

## RELAZIONI DELLA CAMPAGNA GLACIOLOGICA 2013 REPORT OF THE GLACIOLOGICAL SURVEY 2013

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. 181-203); coordinatore (*coordinator*) MORTARA Giovanni, Comitato Glaciologico Italiano, Corso Massimo d'Azeglio 42, 10125 Torino (giovanni.mortara@irpi.cnr.it).

ALBERTO Walter: 213, 321, 325; ANTONIETTI Osvaldo: 312, 314-315; BERTOGLIO Valerio: 54, 56, 57, 60, 61, 67, 102, 103, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 130, 131, 134; BERTOTTO Stefania: 61; BETTIO Marco: 180; BORNEY Stefano: 144, 145, 146, 147, 148; BORRE Piero: 102, 103, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 121, 130, 131, 134; CAMINADA Chiara: 56, 57, 69; CAT-BERRO Daniele: 64, 81; CERISE Stefano: 126; CHEVRÈRE Renato: 138, 139; CHIARLE Marta: 200, 201, 202, 203; DUBLANC Laura: 304; FONTANA Augusto: 67; FORNENGO Fulvio: 64, 81; FRANCHINO Aristide: 208, 209, 213, 216, 218, 219, 221, 229, 231, 232, 235 (solo fotografie); FREPPAZ Michele: 304; FUSINAZ Alberto: 209, 221, 235; FUSINAZ André: 209, 221, 235; GARINO Roberto: 189; GILLI Michelangelo: 86; GIORCELLI Augusto: 281, 282, 283, 284, 285, 289; GIORCELLI Marco: 281, 282, 283, 284, 285, 289; GIULIANO Maura: 297; GROSA Marco: 116; IULITA Chiara: 337, 338; MASSONI Demis: 130, 131, 132, 133, 134; MERCALLI Luca: 64, 81; MIGHETTO Franco: 208; MIRAVALLE Raffaella: 56, 57, 70, 78; MOCCAGATTA Marco: 208, 209, 212, 214, 216, 217, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 230, 231, 232, 234, 236 (solo fotografie); MOTTA Luigi: 277, 278; MOTTA Michele: 277, 278; NICOLINO Martino: 138, 139; NICOLUSSI Stefano: 128, 129; NIGRELLI Guido: 200, 201, 202, 203; OSSOLA Raffaella: 357; PALOMBA Mauro: 297; PERMUNIAN Roberto: 72.1; PERONA Stefano: 13, 20, 181, 213; PICCINI Paolo: 306, 311, 312, 314-315; POLLICINI Fabrizio: 144, 145, 146, 147, 148, 155, 168, 172; ROGLIARDO Franco: 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52; ROSSO Luciano: 1, 2, 3, 6; ROSSOTTO Alberto: 140, 142; ROVEYAZ André: 219, 229; SACCOLETTTO Vittorio: 69, 78; SAVIN Lucrezia: 56, 57; SQUINOBAL Emil: 306; TAMBURINI Andrea: 321, 325; TRON Maurizio: 29, 34; VALISA Paolo: 356, 359, 360; VALLET Rudy: 130, 131; VALLET Valter: 127.1, 127.2; VERGNANO Giuseppina: 54, 60; VERSACI Salvatore: 321, 325; VIANI Cristina: 311, 312, 314-315; VIOTTI Alessandro: 200, 201, 202, 203.

SETTORE LOMBARDO (*LOMBARDIA SECTOR*) (pagg. 203-213); coordinatore (*coordinator*) BARONI Carlo, Università di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Via S. Maria 53, 56126 Pisa (baroni@dst.unipi.it).

ALMASIO Andrea (SGL): 422; BARILLI Andrea (SGL): 390; BORGHI Aldo (SGL): 512.1; BUTTI Mario (SGL): 443, 541; CAPPELLETTI Camilla (SGL): 432; COLA Giuseppe (SGL): 507, 507.1; COLOMBAROLLI Davide (SGL): 502, 503; COLOMBO Nicola (SGL): 416; CONGIU Emanuele (SGL): 365; DE ZAIACOMO Maurizio (SGL): 411, 440; GALLUCCIO Antonio (SGL): 433; GUSSONI Mattia (SGL): 416; NERI Gionata (SGL): 419; PAGLIARDI Paolo (SGL): 608; RATTI Stefano (SGL): 477; ROVEDA Fabrizio (SGL): 577; SCOTTI Riccardo (SGL): 516, 543; SMIRAGLIA Claudio (CGI): 516; TOFFALETTI Andrea (SGL): 581; URSO Massimo (SGL): 408; VILLA Fabio (SGL): 371; ZANOLIN Giacomo (SGL): 435.

SETTORE TRIVENETO (*TRE VENEZIE SECTOR*) e APPENNINI (pagg. 213-227); coordinatore (*coordinator*) BONDESAN Aldino, Università di Padova, Dipartimento di Geoscienze, Via Gradenigo 6, 35121 Padova (aldino.bondesan@unipd.it).

ARERVO Benito (SGAA): 771; BARISON Giuseppe (SGAA): 754, 769, 770, 771; BENETTON Stefano: 828, 829; BERTINOTTI Ivan (SGAA): 880; BRUSCHI Pietro (SGAA): 727, 728, 729; CAPPELLETTI David (CGI): 1006; CARTURAN Luca (SAT): 699, 701; CIBIN Giorgio (CGI): 927, 929, 930; D'AQUILA Pinuccio (CGI): 1006; DEGLI ESPOSTI Pierpaolo (SGAA): 913; FILIPPI GILLI Erwin (SAT): 947; 950; FRANCHI Gianluigi (CGI): 875, 876, 889, 893, 902; GRECO Giovanni (SGAA): 727, 788, 793, 794; IURISCI Cristiano: 1066; LONGHINO Renzo: 813; MANINI Alessandro (SAT): 682; PECCI Massimo (CGI): 1006; PECCI Mattia (CGI): 1006; PERINI Giuseppe (CGI): 730, 731, 732, 733, 966, 967; POLATO Angelo (SGAA): 713, 805, 812, 818; ROSA Silvano (SGAA): 889, 893; ROSAN R. (SGAA): 889, 893; SARTORI Guido (SGAA): 883, 884, 889, 893; SCALTRITI Andrea (SGAA): 746, 773-774, 777, 778; SEPPI Roberto (SGAA): 754, 769, 770, 883, 884; SILVA Marco (SAT): 947; TAUFER Gino (SAT): 947, 950; TODARO Antonio (SGAA): 812; TOSI Paolo (SGAA): 788, 793, 794; VAROTTO Mauro (CGI): 941; VOLTOLINI Cristina (SAT): 699; ZANGRANDO Dorella (CGI): 941.

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  $\pm 0.5$  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 2013 (\*)**  
**FLUCTUATIONS OF THE ITALIAN GLACIERS 2013 (\*\*)**

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.
Stura di Demonte-Po 1 2 3 6	Clapièr	NM	—	312 314/315 Toce-Ticino-Po 321 325 337 338 356 357 359 360	Piode	- 8	—
	Peirabroc	NM	—		Sesia - Vigne	- 7	2730
	Maledia	NM	2600		Settentr. delle Locce	NM	2560
	Gelas	NM	2670		Belvedere	- 23	2780 lobo sin.
Varaita-Po 13	Inferiore di Vallanta	NM	2740	Leone	NM	2600	
Rio Quarti-Po 20	Sup. di Coolidge	NM	3115	Aurora	NM	2360	
Dora Riparia-Po 29 34	Agnello	NM	—	Merid. di Hohsant	- 31	2503	
	Lamet	NM	—	Settentr. di Hohsant	- 10	2620	
Stura di Lanzo-Po 35 36 37 38 40 41 43 46 47 48 49 50 51 52	Rocciamelone	NM	3055	Inf. di Blindenhorn	NM	—	
	Berta	0	2935	Sup. di Blindenhorn	NM	—	
	Pera Ciaval	0	2995	Adda-Po 365	Pizzo Ferrè	- 3,5	2700
	Croce Rossa	NM	—	Mer. di Suretta	- 371	2702	
	Bessanese	- 38	2630	Passo di Bondo	- 20 (2009)	2920	
			(2570 inattiva)	422	Predarossa	- 5	2700
	Pian Gias	NM	2660	432	Or. di Cassandra	0	2920
	Ciamarella	0	3095	433	Ventina	- 24	2245
	Sea	- 25	2730	435	Disgrazia	- 2	2640
	Mer. del Mulinet	NM	2700	443	Sissone	- 2	2683
			(2535 inattiva)	477	Inf. di Scerscen (lobo N)	- 8	2650
	Sett. del Mulinet	NM	2700	502	Sup. di Scerscen (lobo E)	NM	2760
		(2520 inattiva)		Caspoggio	- 13,5	2735	
Martellot	+ 1	2450	503	Pizzo Scalino	- 9,5	2638	
Talancia Girard	NM	2755		Occ. di Val Viola	NM	2840	
Mer. della Levanna Or.	NM	2950		Gran Zebrù			
Sett. della Levanna Or.	NM	2980		(ramo centrale)	- 3	3002	
Orco-Po 54 56 57 60 61 64 67 69 70 72.1 76 81	Forno	NM	—	(ramo occidentale)	NM	—	
	Orientale di Nel	NM	2580	Cedec (2012) *	- 3	—	
	Centrale di Nel	NM	2785	(lobo settentrionale)	- 11 (2011)	—	
	Occidentale del Carro	NM	2880	(lobo meridionale)	- 29 (2011)	—	
	Capra	0	2450	(media)	- 20	—	
	Basei	0	2950	503	Cedec		
	Occidentale della Porta	NM (estinto)	—	(lobo settentrionale)	- 6	2944	
	Broglio	NM	3030	(lobo meridionale)	- 27	2750	
	Ciamousseretto	NM	2988	(media)	- 16,5	—	
	Occ. di Noaschetta	NM	3075	507	Palon della Mare		
	Roccia Viva	- 10	3000	507.1	(lobo orientale)	- 2	3030
	Ciardoney	- 1,5	2870	512.1	(lobo centrale)	- 4 (2011)	—
				516	(media)	- 2	—
				541	Forni	- 2,5	2522
				543	Dosegù	- 14,5	2865
Dora Baltea-Po 86 102 103 109 110 111 113 114 115 116 121 126 127.1 127.2 128 129 130 131 132 133 134 138 139 140 142 144 145 146 147 148 155 168 172 180 181 189 200 201 202 203 208 209 213 219 221 229 235 277 278 281 282 283 284 285 289 297 304	Rosa dei Banchi	- 4,5	2750	Oglio-Po 577	Occ. del Pisgana	- X	2570
	Settentr. della Sengie	NM	2710	581	Venerocolo	- 23	2570
	Valeille	- 9	2690	Sarca-Mincio-Po 632			
	Coupé di Money	- 9	2725	633	Orientale del Carè Alto	NM	—
	Money	- 3	2515	634	Niscù	NM	—
	Grand Croux	- 7	2560	637	Lares	NM	—
	Dzasset	- 3	2965	637	Lobbia	NM	—
	Herbetét	NM	3070	639	Mandrone	NM	—
	Gran Val	NM	3105	644	Amola	NM	—
	Lauson	- 15,3	2965	Adige 682	Occid. della Busazza	NM	2685
	Trajo	0	2965	699	della Mare	- 3	2660
	Timorion	- 3,5	3090	701	Careser	NM	2880
	Occ. del Gr. Neyron	- 2,5	2875	713	Fontana Bianca	NM	—
	Or. del Gr. Neyron	- 2,6	2935	727	Grames	NM	2875
	Montandeyné	- 3,5	3025	728	Serana	- 7	2910
	Lavaccù	- 7,5	2850	729	Ultima	- 55	2810
	Gran Paradiso	NM	3180	730	Alta	- 239	2805
	Moncorvé	- 7,5	2900	731	Forcola	- 23	2710
	Monclair	- 16	2900	732	Cevedale	- 16	2690
	Occ. del Breuil	NM	2775	733	Lunga	- 19	2670
	Grand Etrét	- 6	2630	746	Forno	NM	2875
	Aouillé	- 1	3090	754	Rosim	- 7	3020
	Pércia	- 0,5	3020	762	Basso di Solda	NM	—
	Sett. di Entrelor	0	3045	769	Basso dell'Orties	NM	—
	Vaudaletta	0	2960	770	Trafoi	- 4,5	2455
	Lavassey	- 53,8	2735	771	Madaccio	- 5	2570
	Or. del Fond	- 2,2	2720	773-774	Lasa	0	—
	Occ. del Fond	- 7,5	2720	773-774	Lasa	- 43 (2010)	—
	Soches-Tsanteleina	- 8,5	2730	777	Vallelunga	- 15	2530
	Goletta	- 47	2790	778	Barbadorso di Dentro	- 17	2780
	Torrent	- 30,5	2665	784	Planol	NM	—
	Gliaretta-Vaudet	- 12	2630	788	Mazia	- 6	2700
	Plattes des Chamois	- 181,5 (2003)	2520	793	Saldura settentrionale	NM	(2850 coperta)
	Or. del Monion	- 3	2900	794	Saldura meridionale	- 20	2950
	Château Blanc	+ 0,5	2750	805	Lagaun	- 3	2980
	Rutor	- 69	2480	812	Frane	- 14	2800
	Merid. di Arguerey	NM	—	813	Giogo Alto	- 11 (2008)	2730
	Sett. di Arguerey	NM	—	876	Malavalle	- 1	2560
	Merid. del Breuil	NM	2820	883	Pendente	- 7	2625
	Sett. del Breuil	NM	—	884	Gran Vedretta Or.	- 4	2500
	Estellette	NM	2550	889	Gran Vedretta Occ.	NM	2570
			(2453 inattiva)	893	Quaira Bianca	- 18,5	2645
	Lex Blanche	NM	2300	902	Gran Pilastro	- 14	2530
	Miagne	NM	1770 lobo N; 1720 lobo S	913	Or. di Neves	- 106	2675
	Brenva	NM	2300	920	Lana	- X	2375
		(1430 inattiva)	926	Rosso Destro	NM	—	
Thoules	- 77	2721	930	Sassolungo occ.	NM	—	
Frebouze	NM	—	937	Gigante Occidentale	- 9	2610	
Pré de Bar	- 20 (lobo inattivo)	2150	941	Cristallo	NM	—	
		(2106 inattiva)		Marmolada			
N.-Or. Château des Dames	NM	3149		(fronte orientale)	- 0,5	2630	
Vofrède	NM	2916		(fronte centrale)	0	2800	
Montabel	NM	2700		(fronte occidentale)	- 3	2700	
		(2450 inattiva)		Occ. della Marmolada	NM	2650	
Cherillon	NM	2800		Travignolo	- 1	2362	
Leone	NM	2980		Fradusta	+ 26	2675	
Tyndall	NM	3100					
Cervino	NM	2780		Piave 966	Superiore dell'Antelao	- 3,5	2510
Valtournenche	NM	3000		967	Inferiore dell'Antelao	NM	2390
Grande di Verra	- 20	2620		1006	Calderone	NM	—
Grande di Verra	- 2 (lobo inattivo)	2650					
Lys	- 2 (lobo inattivo)	2650					
		(2355 inattiva)					
Sesia-Po 306 311	Indren	- 3	3090				
	Bors	NM	3130				

\* corregge il dato pubblicato lo scorso anno

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO  
PIEMONTE-VAL D'AOSTA SECTOR

Nel corso della campagna glaciologica 2013 sono stati complessivamente osservati, da parte di 56 operatori, 103 ghiacciai di cui 51 (49.5 %) oggetto di misurazioni. Per 7 ghiacciai (Lavassey, Soches-Tsanteleina, Goletta, Torrent, Gliaretta-Vaudet, Thoules, Pré de Bar) è stato eseguito il rilievo topografico del margine frontale.

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

Gruppo montuoso	GHIACCIAI				
	Osservati	Misurati	In progresso	In regresso	Stazionari
Alpi Marittime	4	-	-	-	-
» Cozie	4	-	-	-	-
» Graie	73	43	2	33	8
» Pennine	16	6	-	6	-
» Lepontine	6	2	-	2	-
TOTALI	103	51	2	41	8

Il quadro glaciologico 2012-2013 per le Alpi Occidentali, nonostante la permanenza per buona parte dell'estate di significative coltri nevose residue nei settori medio-superiori di molti bacini, è stato nel complesso negativo, sia pure con gravità minore rispetto alle annate precedenti.

