiacciaio di Niscli*

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 2014.09.14

Non sono state condotte osservazioni.

Quota min. fronte: 2590 m

Segnale	Direzione		DISTANZE (in m)		
	Misura		Attuale	Precedente	Variazione
SAT 2 08	270°		73	52 (2011)	-21

634 *Ghiacciaio di Lares*

Operatori: Franco MARCHETTI e Matteo MOTTER (SAT)
Controllo del 2014.10.30

A seguito del progredire del ritiro, il punto di richiamo del SAT 2-03 viene utilizzato come nuovo punto di misura con una sua nuova direzione azimutale (244°) e denominato SAT 3-11. Ciò non comporta errore nella sequenza delle misure dato che il punto di richiamo era collocato esattamente in corrispondenza del ghiaccio nel 2011. La copertura detritica fine presente solo nella zona frontale rende imprecisa la misura, ma questo errore risulta poco influente, data l'entità dell'arretramento.

Quota min. fronte: 2605 m

Segnale	Direzione		DISTANZE (in m)		
	Misura		Attuale	Precedente	Variazione
SAT 3-11	244°		160	0 (2011)	-160

637 *Ghiacciaio della Lobbia*

Operatori: Franco MARCHETTI e Stefano BERTOLDI (SAT)
Controllo del 2014.09.06

Misura non eseguibile presso il SAT 3a 11 per presenza di nevatò alla fronte.

Quota min. fronte: -

639 *Ghiacciaio del Mandrone*

Operatori: Franco MARCHETTI e Stefano BERTOLDI (SAT)
Controllo del 2014.09.07

Non sono state condotte osservazioni.

Quota min. fronte: -

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
SAT 11-2b	190°	38	36*	-2

(* dato non pubblicato nella precedente campagna glaciologica.)

682 *Ghiacciaio Occidentale della Busazza*

Operatore: Alessandro MANINI (SAT) - Controllo del 2013.09.22

A causa delle coperture di neve vecchia che ha interessato anche la fronte glaciale non è stato possibile eseguire le misure di posizione della fronte.

Quota min. fronte: 2685 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
1	160°	-	140	-
2	174°	-	115	-

Gruppo Ortles-Cevedale

699 *Ghiacciaio de La Mare*

Operatori: Luca CARTURAN (CGI) e Cristina VOLTOLINI (CGI)
Controllo del 2014.08.28

Al momento delle osservazioni, il ghiacciaio si presentava ricoperto per quasi tutta la sua estensione da neve residua invernale e, oltre i 3000 m circa, da neve recente. Il ghiaccio affiorava solo sulle aree convesse a quota più bassa, lungo la lingua e sulla fronte, il cui margine era ben identificabile perché sgombro da neve. La parte inferiore della lingua di ablazione è ancora collegata con quella superiore in destra orografica, anche se non in modo dinamico e grazie esclusivamente alla protezione offerta dalla copertura detritica. L'estensione della neve residua si è leggermente ridotta durante il mese di settembre al di sotto dei 3100 m, tuttavia l'AAR finale è stato pari a 0,86 e il bilancio di massa sul settore meridionale del ghiacciaio è risultato positivo, con un valore di +0,83 m di equivalente in acqua. L'andamento positivo dell'annata di bilancio è da ricondursi sia alle abbondanti precipitazioni della stagione di accumulo, sia alle frequenti neviccate verificatesi durante la stagione di ablazione, più fresca delle precedenti.

Quota min. fronte: 2660 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
CV06m31(sf)	230°	188	183	-5
CV07m96 (sf)	235°	235	230	-5

699 - Ghiacciai Vallenai, Rossa, Venezia, La Mare. I ghiacciai di Vallenai, Rossa, Venezia e La Mare ripresi dalla bocchetta nei pressi di Cima Lago Lungo. Si osserva la copertura quasi completa di neve residua e neve recente oltre i 3150 m (foto Luca CARTURAN, 2014.09.07). *The glaciers of Vallenai, Rossa, Venezia e La Mare taken from Cima Lago Lungo. Residual and recent snow cover is observed above 3150 m.*



701 - Ghiacciaio del Careser. Il ghiacciaio del Careser fotografato dalla bocchetta nei pressi di cima Lago Lungo. Si nota una buona copertura di neve residua (foto Luca CARTURAN, 2014.09.07). *The Careser Glacier taken from Cima Lago Lungo. Residual and recent snow cover is widespread.*



701 Ghiacciaio del Careser

Operatore: Luca CARTURAN (CGI) - Controllo del 2014.09.07

Al momento delle osservazioni il ghiacciaio risultava ancora in gran parte coperto da neve residua, ad eccezione dei tre lembi di ghiaccio morto rimasti su quella che era la parte centrale del ghiacciaio fino a pochi anni fa. La copertura di neve residua si è però ridotta in modo consistente nelle settimane successive e a fine stagione l'AAR è risultato pari a 0,48 e il bilancio di massa ancora una volta negativo (-0,13 m di equivalente in acqua), anche se decisamente più prossimo all'equilibrio rispetto agli anni precedenti.

Quota min. fronte: -

Bacino: VALSURA-ADIGE

713 Ghiacciaio Fontana Bianca - Weissbrunnferner

Operatori: Giuseppe BARISON, Roberto SEPPI, Guido SARTORI e Benito ARERVO (SGAA) - Controllo del 2014.10.04

La presenza di abbondante nevato su entrambe le fronti, sia alla base dei due rami del ghiacciaio che attorno allo stesso, rende difficoltoso individuare il limite della fronte.

La stessa situazione si presentava nel 2013. Non sono state condotte misure frontali.

Quota min. fronte: -

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GG06m32 (cf)	232°	-	-	-
GG06m32 (df)	220°	61	-	-
PRT10m98 (cf)	268°	-	-	-

718 Ghiacciaio Soi - Soyferner

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2014.09.14

Come nella quasi totalità dei ghiacciai rilevati quest'anno, una consistente copertura di neve invernale occupa più dei 2/3 dell'intera superficie. La lingua di destra ha subito un ritiro modesto (62 metri in 5 anni), mentre quella di sinistra si trova ormai al di sopra del grande roccione mediano, e risulta fortemente crepacciata in corrispondenza del cambiamento di pendenza. Ampie placche di neve consistente sono presenti anche nelle quote più basse. Moderato il deflusso dei due scaricatori principali.

Quota min. fronte: 2820 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
CG09 m138 (sx)	190°	200	138 (2009)	-62
PB14 m120 (dx)	180°	120	-	-

Bacino: PLIMA-ADIGE

727 *Ghiacciaio di Grames - Gramsenferner*

Operatori: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2014.09.03

Il ghiacciaio presenta condizioni analoghe alla maggior parte dei ghiacciai misurati: il bacino di accumulo è coperto da abbondante neve, mentre la fronte appare in ritiro e ulteriormente diminuita in spessore. In aumento la copertura detritica nel settore destro della fronte, mentre nella zona periglaciale si osservano placche di nevato.

Quota min. fronte: 2875 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
PB 12 m.17 (ls)	175°	25	20	-5
BP 13 m.33 (ld)	195°	36	33	-3

728 *Vedretta Serana - Schranferner*

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2014.09.24

L'apparato, con la fronte ormai completamente al di sopra del costone roccioso, presenta un bacino di accumulo in buone condizioni, favorito dalle abbondanti nevicate invernali e primaverili, mentre appare evidente l'arretramento delle lingue di sinistra e destra con sensibile diminuzione di spessore. Scarsa la crepacciatura nel cambio di pendenza mentre il margine destro è coperto da detriti.

Quota min. fronte: 2910 m



728 - Vedretta Serana. L'apparato presenta la fronte ormai completamente al di sopra del costone roccioso; il fianco destro è coperto da detriti. In primo piano il laghetto proglaciale (foto Pietro BRUSCHI, 2014.09.24). *The apparatus has the front now completely above the rocky ridge; the right side is covered by debris. In the foreground the proglacial lake.*

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
CS06 m158 (sl)	105°	250	240	-10
PC10 (cf)	150°	150	145	-5
PC10 (cf)	90°	100	90	-10

729 *Vedretta Ultima - Ultenmarketferner*

Operatori: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2014.09.24

Il ghiacciaio presenta segni di riduzione nella fronte, soprattutto diminuita nello spessore, con evidente aumento del roccione sul bordo sinistro, mentre il bacino di accumulo si presenta ben innevato. Particolarmente abbondante la copertura detritica sul settore destro della fronte. Sempre evidente e sviluppata l'area seccata in corrispondenza del cambio di pendenza sui 3000 metri di quota. Nella zona antistante la fronte un'estesa placca di nevato rende difficoltosa la misura frontale.

Quota min. fronte: 2810 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
FS 03 m 15 (cf)	140°	210	190	-20
79 m52 (df)	132°	-	260	-

730 *Vedretta Alta - Höbenferner*

Operatori: Giuseppe PERINI e Giovanni SACCON (CGI)
Controllo del 2014.09.01 e del 2014.08.31

Si osserva un modesto ritiro della nuova larga fronte dopo il collasso del ghiacciaio verificatosi nel 2013 a quota 2800, all'incirca

dove ora termina su rocce molto inclinate (circa 40°). La placca di ghiaccio a valle, non più alimentata, sta rapidamente fondendo. Il limite del nevato dell'anno è al disopra dei 2900 metri circa.

Quota min. fronte: 2805 m (A)

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GP2013 m24 (df)	180°	30	24	-6

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2014.09.29

Nonostante le condizioni di alimentazione decisamente buone nel bacino di accumulo, dovute alle precedenti nevicate, l'apparato mostra evidenti segni riduzione nel bacino di ablazione; in particolare si è completamente staccata dal bacino superiore la parte sottostante della lingua, decisamente sottile, crepacciata, coperta da grossi massi. In aumento la copertura detritica nel settore destro.

Quota min. fronte: 2725 m

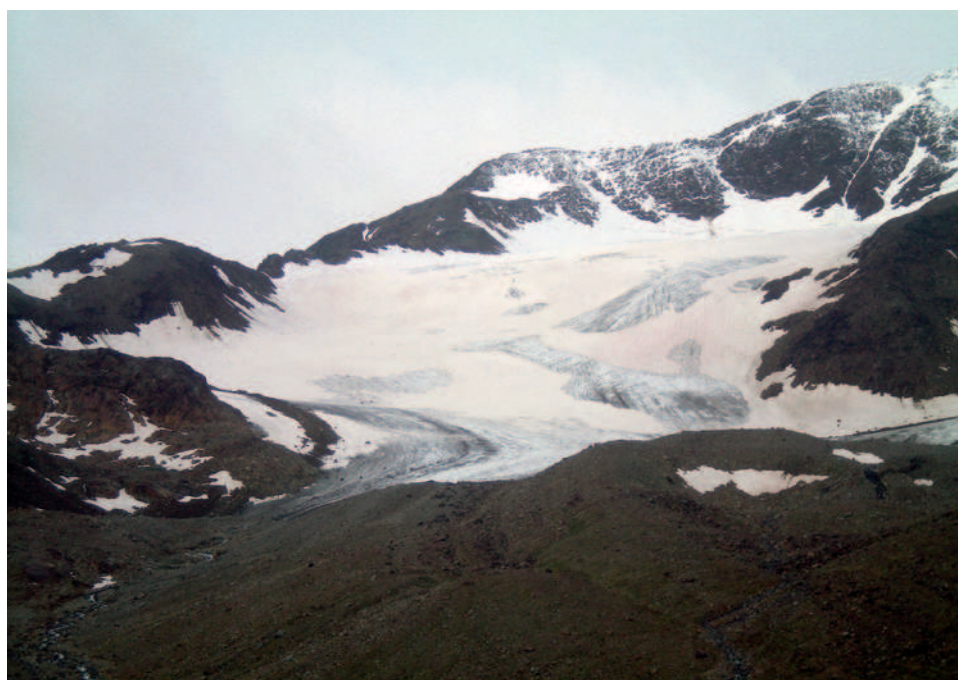
Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GP09 m32	140°	85	80	-5
CS05 m19	160°	128	118	-10

731 Vedretta della Forcola – Fürkele Ferner

Operatori: Giuseppe PERINI e Giovanni SACCON (CGI)
Controllo del 2014.08.31

Il ghiacciaio si è ulteriormente ritirato e la lingua frontale che terminava con un'alta porta, che ben si vedeva dal Rifugio Martello

731 - Vedretta della Forcola. La fronte glaciale è ulteriormente arretrata. Si osserva un buon innevamento invernale residuo. Tra i ghiacciai della Val Martello, la Vedretta della Forcola è quello che ha avuto, dal 1985 ad oggi, il maggior ritiro frontale con ben 826 m (in media 29 m all'anno) (foto Giuseppe PERINI, 2014.08.31). *The glacier terminus is further retreated. Residual winter snow is quite widespread. Among the glaciers of Val Martello, the glacier of Forcola is the one that has had, since 1985, the most well-withdrawal front (826 m; 29 m per year in average) (photo Giuseppe Perini, 31.8.2014).*



è oggi scomparsa. Al suo posto c'è una fronte appiattita, di limitato spessore. Appena sopra i 2900 m si osserva un buon innevamento invernale residuo, grazie alle abbondanti precipitazioni nevose dell'inverno e ad una estate più fresca del normale. Al di sopra dei 3100 m ci sono anche tracce di una leggera spruzzata di neve fresca dei giorni scorsi. Tra i ghiacciai della Val Martello, la Vedretta della Forcola è quello che ha avuto dal 1985, al termine della breve fase di avanzata, ad oggi, il maggior ritiro frontale con ben 826 metri e cioè con una media annua di quasi 29 metri all'anno.

Quota min. fronte: 2720 m (A)

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GP2013 m4	245°	58	4	-54

Operatori: Antonietta CORBELLINI e Cristiano MOLINA (SGAA)
Controllo del 2014.09.08

Nonostante una consistente copertura nevosa su buona parte della superficie, l'apparato appare in continuo arretramento nel settore frontale con un andamento simile alla stagione 2013.

In aumento la copertura detritica alla fronte, mentre lo scariatore glaciale è sempre impetuoso.

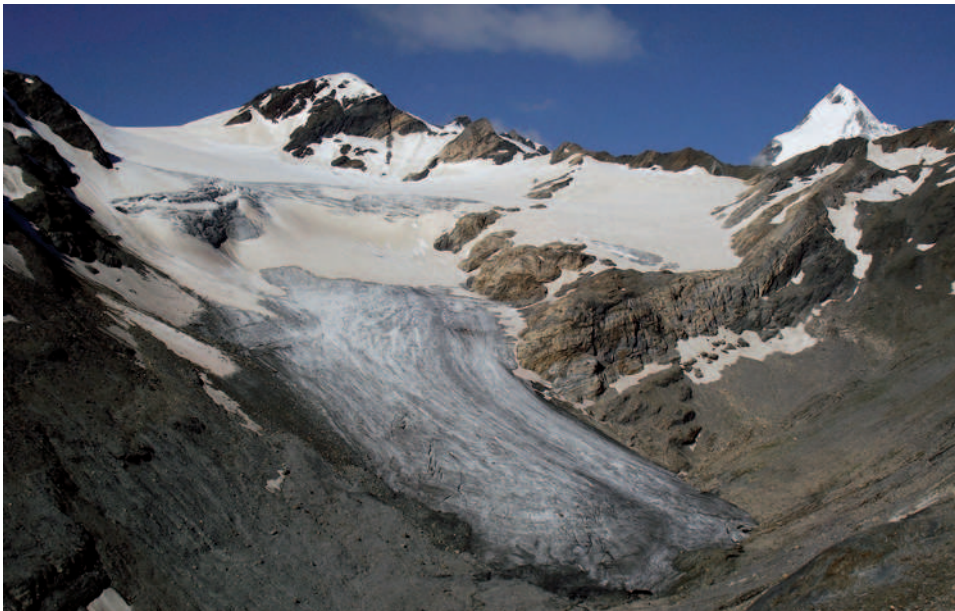
Va evidenziato che l'inverno 2014 è stato ricco di precipitazioni nevose, a cui va aggiunto il fatto che la stagione estiva appena trascorsa è stata fredda e piovosa, con pochi giorni con lo zero termico al di sotto dei 3000 metri.

Quota min. fronte: 2709 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GP10 m15	240°	142	118	-24



732 - Vedretta del Cevedale – *Zufall Ferner*. Dopo il crollo della seraccata nell'estate 2013, ora è attiva sulla sinistra una lingua di ghiaccio che scende al piano sottostante il gradino roccioso (foto Giuseppe PERINI, 2014.08.31). *After the collapse of the ice-fall in the summer of 2013, an ice terminus it is now active on the left side, falling on the floor below the rocky step (photo Giuseppe Perini, 31.8.2014).*



733 - Vedretta Lunga – *Langen Ferner*. La fronte, sempre più arretrata nel suo bacino, è libera da neve residua invernale, mentre il bacino di accumulo risulta ben innevato. In aumento il deposito detritico ai lati della lingua (foto Antonietta CORBELLINI e Cristiano MOLINA, 2014.09.08). *The front, more and more backward in its basin, is free from residual winter snow, while the accumulation basin is very snowy. the debris deposit on the sides of the terminus is increasing.*

732 Vedretta del Cevedale – *Zufall Ferner*

Operatori: Giuseppe PERINI e Giovanni SACCON (CGI)
Controllo del 2014.08.31

Dopo il crollo della seraccata nell'estate 2013, ora è attiva sulla sinistra una lingua di ghiaccio che scende al piano sottostante il gradino roccioso, dove già l'anno scorso è stato predisposto un nuovo segnale per il controllo della variazione frontale. A questa lingua è ancora parzialmente unita una sottile placca di ghiaccio coperta in gran parte da detriti che termina in un laghetto; qui poco distante si trova il segnale posto nel 2012. L'innevamento residuo dell'annata è al di sopra dei 3000 metri circa. Il ritiro lineare di questo ghiacciaio in 29 anni, dal 1985, è di 762 metri

Quota min. fronte: 2690 m (A)

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GP2012 m24	280°	54	40	-14
GP2013 m51	250°	77	51	-26

733 Vedretta Lunga – *Langen Ferner*

Operatori: Giuseppe PERINI e Giovanni SACCON (CGI)
Controllo del 2014.08.30

La fronte è libera da neve residua invernale, che copre invece il ghiacciaio al disopra dei 2900 m. Caratteristica è la porta frontale, alta un paio di metri, dove quest'anno ci sono due canali di uscita dell'acqua di fusione che alimentano, assieme agli altri ghiacciai del-

la valle, il torrente Plima. Scarsa è la presenza di detriti epiglaciali. È stato collocato un nuovo segnale in corrispondenza di un masso depositatosi quest'anno davanti la fronte. Detto segnale dista metri 20 dalla porta frontale e 98 dal vecchio segnale del 2011. Leggermente modificato è l'azimut che è di 295°. Questo ghiacciaio, dagli anni venti del Novecento ad oggi, a parte un decennio stazionario (1975-1985), si è ritirato di 1800 metri, dei quali quasi 800 dal 1985.