Anche i bilanci di massa specifici sono risultati moderatamente negativi per i ghiacciai del Grand Etrèt (-270 mm *w.e.* rispetto ai -1158 mm del 2012), di Ciardoney (-610 mm *w.e.* rispetto ai -2160 mm del 2012) e della Croce Rossa (-130 mm *w.e.*, valore nettamente meno sfavorevole rispetto alla media di -590 mm del periodo 2001-2012).

Tra i 51 ghiacciai misurati, 41 (80%) risultano in regresso, 2 (4%) in modesta avanzata (ghiacciai Martellot e Château Blanc) e 8 (16%) risultano stazionari. Nel complesso si è registrata una mitigazione del regresso frontale, anche se in alcuni apparati valdostani sono stati misurati valori importanti (Thoules: -130 m; Rutor: -86 m; Torrent: -48 m).

Sono state segnalate modeste frane di crollo e colate detritiche, nonché presenza di laghi proglaciali (in ampliamento quelli antistanti la fronte del Ghiacciaio del Rutor) e di grotte. Importanti collassi frontali hanno riguardato i ghiacciai del Rutor e Meridionale di Hobsand.

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

*The 2013 glaciological survey was carried out by 56 operators, who observed 103 glaciers, of which 51 (49.5%) were also measured. On the snout of 6 glaciers (Ciardoney, Lavassey, Soches-Tsanteleina, Goletta, Torrent, Gliaretta-Vaudet, Pré de Bar) the complete topographic survey has been carried out. Distribution of the the glaciers observed among the northwestern alpine groups is as follows:*

Mountain group	GLACIERS				
	Observed	Monitored	Advancing	Retreating	Stationary
Maritime Alps	4	-	-	-	-
Cottian »	4	-	-	-	-
Graian »	73	43	2	33	8
Pennine »	16	6	-	6	-
Lepontine »	6	2	-	2	-
TOTAL	103	51	2	41	8

*The results of the glaciers monitoring 2013 in Western Alps was on the whole negative, albeit less severe compared to previous years, even though significant winter snow cover remaining for most of the summer on the middle-upper sectors of several glacial basins. The specific mass balances were also slightly negative for the Grand Etrèt Gl. (-270 mm *w.e.* compared to -1158 mm of the year 2012), the Ciardoney Gl. (-610 mm *w.e.* compared to -2160 mm of the year 2012) and the Croce Rossa Gl. (-130 mm *w.e.*, a value significantly less unfavorable than the average of -590 mm for the period 2001-2012).*

*51 glaciers were measured: 41 (80 %) are retreating, only 2 glaciers (4%) are moderately advancing (Martellot Gl., Château Blanc Gl.), and 8 glaciers (16%) are stationary.*

*There was a general decrease in the rate of the glacial retreat, although in some Aosta Valley glaciers important retreat values were measured (Thoules Gl.: -130 m; Rutor Gl.: -86 m; Torrent Gl.: -48 m).*

*Small rockfalls and debris flows were reported, as well as the presence of caves, proglacial lakes and ponds (broadening in front of the snout of the Rutor Glacier). Important ice collapses involved the snout of the Rutor Gl. and of the Southern Hobsand Gl.*

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

SETTORE LOMBARDO  
LOMBARDIA SECTOR

Sono stati osservati venticinque ghiacciai campione e sono state misurate le variazioni frontali di venti apparati glaciali. Le misure si riferiscono al 2012, con l'eccezione del Ghiacciaio del Passo di Bondo (Gruppo Badile-Disgrazia) e del Ghiacciaio dei Marovin (Gruppo delle Orobie) per i quali le misure sono riferite, rispettivamente, al 2009 e al 2008; inoltre, la misura del lobo centrale del Ghiacciaio del Palon della Mare (Gruppo dell'Ortles-Cevedale) si riferisce al 2011. Sono stati posizionati nuovi segnali alla fronte di quattro ghiacciai: Ghiacciaio del Disgrazia, nell'omonimo gruppo montuoso, Ghiacciaio di Caspoggio, Ghiacciaio del Pizzo Scalinno (Gruppo del Bernina) e Ghiacciaio dei Marovin (Gruppo delle Orobie). Nuovi azimut di misura sono stati rilevati alla fronte del Ghiacciaio del Venerocolo, nel Gruppo dell'Adamello.

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

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

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

- ghiacciai in ritiro	18 (90% dei ghiacciai misurati)
- » stazionari	2 (10% » )
- » in avanzata	0 ( 0% » )

Gran parte dei ghiacciai osservati continua ad arretrare ma, quest'anno, due ghiacciai sono stabili alla fronte. Inoltre, per la prima volta da diversi anni, numerosi apparati mostrano una maggio-

re estensione della copertura della neve residua. Il fenomeno è particolarmente evidente nelle Alpi Orobie, dove si registrano anche notevoli accumuli di neve di valanga, ma si verifica su quasi un terzo dei ghiacciai osservati e, in particolare, nel Gruppo Badile-Disgrazia e nel Gruppo dell'Ortles-Cevedale. Rilevante notare che, tra i ghiacciai che mostrano una notevole estensione della neve residua (circa il 60% della superficie dell'intero apparato), si trova anche il grande Ghiacciaio dei Forni. In molti casi l'abbondante neve residua riduce l'estensione delle finestre rocciose, soprattutto nei bacini di accumulo. Ciò non di meno, permangono evidenze di fusione glaciale profonda su alcuni apparati già sottoposti negli anni scorsi a severe condizioni di fusione nelle zone frontali. Permangono evidenze di assottigliamento e sfrangiamento di alcune fronti, *bédières* e grotte in ghiaccio segnalate negli anni passati e, soprattutto, i laghi proglaciali si ampliano ulteriormente. Permangono le coperture di detrito su gran parte dei ghiacciai lombardi. Tra i ghiacciai neri, il Ghiacciaio del Venerocolo (Gruppo dell'Adamello) vede una forte riduzione del settore mediano della lingua, che tende ad assumere una forma bifida. Il Ghiacciaio della Ventina (Gruppo Badile-Disgrazia) va suddividendosi in due apparati distinti. Il Ghiacciaio dell'Adamello prosegue la sua incessante fase di riduzione areale e volumetrica. Le plaghe di ghiaccio morto abbandonate alle fronti di numerosi ghiacciai, in quasi tutti i gruppi montuosi del settore lombardo, sono soggette a continua e progressiva fusione. Conseguentemente, su queste plaghe di ghiaccio morto s'infittisce la copertura detritica e si ampliano i laghetti marginali.

I bilanci di massa dei ghiacciai del settore lombardo rilevati con regolarità con il metodo glaciologico di terreno, mostrano dati meno negativi rispetto al passato. 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 di -748 mm di equivalente in acqua (w.e.). Il bilancio complessivo cumulato della Sforzellina, dal 1986-87 al 2013 registra una perdita di circa -30 m di equivalente in acqua. Il Ghiacciaio del Lupo nelle Orobie (n. catasto 543, monitorato dal Servizio Glaciologico Lombardo) è caratterizzato da una netta inversione di tendenza, registrando un bilancio debolmente positivo di +220 mm w.e.

*Twenty-five glaciers were observed and measurements were taken of the frontal variations of twenty sample glaciers. The measures refer to 2012 with the exception of the Ghiacciaio del Passo di Bondo (Badile-Disgrazia Group) and of the Ghiacciaio dei Marovin (Orobie Group) for which the measurements refer to 2009 and 2008, respectively.*

*The measurement of the central lobe of the Ghiacciaio del Palon della Mare (Ortles-Cevedale Group) refers to 2011.*

*New markers have been positioned at the front of four glaciers: Ghiacciaio del Disgrazia in the homonymous group, Ghiacciaio di Caspoggio and Pizzo Scalino (Ortles-Cevedale Group) and Ghiacciaio dei Marovin (Orobie Group). New azimuth measurements have been surveyed at the front of the Ghiacciaio del Venerocolo (Adamello Group).*

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

<i>Tambò-Stella</i>	2	<i>glaciers</i>
<i>Badile-Disgrazia</i>	6	»
<i>Bernina</i>	5	»
<i>Piazz-Campo</i>	1	»
<i>Ortles-Cevedale</i>	6	»
<i>Orobie</i>	2	»
<i>Adamello</i>	3	»

*From the point of view of dynamics, the results of the 19 measurements can be summarised as follows:*

- <i>glaciers in retreat</i>	18	(90% of the glaciers measured)	
- » <i>stationary</i>	2	(10%)	»
- » <i>advancing</i>	0	(0%)	»

*Most of the observed glaciers continue to retreat, but this year two glaciers are stable at their front. Moreover, for the first time since many years, several glaciers show a greater extent of the residual snow cover at the end of the summer. This phenomenon is particularly evident in the Orobie Alps, where there are also significant accumulations of snow avalanches, but it occurs on almost one third of the observed glaciers and, in particular, in the Badile-Disgrazia and Ortles-Cevedale groups. Relevant to note that, among the glaciers showing a significant extension of the residual snow cover, there is also the wide Ghiacciaio dei Forni (the residual snow covers about 60% of the entire glacier surface). In many cases the abundant residual snow reduces the extent of the rocky windows, especially in the higher accumulation basins. Nevertheless, some glaciers already undergoing in recent years to severe melting conditions are still deeply melting in their frontal areas. These glaciers also register flattening, thinning, or fringing of their fronts, extensive and deep *bédières*, ice caves that have formed in recent years as well as further widening of the proglacial lakes. Supraglacial debris extends on the frontal margin of a large part of lombardian glaciers. Among debris-covered glaciers, the Ghiacciaio del Venerocolo registers a deep reduction in the central portion of the tongue that is assuming a bifid front. The Ghiacciaio della Ventina (Badile-Disgrazia Group) is splitting in two bodies. The Ghiacciaio dell'Adamello further continues the unremitting phase of areal and volumetric reduction. The patches of dead ice abandoned at the front of many glaciers, in almost all the lombardian mountain groups, are subject to continuous and progressive fusion. Accordingly, the debris cover is thickening on the sepatches of dead ice and marginal lakes are enlarging.*

*The mass balances of the glaciers monitored in the area, surveyed with the glaciological method, yield less negative results. 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 of -748 mm w.e. The cumulative net balance of the Sforzellina results to be about -30 m w.e. since 1986-87. On the contrary, the Ghiacciaio del Lupo in the Orobie (register no. 543, monitored by the «Servizio Glaciologico Lombardo»), as occurred in 2010, has a net positive budget of +220 mm w.e.*

#### SETTORE TRIVENETO e APPENNINI TRE VENEZIE 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 Luca Carturan del TeSAF, Pietro Bruschi del SGAA, Chiara Levorato e Andrea Simionato per la raccolta e organizzazione generale dei dati glaciologici. Sugli Appennini è stato controllato il Ghiacciaio del Calderone da parte di operatori coordinati da Massimo Pecci (CGI).

I 46 ghiacciai visitati sono così suddivisi per gruppo montuoso o settore alpino:

Adamello-Presanella (versante trentino)	1	ghiacciai
Ortles-Cevedale (versanti trentino e altoatesino)	16	»
Venoste	13	»
Breonie	1	»
Aurine	5	»
Pusteresi	4	»
Dolomiti	5	»
Appennini	1	»

La posizione della fronte è stata misurata su 41 ghiacciai e la quota minima raggiunta dal ghiaccio su 32 ghiacciai.

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

- ghiacciai in ritiro 29 (91% dei ghiacciai misurati);
- stazionari o in avanzata 3 (9% dei ghiacciai misurati).

L'anno glaciologico 2012-2013 è stato contraddistinto da permanenze prolungate e talora significative di neve residua invernale, specialmente nei settori più elevati dei bacini. Il quadro complessivo permane negativo, anche se si assiste ad un rallentamento delle velocità di arretramento rispetto agli anni precedenti.

Gli arretramenti frontali variano da alcuni metri fino ad alcune decine di metri (valore estremo di 239 m per la Vedretta Alta a causa della separazione della fronte). Solo in un caso si è osservata una variazione positiva (950 Ghiacciaio della Fradusta).

In generale prosegue la tendenza oramai molto marcata di numerosi apparati a suddividersi in distinti corpi glaciali e 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 poiché molti ghiacciai si trovano oramai in condizioni di *downwasting*. Sempre più frequentemente il settore inferiore-ablativo dei ghiacciai tende a suddividersi in rami separati e a formare placche di ghiaccio morto.

Al momento del controllo la superficie della Marmolada presentava uno strato discontinuo di neve residua in prossimità delle fronti. In tale contesto, per la prima volta nell'ultimo decennio di misurazioni caratterizzate da sostanziale arretramento e assottigliamento della massa glaciale, la situazione appariva complessivamente stabile.

Per quanto riguarda i bilanci di massa si osserva come gli accumuli nevosi invernali della Vedretta di Malavalle - Uebeltal Ferner (875) e della Vedretta Pendente - Hangender Ferner (876) siano risultati superiori alla media nel periodo di osservazioni per il bilancio di massa. Il bilancio di massa annuale è stato negativo, anche se con valori ridotti rispetto alla media degli ultimi 12 anni.

Nel Ghiacciaio del Calderone, nel corso del sopralluogo di fine stagione di ablazione, è stata rilevata la generale presenza di copertura di firn. È stato calcolato un bilancio di massa specifico netto positivo per l'anno 2012-2013, pari a 487 mm<sub>we</sub>.

*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 Luca Carturan (TeSAF), Pietro Bruschi (SGAA) and Chiara Levorato and Andrea Simionato 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 46 observed glaciers are clustered according to mountain group or section of the Alpine range, as follows:*

Adamello-Presanella (Trento side)	1	glaciers
Ortles-Cevedale (Trento and Alto Adige-South Tyrol side)	16	»
Venoste	13	»
Breonie	1	»
Aurine	5	»
Pusteresi	4	»
Dolomiti	5	»
Appennini	1	»

*The snout's position was measured on 41 glaciers and the lowest altitude on 32 glaciers.*

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

- retreating glaciers 29 (91% of the measured glaciers);
- stationary or advancing glaciers 3 (9% of the measured glaciers).

*The 2012-2013 glaciological year was characterized by prolonged and significant permanence of firn and residual snow, especially on the higher parts of the basins. The general trend remains negative, even though a lowering in retreating velocity has been observed when compared with the former years.*

*The front retreats range from some meters to some tens of meters, up to 239 m for the Vedretta Alta (due to the snout splitting). In a only in single case, we observed a positive variation (950 Ghiacciaio della Fradusta). Many glaciers are still going to split into new distinct glacial bodies and 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 front limit. We also noted increased landslides from walls and gullies. The pronounced withdrawal has made it 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, 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.*

*At the time of the inspection, the surface of the Marmolada showed a discontinuous layer of residual snow close to the fronts. In such a context, for the first time in the last decade when the glacier was rapidly decreasing and thinning, the situation is quite stable.*

*As regard to the mass balances, we observed that the winter snow accumulation of the Vedretta di Malavalle - Uebeltal Ferner (875) and the Vedretta Pendente - Hangender Ferner (876) were higher than the average values during the period of monitoring. The annual mass balances were negative, but with a reduced value when compared with the average measures of the last 12 years. The Calderone Glacier showed a general cover of firn during the survey conducted at the end of the ablation season. The mass balance for the 2012-2013 year was positive (+487 mm<sub>we</sub>).*

SINTESI DEI FENOMENI PIÙ IMPORTANTI OSSERVATI NEL 2013  
(I NUMERI SONO QUELLI DEL CATASTO DEI GHIACCIAI)

*Summary of the most noticeable phenomena observed in 2013  
(numbers are referred to the glaciers inventory)*

Assottigliamento, riduzione areale (*thinning, areal reduction*): 1, 2, 3, 40, 43, 46, 54, 69, 109, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 144, 155, 180, 189, 202, 209, 221, 229, 235, 277, 289, 337, 365, 371, 433, 440, 507.1, 512.1, 516, 577, 581, 608, 727, 728, 729, 746, 754, 773-774, 777, 778, 829, 913.

Bédières, acqua epiglaciale, mulini (*bédières, epiglacial water, moulins*): 43, 64, 81, 126, 134, 443, 507.1, 516, 577, 581, 608, 746, 778.

Cavità in ghiaccio (*caves in ice*): 56, 61, 78, 356, 408, 411, 432, 443, 577, 608.

Crepacci (*crevasses*): 102, 109, 113, 129, 131, 189, 278, 365, 371, 408, 416, 432, 433, 440, 443, 503, 507, 507.1, 512.1, 577, 581, 608, 754.

Detrito alla fronte (*debris covering the terminus*): 46, 57, 103, 168, 172, 213, 285, 325, 365, 371, 408, 416, 432, 433, 502, 503, 507.1, 512.1, 516, 541, 577, 581, 729, 770, 793, 883, 947, 966.