Quota min. fronte: 2690 m (A)

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GP 2011 m17	310°	118	84	-34

Operatori: Antonietta CORBELLINI e Cristiano MOLINA (SGAA)
Controllo del 2014.09.08

La fronte, sempre più arretrata nel suo bacino, è priva di neve per circa un terzo dell'intera superficie, mentre il bacino di accumulo risulta bene innevato e in condizioni di equilibrio favorevole. La causa dell'abbondanza di neve al termine della stagione di ablazione, è dovuta ad una estate appena trascorsa fresca e piovosa, preceduta da un inverno ricco di precipitazioni nevose.

La parte più vicina alla prima seraccata mostra la tendenza a creare una frattura di separazione, per il momento solo accennata, dal sovrastante bacino di accumulo. In aumento il deposito detritico ai lati della lingua.

Quota min. fronte: 2712 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
CM13 m110	237°	134	110	-24
CMX07 m55	225°	112	108	-4

754 - Ghiacciaio di Rosim – *Rosimferner*. Particolare della fronte che si è andata progressivamente assottigliando negli ultimi anni. L'affioramento roccioso al centro della lingua è aumentato in estensione (foto Giuseppe BARISON e Guido SARTORI, 2014.09.14). *Detail of the front that has been gradually narrowing in last years. The rocky outcrop in the middle of the terminus has enlarged.*



746 Ghiacciaio del Forno – *Ofenwand Ferner*

Operatore: Andrea SCALTRITI (SGAA) - Controllo del 2014.10.14

Il bilancio annuale appare in sostanziale pareggio: il ghiacciaio, nonostante la continua riduzione che si manifesta attraverso la perdita ingente di spessore e l'assottigliamento ai lati, mantiene ancora la sua unità; la copertura morenica è particolarmente abbondante, con pericolo di scariche.

Sull'apparato si nota un leggero spessore di neve recente. L'intera superficie del ghiacciaio è solcata da bédrières di varie dimensioni, completamente asciutte al momento del sopralluogo.

Quota min. fronte: 2875 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
AS03 m21	210°	200	200	-
AS12 m35	230°	50	50	-
AS13 m44	240°	44	44	-

Bacino: SOLDA-ADIGE

754 Ghiacciaio di Rosim – *Rosimferner*

Operatori: Giuseppe BARISON e Guido SARTORI (SGAA)
Controllo del 2014.09.14

L'arretramento della fronte si è praticamente fermato anche se la porzione frontale mostra un evidente assottigliamento. L'affioramento roccioso al centro della lingua è aumentato in estensione. Sono presenti estese coperture di nevato.

Quota min. fronte: 3020 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
UF07 m20	130°	54	55	+1
UF07 m20	115°	51	57	+6

769 Ghiacciaio Basso dell'Ortles – Unterer Trafoier Ferner

Operatori: Giuseppe BARISON, Roberto SEPPI
e Luciano PEER (SGAA) - Controllo del 2014.09.08

La fronte del ghiacciaio presenta grosse fessurazioni dovute ai continui collassi; il fenomeno è enfatizzato dalla sottigliezza del corpo glaciale. Notevole la massa di detriti che, franati dalla friabile parete rocciosa alla destra orografica, coprono la parte superiore del ghiacciaio. Le abbondanti piogge estive hanno reso particolarmente critico il settore in corrispondenza della fronte.

Quota min. fronte: 2330 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
BS13 m16	120°	41	16	-25
BS13 m16	110°	54	-	-

770 Ghiacciaio di Trafoi – Trafoier Ferner

Operatori: Giuseppe BARISON e Roberto SEPPI (SGAA)
Controllo del 2014.09.08

In prossimità della fronte, accumuli di detrito rendono difficile l'individuazione della stessa. La documentazione fotografica evidenzia comunque, sulla destra orografica, presenza di ghiaccio di un certo spessore. Nella zona antistante la fronte si presentano residui di una vecchia valanga invernale mentre sui fianchi del

ghiacciaio si notano placche di neve. Lungo il tragitto di avvicinamento (a circa 2100 m di quota) sono presenti resti di valanghe.

Quota min. fronte: n.d.

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GB07 m17 (cf)	160°	48	38	-10
GB07 m17 (cf)	150°	42	25	-17

771 Ghiacciaio del Madaccio -Madatschferner

Operatori: Giuseppe BARISON, Roberto SEPPI
e Benito ARERVO (SGAA) - Controllo del 2014.09.24

In prossimità dei seracchi in destra orografica si notano evidenti affioramenti di placche rocciose che evidenziano una diminuzione dello spessore della massa. Coperture di neve invernale sono presenti ai lati della fronte. Il limite del nevato, nascosto da recenti nevicate, risulta di difficile valutazione.

Quota min. fronte: 2570 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
FA10 m34	185°	69	60	-9
SA14 m38	200°	38	-	-

773-774 Ghiacciaio di Lasa e Basso dell'Angelo

Operatore: Andrea SCALTRITI (SGAA) - Controllo del 2014.10.14

Sull'apparato si nota uno spessore di alcuni centimetri di neve recente, che non cela la gravità della situazione: il bilancio



773-774 - Ghiacciaio di Lasa e Basso dell'Angelo . Vista panoramica con evidenza dell'innnevamento invernale residuo (foto Andrea SCALTRITI, 2014.10.14). *Panoramic view with evidence of residual winter snow.*

788 - Ghiacciaio di Mazia. La morena in primo piano continua ad accumulare detriti con massi anche di notevole grandezza. La lingua principale, che scende nel vallone di sinistra, si allontana sempre più dai versanti. In aumento la finestra rocciosa al centro del canalone (foto Giovanni GRECO, Paolo TOSI e Lorenzo LE PERA, 2014.09.27).



annuale è molto deficitario; nella colata in sinistra idrografica è scomparso il cono di rimpasto e tutta la zona è in disfacimento per lo scioglimento anche del sottostante ghiaccio morto.

Rispetto al passato appaiono sempre più evidenti l'assottigliamento della fronte, l'abbondanza di detrito e la diminuzione di massa, riscontrabile anche nel cono finale in destra idrografica, il cui spessore si è fortemente ridotto.

Quota min. fronte: 2890 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
KR2000 m4	190°	-	365	-
AS09 m16	220°	115	70	-45
AS2010 m25	190°	-	25	-
AS12 m184	220°	184	184	0

Il segnale 1 non è più utilizzabile per l'eccessiva distanza a cui ormai si trova. Il segnale 3 non è accessibile per la presenza di uno scivolo di ghiaccio molto pendente, misto a detrito, sul pendio morenico esposto a ovest da cui si accedette nel 2010 alla colata cuneiforme.

Bacino: SALDURA-ADIGE

788 Ghiacciaio di Mazia

Operatori: Giovanni GRECO, Paolo TOSI
e Lorenzo LE PERA (SGAA) - Controllo del 2014.09.27

La fronte superiore mostra lievi tracce di nevato, la crepacciatura rimane sempre visibile e l'accumulo di detrito ogni anno

diventa sempre più consistente tanto da nascondere la lingua ai vecchi segnali. La morena formatasi orizzontalmente continua ad accumulare detriti e massi anche di notevole grandezza. La lingua principale, che scende nel vallone di sinistra, continua a ridurre la sua larghezza allontanandosi sempre più dalle rocce che la delimitano. In aumento la finestra rocciosa nella lingua principale. Il torrente che fuoriesce dalla lingua ha una portata limitata a causa della bassa temperatura. Il ghiacciaio, nonostante il leggero strato di nevato che lo copre al 50%, appare in continua fase di riduzione, lenta ma costante.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
TP14 m68	90°	112	-	-
GG12 m68	92°	76	72	-4
GG04 m48	110°	170	156	-14

Abbandonati gli altri segnali, non più utilizzabili in quanto ormai sepolti da detriti.

794 Ghiacciaio di Saldura meridionale – Suedl. Saldur Ferner

Operatori: Giovanni GRECO, Lorenzo LE PERA
e Bruno TETI (SGAA) - Controllo del 2014.10.10

La presenza di neve fresca è limitata nella parte alta e sulle cime di Saldura e Lazaun, ossia intorno ai 3250 m circa. Il ghiacciaio sembra abbia perso poco del suo volume forse perché nascosto da nevato vecchio che copre metà della superficie del ghiacciaio e sono molto evidenti le slavine lungo le pareti. In corrispondenza della fronte si nota un ammasso continuo e caotico di detrito precipitato dalle pareti circostanti. In aumento la copertura detritica nel settore destro. Poco visibili gli scaricatori glaciali.

Quota min. fronte: 2950 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GG10m53 (sf)	136°	120	111	-9
RE03m45 (sf)	166°	180	165	-15
GG07m39 (df)	160°	237	237	0

Bacino: SENALES-ADIGE

805 *Vedretta di Lagaun – Lagaun Ferner*

Operatori: Giuseppe BARISON e Roberta ROSAN (SGAA)
Controllo del 2014.10.11

La scarsa visibilità ha impedito di determinare la quota della neve vecchia o del nevato. Si notano residui di neve dell'ultima stagione invernale. Nella parte superiore del ghiacciaio affiorano larghe finestre rocciose, più evidenti rispetto alla campagna glaciologica precedente. Dalle misurazioni si nota che l'arretramento del ghiaccio è limitato, ma comunque la fronte ha perso in spessore.

Quota min. fronte: 2980 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GG07m40 (sx oro)	270°	-	90	-
GG07m40 (dx oro)	280°	95	93	-2
PT11m30 (sx oro)	310°	60	59	-1
PT11m30 (dx oro)	280°	58	56	-2

812 *Vedretta delle Frane – Steinschlag Ferner*

Operatore: Giovanni GRECO (SGAA) e Lorenzo LE PERA (SGAA)
Controllo del 2014.10.03

Il ghiacciaio al momento dei rilevamenti era coperto al 90% da nevato della stagione 2013/2014, mentre in corrispondenza della fronte si sta accumulando molto materiale morenico con grandi massi. La bassa temperatura riduce la portata di acqua dagli scaricatori che fuoriescono dalle tre lingue.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
PT10m32	250°	52	47 (2012)	-5
PB05m85	270°	251	248 (2012)	-3
PT11m113	285°	145	141 (2012)	-4
PT12m37	244°	-	37 (2012)	-

Bacino: ADIGE

Gruppo: *Venoste di Levante*

828 *Vedretta Rossa*

Operatore: Stefano BENETTON (CGI) - Controllo del 2014.9.19

La fronte glaciale è facilmente riconoscibile perché pressoché priva di detrito e di neve residua, presente invece più a monte in gran parte del ghiacciaio. La morfologia della fronte non ha subito variazioni rilevanti rispetto allo scorso anno. A differenza delle campagne glaciologiche del 2012 e 2013, sono ancora presenti molti nevai di medie dimensioni, oltre i 2700 metri. Il torrente proglaciale mostra portate elevate.

Quota min. fronte: 2912 m (dato GPS)

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
SB1301	N 162°	17	13	-4

829 *Vedretta di Tessa*

Operatore: Stefano BENETTON (CGI) - Controllo del 2014.9.19

La fronte nella parte terminale risulta completamente ricoperta da detrito e appiattita rendendo difficile il riconoscimento del limite frontale.

Il lobo sinistro raccoglie quasi la metà del ghiaccio proveniente dalla parte centrale del corpo glaciale soprastante. La fronte sinistra manifesta un piccolo crollo e risulta essere maggiormente ricoperta di detrito rispetto lo scorso anno; è aumentata la separazione dalla lingua destra, ricoperta dal detrito. Il torrente proglaciale mostra portate elevate.

Quota min. fronte: 2807 m (dato GPS)

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
SB13A	N 150°	21	18	-3

Bacino: RIDANNA-ADIGE

Breonie

875 *Vedretta di Malavalle – Uebeltal Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI (CGI) - Controllo del 2014.09.29

L'accumulo nevoso invernale (rilievo del 22 maggio) è stato mediamente di 366 cm di neve per un equivalente in acqua sull'intero ghiacciaio di 1771 mm_{weg}; si è registrata anche un'ablazione invernale di -185 mm, per cui il risultato del bilancio invernale è di 1586 mm. Tale valore è superiore alla media (1279 mm) del periodo dei 13 anni di osservazioni, iniziate nel 2002, ed è in linea con gli altri massimi del 2003, 2009 e del 2012. Ma la neve invernale, nonostante un'estate relativamente fresca, a causa delle frequenti piogge sotto i 3000 m si è fusa abbastanza rapidamente alle quote medio basse, e alla fine di agosto copriva il ghiacciaio in modo uni-

875 - Vedretta di Malavalle– *Uebeltal Ferner*. Vista panoramica del ghiacciaio con, in primo piano, il lago proglaciale. Evidenti le morene mediale, specialmente nelle porzioni frontali, e il crollo della cavità di ablazione alla fronte (foto Gianluigi FRANCHI, 2014.09.29). *Panoramic view of the glacier; in the foreground, the proglacial lake. The medial moraines are, especially in the frontal stretch, and the collapse of the cavity of the ablation front are evident.*



forme solamente oltre i 2900/3000 m. Alcune nevicate estive alle quote medio alte hanno bloccato in parte l'ablazione e la fusione, e così, alla chiusura dell'anno idrologico (29 settembre) la neve residua invernale si trovava oltre i 2950/3050 m. Il bilancio di massa annuale è stato positivo anche se solo di +27 mm; quindi il bilancio del 2014 si può ritenere in equilibrio, ed è la prima volta dopo 12 anni negativi (media annua dei 13 anni: -819 mm). Il consistente arretramento della fronte (-51 m) si può spiegare con il crollo della caverna di ghiaccio della parte più avanzata del ghiacciaio stesso.

Quota min. fronte: 2560 m

Segnale	Direzione Misura	Distanze (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
B/GF90 m10 (sf)	230°	387	336	-51

876 *Vedretta Pendente – Hangender Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI (CGI) - Controllo del 2014.09.29

L'accumulo nevoso invernale, con 2076 mm di equivalente in acqua, è risultato inferiore solo a quello del 2001 e del 2009; mentre considerando l'ablazione invernale di -264 mm, il bilancio invernale è risultato di 1812 mm. Alla chiusura dell'anno idrologico (29 settembre) la neve residua si trovava su una parte del bacino occidentale e sulle zone di falda della Cresta Rossa. Il bilancio di massa annuale è stato ancora una volta negativo, anche se di poco: -113 mm (media dei 19 anni di bilanci di massa annuali, iniziati nel 1996: - 1022 mm). Perciò, nonostante il buon innevamento invernale, essendo tutto il ghiacciaio sotto i 3000 m, le precipitazioni estive sono state quasi esclusivamente sotto forma di pioggia. La fronte si trova sempre in uno stretto pianoro: è sostanzialmente stabile, ma lo spessore diminuisce costantemente: a 2655 m (quota del segnale/palina più basso), l'ablazione è stata di -120 cm di ghiaccio.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione Misura	Distanze (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GF90 m5 (cf)	345°	194	193	-1

ALPI NORICHE

Gruppo delle Aurine

Bacino: VIZZE-ADIGE

883 *Ghiacciaio Orientale della Gran Vedretta – Griess Ferner*

Operatore: Ivan BERTINOTTI (SGAA) - Controllo del 2014.09.04

Il ghiacciaio si presenta molto crepacciato e frastagliato: la presenza di neve nuova rende difficile l'individuazione del limite della fronte, ricoperta da notevoli quantità di detrito, con massi anche di grande dimensione, alcuni presenti sulla superficie del ghiacciaio "pensile".

Nei dintorni del ghiacciaio sono presenti diverse chiazze di nevato (invernale) che ha superato le notevoli piogge estive, favorite da una estate mediamente abbastanza fresca.

Quota min. fronte: 2500 m

Segnale	Direzione misura	Distanze (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
PL92m37 (df)	170°	118	118	-
PL97m9 (cf)	125°	85	85	-

884 Ghiacciaio Occidentale della Gran Vedretta – Hoch Fernet

Operatori: Ivan BERTINOTTI (SGAA) - Controllo del 2014.09.04

La fronte del ghiacciaio presenta una parete verticale, ma non arretrata rispetto l'anno precedente, nonostante un piccolo crollo evidente. Anche quest'anno sopra il conoide detritico alla base del ghiacciaio è presente una grossa chiazza di nevato (ricoperta da un leggero strato detritico), come è particolarmente carico di neve invernale il canale alla sinistra della lingua. Molte altre chiazze di neve sui rilievi attorno al ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2570 m

Segnale	Direzione		DISTANZE (in m)		
	Misura		Attuale	Precedente	Variazione
Biv. Messner (df)	150°		583	583	-

889 Vedretta della Quaira Bianca – Weisskar Fernet

Operatore: Gianluigi Franchi (CGI) - Controllo del 2014.10.09

La fronte, sostanzialmente stabile, si trova ancora a contatto di una consistente massa morenica che copre del ghiaccio morto, che non viene considerato come parte del ghiacciaio. Neve residua invernale oltre 2900/2950 m.