Detrito sulla superficie del ghiacciaio (*debris on the glacier surface*): 2, 3, 41, 54, 56, 60, 61, 86, 102, 103, 116, 127.1, 127.2, 139, 147, 155, 168, 200, 203, 208, 209, 213, 235, 277, 321, 325, 371, 416, 435, 416, 432, 433, 516, 581, 728, 746, 769, 773-774, 788, 794, 805, 947, 950, 966.

Finestre, formazione e allargamento (*appearance and enlargement of rock outcrops*): 138, 202, 281, 297, 432, 503, 608, 788, 966.

Frane di roccia sul ghiaccio (*rock falls on ice*): 3, 20, 56, 70, 146, 371, 432, 440, 443, 794, 805, 889, 893.

Fronte crepacciata, sfrangiata, sospesa (*terminus with crevasses, fringed, hanging*): 38, 127.1, 219, 229, 235, 297, 304, 314-315, 321, 408, 416, 432, 502, 503, 581.

Fronte, appiattimento (*flattening of the terminus*): 127.1, 127.2, 131, 134, 138, 432, 502, 503, 577, 728, 729, 754, 777, 794, 829, 902.

Fronte, distacchi e crolli (*detachments and ice falls from the terminus*): 140, 142, 180, 219, 281, 297, 356, 416, 440, 507.1, 577, 732, 771, 773-774, 913, 929.

Ghiaccio morto (*dead ice*): 46, 138, 145, 148, 202, 208, 219, 221, 304, 312, 321, 356, 440, 443, 507.1, 516, 543, 577.

Laghi proglaciali (*proglacial lakes*): 3, 29, 36, 37, 70, 102, 189, 213, 304, 306, 321, 440, 502, 503, 577, 581, 732, 950, 966.

Morene frontali/laterali (*side and front moraines*): 773-774.

Morene mediane (*medial moraines*): 103, 433, 502, 503, 507.1.

Neve residua scarsa o nulla (*few or lacking winter snow*): 38, 46, 701, 746, 876.

Separazione di corpi glaciali (*detachment of ice bodies*): 111, 312, 321, 416, 701, 730, 777, 805, 930, 950.

Termocarsismo, doline in ghiaccio (*thermokarst, dolines in ice*): 37, 213, 443, 507.1, 577.

Valanghe (*snow avalanches*): 41, 146, 172, 433, 502, 512.1, 516, 541, 543, 581, 967.

ANNO IDROLOGICO 2012-2013:  
LINEAMENTI METEOROLOGICI PER L'ARCO ALPINO  
ITALIANO

HYDROLOGICAL YEAR 2012-2013:  
METEOROLOGICAL FEATURES FOR THE ITALIAN ALPS

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

Si descrivono gli andamenti meteorologici che hanno interessato l'arco alpino italiano nell'anno idrologico 2012-2013, 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 fresca caduta al suolo. Le stazioni dotate di lunghe serie hanno consentito di confrontare gli andamenti meteorologici dell'anno idrologico 2012-2013 con quelli degli anni precedenti<sup>1</sup>.

TABELLA 1 - Distribuzione geografica e altimetrica delle stazioni meteorologiche

Settore	Stazioni	Altitudine (m s.l.m.m.)	Sistema montuoso Valle
Alpi Occidentali	Chiotas Diga	1980	Valle del Gesso
	Goillet Diga	2529	Valtournenche
	Ceresole Reale Diga	1573	Val Locana
	Serrù Diga	2296	Val Locana
Alpi Centrali	Pantano d'Avio Diga	2328	Valcamònica
	S. Caterina Valfurva	1740	Valfurva
	Caresèr Diga	2600	Ortles-Cevedale
	S. Valentino alla Muta	1520	Alta Val Venosta
Alpi Orientali	Riva di Tures	1600	Alpi Pusteresi
	Cortina d'Ampezzo	1275	Dolomiti Orientali

CONDIZIONI TERMICHE

Regime termico mensile ed escursione annua

Il confronto tra le temperature medie mensili dell'anno idrologico 2012-2013 e quelle del quinquennio 2007/2008-2011/2012, assunto come riferimento statistico, indica che nel complesso delle stazioni i mesi da Ottobre a Dicembre non si sono discostati dai valori medi; Gennaio e Luglio sono stati più caldi mentre Febbraio, Marzo, Maggio e Giugno sensibilmente più freddi. Gli scarti negativi più significativi si sono verificati in Febbraio ( $\Delta = -2,8$  °C) e in Maggio ( $\Delta = -2,5$  °C), quelli positivi in Gennaio ( $\Delta = 1,2$  °C) e in Luglio ( $\Delta = 1,0$  °C). L'anno idrologico 2012-2013 è stato più fresco di circa 0,5 °C rispetto alla media del quinquennio precedente. L'escursione termica annua, per le temperature molto basse di Febbraio e quelle relativamente elevate di Luglio, è stata maggiore di circa 1,5 °C in confronto al valore medio dell'ultimo decennio (tab. 2; fig. 2).

(\*) Università degli Studi di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Via S. Maria, 53 - 56126 Pisa - E-mail: rapetti@franco42@gmail.com

<sup>1</sup> 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.

TABELLA 2 - Anno idrologico 2012-2013: temperature medie delle minime, delle massime e medie mensili; escursione termica annua (°C)

Stazioni	T <sub>c</sub>	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	Esc.
Chiotas Diga	min	3,8	-0,2	-4,5	-4,8	-9,2	-5,5	-0,4	1,3	6,6	<b>10,5</b>	10,1	7,9	1,3	19,7
	max	10,2	5,3	1,5	1,8	-2,3	1,1	5,7	7,5	13,2	<b>16,3</b>	15,8	13,4	7,4	18,6
	med	7,0	2,6	-1,5	-1,5	-3,8	-2,2	2,6	4,4	9,9	<b>13,4</b>	13,0	10,6	4,4	19,2
Goillet Diga	min	0,5	-3,5	-9,5	-7,8	-13,1	-9,0	-4,1	-2,6	2,3	<b>6,7</b>	6,4	4,0	-2,5	19,8
	max	6,8	2,4	-3,6	-2,2	-5,6	-1,2	4,4	5,8	10,5	<b>15,5</b>	14,7	11,7	4,9	21,1
	med	3,6	-0,6	-6,5	-5,0	-9,3	-5,1	0,2	1,6	6,4	<b>11,1</b>	10,5	7,9	1,2	20,4
Ceresole Reale D.	min	4,0	-1,0	-5,4	-6,3	-8,7	-5,2	0,2	3,0	7,8	<b>11,5</b>	11,0	8,8	1,6	20,2
	max	12,1	6,2	2,1	3,9	1,7	4,8	9,6	11,4	16,7	<b>20,7</b>	19,8	17,2	10,5	19,0
	med	8,0	2,6	-1,6	-1,2	-3,5	-0,2	4,9	7,2	12,2	<b>16,1</b>	15,4	13,0	6,1	19,6
Serrù Diga	min	1,8	-3,1	-8,4	-7,5	-11,8	-8,1	-2,5	1,5	3,2	7,7	<b>8,0</b>	6,1	-1,3	19,8
	max	7,3	2,0	-2,7	-1,6	-5,1	-0,5	4,9	5,3	9,6	<b>15,6</b>	14,6	12,2	5,1	20,7
	med	4,6	-0,5	-5,6	-4,5	-8,5	-4,3	1,2	1,9	6,4	<b>11,6</b>	11,3	9,2	1,9	20,1
Pantano d'Avio D.	min	-0,1	-4,3	-11,5	-1,0	-14,9	-10,5	-4,6	-3,1	1,6	<b>6,4</b>	6,1	3,1	-3,5	21,3
	max	7,4	3,0	-4,3	-2,6	-5,0	-0,6	3,9	5,0	10,6	<b>15,7</b>	14,6	11,7	4,9	20,7
	med	3,7	-0,7	-7,9	-6,3	-9,9	-5,5	-0,4	0,9	6,1	<b>11,0</b>	10,4	7,4	0,7	20,9
S. Caterina Valfur.	min	-0,1	-3,7	-10,5	-9,4	-12,7	-6,8	-1,0	1,4	5,0	7,7	7,3	4,1	-1,6	20,4
	max	9,8	5,0	-1,0	0,3	-1,9	2,3	8,6	9,3	15,7	<b>20,1</b>	18,8	14,6	8,5	22,0
	med	4,8	0,7	-5,7	-4,5	-7,3	-2,2	3,8	5,4	10,3	<b>13,9</b>	13,0	9,4	3,4	21,2
S. Valentino alla M.	min	2,9	-0,5	-8,0	-6,6	-10,3	-4,9	0,4	3,8	7,6	<b>10,7</b>	9,9	7,2	1,0	21,0
	max	10,8	5,3	-0,8	0,6	-1,6	3,0	10,3	11,4	17,5	<b>22,3</b>	20,4	16,1	9,6	23,9
	med	6,9	2,4	-4,4	-3,0	-6,0	-0,9	5,4	7,6	12,6	<b>16,5</b>	15,1	11,7	5,3	22,5
Caresèr Diga	min	-0,1	-4,1	-11,5	-9,7	-14,4	-10,3	-4,7	-3,4	1,5	<b>6,1</b>	5,5	3,2	-3,5	20,5
	max	5,7	2,0	-4,7	-2,8	-6,8	-1,8	4,1	4,9	9,7	<b>14,6</b>	13,2	9,8	4,0	21,4
	med	2,8	-1,0	-8,1	-6,2	-10,6	-6,0	-0,3	0,6	5,6	<b>10,3</b>	9,4	6,5	0,2	20,9
Riva di Tures	min	0,6	-2,8	-9,1	-7,8	-11,2	-5,9	-0,7	2,2	4,7	<b>7,6</b>	7,2	4,7	-0,9	18,8
	max	9,1	2,3	-3,0	-0,8	-1,9	2,7	9,5	11,1	16,5	<b>21,8</b>	20,2	14,8	8,5	23,7
	med	4,8	-0,3	-6,1	-4,3	-6,5	-1,6	4,4	6,7	10,6	<b>14,7</b>	13,7	9,8	3,8	21,2
Cortina d'Ampezzo	min	3,5	-0,1	-6,2	-4,5	-7,8	-3,6	1,9	3,8	7,1	<b>10,6</b>	10,2	7,1	1,8	18,4
	max	12,2	7,0	1,4	2,8	1,0	4,7	10,9	12,5	18,9	<b>23,2</b>	22,2	17,3	11,2	22,2
	med	7,8	3,5	-2,4	-0,8	-3,4	0,6	6,4	8,2	13,0	<b>16,9</b>	16,2	12,2	6,5	20,3

Esc.: escursione termica annua

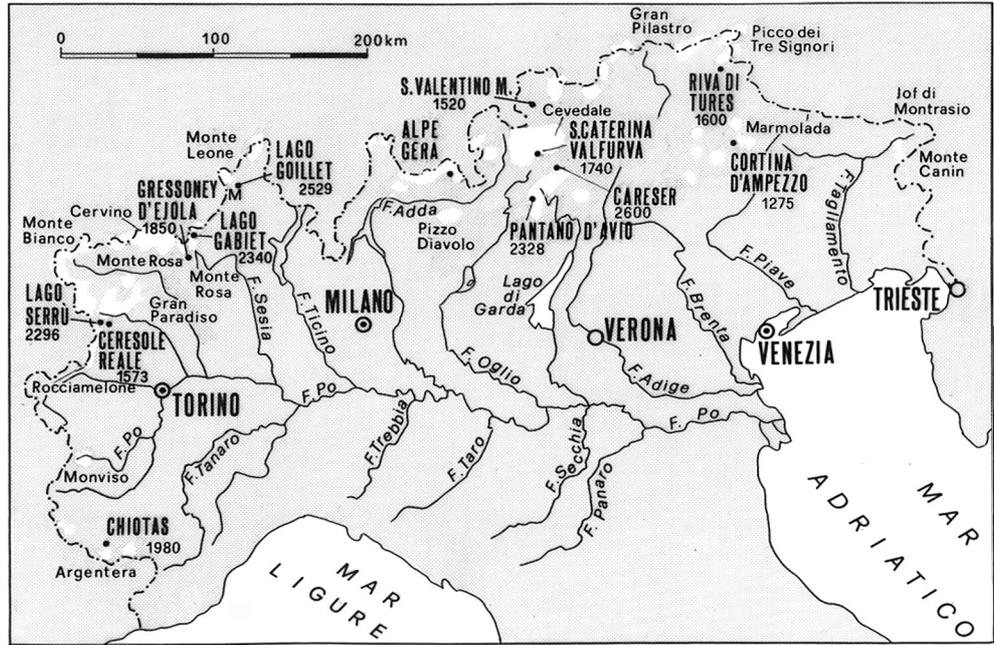
Giorni senza gelo, con gelo e di gelo

A Chiotas Diga i giorni senza gelo ( $T_{\min} > 0$  °C), con l'eccezione di Marzo, sono stati osservati in tutti i mesi, con uno scarto annuo positivo di 16 unità rispetto alla media del quinquennio 2007/2008-2011/2012; i giorni con gelo ( $T_{\min} \leq 0$  °C) sono diminuiti di 27 unità e quelli di gelo ( $T_{\max} \leq 0$  °C) aumentati di 11 unità. A Goillet Diga i giorni senza gelo sono stati assenti in Novembre, Dicembre, Febbraio e Marzo, con uno scarto negativo annuo di 9 unità; i giorni con gelo sono stati meno numerosi di 1 unità e quelli di gelo più numerosi di 10 unità. A Serrù Diga i giorni senza gelo sono stati assenti in Febbraio e Marzo, con uno scarto negativo annuo di 6 unità; i giorni con gelo e di gelo sono stati rispettivamente meno numerosi di 1 unità e più numerosi di 7 unità. A S. Caterina Valfurva i giorni senza gelo, assenti in Dicembre, Gennaio e Febbraio, hanno presentato uno scarto positivo di 11 unità; quelli con gelo uno scarto negativo di 16 giorni e quelli di gelo uno scarto positivo di 5 unità. Il confronto tra i valori dell'anno idrologico 2012-2013 e i valori medi del quinquennio 2007/2008-2011/2012 indica nel complesso la diminuzione del numero di giorni con gelo e l'aumento consistente di quelli di gelo (tab. 3).

TABELLA 3 - Anno idrologico 2012-2013: regime mensile dei giorni senza gelo ( $T_{\min} > 0$  °C), con gelo ( $T_{\min} \leq 0$  °C) e di gelo ( $T_{\max} \leq 0$  °C); scarti (giorni) rispetto al quinquennio 2007/2008-2011/2012 ( $\Delta$ )

Stazioni	N° di giorni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	$\Delta$	
Chiotas Diga	N° dd. senza gelo	26	14	4	7	3	0	12	21	30	31	31	30	209	16	
	N° dd. con gelo	3	14	15	8	4	20	14	9	0	0	0	0	87	-27	
	N° dd. di gelo	2	2	12	16	51	11	4	1	0	0	0	0	69	11	
Goillet Diga	N° dd. senza gelo	18	0	0	5	0	0	4	2	21	31	31	24	136	-9	
	N° dd. con gelo	10	23	4	6	1	10	21	27	9	0	0	0	6	117	-1
	N° dd. di gelo	3	7	27	20	27	21	5	2	0	0	0	0	112	10	
Serrù Diga	N° dd. senza gelo	22	2	1	3	0	0	7	9	27	31	31	27	160	-6	
	N° dd. con gelo	8	21	4	8	3	12	18	19	3	0	0	3	99	-1	
	N° dd. di gelo	1	7	26	20	25	19	5	3	0	0	0	0	106	7	
S. Caterina Val.	N° dd. senza gelo	15	3	0	0	0	1	13	22	29	31	31	28	173	11	
	N° dd. con gelo	14	26	17	15	8	21	17	9	1	0	0	2	130	-16	
	N° dd. di gelo	2	1	14	16	20	9	0	0	0	0	0	0	62	5	

FIG. 1 - Distribuzione geografica delle stazioni meteorologiche.