Quota min. fronte: 2635 m

Segnale	Direzione		DISTANZE (in m)		
	Misura		Attuale	Precedente	Variazione
UM90 m16(cf)	58°		487	485 (2012)	-2

Operatore: Ivan BERTINOTTI (SGAA) - Controllo del 2014.09.18

Sui rilievi attorno al ghiacciaio chiazze di nevato (invernale) piuttosto importanti. In aumento il cono di detriti che divide la

fronte in due punte; mentre la lingua di sinistra, incassata, appare ferma, quella di destra ha subito un ritiro significativo. È presente una piccola chiazza di neve vecchia davanti alla fronte sinistra. Ritiro della fronte meno pronunciato rispetto agli anni precedenti.

Quota min. fronte: 2644 m

Segnale	Direzione		DISTANZE (in m)		
	Misura		Attuale	Precedente	Variazione
PL11 m42	75°		-	92	-
PL11 m42	80°		94	85	-9
PL11 m20	60°		74	74	0

893 Ghiacciaio del Gran Pilastro – Gliderferner

Operatore: Gianluigi Franchi (CGI) - Controllo del 2014.10.09

In confronto allo scorso anno la bocca del ghiacciaio si è ristretta (ora è larga circa 20 metri; la fronte, che si trova sempre in una zona pianeggiante, si è un po' appiattita e presenta maggior materiale morenico soprattutto sui settori laterali. Neve residua in formazione continua tra 2900 e 3000 m.

Quota min. fronte: 2510 m

Segnale	Direzione		DISTANZE (in m)		
	Misura		Attuale	Precedente	Variazione
UM88 m42(cf)	95°		543	516	-27

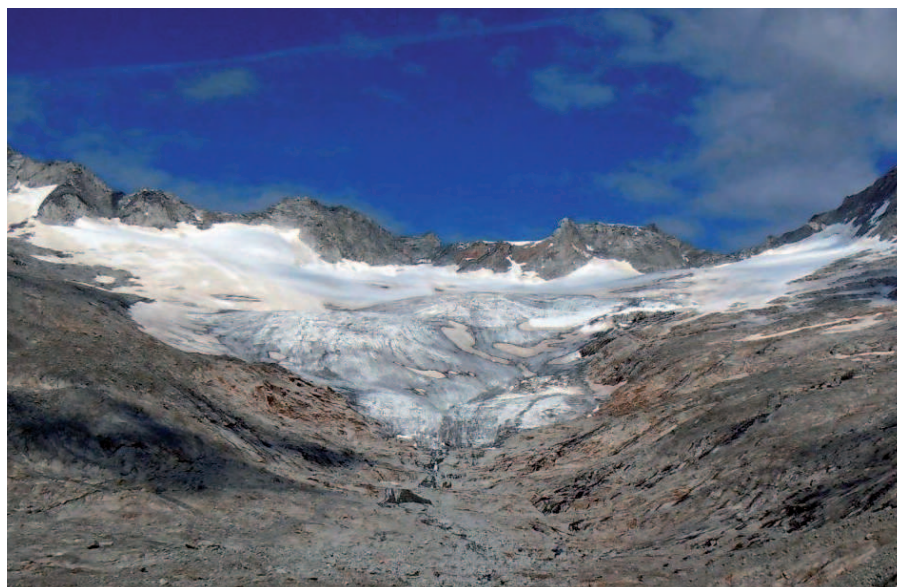
Operatore: Ivan BERTINOTTI (SGAA) - Controllo del 2014.18.09

Sulla fronte non c'è più la caverna di ablazione individuata la scorsa campagna, né ci sono grandi quantità di detrito. Sui rilievi attorno al ghiacciaio sono presenti chiazze di nevato piuttosto importanti, residui delle nevicate invernali, mentre il ghiacciaio



884 - Ghiacciaio occidentale della Gran Vedretta – Hoch Fernet. La fronte del ghiacciaio, fittamente crepacciata, presenta una parete molto ripida (che ha subito un piccolo crollo nel 2014) (foto Ivan BERTINOTTI, 2014.09.04). *The front of the glacier (which suffered a small collapse in 2014) is largely crevassed and presents a very steep wall.*

902 - Ghiacciaio Orientale di Neves – Oestl. Neveserferner. La fronte, molto appiattita e in deciso arretramento, presenta uno spessore di ghiaccio limitato a pochi metri. L'innevamento residuo è presente solo alle quote più elevate (foto Gianluigi FRANCHI, 2014.09.29). *The glacier snout, very flattened, has a thickness of ice limited to a few meters. The residual snow cover is present only at higher altitudes.*



risulta scoperto in gran parte, fatti salvi alcuni accumuli, probabile resto di valanghe.

Quota min. fronte: 2530 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
SL09 m32	95°	-	113	-
FS09 m9	88°	85	98	+13
SL12 m15	110°	45	27	-18
SL12 m15	120°	50	29	-21

Bacino: RIENZA-ADIGE

902 *Ghiacciaio Orientale di Neves – Oestl. Neveserferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI (CGI) - Controllo del 2014.09.29

La neve residua occupa buona parte del ghiacciaio oltre 2900 m, ma la fronte continua ad arretrare, trovandosi in condizioni simili a quelle degli anni scorsi: è molto appiattita, con uno spessore di ghiaccio di pochi metri, che poggia su un fondo roccioso compatto. Posizionato definitivamente a 36 m dalla fronte un segnale ben evidente su un grosso masso bianco.

Quota min. fronte: 2675 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GF2014 m36 (cf)	355°	36	29	-9

912 *Vedretta di Pedroi - Prettau Kees*

Operatori: Marco MATTIATO, Stefano COVI, Giuseppe PEROTTI e Paolo DEGLI ESPOSTI (SGAA) - Controllo del 2014.09.21

Fronte coperta da una spessa coltre di detriti per circa 50 m. Lieve presenza di neve fresca nel bacino superiore. Qualche crepaccio sulla sinistra orografica. Qualche ruscello di debole portata prevalentemente sulla sinistra orografica del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2515 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
MC 2014 m58	130°	58	-	-
AD.PP. 24.9.94	130°	213	172	-41

Non è stato utilizzato il vecchio segnale del 1994, troppo distante; è stato posto il nuovo segnale MC 2014 m58 su un grosso masso centrale alla fronte, ben visibile e distante 210 m dal vecchio segnale. Quindi la distanza dell'attuale fronte dal segnale precedente AD.PP. 24.9.94 è di 227 m (210+58-41).

Gruppo delle Pusteresi

913 *Vedretta di Lana – Aüss. Lanacher Kees*

Operatori: Enrico VALCANOVER e Roberto VALCANOVER (CGI) Controllo del 2014.09.28

Sulla superficie del ghiacciaio sopravvive della neve residua a partire dalla quota di 2700 m circa. Al di sotto di questa quota affiora il ghiaccio vivo, mentre la porzione inferiore è completamente ricoperta da detrito composto da materiale di varia misura fra cui spiccano anche dei blocchi di considerevoli dimensioni.

La zona di accumulo, che si presenta ancora innevata, non è crepacciata, mentre la zona di ablazione è solcata da ampi crepacci, prevalentemente longitudinali. Sulla superficie della zona di ablazione, inoltre, scorrono diverse bédieres, alcune delle quali incassate fino a un paio di metri nel ghiaccio.

La fronte è coperta da uno spesso strato di detriti, ma l'individuazione di quest'ultima è stata comunque possibile grazie alla presenza di una caverna di ablazione ben visibile, posta a quota 2375 m, da cui fuoriesce un torrente proglaciale.

Non è stato possibile effettuare una misurazione dal segnale ZS4 del 2009, in quanto la fronte è arretrata a tal punto da non essere più visibile da quest'ultimo. Non è stato ritenuto opportuno porre un nuovo segnale, a causa dell'assenza di rocce affioranti o blocchi di entità tale da essere considerati stabili nello sfasciume sottostante la fronte. Pertanto, la soluzione migliore è parsa quella di prendere le coordinate del segnale ZS4 e della fronte, in modo da risalire tramite queste alla distanza, tenendo conto che potrebbe essere presente un errore dell'ordine di qualche metro. È stato inoltre ritenuto interessante prendere le coordinate del segnale ZS2, da cui il ghiacciaio distava 47 m nel 1981, durante l'ultimo periodo di espansione, in modo da avere un'idea dell'entità dell'arretramento da quell'anno. Lo strumento GPS usato per prendere le coordinate è un Suunto Ambit.

Quota min. fronte: 2375 m.

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
ZS4	133°	335	108,5 (anno 2009 con direzione 120°)	-226,5
ZS2	133°	515	47 (anno 1981 con direzione 120°)	-468

Operatori: Marco MATTIATO e Stefano COVI (SGAA)
Controllo del 2014.10.5

Apparato glaciale in condizioni precarie, solo la parte superiore in prossimità della cima appare libera da detriti, in discrete condizioni e con presenza di neve fresca. Fronte di difficile individuazione perché abbondantemente coperta da detriti, anche di grosse dimensioni, per circa 100 m. Lingua di ghiaccio isolata sottostante la fronte e coperta da detriti a quota 2350 circa sulla sinistra orografica. Debole il ruscellamento sottostante.



884 - Ghiacciaio Rosso Destro-Rechts Rot Kees. La parte centrale, convessa, presenta ampi crepacci longitudinali. Il ghiacciaio forma due distinti lobi frontali (foto Enrico VALCANOVER e Roberto VALCANOVER, 2014.09.27). *The central convex part has large longitudinal crevasses. The glacier forms two distinct frontal lobes.*

È stato posto il nuovo segnale MC14m15, distante circa 550 m dal vecchio PDP92 m27 non più utilizzabile in quanto posto in un avvallamento; dal nuovo segnale è stata stimata una distanza approssimativa dalla fronte di circa 538 m (550+15-27).

Quota min. fronte: 2407 m.

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
MC14 m15	150°	15	-	-

919 Ghiacciaio della Valle del Vento – Südl. Windtal Kees

Operatori: Enrico VALCANOVER e Roberto VALCANOVER (CGI)
Controllo del 2014.09.27

Il ghiacciaio, alla data del controllo, si presenta coperto da neve residua al di sopra di quota 2700 m circa, nella parte più ripida, mentre a quote inferiori, ove la superficie non è coperta da detrito, affiora il ghiaccio vivo. La seraccata centrale presenta ampi crepacci sia trasversali che longitudinali, mentre la parte inferiore è totalmente coperta da uno strato di detriti.

La fronte termina ad unghia e si rivela di difficile individuazione, in quanto ricoperta da qualche decina di centimetri di materiale che va dal fango ai blocchi di 20-30 cm di diametro. Tuttavia, rimuovendo il detrito in diversi punti, è stato possibile individuare la posizione del limite. In destra orografica un torrente proglaciale fuoriesce da un tunnel di ablazione, la cui bocca è alta circa 1,5 m e larga circa 3 m.

Quota min. fronte: -

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
RS2 (lobo di sx)	150°	104,5	87 (anno 2011)	-17,5
RB2 (lobo di dx)	150°	103	94,5 (anno 2011)	-8,5

920 Ghiacciaio Rosso Destro – Rechts Rot Kees

Operatori: Enrico VALCANOVER e Roberto VALCANOVER (CGI)
Controllo del 2014.09.27

Il ghiacciaio si presenta coperto da uno strato di neve residua e privo di crepacci nella parte più alta, mentre nei settori inferiori affiorano delle aree di ghiaccio vivo. La parte centrale, convessa, presenta ampi crepacci longitudinali. I due lobi frontali sono facilmente individuabili e solo quello sinistro presenta una modesta copertura detritica proveniente dalle ripide pareti sovrastanti. Nel lobo di destra si apre un'ampia grotta di ablazione dalla quale scaturisce un torrente proglaciale.

Il lobo sinistro negli ultimi anni si è ritirato al di sopra di un roccione levigato e pertanto non risulta più visibile dall'ultimo segnale in uso (segnale US3 del 2006); si è quindi rivelato necessario porre un nuovo segnale. Tale segnale, denominato "EV14", è stato posto a quota 2620 m, in cima al roccione levigato oltre il quale si è ritirato il lobo sinistro del ghiacciaio, lungo la direzione in cui venivano effettuate le misurazioni dal segnale precedente, in modo da poter confrontare le nuove misure con quelle precedenti. Il nuovo segnale (EV14) dista dal precedente segnale (US3) 151 m ed ha le seguenti coordinate: Lat. 47°02'00,4" N – Long. 12°11'20,6" E. Le coordinate sono state prese con un GPS Suunto Ambit.

Quota min. fronte: 2525 m.

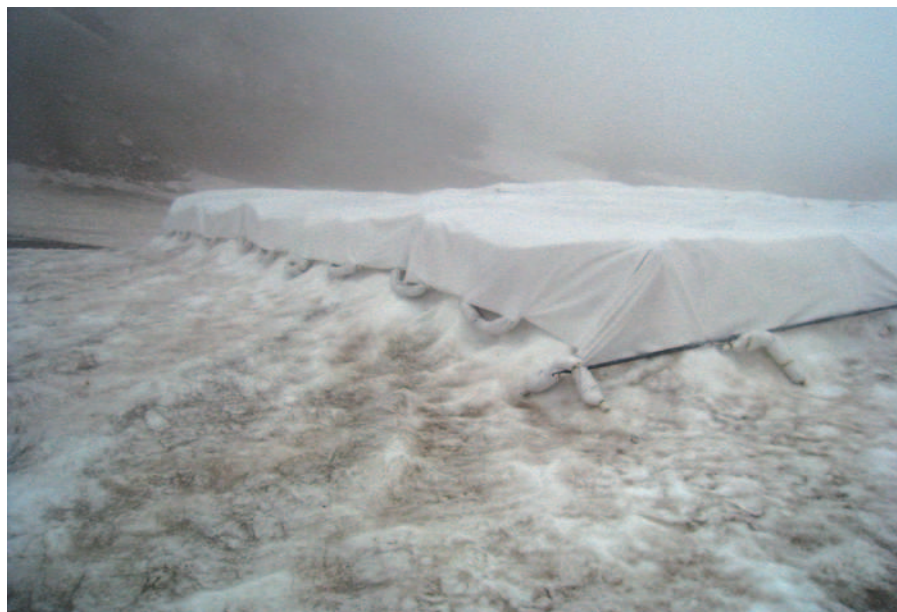
Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
EV14 (lobo sx)	90°	18,5	83 (anno 2010 da segnale US3)	-86,5
DE12	140°	24,5	20 (anno 2012)	-4,5

930 Ghiacciaio Gigante Occidentale – Westl. Rieser Kees

Operatore: Giorgio CIBIN (CGI) - Controllo del 2014.09.07

Limite neve residua a 3000 m. Area frontale con estese frane e placche di ghiaccio morto; lingua vistosamente arretrata sopra la soglia rocciosa di quota 2850-2900.

941 - Ghiacciaio Principale della Marmolada. Sul settore frontale di Serauta era presente un accumulo di neve (circa 1,0-1,5 m di spessore per 2000 mq), protetto da teli di materiale geotessile bianco, funzionale al ripascimento della pista da sci che scende da Punta Rocca (foto Mauro VAROTTO, 2014.09.05)



Quota min. fronte: 2610 m (A)

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
E (cf)	190°	802	415	-387

DOLOMITI

Gruppo: Marmolada

941 Ghiacciaio Principale della Marmolada

Operatori: Mauro VAROTTO e Mattia ZANELLA (CGI)
Controlli del 2014.09.05

Al momento del controllo la superficie del ghiacciaio appariva quasi completamente ricoperta da neve residua, con spessori variabili, più consistenti nei settori frontali, assai ridotta e con alcune finestre di ghiaccio vivo, in corrispondenza dei tratti a maggiore pendenza del settore centrale. La neve residua si estendeva anche a quote inferiori alla superficie glacializzata, a chiazze fino a 2400 metri di quota. La consistenza della neve residua, in particolare in prossimità delle fronti, non ha consentito di effettuare misurazioni, salvo per due segnali della fronte orientale (S2 e S3).

Da segnalare sul settore frontale di Serauta un consistente accumulo di neve (circa 100/150 cm di spessore su una striscia con superficie stimata in circa 2000 m²), determinato dalla posa di teloni di materiale geotessile bianco, ancora presente al momento del rilevamento, funzionale al ripascimento della pista da sci che scende da Punta Rocca.

Quota min. fronte orientale: n.d.

Quota min. fronte centrale: n.d.

Quota min. fronte occidentale: n.d.

Segnale	Direzione Misura	Distanze (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
<i>Fronte orientale</i>				
S1 (sf)	180°	-	266	-
S2 m250 (cf)	180°	59	59 (2012)	0
S3 m100 (df)	180°	153	153	0
S4 m50 (df)	180°	-	48	-
S5 m100 (df)	180°	-	36	-
<i>Fronte centrale</i>				
F1 m450 (sf)	180°	-	232	-
F2 m450 (cf)	180°	-	-	-
<i>Fronte occidentale</i>				
M1 (cf)	210°	-	14	-
M2 (df)	180°	-	52	-

941.1 Ghiacciaio Principale della Marmolada (settore occidentale)

Operatori: Andrea PAOLI e Claudio HAUSBERGHER (SAT)
Controlli del 2014.10.08

Il ghiacciaio risulta completamente coperto da neve da valanga a parte una fascia trasversale nella parte alta (la parte più ripida). La valanga arriva fino alla stazione di misura che risulta quindi a contatto con la massa nevosa e ne emerge appena.

Quota min. fronte: -

942 Ghiacciaio Occidentale della Marmolada

Operatori: Andrea PAOLI e Claudio HAUSBERGHER (SAT)
Controlli del 2014.10.08



942 - Ghiacciaio Occidentale della Marmolada. Accumuli da valanga colmano la vallecchia, abitualmente priva (foto Andrea PAOLI e Claudio HAUSBERGHER, 2014.10.08). *Accumulations of avalanche snow fill the little valley, usually free of snow.*

Non è stato possibile effettuare le misure di distanza dalla fronte in quanto su tutte e tre le stazioni sono presenti forti accumuli da valanga che si sono fermati nella parte bassa.