*Temperature massime diurne*

Le temperature massime giornaliere maggiori di 0 °C sono state inserite in cinque classi di intensità crescente: I ⇒ 0 ≤ T<sub>max</sub> < 5 °C; II ⇒ 5 ≤ T<sub>max</sub> < 10 °C; III ⇒ 10 ≤ T<sub>max</sub> < 15 °C; IV ⇒ 15 ≤ T<sub>max</sub> < 20 °C; V ⇒ T<sub>max</sub> ≥ 20 °C. A Chiotas Diga si sono verificati 41 giorni con temperature ricadenti nella IV e 5 giorni nella V classe; a Goillet Diga i giorni ricadenti nella IV e V classe sono stati rispettivamente 31 e 2; a Caresèr Diga 25 e 1, a Riva di Tures 41 e 55, a S. Caterina Valfurva 57 e 36 (fig. 3a). A Goillet Diga il confronto tra i valori medi degli anni idrologici 1970-1971/2011-2012 e quelli dell'anno idrologico in studio presenta uno scarto negativo di 15 giorni nella I classe (0 °C ≤ T<sub>max</sub>) e scarti positivi di 1, 2, 8, 1 giorni rispettivamente nella II (5° ≤ T<sub>max</sub> < 10 °C), III (10° ≤ T<sub>max</sub> < 15 °C), IV (15° ≤ T<sub>max</sub> < 20 °C) e V (T<sub>max</sub> ≥ 20 °C) classe (fig. 3b).

*Gradi-giorno*

I «gradi-giorno», ottenuti dalla sommatoria degli scarti positivi tra la temperatura superficiale del manto nevoso (per convenzione assunta pari a 0 °C) e la temperatura massima giornaliera dell'aria, costituiscono un metodo indiretto per la valutazione del potenziale di ablazione delle superfici innevate. Il potenziale di fusione della neve (M<sub>d</sub>) può essere stimato secondo relazioni del tipo:

$$M_d (\text{mm/giorno}) = k \times \sum (T_{\text{max aria}} - T_0) \text{ con } T_{\text{max}} > T_0 \text{ °C}$$

dove *k* rappresenta il potenziale di fusione per ogni grado-giorno/giorno (mm) e la Σ (T<sub>max aria</sub> - 0 °C) la sommatoria dei gradi giorno (tab. 4).

TABELLA 4 - Anno idrologico 2012-2013: gradi-giorno mensili e annui (Σ<sub>(t)</sub> > 0 °C)

Stazioni	ΣT	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	ST	141	28	16	27	6	0	33	53	197	<b>325</b>	314	236	1.376
Goillet Diga	ST	61	0	0	10	0	0	5	2	77	<b>209</b>	198	128	690
Serrù Diga	ST	97	3	3	6	0	0	16	13	97	<b>238</b>	<b>247</b>	184	904
S. Caterina Val.	ST	37	3	0	0	0	1	28	54	150	<b>238</b>	226	124	859
Caresèr Diga	ST	55	1	0	0	0	0	5	2	61	<b>189</b>	170	105	590

In tutte le stazioni, con l'eccezione di Serrù Diga, dove il valore massimo dei gradi-giorno è stato raggiunto in Agosto (247 unità), i valori più elevati si sono verificati in Luglio: a Chiotas Diga con 325 unità, a Goillet Diga (209 unità), a S. Caterina Valfurva (238 unità), a Caresèr Diga (189 unità). A Chiotas Diga i gradi-giorno dell'anno idrologico 2012-2013 (1.376 gradi-giorno) hanno superato di 191 unità il valore medio del periodo 1980-1981/2011-2012. I gradi giorno dei mesi estivi (836 unità) hanno rappresentato 61% del totale annuo. A Goillet Diga il totale annuo (690 unità) ha superato di 103 unità il valore medio del periodo 1980-1981/2011-2012. I gradi giorno dei mesi estivi (484 unità) hanno rappresentato il 77% del totale annuo (tab. 4; fig. 4a, 4b; 5a, 5b).

*Temperature giornaliere minime e massime assolute*

Le temperature giornaliere minime e massime assolute si sono verificate in Febbraio e in Luglio/Agosto. Il mese di Febbraio è stato particolarmente freddo, con valori di -22,0 °C a Pantano d'Avio (10 e 11 Febbraio), di -21,4 °C a S. Caterina Valfurva (10 Febbraio), di -21,4 °C a Caresèr Diga (10 Febbraio). Le temperature massime giornaliere hanno raggiunto 24,0 °C a Chiotas Diga (4 e 5 Agosto), 19,0 °C a Goillet Diga (24, 25, 28 Luglio), 20,0 °C a Serrù Diga (4 Agosto), 27,8 °C a S. Caterina Valfurva (3 Agosto), 21,9 °C a Caresèr Diga (3 Agosto) (tab. 5).

TABELLA 5 - Anno idrologico 2011-2012: Campo di variazione delle temperature minime e massime giornaliere (°C)

Stazioni	T	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	T <sub>min</sub>	-6,0	-7,0	-12,0	-13,0	-15,0	-14,0	-7,0	-3,0	2,0	<b>8,0</b>	5,0	4,0	-15,0
	T <sub>max</sub>	15,0	13,0	11,0	11,0	10,0	6,0	15,0	12,0	19,0	21,0	<b>24,0</b>	19,0	24,0
Goillet Diga	T <sub>min</sub>	-10,0	-10,0	-17,0	-18,0	-19,0	-17,0	-12,0	-8,0	-3,0	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	-3,0	-19,0
	T <sub>max</sub>	14,0	6,0	6,0	7,0	2,0	3,0	11,0	10,0	17,0	<b>19,0</b>	17,0	17,0	19,0
Serrù Diga	T <sub>min</sub>	-10,0	-14,0	-16,0	-17,0	-17,0	-17,0	-11,0	-7,0	-1,0	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	-1,0	-17,0
	T <sub>max</sub>	15,0	7,0	7,0	8,0	4,0	6,0	12,0	10,0	17,0	19,0	<b>20,0</b>	17,0	20,0
Pantano d'Avio D.	T <sub>min</sub>	-9,0	-12,0	-19,0	-18,0	-22,0	-20,0	-11,0	-8,0	-2,0	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	-3,0	-22,0
	T <sub>max</sub>	15,0	8,0	7,0	4,0	1,0	8,0	11,0	11,0	17,0	20,0	<b>24,0</b>	19,0	24,0
S. Caterina Val.	T <sub>min</sub>	-11,0	-7,0	-18,0	-18,0	-21,0	-16,0	-12,0	-3,0	-1,0	3,0	2,0	0,0	-21,0
	T <sub>max</sub>	19,0	10,0	6,0	9,0	5,0	7,0	16,0	14,0	24,0	25,0	<b>28,0</b>	21,0	28,0
Caresèr Diga	T <sub>min</sub>	-10,0	-11,0	-20,0	-16,0	-21,0	-19,0	-15,0	-9,0	-3,0	2,0	1,0	-4,0	-21,0
	T <sub>max</sub>	15,0	9,0	7,0	5,0	0,0	4,0	12,0	9,0	17,0	18,0	<b>22,0</b>	15,0	22,0

### Giorni precoci e tardivi con gelo e di gelo

I giorni precoci con gelo ( $T_{\min} \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ) e quelli di gelo ( $T_{\max} \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ) sono iniziati rispettivamente nella prima metà e verso la fine di Ottobre. Gli ultimi giorni con gelo sono terminati tra il 30 Maggio (Chiotas Diga) e il 29 Giugno (Goillet Diga), quelli di gelo tra l'8 Aprile (Riva di Tures) e il 26 Maggio (tab. 6).

Nella seconda decade di Settembre 2013, a seguito di una perturbazione fredda di origine atlantica, si è determinato un brusco abbassamento della temperatura dell'aria lungo tutto l'arco alpino, con i primi giorni con gelo dell'Autunno, che hanno interessato Goillet Diga (11-18 Settembre), Serrù Diga (10 Settembre), S. Caterina Valfurva (14 settembre), Riva di Tures (17 Settembre).

TABELLA 6 - Anno idrologico 2012-2013: giorni precoci e tardivi con gelo ( $T_{\min} \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ) e di gelo ( $T_{\max} \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Stazioni	giorni precoci con gelo	giorni tardivi con gelo	giorni precoci di gelo	giorni tardivi di gelo
Chiotas Diga	16/X/2012	30/V/2013	29/X/2012	26/V/2013
Goillet Diga	14/X/2012	29/VI/2013	29/X/2012	26/V/2013
Serrù Diga	01/X/2012	28/VI/2013	29/X/2012	26/V/2013
S. Caterina Valfurva	13/X/2012	27/VI/2013	28/X/2012	24/V/2013
Riva di Tures	08/X/2012	27/VI/2013	28/X/2012	08/IV/2013

### PRECIPITAZIONI TOTALI

#### Regime pluviometrico mensile e afflussi annui

I mesi più piovosi dell'anno idrologico 2012-2013, nel complesso delle stazioni, sono stati Novembre e Maggio, seguiti da Aprile e Agosto. La siccità meteorologica più intensa si è verificata in Febbraio, Gennaio e Dicembre. Le precipitazioni totali sono state di poco inferiori a quelle degli ultimi cinque anni idrologici, pur considerando i forti afflussi idrometeorici registrati a Pantano d'Avio Diga ( $\Delta = 200,0 \text{ mm}$ ) (tab. 7; fig. 6).

TABELLA 7 - Anno idrologico 2011-2012: Precipitazioni totali mensili e annue (mm); scarti rispetto al quinquennio 2006-2011 ( $\Delta$ )

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	$\Delta$
Chiotas Diga	85,4	<b>314,5</b>	13,41	69,11	9,9	150,8	176,2	138,6	53,56	71,9	69,8	57,9	1188,9	19,5
Ceresole R. Diga	39,8	139,2	47,0	7,2	28,0	54,4	188,2	<b>227,2</b>	116,0	43,6	96,2	57,6	1044,4	-83,8
Serrù Diga	54,8	182,6	78,2	38,0	54,0	95,2	205,2	<b>263,4</b>	102,4	66,2	56,0	82,0	1278,0	-79,0
Pantano d'Avio D.	153,0	<b>315,1</b>	22,7	45,9	37,2	74,4	183,0	204,0	89,0	96,0	146,0	81,0	1447,3	200,0
S. Caterina Valf.	72,0	80,4	12,0	17,8	8,8	21,8	72,2	92,6	66,2	75,6	<b>112,6</b>	63,2	695,2	-99,0
S. Valentino alla M.	52,6	<b>99,3</b>	41,9	17,3	19,1	26,9	40,3	76,8	52,9	80,0	89,2	83,6	679,9	-46,3
Caresèr Diga	78,2	<b>148,8</b>	28,6	34,2	29,4	54,4	111,6	119,8	59,2	87,8	105,2	39,6	896,8	-67,6
Riva di Tures	122,1	<b>167,5</b>	43,8	38,2	22,4	57,1	61,3	99,7	166,4	73,8	150,1	126,5	1128,9	5,0

#### Regime pluviometrico stagionale

Le precipitazioni totali più elevate si sono verificate in Autunno e in Primavera, seguite da quelle dell'Estate e dell'Inverno. Le precipitazioni dell'Autunno sono state abbondanti sia nell'estremo lato occidentale, come a Chiotas Diga (60,8% del totale), sia in quello centro-orientale, come a S. Caterina Valfurva (39,9%) e a Riva di Tures (39,4%). Le piogge della Primavera hanno raggiunto le percentuali più elevate nelle stazioni occidentali: Ceresole Reale Diga (43,4%), Serrù Diga (43,1%). Le piogge dell'Estate sono state più copiose nel lato orientale, come a S. Va-

lentino alla Muta (32,0%) e a Riva di Tures (33,2%). Le precipitazioni totali dell'Inverno, per il secondo anno consecutivo, sono state molto scarse in tutto l'arco alpino, come a S. Caterina Valfurva e a Chiotas Diga (tab. 8).

TABELLA 8 - Regimi pluviometrici stagionali (mm, %): Settembre 2012-Agosto 2013

Stazioni	Autunno	Inverno	Primavera	Estate	Regime
Chiotas Diga	652,7 46,4%	92,4 06,6%	465,6 33,1%	195,3 13,9%	APEI
Ceresole R. Diga	274,8 25,4%	82,2 07,6%	469,8 43,4%	255,8 23,6%	PAEI
Serrù Diga	348,4 26,7%	170,2 13,0%	563,8 43,1%	224,6 17,2%	PAEI
S. Caterina Valfurva	318,0 39,9%	38,6 04,8%	186,6 23,4%	254,4 31,9%	AEPI
S. Valentino M.	249,7 36,0%	78,3 11,3%	144,0 20,7%	222,1 32,0%	AEPI
Riva di Tures	462,5 39,4%	104,4 08,9%	218,1 18,6%	390,3 33,2%	AEPI

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

Per il confronto tra l'anno idrologico in studio e quelli precedenti si considera il campo di variazione delle precipitazioni totali nelle stazioni di Chiotas Diga (1980-1981/2011-2012) e di Riva di Tures (1968-1969/2011-2012), poste all'estremo occidentale ed orientale dell'arco alpino. Nell'anno idrologico 2012-2013, rispetto ai valori pluviometrici estremi e medi dei rispettivi periodi di osservazione, non si è verificato alcun superamento del campo di variazione, né a Chiotas Diga né a Riva di Tures. Le precipitazioni totali dell'anno in studio hanno superato tuttavia i valori medi dei rispettivi periodi di osservazione: a Chiotas Diga di 119,5 mm e a Riva di Tures di 170,2 mm (tab. 9).

TABELLA 9 - Campo di variazione e valori medi delle precipitazioni totali (mm) a Chiotas Diga (1980-1981/2011-2012) e a Riva di Tures (1968-1969/2011-2012), in confronto ai valori dell'anno idrologico 2012-2013

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	1986/1987	1981/1982	vari	vari	vari	1997/1998	2000/2001	2008/2009	2011/2012	2006/2007	2007/2008	1996/1997
	$P_{\max}$	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	1993/1994	2002/2003	2009/2010	1995/1996	2009/2010	1990/1991	2008/2009	1983/1984	1999/2000	2001/2002	1982/1983	1993/1994
	$P_{\text{med}}$	140,6	128,0	65,9	51,9	33,3	59,3	122,7	118,9	98,6	64,0	68,4	117,6
	$P_{2012-2013}$	85,4	314,5	13,41	69,11	9,9	150,8	176,2	138,6	53,56	71,9	69,8	57,9
	$P_{\min}$	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	2011/2012	1969/1970	1991/1992	1974/1975	2002/2003	1981/1982	1968/1969	2004/2005	1970/1971	1972/1973	1979/1980
	$P_{\max}$	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	1993/1994	2000/2001	1991/1992	2000/2001	1989/1990	1999/2000	1971/1972	1983/1984	1971/1972	1971/1972	2009/2010	1993/1994
$P_{\text{med}}$	72,4	68,0	50,3	42,0	30,5	40,8	60,4	97,8	142,8	138,2	127,4	91,1	
$P_{2012-2013}$	122,1	167,5	43,8	38,2	22,4	57,1	61,3	99,7	166,4	73,8	150,1	126,5	

### INNEVAMENTO

#### Regime nivometrico mensile e innevamenti annuo

I mesi più nevosi sono stati Novembre e Marzo, seguiti da Gennaio. L'afflusso nevoso mensile più consistente si è verificato a Chiotas Diga in Marzo (228 cm), seguito da quello di Ceresole Reale Diga (161 cm) in Novembre. La nevosità dell'anno idrologico 2012-2013 è stata in linea rispetto a quella del quinquennio 2007/2008-2011/2012, pur registrando il valore di Chiotas Diga (865 cm), che costituisce il quinto valore più elevato dall'anno idrologico 1979-1980 (tab. 10; fig. 7).

TABELLA 10 - Anno idrologico 2012-2013: spessore mensile e annuo di neve fresca caduta al suolo (cm); scarti rispetto al quinquennio 2007/2008-2011/2012 ( $\Delta$ , cm)

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	S	Anno	$\Delta$
Chiotas Diga	44	171	40	140	137	<b>228</b>	81	24	0	0	865	70
Ceresole Reale Diga	22	<b>161</b>	25	9	50	50	55	3	0	0	375	54
Serrù Diga	15	<b>110</b>	65	90	15	40	95	80	0	0	510	-110
Pantano d'Avio Diga	93	<b>102</b>	21	92	79	101	62	63	19	1	633	-42
S. Valentino alla Muta	5	23	<b>55</b>	13	25	36	4	0	0	0	161	-26
Riva di Tures	23	22	<b>63</b>	33	31	46	6	0	0	0	224	-14

### Regime nivometrico stagionale

La nevosità ha avuto una distribuzione stagionale pressoché uniforme, pure con una lieve prevalenza dell'Inverno, più marcata nelle stazioni orientali (S. Valentino alla Muta, 57,8% del totale annuo; Riva di Tures, 57,2%). A Chiotas Diga la prevalenza è stata della Primavera (38,3%) e a Ceresole Reale Diga dell'Autunno (48,8%) (tab. 11).