In dettaglio:

Stazione 1: la conca, che negli ultimi anni si presentava con poche placche di ghiaccio residuo si è completamente riempita di neve.

Stazione 2: il ghiacciaio risulta completamente ricoperto di neve d'annata. L'accumulo da valanga si è fermato nella parte frontale (si può stimare in qualche metro l'aumento di spessore alla fronte). La parte sinistra, che negli ultimi anni era ricoperta di detrito, presenta una copertura continua di neve.

Stazione 3: non è possibile effettuare una misura diretta, in quanto un accumulo di valanga arriva fino a pochi metri dalla stazione (riempendo completamente la valletta che negli anni precedenti ne era priva).

Quota min. fronte: -

942.1 Ghiacciaio Orientale del Vernel

Operatori: Andrea PAOLI e Claudio HAUSBERGHER (SAT)
Controlli del 2014.10.08

Il ghiacciaio, che di solito risulta completamente coperto da detrito a parte una piccola porzione nella parte più alta, presenta alcune placche di glacionevato che arrivano fin nei pressi della stazione di misura.

Quota min. fronte: -

942.2 Ghiacciaio Nord-Orientale Superiore del Vernel

Operatori: Andrea PAOLI e Claudio HAUSBERGHER (SAT)
Controlli del 2014.10.08

Non sono state effettuate misurazioni.

Quota min. fronte: -

942.3 Ghiacciaio Nord-Orientale Mediano del Vernel

Operatori: Andrea PAOLI e Claudio HAUSBERGHER (SAT)
Controlli del 2014.10.08

Non sono state effettuate misurazioni.

Quota min. fronte: -

942.4 Ghiacciaio Nord-Orientale Inferiore del Vernel

Operatori: Andrea PAOLI e Claudio HAUSBERGHER (SAT)
Controlli del 2014.10.08

Glacionevato che si è completamente riformato riempiendo la conca che negli ultimi anni si era completamente svuotata.

Quota min. fronte: -

Gruppo: Pale

947 Ghiacciaio del Travignolo

Operatori: Gino TAUFER, Erwin FILIPPI GILLI
e Marco SILVA (SAT) - Controlli del 2014.09.30

Il rilievo delle misure frontali è stato eseguito il 30/09/14. Le misure frontali non vengono riportate in quanto giudicate imprecise per via dell'abbondante copertura di neve vecchia che non consente di leggere chiaramente la posizione della fronte del ghiacciaio (ghiaccio sicuro). Una modesta porzione dell'apparato risulta non coperta da neve vecchia; essa è posta poco sopra alla fronte tra quota 2450 e 2500 circa e risulta invece coperta da un modesto strato detritico e dalla sabbia rossa inglobata negli stati di neve (molto ben visibile nella stratigrafia primaverile). Tali condizioni, assieme alla esposizione, hanno probabilmente

provocato una ablazione differenziale in questa zona. Inoltre questa porzione risulta visibilmente crepacciata. Altri crepacci sono intuibili sopra la neve vecchia sulla parte alta del ghiacciaio, dove sono ricorrentemente presenti. Molta sabbia rossa è visibile sopra la neve vecchia, mentre non è presente neve fresca. Sono visibili molti nevai laterali e i conoidi da valanga, che scendono dalle pareti, sono molto alti. Alla data del rilievo non è visibile acqua di scorrimento superficiale, ma se ne sente la presenza in profondità nei pressi della fronte. I due nevai laterali, divisi dal rilievo roccioso dove è attualmente posta la stazione di rilievo frontale, scendono parecchio in basso (quota 2272 quello in sinistra orografica e 2302 quello in destra), e presentano spessori apparentemente considerevoli (oltre 1,5 m).

In data 22/5/2014 è stato eseguito un rilievo stratigrafico in un punto prossimo a quello utilizzato negli anni precedenti, su uno spessore di neve di 3,43 m con un valore pari a 2190 mm_{weq} (superiore a quello del 2013 che era di 1970 mm_{weq}).

Il rilievo frontale dell'apparato eseguito in data 27/9/14 con stazione topografica dal basso (FILIPPI GILLI e SILVA), non ha dato risultati apprezzabili, in quanto anche in questo caso la copertura di neve vecchia non ha consentito l'individuazione di ghiaccio sicuro alla fronte ed i punti fissi individuati nel 2013 erano tutti sepolti. È stato in questo caso rilevato il perimetro della neve vecchia sulla fronte e confrontato con quello dell'anno precedente verificando un notevole allungamento verso valle (circa 80 m) con un abbassamento nella quota di 26 m della lingua nevosa in sinistra idrografica dello sperone roccioso; la lingua di destra non è scesa rispetto all'anno 2013 ma si è allargata di circa 60 m. Lo spessore misurato su entrambe le lingue superava 1,5 m.

Quota min. fronte: -

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
T5	150°	-	154	-
T5	126°	-	140	-
T5	220°	-	169	-



947 - Ghiacciaio del Travignolo. Visione panoramica del circo glaciale che ospita in posizione estremamente arretrata il ghiacciaio; assente neve invernale residua (foto Gino TAUFER e Erwin FILIPPI GILLI, Marco SILVA, 2014.09.30). *Panoramic view of the glacial cirque that houses in an extremely backward glacier; residual winter snow is absent.*

Operatori: Gino TAUFER e Erwin FILIPPI GILLI (SAT)
Controlli del 2014.09.12

Come avviene dal 1994 è stato eseguito un rilievo topografico comprendente il rilievo del perimetro dei due corpi staccati di ghiaccio, nonché una sezione significativa sulla parte alta e una sulla parte bassa. Il 12/9/2014, è stato effettuato il rilievo topografico con stazione totale, reso poco preciso per via della abbondante copertura di neve invernale che non ha consentito in alcuni punti un rilievo dettagliato del perimetro. Il totale della superficie così risultante è di 7,14 ha (con le imprecisioni dette), di cui 4,18 ha per la parte alta e di 2,96 ha per la parte bassa (ghiaccio residuo). Grazie all'abbondante innevamento invernale, la neve vecchia accumulata nella parte bassa è di 34.300 m³ circa rispetto al 2012, risultando il ghiaccio quasi del tutto coperto da neve e detrito. La parte alta è coperta da neve invernale, salvo l'ormai consueta zona centrale che presenta circa le stesse dimensioni degli scorsi anni (quota minima 2776 m e massima 2836 m). La copertura detritica è stimabile nel 10% nella parte bassa ed è assente nella parte alta. Da notare la minima superficie del lago proglaciale, un po' più grande del 2013), che al settembre degli anni scorsi era invece più esteso.

Il 19 maggio 2014 è stato eseguito un rilievo stratigrafico nei pressi del Rifugio Rosetta (non essendovi le condizioni per accedere al ghiacciaio), misurando un valore pari a 1568 mm_{weq} (rispetto ai 1360 mm_{weq} del 2013).

L'operatore glaciologico Erwin Filippi Gilli ha provveduto a svolgere vari monitoraggi del livello del lago proglaciale, riscontrando sorprendenti variazioni di quota e di superficie: mentre fino all'inizio del mese di luglio il lago praticamente non esisteva, il primo agosto la superficie del laghetto era di 10.200 m² ed il 29 agosto di 2800 m², il 12 settembre l'area era di 4220 m² mentre il 28 settembre il lago era praticamente scomparso. Sono stati inoltre eseguiti sondaggi di spessore della neve sul corpo inferiore del ghiacciaio, nei pressi delle fronte, ottenendo i seguenti valori: 21 giugno oltre 3 m, 7 luglio 2,50 m, 1 agosto 0,5 m, 29 agosto 0,0 m. La stazione termometrica installata da Meteotrentino non ha dato risultati utili, in quanto è stata quasi ininterrottamente guasta.

Quota min. fronte: 2675 m (circa quota lago proglaciale)

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
F5	174°	-	18	-
F5	144°	-	27	-

DATI METEOROLOGICI DELLA STAZIONE DI CORTINA D'AMPEZZO (1224 m)
(Dati cortesemente forniti dalla Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile della Regione Veneto e dal centro valanghe di Arabba)

A CURA DELL'OPERATORE GIUSEPPE PERINI

Osservazioni dell'operatore glaciologico Giuseppe Perini per le Dolomiti Orientali

Precipitazioni in mm (pioggia e neve fusa)

	2013-2014	1951-2013	Differenza (%)
Ottobre	141	109	
Novembre	167	111	
Dicembre	157	63	
Gennaio	344	44	
Febbraio	256	45	
Marzo	66	63	
Aprile	75	88	
Maggio	65	115	
Giugno	108	124	
Luglio	211	124	
Agosto	155	116	
Settembre	51	98	
Totale	1796	1100	61

Neve fresca caduta in cm

	2013-2014	1951-2013	Differenza
Ottobre	10	5	5
Novembre	52	30	22
Dicembre	66	50	16
Gennaio	250	50	200
Febbraio	160	50	110
Marzo	46	43	3
Aprile	9	20	-11
Maggio	0	1	-1
Totale	593	249	344

Temperature medie mensili (°C)

	2014	1951-2013	Differenza
Giugno	13,7	13,2	0,5
Luglio	14,6	15,3	-0,7
Agosto	13,5	15,0	-1,5
Settembre	11,9	11,9	0
Media	13,4	13,9	-0,5