TABELLA 11 - Regimi stagionali dello spessore di neve fresca caduta al suolo (Settembre 2012-Agosto 2013) (cm, %)

Stazione	Autunno	Inverno	Primavera	Estate
Chiotas Diga	218 25,1%	318 36,6%	333 38,3%	0 0,0%
Ceresole Reale Diga	183 48,8%	84 22,4%	108 28,8%	0 0,0%
Serrù Diga	125 24,5%	170 33,3%	215 42,2%	0 0,0%
Pantano d'Avio Diga	196 30,9%	192 30,3%	226 35,6%	20 3,2%
S. Valentino alla Muta	28 17,4%	93 57,8%	40 24,8%	0 0,0%
Riva di Tures	43 19,4%	127 57,2%	52 23,4%	0 0,0%

Nella stazione di Chiotas Diga gli spessori stagionali di neve fresca caduta al suolo da Settembre 2012 ad Agosto 2013 sono compresi all'interno del campo di variazione del periodo 1979-2012 (tab. 12). L'andamento nivometrico dal 1979-1980 mostra un lieve aumento tendenziale, più marcato dalla seconda metà della prima decade del Ventunesimo secolo (fig. 8).

TABELLA 12 - Campo di variazione e valori medi stagionali dello spessore di neve fresca caduta al suolo (cm) a Chiotas Diga dal 1979 al 2012, in confronto ai valori stagionali (Settembre 2012-Agosto 2013)

Dati	Autunno	Inverno	Primavera	Estate	Anno
$H_{min}$	1	8	18	0	301
Data	1981/02	1989/90	1996/97	vari	2006/07
$H_{max}$	276	542	565	65	1028
Data	2009/10	2005/06	1990/91	1993/94	2008/09
$H_{(1979-2012)}$	114	267	232	7	620
$H_{(2012-2013)}$	218	318	333	0	869

### Nevicata precoci e tardive e durata del manto nevoso

Le prime nevicatae dell'anno idrologico 2012-2013 sono iniziate in Ottobre: il 28 Ottobre 2012 a Chiotas Diga, il 15 Ottobre a Goillet Diga, il 16 Ottobre a Riva di Tures. Le nevicatae tardive nel mese di Maggio: il 30 maggio 2013 a Chiotas Diga e a Goillet Diga, il 24 Maggio a Riva di Tures. La copertura nevosa del suolo ha avuto durate comprese tra 145 giorni a Cortina d'Ampezzo e 247 giorni a Goillet Diga (tab. 13).

TABELLA 13 - Anno idrologico 2012-2013: nevicatae precoci e tardive; date estreme di copertura del suolo dalla neve, numero di giorni totali di copertura del suolo dalla neve, massimo spessore giornaliero del manto nevoso (cm)

Stazioni	prima nevicata	ultima nevicata	manto nevoso i continuo	n° tot. giorni	$H_{max}$
Chiotas Diga	28/X/2012	30/V/2013	11/XI/2012-30/05/2012	214	325 (05/IV/13)
Goillet Diga	15/X//2012	30/V/2013	28/X/2012-24/06/2013	247	180 (01/V/13)
Ceresole Reale D.	28/X/2012	29/V/2013	27/XI/2012-21/IV/2013	168	83 (15/XII/12)
Cortina d'Ampezzo	28/X/2012	29/III/2013	28/XI/2012-12/IV/2013	145	81 (26/II/2013)
Riva di Tures	16/X/2012	24/V/2013	28/XI/2012-24/05/2013	160	57 (19/III/2013)

### TENDENZE CLIMATICHE IN ALTA VALTOURNENCHE

Gli andamenti meteorologici registrati nella stazione di Goillet Diga (2.529 m l.m.m.) in alta Valtournenche (Alpi Pennine), dotata di una serie ininterrotta di osservazioni dall'anno idrologico 1971-1972 ad oggi, sono rappresentativi del clima di montagna di questo settore alpino.

Le temperature medie mensili e annue dell'anno idrologico 2012-2013, messe a confronto con quelle del periodo 1970-1971/2011-2012, mostrano che in nessun mese si è verificato il superamento dei valori estremi. Gli scarti mensili negativi e positivi più significativi hanno riguardato rispettivamente Febbraio ( $\Delta = -3,4$  °C), Aprile e Settembre ( $\Delta = 1,8$  °C). La temperatura media dell'anno idrologico 2012-2013 ha presentato uno scarto positivo di 0,1 °C rispetto a quella del periodo di riferimento (tab. 14).

TABELLA 14 - Campo di variazione e valori medi mensili e annui della temperatura dell'aria (°C) a Goillet Diga nel periodo 1970/1971/2011-2012, in confronto ai valori dell'anno idrologico 2012-2013

	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
$T_{1970-2012}$	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
$T_{2012-2013}$	3,6	-0,6	-6,5	-5,0	-9,3	-5,1	0,2	1,6	6,4	11,1	10,5	7,9	1,2

Gli andamenti termici stagionali dal 1970-1971 mostrano che gli incrementi più marcati hanno riguardato la Primavera (c. angolare 0,068) e l'Estate (c. angolare = 0,063), seguono l'Autunno e l'Inverno, quasi privo di tendenza (fig. 9). I valori delle ordinate delle equazioni lineari T/tempo indicano che l'Autunno ha una temperatura media più elevata (2,5 °C) rispetto alla Primavera (1,9 °C), condizione caratteristica dei climi marittimi.

### Temperature estive a Goillet Diga

A Goillet Diga le temperature medie delle minime e delle massime dell'Estate 2013, con 5,2 e 13,6 °C, sono state superiori ai valori medi di periodo, che sono stati di 4,5 e di 12,0 °C. La temperatura media dell'Estate 2013, con 9,4 °C, si inserisce nella classe delle «estati calde» ( $9,1 \leq T_{med} \leq 10,0$  °C), superando di 1,1 °C il valore medio del periodo 1971-2012 (8,5 °C). I giorni con  $T_{max} \geq 15$  °C sono stati 43, mentre non si è verificato nessun giorno con  $T_{max} \geq 20$  °C, contro valori medi di periodo rispettivamente di 30 e di 2 giorni (tab. 15).

### Andamenti nivometrici interannuali a Goillet Diga

Lo studio degli andamenti nivometrici nella stazione di Goillet Diga negli anni idrologici 1970-1971/2012-2013 ha riguardato la sommatoria degli spessori diurni di neve fresca caduta al suolo

TABELLA 15 - Stazione di Goillet Diga: ordinamento cronologico delle temperature medie estive in sette classi di intensità crescente ( $T_{med}$ ) (°C); numero di giorni con  $T_{max} \geq 15$  °C e  $T_{max} \geq 20$  °C; temperature estreme giornaliere dell'Estate (1970-2013)

Anno	$T_{min}$	$T_{max}$	$T_{med}$	N° gg- $T \geq 15$ °C	N° gg- $T \geq 20$ °C	$T_{min}$ assoluta	$T_{max}$ assoluta
$T_{med} \leq 6,0$ °C (Estate 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
$6,1 \leq T_{med} \leq 7,0$ °C (Estate 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
$7,1 \leq T_{med} \leq 8,0$ °C (Estate 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
1986	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
$8,1 \leq T_{med} \leq 9,0$ °C (Estate 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
$9,1 \leq T_{med} \leq 10,0$ °C (Estate 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
<b>2013</b>	<b>5,2</b>	<b>13,6</b>	<b>9,4</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>-3,0</b>	<b>19,0</b>
$10,1 \leq T_{med} \leq 11,0$ °C (Estate 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
$T_{med} \geq 11,1$ °C (Estate estremamente calde)							
2003	6,9	16,0	11,5	64	12	0,0	21,0

( $H_n$ ), il numero di giorni con caduta di neve, il massimo spessore di neve caduta in un giorno ( $H_{n,max}$ : 1/d), il massimo spessore di neve caduta in cinque giorni consecutivi ( $H_{n,max}$ : 5/d), il massimo spessore giornaliero del manto nevoso al suolo, il numero totale di giorni con copertura nevosa del suolo. Lo spessore totale di neve fresca caduta al suolo nell'anno idrologico 2012-2013 è stato di 585 centimetri (IV decile:  $538 < H_n < 587$  cm), valore inferiore sia alla media (642 cm) sia alla mediana (609 cm) del periodo 1970-1971/2011-2012. Lo spessore massimo raggiunto dal manto nevoso è stato di 180 cm (1 Maggio 2013); la copertura del suolo dalla

neve ha avuto la durata totale di 248 giorni. Particolarmente marcati sono i valori negativi dello spessore annuo di neve fresca caduta rispetto alle medie di periodo (-59 cm), del massimo spessore di neve caduta in un giorno (-15 cm), del massimo spessore di neve caduta in cinque giorni consecutivi (-45 cm) e del massimo spessore assoluto giornaliero del manto nevoso (-63 cm) (tab. 16).

Tabella 16 - Stazione di Goillet Diga: ordinamento crescente (decili) dello spessore annuo di neve (cm) caduta al suolo ( $H_n$ ); numero di giorni con caduta di neve; massimo spessore di neve caduta in un giorno ( $H_{n,max}$ ); massimo spessore di neve caduta in cinque giorni consecutivi ( $H_{n,max}$ ); massimo spessore giornaliero del manto nevoso; numero totale di giorni di copertura nevosa del suolo (anni idrologici 1971-1972/2012-2013)

Anno	$H_n$	N° gg. nevosi	$H_{n,max}$ 1 g. (cm)	$H_{n,max}$ 5 gg. consecutivi	$H_{n,max}$ spessore assoluto	N° gg. suolo coperto
I decile ( $H_n < 448$ 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 ( $448 < H_n < 497$ 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 ( $497 < H_n < 538$ 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 ( $538 < H_n < 587$ 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
<b>2012/13</b>	<b>585</b>	<b>64</b>	<b>46</b>	<b>65</b>	<b>180</b>	<b>248</b>
V decile ( $587 < H_n < 609$ 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 ( $609 < H_n < 658$ 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
VII decile ( $658 < H_n < 707$ 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 ( $707 < H_n < 766$ 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 ( $766 < H_n < 902$ 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 ( $H_n > 902$ 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

## SINTESI METEOROLOGICA MENSILE

Nell'Ottobre 2012 le temperature sono state poco diverse da quelle del quinquennio precedente, con i primi giorni con gelo ( $T_{\min} \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ) osservati nella seconda metà del mese. Sono seguite le prime nevicate dell'anno idrologico, come a Pantano d'Avio Diga (9 cm il 15 Ottobre) e a Riva di Tures (15 cm il 16 Ottobre). Nel complesso il mese ha avuto valori pluviometrici di poco superiori a quelli del periodo 2007-2008/2011-2012, con un picco di 122,1 mm a Riva di Tures.

Novembre è stato mite, con valori termici superiori di alcuni decimi di grado a quelli del quinquennio 2007-2008/2011-2012. Le precipitazioni totali, a seguito di tre depressioni mediterranee, che hanno fatto affluire aria umida sulle Alpi, sono state superiori ai valori medi del quinquennio, fino agli afflussi di 314,5 mm a Chiotas Diga e di 315,1 mm a Pantano d'Avio Diga. La neve caduta è stata abbondante, soprattutto nel settore alpino centro-occidentale, dove si sono accumulati 161 cm di neve fresca a Ceresole Reale Diga (42,9% del totale annuo).

Dicembre è risultato più freddo rispetto al quinquennio precedente e moderatamente piovoso. Gli spessori di neve caduta sono stati scarsi, con l'eccezione di quanto osservato a S. Valentino alla Muta dove sono caduti 55 cm di neve, che costituiscono il massimo mensile dell'anno idrologico 2012-2013.

Gennaio è stato meno freddo della norma, soprattutto nella prima settimana, quando un promontorio di alta pressione di origine subtropicale si è spinto a nord delle Alpi, determinando temperature minime giornaliere anomale, come quelle registrate a Chiotas Diga (6,0 °C il 6 e il 9 Gennaio), a Goillet Diga (3,0 °C il 6 e il 7 Gennaio), a Riva di Tures (1,3 °C il 4 Gennaio). Le precipitazioni totali sono state inferiori a quelle del quinquennio precedente, con valori minimi a Ceresole Reale Diga (7 mm) e a S. Valentino alla Muta (17 mm). Le nevicate più abbondanti si sono verificate a Chiotas Diga (140 cm), a Pantano d'Avio Diga (92 cm) e a Serrù Diga (90 cm).

Febbraio è stato molto freddo, sia nel versante meridionale sia in quello settentrionale delle Alpi, con scarti negativi compresi tra 3-4 °C rispetto al quinquennio 2007-2008/2011-2012. A Goillet Diga, ad esempio, la temperatura media del mese è stata di -9,3 °C, che è la più bassa dal 2005 (-10,8 °C) ed il terzo valore negativo dal 1994. La temperatura minima giornaliera è stata registrata a Pantano d'Avio Diga (-22,0 °C il 10 e l'11 febbraio). Le precipitazioni totali sono state scarse in tutte le stazioni ma, in particolare, a S. Caterina Valfurva (8,8 mm) e a Chiotas Diga (9,9 mm). Anche gli accumuli di neve fresca al suolo sono stati di modesta entità, ad eccezione di Chiotas Diga dove hanno raggiunto 137 cm, con l'accumulo massimo giornaliero dell'anno idrologico di 45 cm (12 Febbraio).

Marzo è stato sensibilmente più freddo rispetto al quinquennio precedente, per la persistenza sull'arco alpino di masse di aria di origine artica, che hanno determinato temperature minime diurne molto basse, come a Pantano d'Avio Diga (-20,0 °C, 15 e 16 Marzo) e a Caresèr Diga (-19,4 °C, 15 Marzo). Le precipitazioni totali sono state molto abbondanti, soprattutto nel settore centro-occidentale: 263,4 mm a Serrù Diga, 227,2 mm a Ceresole Reale Diga, 204,0 mm a Pantano d'Avio Diga. Il contrasto tra l'aria di origine artica e quella mediterranea ha determinato notevoli accumuli mensili di neve fresca, in particolare a Chiotas Diga (228 cm) e a Pantano d'Avio Diga (101 cm).

Aprile è stato nel complesso piuttosto mite, anche se caratterizzato da una forte variabilità termica. Nelle prime due settimane è stato infatti interessato da correnti di aria fredda di origine

continentale, mentre nella seconda parte del mese da flussi atlantici di aria umida e temperata che hanno moderato le temperature, che si sono però successivamente abbassate per una nuova invasione di aria fredda. Le precipitazioni totali sono state abbondanti nel settore centro-occidentale, come a Serrù Diga (205,2 mm), a Pantano d'Avio Diga (183,0 mm), a Chiotas Diga (176,2 mm); quelle nevose hanno raggiunto gli spessori di 95 cm a Serrù Diga e di 81 cm a Chiotas Diga.

Maggio è stato più freddo rispetto al quinquennio precedente, con scarti dalla media di 2-3 °C, soprattutto nella seconda metà del mese, a causa di correnti nord-occidentali associate ad un centro di bassa pressione in Scandinavia. Le precipitazioni totali sono state molto abbondanti, con picchi di 263,0 mm a Serrù Diga e 227,0 mm a Ceresole Reale Diga. Gli accumuli di neve fresca al suolo hanno raggiunto 80 cm a Serrù Diga e di 63 cm a Pantano d'Avio Diga.

Giugno è stato più freddo in confronto al quinquennio precedente, con scarti dalla media di 1-2 °C, soprattutto per le basse temperature della prima e della terza decade del mese, mentre nella seconda si è avuto un deciso innalzamento termico, che ha determinato massime giornaliere di 19,0 °C a Chiotas Diga e di 17,0 °C a Goillet Diga. Le precipitazioni totali sono state nel complesso inferiori a quelle del quinquennio precedente, pur raggiungendo 166,4 mm a Riva di Tures e 116,0 mm a Ceresole Reale Diga. Gli accumuli di neve al suolo sono stati nulli, ad eccezione di quanto registrato a Pantano d'Avio Diga dove, per l'arrivo di un fronte freddo molto attivo nella terza decade del mese, si sono ripristinate condizioni di tipo invernale, con la caduta 19 cm di neve fresca (24 al 28 Giugno).

Luglio è stato più caldo di circa 1,0-1,5 °C in confronto al quinquennio precedente. Le precipitazioni totali, risultate inferiori di 30-40 mm rispetto a quelle del periodo di riferimento, pur con forti temporali che hanno interessato, ad esempio, alcune aree alpine, soprattutto in Alto Adige. La distribuzione delle piogge mensili è stata tuttavia nel complesso piuttosto omogenea sull'intero arco alpino italiano.

Agosto è stato appena più freddo rispetto al quinquennio di confronto. Le precipitazioni totali sono state conformi alle medie di periodo, con punte di 150 mm a Riva di Tures e 146 mm a Pantano d'Avio Diga.

L'anno idrologico 2012-2013 si è chiuso con il mese di Settembre che ha presentato valori termici mediamente più elevati di circa 0,5 °C rispetto a quelli del quinquennio precedente. A Caresèr Diga, Pantano d'Avio Diga, Goillet Diga, dall'11 al 18 Settembre, per l'arrivo di aria fredda sull'arco alpino si sono verificati alcuni giorni con gelo ( $T_{\min} \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ). A Goillet Diga si è verificata l'ultima nevicata dell'anno idrologico (2 cm, 17 Settembre). Le precipitazioni totali sono state ovunque piuttosto scarse, con la parziale eccezione di quelle cadute a Riva di Tures (127,0 mm).

## SINTESI METEOROLOGICA DELL'ANNO IDROLOGICO 2012-2013

Considerati gli elementi meteorologici disponibili, le differenze osservate nei diversi settori alpini, ammessa l'ipotesi che gli andamenti meteorologici alle quote più elevate dell'arco alpino italiano siano conformi a quelli riscontrati nelle stazioni secondo i normali gradienti termici, pluviometrici e nivometrici verticali, nel complesso l'anno idrologico 2012-2013 non può considerarsi favorevole all'equilibrio dei nevati e degli apparati glaciali delle Alpi italiane.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BELLONI S., PERFINI 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. Lito-coop Tortona (AL) 2002.  
 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).

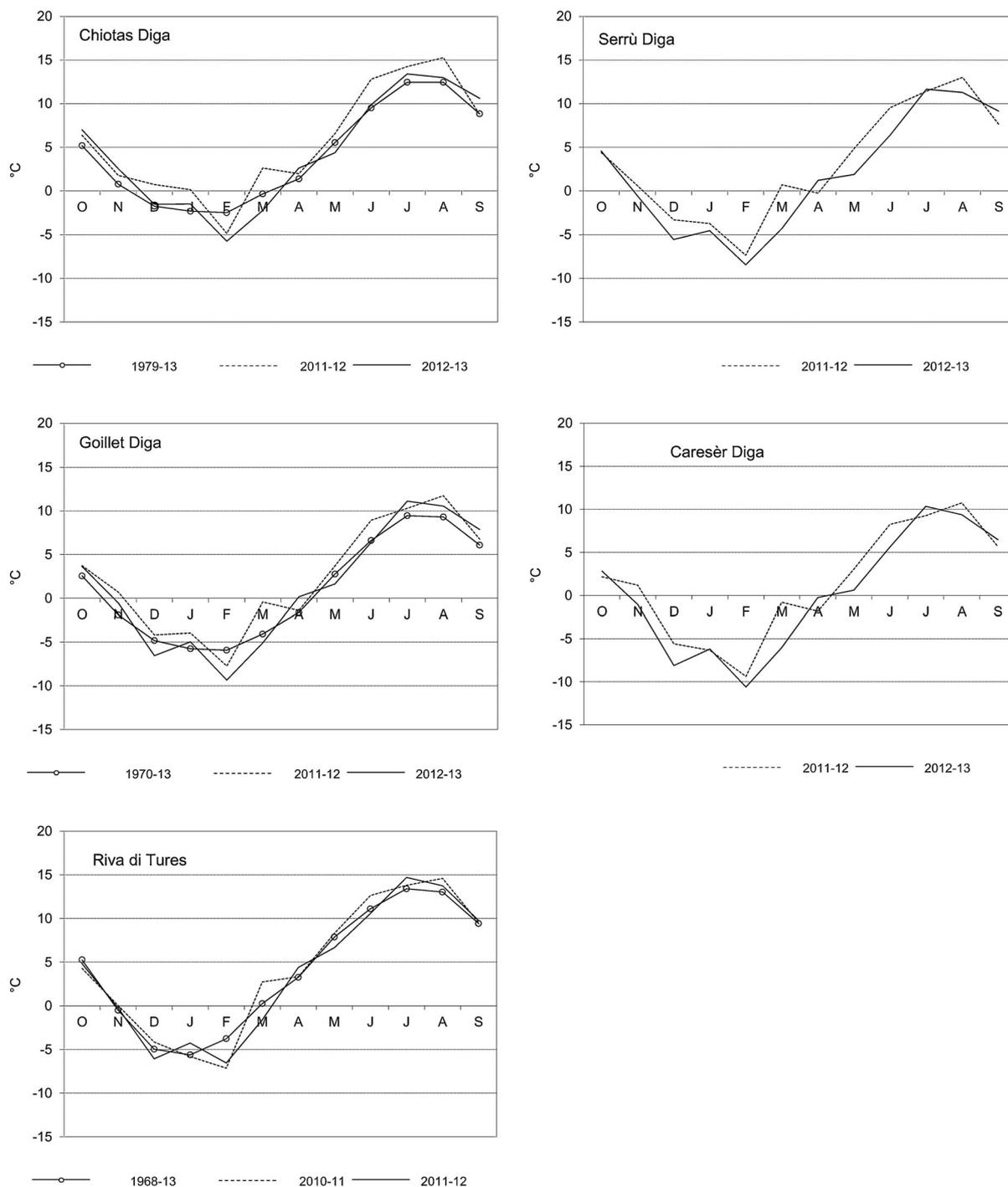


Fig. 2 - Regime mensile delle temperature dell'aria (°C).

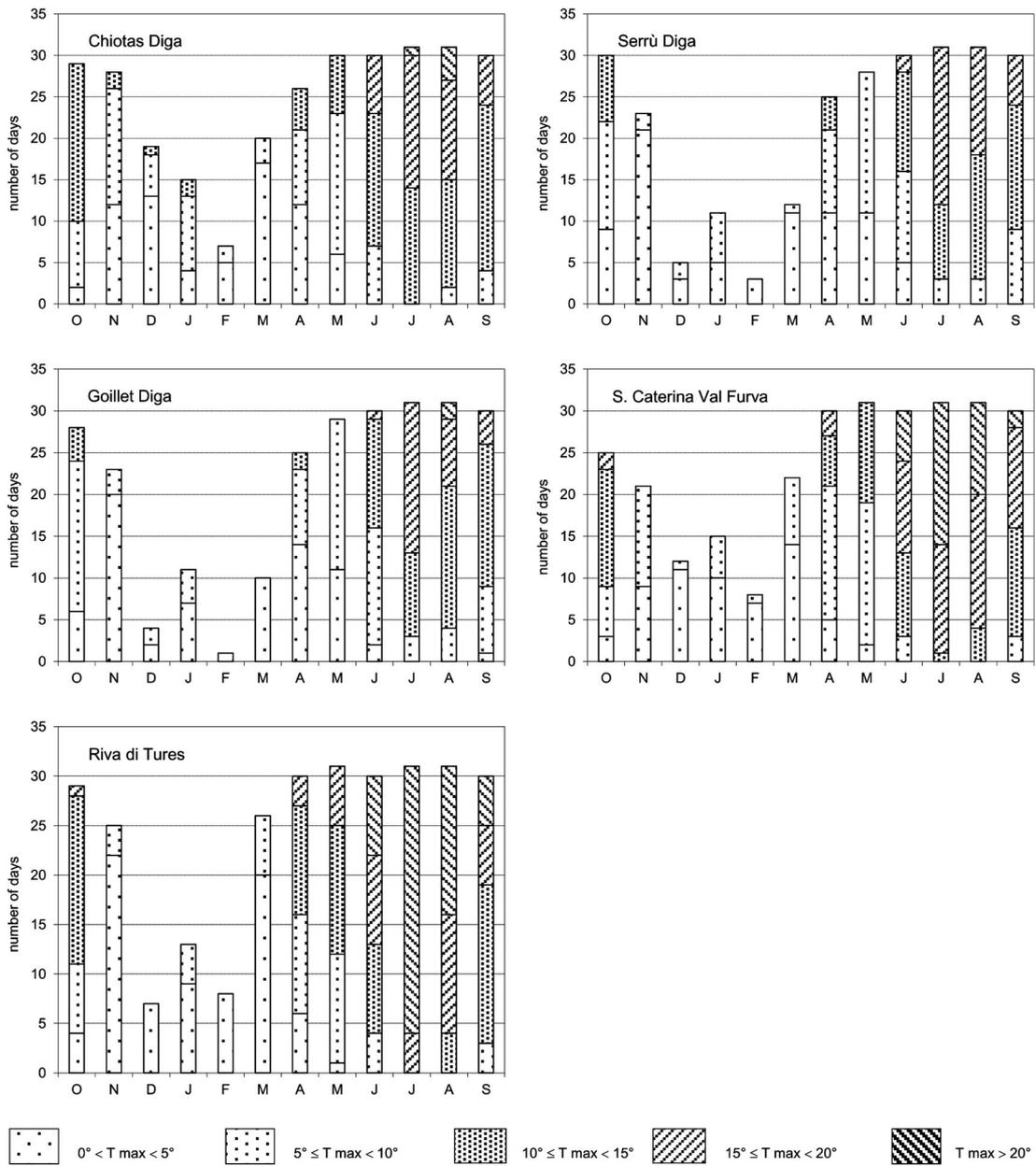


FIG. 3a - Distribuzione della frequenza mensile delle classi di temperatura.

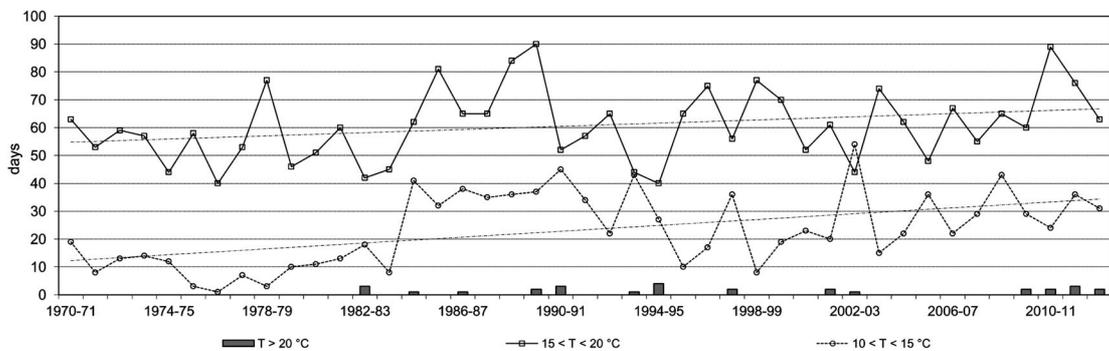
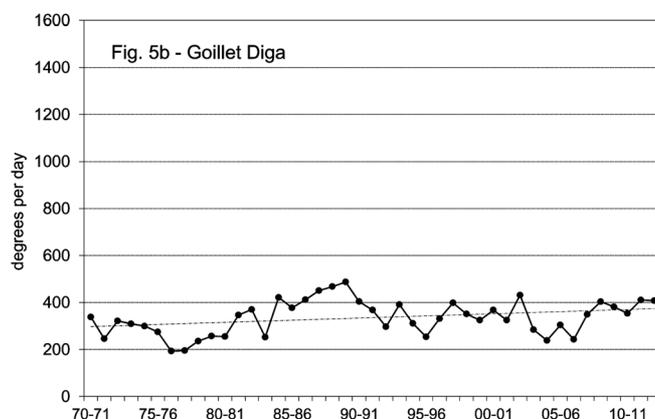
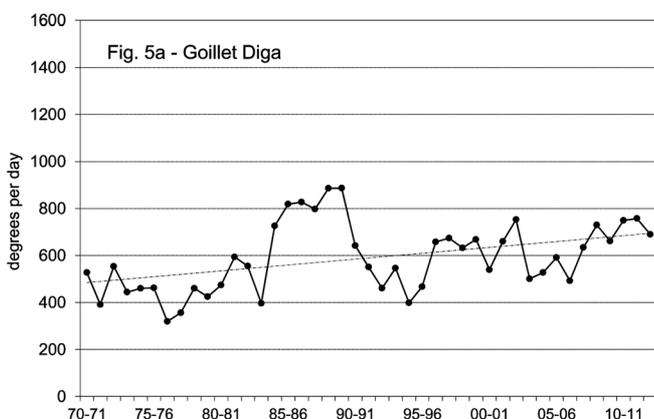
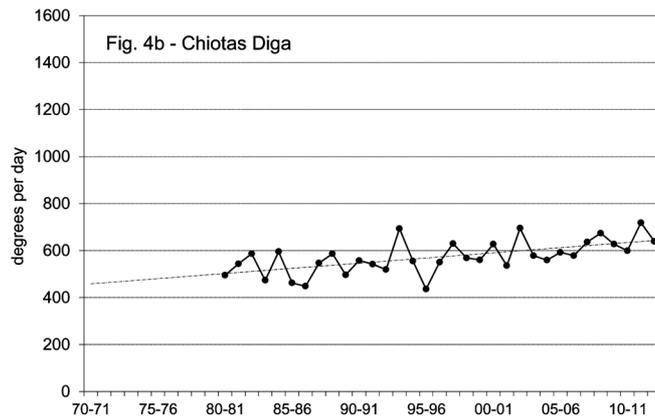
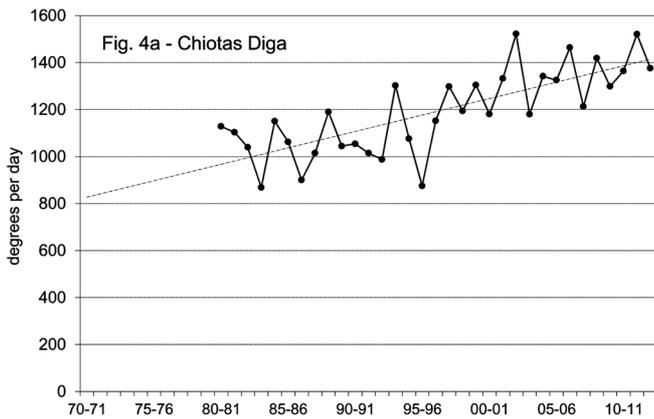


Fig. 3b - Andamento interannuale delle classi di temperatura a Goillet Diga.



—○—  $\Sigma > 0^{\circ}\text{C}$

FIG. 4a e 5a - Andamento dei gradi-giorno annui.

—○—  $\Sigma > 0^{\circ}\text{C}$

FIG. 4b e 5b - Andamento dei gradi-giorno di Luglio e Agosto.

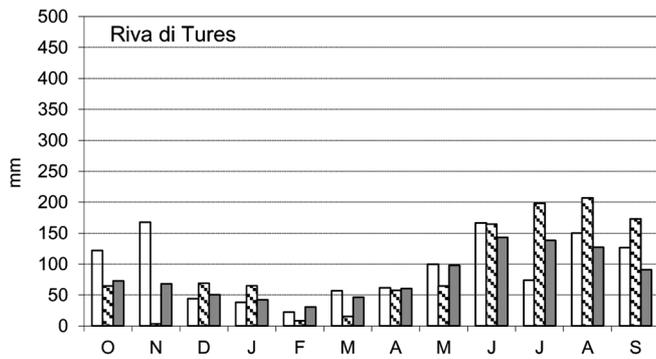
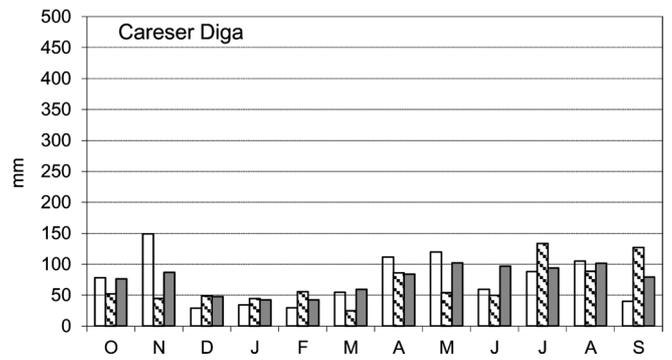
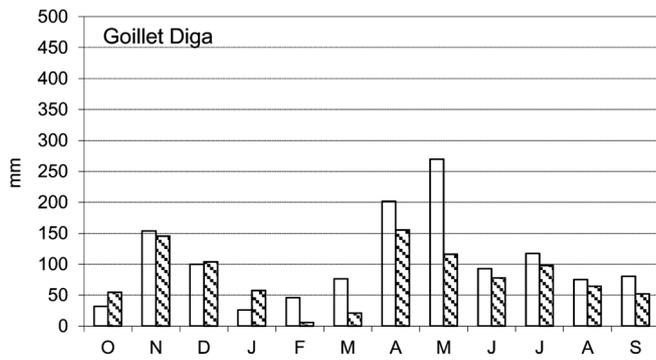
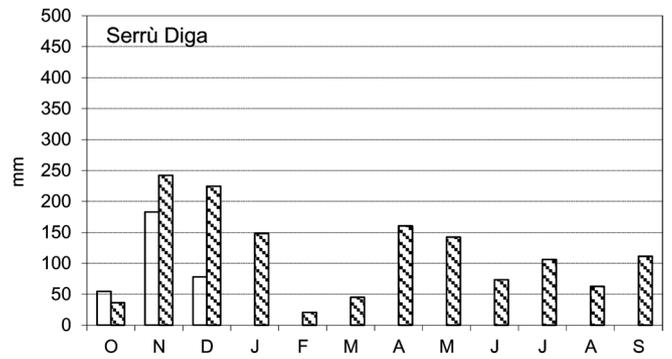
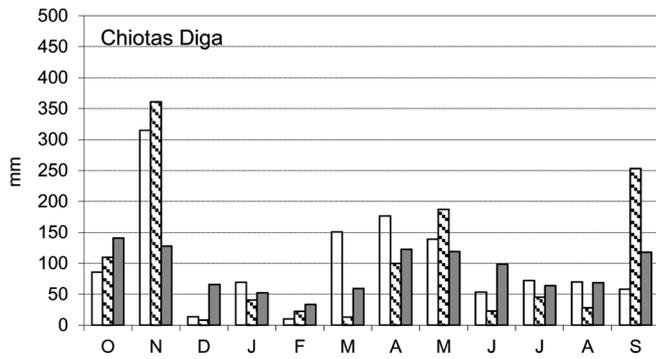


Fig. 6 - Regime mensile delle precipitazioni totali.