Temperature medie mensili in °C (anno idrologico Ott. 2013-Sett. 2014)

Mese	Media mensile	Minima	Massima
Ottobre	7,9	4,7	12,6
Novembre	2,1	-0,7	6,7
Dicembre	1,2	-2,1	7,2
Gennaio	-0,8	-3,6	3,5
Febbraio	-0,3	-3,9	4,9
Marzo	3,8	-1,0	10,6
Aprile	6,7	2,3	13,2
Maggio	9,5	4,3	14,7
Giugno	13,7	8,2	20,1
Luglio	14,6	9,8	20,2
Agosto	13,5	9,0	19,0
Settembre	11,9	7,6	18,0
Media	7,0	2,9	12,6

Bacino: OTEN-PIAVE

Gruppo: *Antelao*

966 Ghiacciaio Superiore dell'Antelao

Operatore: Giuseppe PERINI (CGI)
Controllo del 2014.08.29 e del 2014.10.20

Le forti nevicate dello scorso inverno, con accumulo stagionale di 9-10 metri, dai dati dell'Arpav delle vicine stazioni nivometeorologiche ubicate sopra i 2000 metri, unite a una estate più fresca, hanno contribuito a mantenere a lungo l'innnevamento sulla superficie del ghiacciaio. Al controllo eseguito a fine agosto, l'innnevamento residuo era ancora presente su 2/3 della superficie; la fronte si presentava innnevata e coperto era anche il lago proglaciale. La situazione è variata dopo la metà di settembre con il susseguirsi di temperature miti anche in quota e con soventi inversioni termiche. In molte giornate, soprattutto nel mese di ottobre, lo zero termico è salito sopra i 3500 e perfino i 4000 metri. Durante il sopralluogo del 20 ottobre è stata verificata la forte ablazione subita in questi ultimi 50 giorni. La fronte era in gran parte libera del nevato residuo, anche se permanevano alcuni estesi nevai sul settore destro del ghiacciaio in zona proglaciale ed epiglaciale. Riduzione del nevato, rispetto ad agosto si era registrata anche in alto nel bacino di accumulo. Una vistosa bédrière era presente sul settore di ablazione in destra ghiacciaio. Si era ancora di più ampliato il nunatak, affiorato nella calda estate del 2012. Il lago proglaciale si presentava vuoto, con accumuli nevosi sparsi al suo fondo. È stato predisposto un nuovo segnale per il controllo del settore sinistro della fronte su roccia in posto, nella stessa direzione, distante 15 metri dal ghiaccio e a 62 metri dal precedente segnale del 2011. Hanno gentilmente collaborato L. CIBIEN in agosto e L. TRENIN il 20 ottobre.

Quota min. fronte: 2510 m

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GP2011 m40 (sf)	230°	77	73	-4
GP2005 m14 (cf)	230°	88	82	-6
GP2007 m5 (df)	250°	-	22 (2012)	-

967 Ghiacciaio Inferiore dell'Antelao

Operatore: Giuseppe PERINI (CGI) - Controllo del 2014.08.29

Le condizioni dell'innnevamento residuo invernale che copre quasi interamente la superficie del ghiacciaio, e anche il settore proglaciale, sono simili all'innnevamento della fine degli anni Settanta del secolo scorso, ma i ghiacciai dell'Antelao, in quel tempo, oltre a trovarsi da alcuni anni in una fase di avanzata, avevano anche un volume ben superiore. Notevoli sono anche i depositi di valanghe dell'inverno passato, che coprono i segnali per il controllo delle variazioni frontali. Simile situazione si presentò anche nei rilievi del 20 ottobre, poiché rispetto al ghiacciaio Superiore, dove da fine agosto l'ablazione superficiale è stata molto alta, qui invece, questo processo è stato ostacolato dalla presenza delle numerose valanghe cadute e dall'ombreggiamento offerto dalle alte pareti della cima dell'Antelao. Ha collaborato L. CIBIEN.

Quota min. fronte: 2390 m (A)

Segnale	Direzione Misura	DISTANZE (in m)		
		Attuale	Precedente	Variazione
GP 12 m5 (cf)	180°	-	5 (2012)	-
GP 06 m14 (df)	210°	-	16 (2012)	-

APPENNINI

Bacino: MAVONE-VOMANO

Gruppo: Gran Sasso d'Italia

1006 Ghiacciaio del Calderone

Operatori: Massimo PECCI (Comitato Glaciologico Italiano e PCM-DARAS),
David CAPPELLETTI (Università di Perugia),
Pinuccio D'AQUILA (Geologo, CNSAS-CAI Chieti),
Mattia PECCI (CAI, sez. di Roma)
e Cristiano IURISCI (CAI, sez. di Lanciano)
Controlli del 2014.06.21 e del 2014.09.13

La stagione di ablazione relativa all'estate 2014 è cominciata in maniera molto favorevole, in quanto caratterizzata da abbondanti nevicate, anche sino a quota relativamente bassa, nel periodo maggio-giugno; è seguita un'estate con temperature relativamente fresche e frequenti precipitazioni.

Si è, così, registrata una blanda fusione che ha interessato, generalmente, solo lo spessore più superficiale di nevato e, a fine stagione di ablazione, sono stati riscontrati spessori di nevato anche superiori ai 3,00 m. Successivamente alla data dei rilievi di fine stagione di ablazione e, quindi, non andando ad influire sui dati di bilancio, nel corso del mese di fine settembre-ottobre si sono succeduti diversi forti episodi scioccali che si stima possano aver ridotto anche del 20% la distribuzione areale del nevato.

Il primo controllo è stato effettuato, come sempre, all'inizio della stagione di ablazione, in data 21 giugno 2014. Sono stati misurati gli spessori delle coperture nevose, che si sono rivelate, come già detto, assai ingenti, con valori in più punti superiori ai 10,0 m sia nel settore superiore sia in quello inferiore; il minimo valore rilevato è stato pari a 4,0 m in corrispondenza della strettoia rocciosa, dove generalmente la neve non permane (neppure nelle stagioni più positive), mentre il massimo valore rilevato è stato di 12,0 m nella parte superiore del settore inferiore al di sotto della alta parete dei Pulpiti, che scende dalla Vetta Orientale. A quota 2700 m circa, è stata scavata una trincea che non è arrivata fino alla base del manto nevoso ma che ha interessato solo i 2,25 m superficiali, in quanto lo spessore localmente misurato era di 7,25 m. Il manto nevoso era in condizioni di isotermità ($T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$), con una densità media di 520 kg/m^3 .

Il sopralluogo di fine stagione di ablazione è stato effettuato il 13 settembre 2014, nel corso del quale è stata rilevata la generale e abbondante, quasi eccezionale, presenza e spessore di firn.

Dati gli spessori di neve, superiori ai 2 m in corrispondenza delle paline ablatometriche, e dato che le paline stesse, avendo lunghezze di 2,5 m, risultavano completamente coperte dal firn già nel 2013, anche durante il sopralluogo di fine stagione di ablazione 2014, non è stato possibile effettuare letture sulle paline, perché sepolte nel firn del 2014 e dell'anno precedente.



1006 - Ghiacciaio del Calderone. Il Ghiacciaio del Calderone dall'Anticima (2700 m) della Vetta Orientale del Gran Sasso d'Italia durante i rilievi di fine stagione di ablazione (foto Massimo PECCI, 2014.09.13). *The Calderone Glacier from the smaller peak (2700 m) of the Vetta Orientale del Gran Sasso d'Italia during the survey at the end of the ablation season.*

È stata effettuata a quota circa 2700 m s.l.m. una trincea di circa 1 m sulla parte più superficiale della neve residua, che aveva uno spessore di oltre 2 m; la neve, estremamente compatta, era caratterizzata da grani da fusione e rigelo tipo 6a in superficie, diventando 6b negli strati più bassi, con una temperatura di $-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a da una densità media di circa 620 kg/m^3 . Il massimo spessore di firn rilevato nella placca superiore è risultato pari a 2,5 m, mentre in quello inferiore pari a 3,25 m. Sono stati prelevati diversi campioni di neve e di acqua di fusione, come di consueto negli ultimi 6 anni, al fine di ricostruire la qualità ambientale dell'area e la provenienza degli inquinanti eventualmente riscontrati. A partire dai dati rilevati di superficie (modellata su GIS e che

quest'anno si presentava in due placche distinte sia per il settore inferiore, sia per quello superiore), di spessore e di densità del nevato, sono stati calcolati i volumi di nevato, assimilandoli, per entrambe le placche, a piramidi rovesciate con basi coincidenti con l'estensione areale del nevato (uguale a quella del ghiacciaio) ed altezza massima assimilabile allo spessore massimo rilevato; successivamente, considerando una densità media del nevato pari a 620 kg/m^3 e dividendo per l'area di affioramento del ghiaccio, si è pervenuti al valore del bilancio di massa specifico netto positivo per l'anno 2013-2014, pari a $+626\text{ mm}_{\text{weq}}$, considerando ancora valido il contributo di entrambe le placche alla sopravvivenza dell'apparato.