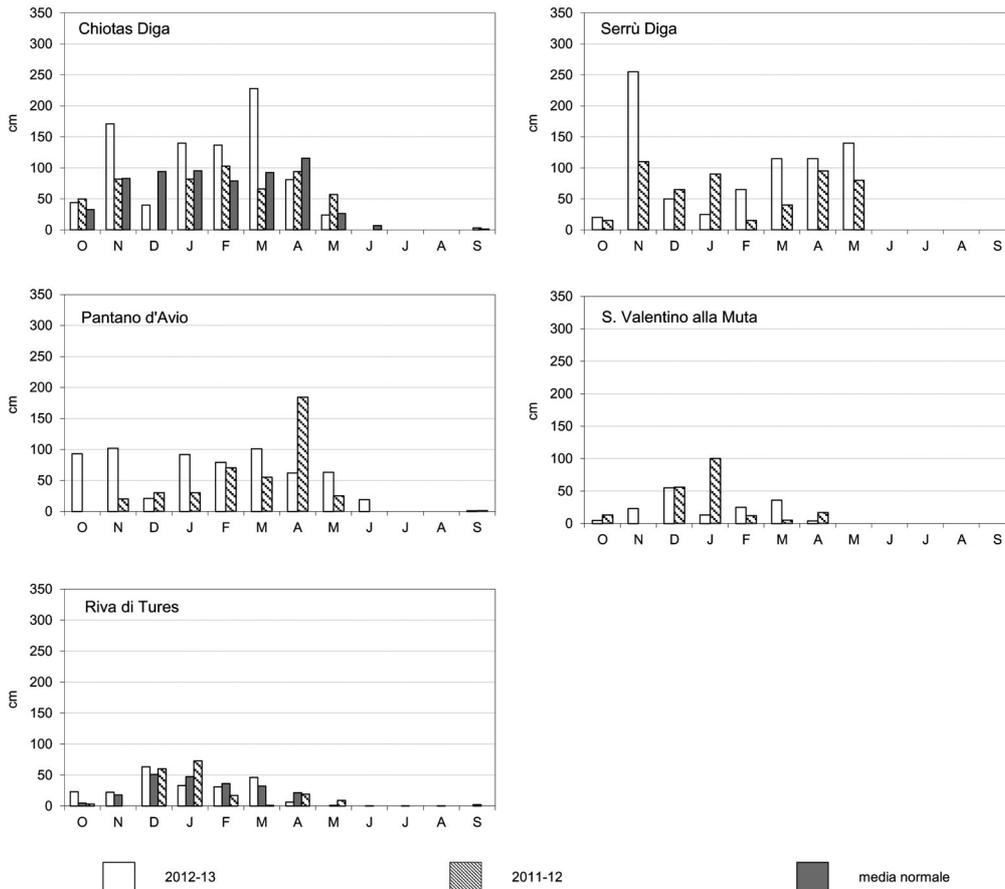


Fig. 7 - Regime mensile dell'altezza di neve caduta.

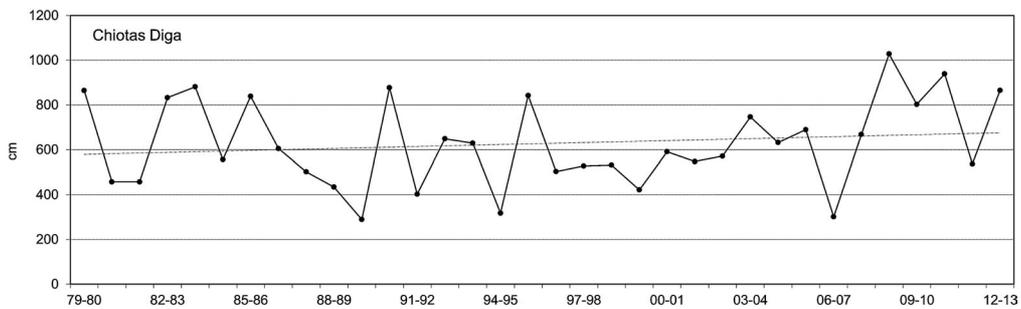


Fig. 8 - Andamento interannuale delle altezze di neve caduta a Chioras Diga.

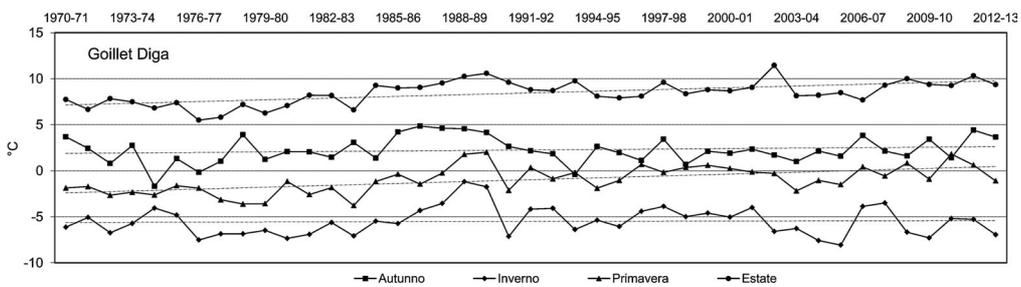


Fig. 9 - Andamento termico stagionale a Goillet Diga.

## SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO

(Coordinatore: Giovanni MORTARA)

### ALPI MARITTIME

#### Gruppo Clapièr - Maledia

##### 1 *Ghiacciaio del Clapièr*

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2013.09.17

Debole copertura nevosa recente. Situazione praticamente invariata rispetto al 2011, ultimo sopralluogo effettuato. Lo spessore di ghiaccio nella parte inferiore del ghiacciaio non ha molta consistenza, quindi destinato a fondere in breve tempo in caso di stagioni con poca precipitazione nevosa.

##### 2 *Ghiacciaio di Peirabroc*

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2013.09.17

Il ghiaccio occupa parzialmente la parte inferiore del bacino e termina a poca distanza dalla morena frontale con spessore molto esiguo e con larghezza minima in prossimità del segnale VT93. Situazione sostanzialmente invariata rispetto al 2011. Presenza di una sottile copertura di neve recente.

##### 3 *Ghiacciaio di Maledia*

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2013.09.17

Situazione praticamente invariata rispetto a quella dell'anno 2011. Ai bordi del laghetto proglaciale, parzialmente gelato in superficie, e sotto la copertura detritica, è visibile il ghiaccio parzialmente immerso nell'acqua. Blocchi di neve galleggianti. Come quota della fronte è stato assunto il livello del lago (2600 m).

Una debole nevicata recente ha depositato una sottile copertura di neve. Il gestore del rifugio Federici-Marchesini ha riferito di tre distacchi rocciosi dalla parete della Maledia incombente sul bacino glaciale avvenuti nel corso dell'estate. Si ricordano a questo proposito i due importanti crolli avvenuti nel 2001 e nel 2003.

Quota min. fronte: 2600 m (A)

##### 6 *Ghiacciaio di Gelas*

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2013.09.18

Situazione praticamente invariata rispetto al 2011, ultimo sopralluogo effettuato.

La parte inferiore del ghiacciaio è costituita da una lingua larga pochi metri e di spessore poco consistente, quindi destinato a fondere in breve tempo in caso di stagioni con scarsa precipitazione nevosa. Presenza di neve recente.

Quota min. fronte: 2670 m (A)

*Considerazioni generali sui ghiacciai delle Alpi Marittime* (a cura di G. Mortara). Gli apparati glaciali di questo settore alpino possono essere considerati sostanzialmente estinti, anche se sopravvivono placche di ghiaccio di esiguo spessore e dimensione,

abbondantemente coperte da detrito all'interno degli imponenti apparati morenici della Piccola Età Glaciale.

### ALPI COZIE

#### Bacino: VARAITA-PO

#### Gruppo Monviso

##### 13 *Ghiacciaio Inferiore di Vallanta*

Operatore: Stefano PERONA - Controllo del 2013.09.20

Il settore destro e quello centrale del conoide di valanga che attualmente rappresenta ciò che rimane del Ghiacciaio di Vallanta si sono presentati con una buona copertura di neve residuale, ancora ben consistente pure sulle propaggini più distali a ridosso dell'arco morenico frontale. Nel settore destro, invece, sfavorevolmente orientato in relazione all'intensità e all'angolo di incidenza dei raggi solari nei pomeriggi del periodo estivo, il substrato roccioso affiora estesamente e al più possono essere presenti esigue placche gelate al di sotto di abbondante detrito.

Rimangono salve le considerazioni espresse dallo scrivente nelle note della campagna 2012 al riguardo della attuale problematicità nell'effettuare misurazioni significative della fronte del ghiacciaio rispetto alle serie di dati riportate dagli operatori che lo hanno preceduto.

#### Bacino: RIO DEI QUARTI-PO

##### 20 *Ghiacciaio Superiore di Coolidge*

Operatore: Stefano PERONA - Controllo del 2013.09.20

Il ghiacciaio ha mantenuto una copertura pressoché uniforme di neve residua (salvo una piccola area di ghiaccio affiorante nella parte centrale) ereditata dalle abbondanti precipitazioni dell'inverno 2012-2013. Anche il fondo dei due canali superiori, che nel corso dei precedenti sopralluoghi effettuati si presentava asciutto su tutto il versante o al più vetrato da esigue colate di acqua ghiacciata, manteneva ancora un buon innnevamento. Sono state udite e osservate numerose piccole scariche di detriti, probabilmente dovute alla temperatura molto meno rigida di quella solitamente riscontrata nel periodo al Colle delle Cadreghe. Come già osservato negli anni precedenti, i detriti tendono ad accumularsi sotto lo sbocco dei canali superiori formando due piccole falde a destra e a sinistra del corpo principale del ghiacciaio. I margini frontali del ghiacciaio sono talora mascherati da accumuli detritici conoidiformi.

Quota min. fronte: 3115 m (A)

#### Bacino: DORA RIPARIA-PO

#### Gruppo Ambin

##### 29 *Ghiacciaio dell'Agnello*

Operatore: Marizio TRON - Controllo del 2013.09.13

Situazione complessivamente immutata rispetto all'anno precedente. Sempre presente il minuscolo laghetto glaciale osservato negli ultimi anni. Sono presenti numerosi nevai residui nella conca. La zona del punto di misura risultava coperta da neve che ha impedito la misura stessa. Rinfrescati tutti i segnali.

Quota min. fronte: non indicata

## ALPI GRAIE

### Gruppo Moncenisio-Lamet

#### 34 Ghiacciaio del Lamet

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2013.09.21

Prosegue l'arretramento della lingua terminale del ghiacciaio. La salita al punto di misura non è stata effettuata perché il corpo glaciale è arretrato in una posizione difficile da raggiungere e poco significativa ai fini delle misure frontali. Presente parecchia neve residua.

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

L'anno glaciologico 2012-13 è stato moderatamente favorevole al glacialismo nelle Valli di Lanzo; gli apparati glaciali non evidenziano particolari variazioni e i bacini di alimentazione sono riforniti di significative coltri nevose. Dei 13 ghiacciai osservati 11 appaiono nel loro insieme sostanzialmente stazionari, i restanti due sono rispettivamente uno in lieve progresso (Gh. Martelot) ed uno in regresso (Gh. Sea). Solamente due apparati evidenziano arretramenti frontali: Ghiacciaio di Sea -25 m; Ghiacciaio della Bessanese -38 m, variazione quest'ultima poco significativa trattandosi di estremità glaciali sepolte nei detriti e già assai assottigliate nei precedenti anni.

Neve residua d'annata è presente su tutti gli apparati con spessori variabili da circa 1-1,3 m nei circhi più elevati a 0,5-1 m nei settori inferiori; il limite altimetrico delle nevi a fine estate si colloca mediamente tra i 2920 m (versanti N e NE) e 2990 m (versanti S e SE). Il valore medio del fattore AAR è particolarmente elevato e pari approssimativamente a 77%.

La temperatura media della stagione di ablazione Maggio-Settembre 2013 (ricavata dalle temperature medie giornaliere registrate alla stazione Rifugio Gastaldi) è di 5,5 °C, valore inferiore di 0,2 °C alla media del periodo 1996-2012 ed il minore registrato dall'estate 2003. In evidenza la anomalia termica negativa del mese di Maggio -0,3°C, inferiore di ben 2,8°C alla media del periodo.

Temperatura media mensile (°C) Stazione Meteorologica Rifugio Gastaldi (2658 m)				
Mese	2013	Media 1996/2012	2011	2012
Maggio	-0.3	2.5	3.7	3.1
Giugno	4.9	6.1	6.2	6.9
Luglio	8.8	7.5	5.8	8.0
Agosto	8.1	7.9	8.9	9.7
Settembre	6.2	4.5	7.0	4.9
Maggio/Settembre	5.5	5.7	6.3	6.5
Ottobre	2.6	1.8	2.4	1.9

Dati forniti dall'ARPA Piemonte, Dipartimento dei Sistemi Previsionali.  
Errata corrige: nella tabella della temperatura media mensile relativa alla campagna glaciologica 2012 la media 1996-2011 per i mesi Maggio/Settembre è pari a 5,6 °C e per l'anno 2010 è pari a 5,8 °C.

Il valore cumulato dei gradi giorno positivi (temperature medie giornaliere eccedenti 0°) ha totalizzato nel periodo Maggio-Settembre 893 gradi-giorno; valore coincidente alla media del periodo 1996-2012, che risulta 893 gradi-giorno.

#### 35 Ghiacciaio del Rocciamelone

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.09.13

L'affioramento roccioso che attraversa la lingua principale protesa nella Vallée du Ribon (Francia), che si era notevolmente esteso nell'estate 2012, non evidenzia quest'anno variazioni significative.

Ghiacciaio quasi completamente ricoperto da neve residua ad esclusione della lingua meridionale trasfluente in Val di Viù che ne è totalmente priva; lingue di neve anche sul terreno a quote inferiori alla fronte.

Quota min. fronte: 3055 m (A)

#### 36 Ghiacciaio di Bertà

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.08.29

L'apparato risulta stazionario con estremi frontali e periferici invariati; immutata anche la pozza di acqua di fusione glaciale antistante la fronte del corpo occidentale.

La copertura nevosa stagionale è stimabile in circa 80% della superficie del ghiacciaio, con spessori compresi tra 0,6 e 1 m. Lembi di neve invernale sono presenti in tutto il bacino un tempo occupato dal ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2935 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A FR91 (cf)	210°	152	152 (2012)	0

#### 37 Ghiacciaio di Pera Ciaval

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.08.31

L'apparato glaciale si presenta nei due corpi settentrionali ancora completamente coperto da neve residua, con spessori variabili da 0,5 a 1,2 m. L'accumulo nevoso nel settore frontale occupa il margine del ghiaccio impedendo la misura al segnale A GG71.

Nel corpo meridionale l'innevamento residuo è costituito da lembi sparsi anche di notevole spessore. Prosegue l'effetto del termocarsismo attivo dal 2000 nel lago proglaciale, che quest'anno risulta ulteriormente ampliato per la fusione del nucleo di ghiaccio nella morena laterale destra (residuo glaciale della PEG): la falesia di ghiaccio estesa lungo la riva meridionale del lago si eleva sino al colmo della morena intensificando l'attività di crollo del detrito con un'evidente arretramento del filo di cresta.

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

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B GG71 (cf)	220°	90	90 (2012)	0

#### 38 Ghiacciaio della Croce Rossa

Operatori: Andrea TAMBURINI, Luca MERCALLI e  
Daniele CAT BERRO - Controlli del 2013.07.15 e del 2013.11.29

Al primo sopralluogo stagionale del 15 Luglio 2013, condotto per conto ENEL, il ghiacciaio della Croce Rossa, dopo una pri-

**38** - Ghiacciaio della Croce Rossa. Vista panoramica da elicottero (foto L. MERCALLI, 2013.07.15). La copertura nevosa residua è pressoché totale. Il ghiacciaio presenta un marcato profilo concavo nella parte centrale. *Frontal view of the glacier (helicopter aerial photo). The residual annual snow covers about 80-90% of the glacier surface. The middle part of the glacier is clearly concave.*



mavera tardiva ed estremamente ricca di precipitazioni (ai 2720 m del Lago della Rossa, 943 cm di neve fresca nell'anno idrologico 2012-13 (+23%) e massimo spessore al suolo di 288 cm il 19 Maggio) si mostrava ancora quasi interamente coperto da neve residua, situazione che – nelle settimane centrali dell'estate – si era osservata poche volte nel periodo di sorveglianza cominciato nel 1998 (ad esempio, nel 2001, 2002 e 2007). Solo una modesta area nel settore inferiore del ghiacciaio (ragionevolmente <10% dell'area totale), in prossimità della fronte sospesa, era già sgombra da neve residua; altrove gli spessori nevosi misurati variavano dai 70 cm della palina n. 17 (settore inferiore) ai 210 cm della palina n. 13 (settore mediano del ghiacciaio). Tuttavia l'estate 2013 è proseguita con calori piuttosto intensi e prolungati fino alla metà di Settembre (quando è giunta la prima modesta nevicata della nuova stagione), tanto che l'abbondante copertura nevosa sul ghiacciaio è stata in gran parte fusa.

Il 29 Novembre 2013, in occasione del secondo controllo, nonostante i 60-120 cm di neve fresca autunnale è stato possibile rintracciare alcune paline ablatometriche: sul settore mediano (paline n. 13 e 15) l'ablazione estiva è risultata nulla, dato che la completa fusione del nevato stagionale è avvenuta proprio in chiusura di stagione, verosimilmente verso metà Settembre, senza dare il tempo al ghiaccio sottostante di fondere; processi di fusione e rigelo hanno determinato la formazione di alcuni centimetri di ghiaccio sovrainposto. Più marcata, come di consueto, l'ablazione nel ripido pendio frontale (–53 cm alla palina n. 17).

Per la stagione idrologica 2012-13 si stima un bilancio di massa pari a –0.13 m di acqua equivalente, dunque quasi in equilibrio e nettamente meno sfavorevole rispetto alla media del periodo 2001-2012 (–0.59 m), ma pur sempre sorprendente se si considera lo straordinario innevamento che ricopriva il ghiacciaio tra fine primavera e inizio estate 2013, e la posizione nord-orientale del sito, a circa 3450 m di quota.

Le velocità annue di spostamento planimetrico superficiale, misurate in corrispondenza delle paline ablatometriche con strumentazione GPS geodetica, indicano valori massimi nella parte

centrale del ghiacciaio, compresi tra 1.4 e 1.6 m/anno, analoghi a quelli misurati nel 2012.

La stazione meteorologica automatica, sempre in piena efficienza, ha rilevato una temperatura media di 1.4 °C nel trimestre Giugno-Agosto 2013, con una punta massima di 11.9 °C alle h 19 del 2 Agosto, e talora anche con temperature minime giornaliere ampiamente positive, mai inferiori a 3.7 °C tra i giorni 1-7 Agosto, con ben 5.2 °C nelle notti del 2 e del 4 Agosto.

Si segnala infine che è stato attivato un sistema di trasmissione dati via satellite che consente di disporre, con frequenza giornaliera, dei valori minimo, medio e massimo dei parametri misurati.

#### **40** *Ghiacciaio della Bessanese*

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.09.05

Apparato sostanzialmente stazionario, non si rilevano significative variazioni plano-altimetriche.

Il bacino collettore risulta quasi uniformemente coperto da neve residua sino a quota 2970 m, fatta eccezione per alcuni settori più acclivi e convessi che ne sono privi; lo spessore del manto è di circa 0,7-1,3 m.

Nella lingua d'ablazione estesi nevai ricoprono la colata sino a quota 2670 m, con spessori compresi tra 0,5 e 0,9 m; l'indice AAR complessivo è stimato pari a circa 70%. Invariati i conoidi glaciali nel Crot del Ciaussiné, orlati di neve stagionale nei settori superiori a contatto con le pareti rocciose. Nell'annessa lingua glaciale (riferibile alla PEG) il laghetto epiglaciale situato a quota 2590 m, risulta ulteriormente ampliato ed approfondito, il cui fondo ha probabilmente raggiunto il substrato detritico.

Il settore terminale della lingua d'ablazione, poco alimentato dai settori superiori, si sta progressivamente assottigliando ed appare ormai quasi privo di dinamicità. Presso la fronte, sempre più appiattita e obliterata totalmente dai detriti, la misura al segnale D FR90 registra un marcato ritiro a causa della scomparsa di piccole propaggini glaciali.

Quota min. fronte: 2570 m (C-CTR) lingua inattiva nel Crot del Clausinè; 2630 m (GPS) fronte attiva

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D FR90 (sf)	300°	111	73 (2012)	- 38
E SC50 (sl)	290°	98.5	98.5 (2012)	0
F FR02 (sl)	305°	64	63.5 (2012)	- 0.5
G FR90 (sl)	290°	39.5	39.5 (2012)	0

#### 41 Ghiacciaio del Pian Gias

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.09.04

Non si registrano apprezzabili variazioni rispetto alla osservazione del 2012. L'apparato è quasi completamente coperto da detriti medi e grossolani, anche di dimensioni rilevanti; l'ablazione risulta variamente rallentata e accentuata in rapporto allo spessore del detrito.

Ampi lembi di neve residua, anche di consistente spessore (circa 0,6-1 m), resistono solo alla base della lunga ed erta costiera delle Rocce Russelle-Denti del Collerin, in virtù di abbondanti accumuli valanghivi ed esposizione favorevole.

Quota min. fronte: 2660 m (A)

#### 43 Ghiacciaio della Ciamarella

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.09.04

L'apparato risulta stazionario con estremi frontali e periferici invariati.

L'innevamento residuo ricopre i campi più elevati del ghiacciaio, con spessori compresi tra 0,5 e 1,2 m, *snow-line* approssimativamente a 3250 m. L'indice AAR è stimato pari a circa 65%.

La lingua centrale risulta completamente libera da neve residua, solo un'estesa placca nevosa cinge per intero il profilo delle estremità frontali. Il settore superiore della lingua in progressiva ablazione da inizio Agosto non evidenzia una perdita di massa esattamente quantificabile. L'acqua di fusione presente sulla superficie della lingua dà luogo al consueto ruscellamento diffuso, che nella scarpata frontale si concentra in rivoli ed alcune piccole *bédières*.

Una riduzione areale ed un drastico assottigliamento rispetto all'ultima osservazione fotografica del 2004 si riscontra nella piccola lingua orientale, che scende nel Canale della Valanga Nera, e nel lungo margine frontale che intercorre fra le due lingue.

Quota min. fronte: 3095 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A EL60 (cf)	355°	152.5	152.5 (2012)	0
Z 60 (cf)	340°	132	132 (2012)	0

#### 46 Ghiacciaio di Sea

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.09.21

Il ghiacciaio si presenta in gran parte scoperto dalla neve residua, resistono ampi nevai di spessore variabile da 0,6 a 1,2 m solo nel settore di centro-destra più ombreggiato e con accumuli da valanga. Il settore sinistro della colata privo di manto nevoso registra una riduzione di spessore glaciale di circa 0,8 m.

Il limite delle nevi non è definibile con certezza, per la presenza di neve recente, ma si assesta al di sopra della seraccata approssimativamente oltre quota 3120 m nel bacino glaciale del

Ghiacciaio Tonini; indice AAR è stimato pari a circa 45% (compreso il Ghiacciaio Tonini).

Il settore frontale è ormai completamente costituito da ghiaccio coperto da detrito grossolano, risulta pertanto difficile valutare il limite della fronte. La fusione di porzioni di ghiaccio morto (residui glaciali della più potente lingua degli anni 1980) in corrispondenza del segnale A MG71, provocano un arretramento piuttosto marcato (-25 m). In sensibile involuzione anche il nuovo e più elevato margine frontale che si delinea a quota 2755 m; a seguito dell'assottigliamento del ghiaccio non è più presente la grotta osservata nell'estate 2012, non si rilevano per ora contrazioni planimetriche.

Quota min. fronte: 2730 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AMG71 (sf)	240°	272	247 (2012)	- 25

#### 47 Ghiacciaio Meridionale del Mulinet

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.08.23

La fronte glaciale attiva sembra essersi stabilizzata sopra la scarpata rocciosa occupata dal ghiaccio fino a non molti anni fa; non si osservano variazioni plano-altimetriche significative nel profilo della seraccata.

Il circo di accumulo è quasi completamente coperto da neve residua, si stima una quota del limite delle nevi intorno a 2820 m con un AAR prossimo a 80%.

Ampi nevai ricoprono il sottostante glacionevato che non evidenzia sostanziali variazioni, solo il margine frontale in corrispondenza del segnale A GR89 registra un arretramento di 10 m (misura 2013: 102 m, misura 2012: 92 m).

Invariati e apparentemente stabilizzati i fianchi dell'incisione avvenuta nella morena latero-frontale destra della PEG durante l'evento pluviometrico del Settembre 1993; al segnale di controllo non si rilevano negli ultimi tre anni erosioni nel bordo sommitale.

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  
Controlli del 2013.08.23 e del 2013.09.26

Il ghiacciaio appare nel complesso stazionario, la fronte attiva mantiene il profilo e la posizione dello scorso anno.

Innevamento residuo quasi continuo nel circo di accumulo, ne risulta privo solo il settore frontale; in un secondo sopralluogo del 26 Settembre la *snow-line* può essere stimata intorno a 2830 m, approssimativamente fattore AAR pari a 80%.

La lingua glaciale alla base del gradino roccioso di quota 2678 m (CTR), ricoperta da un consistente accumulo detritico grossolano di dimensioni anche rilevanti, non evidenzia variazioni significative. Una estesa placca di neve residua di origine valanghiva cinge quasi per intero la base della morena laterale sinistra; chiazze di neve sono presenti in tutta la conca glaciale del Mulinet sino a quota 2530 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 2013.08.24

Misura frontale e confronto fotografico indicano che il ghiacciaio è in progresso rispetto al 2012. Si osserva un evidente incremento di massa nei conoidi glaciali addossati alla costiera rocciosa Dent d'Ecot-Dôme du Mulinet-Colle Martellot, con la chiusura quasi totale delle ampie finestrate rocciose.

La placca di glacionevato antistante il segnale A CV70, residuo glaciale della lingua principale d'ablazione del ghiacciaio, evidenzia per il secondo anno consecutivo un incremento sia areale che di spessore; l'accumulo nevoso prevalentemente valanghivo è compreso tra 1 e 2,5 m.

L'innevamento residuo ricopre totalmente l'apparato sino alle estremità inferiori a quota 2450 m.

Quota min. fronte: 2450 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B GR85 (cf)	295°	134	135 (2012)	+ 1

#### 50 Ghiacciaio-Talancia Girard

Operatore: Franco ROGLIARDO  
Controlli del 2013.08.26 e del 2013.09.26

Il rilievo del 26 Agosto evidenziava sul glacionevato spessori compresi tra 0,8 e 1,5 m di neve residua, con il *couloir* Girard totalmente innevato sino alla sommità del colle.

Nella successiva osservazione fotografica del 26 Settembre era evidente la marcata riduzione di spessore delle colti di neve stagionale, che nel canale Girard si riducevano ad una stretta lingua nevosa incassata nel settore meno esposto al soleggiamento.

Avvertenza: nella relazione 2012 la quota minima della fronte va corretta in 2755 m.

Quota min. fronte: 2755 m

#### 51 Ghiacciaio Meridionale della Levanna Orientale

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.08.26

La neve residua, al termine del mese di Agosto, si presentava continua su gran parte della superficie del ghiacciaio, risultava scoperta solo la sua parte mediana dove gli apporti valanghivi provenienti dalle circostanti pareti rocciose sono meno abbondanti.

Misure non eseguite per neve residua.

L'osservazione fotografica eseguita il 26 Settembre mostra l'apparato parzialmente mascherato da neve recente. Neve residua stagionale copre uniformemente solo i settori di testata, *snow-line* si può stimare a quote comprese tra i 3070 e i 3090 m; ampi lembi e chiazze sparse di neve sono presenti sul ghiacciaio ed anche sul terreno fino a circa quota 2800 m.

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

#### 52 Ghiacciaio Settentrionale della Levanna Orientale

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2013.09.26

Nel suo insieme l'apparato glaciale non mostra significative variazioni. Dalle immagini fotografiche si denota quest'anno una certa stabilità dell'esteso margine frontale.

L'innevamento residuo è continuo solo sulla parte alta del ghiacciaio, approssimativamente oltre i 3200 m.

Quota min. fronte: 2980 m (A)

#### Bacino: ORCO-PO

#### Gruppo Levanne

#### 54 Ghiacciaio del Forno

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Giuseppina VERGNANO  
Controllo del 2013.08.28

Il ghiacciaio, in fase di marcato disfacimento, è coperto da nevato. Diffusa presenza di accumuli detritici alla base dei contrafforti orientali della Levanna Orientale.

Ben conservata la neve residua nel settore che ospitava l'adiacente ghiacciaio estinto del Colle Perduto.

Quota min. fronte: non indicata

#### 56 Ghiacciaio Orientale di Nel o della Levannetta

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Chiara CAMINADA,  
Raffaella MIRAVALLE e Lucrezia SAVIN - Controllo del 2013.10.04

Ben evidente la fascia di nevato nella porzione superiore del ghiacciaio a ridosso delle pareti circostanti. La superficie del ghiacciaio è diffusamente coperta da detrito anche molto grossolano (accumuli di frana). Sul margine frontale si aprono due evidenti grotte.

Quota min. fronte: 2580 m

#### 57 Ghiacciaio Centrale di Nel

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Chiara CAMINADA,  
Raffaella MIRAVALLE e Lucrezia SAVIN - Controllo del 2013.10.04

Presenza di nevato nel settore medio superiore del ghiacciaio, assente invece nella ripida zona frontale, che appare diffusamente ricoperta da detrito. Risulta invariata la dimensione della finestra rocciosa centrale. Una placca di nevato in prossimità del segnale impedisce la misurazione.

Quota min. fronte: 2785 m (A)

#### 60 Ghiacciaio Occidentale del Carro

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Giuseppina VERGNANO  
Controllo del 2013.09.09

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)

#### 61 Ghiacciaio della Capra

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Stefania BERTOTTO  
Controllo del 2013.09.19

Il ghiacciaio presenta una estesa copertura detritica superficiale. Accumulo di materiale fine nella depressione centrale a monte della fronte. Sulla destra sono presenti segni di collasso glaciale con evidenti sistemi di fratture e depressioni chiuse. Invariata la rientranza della grotta glaciale centrale.

Quota min. fronte: 2450 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CA (cf)	188°	199.5	199.5 (2012)	0

## Gruppo Gran Paradiso

### 64 Ghiacciaio Basei

Operatori: Fulvio FORNENGO, Luca MERCALLI e Daniele CAT BERRO - Controllo del 2013.09.01

A differenza di molti altri ghiacciai del Gran Paradiso rimasti pressoché privi di neve residua, qui, in zona di confine, nonostante la calda estate 2013, il nevato stagionale si è conservato su circa 2/3 della superficie (per lo più sopra i 3050-3100 m). La situazione appare dunque più favorevole al glacialismo rispetto agli anni precedenti, e sostanzialmente stazionaria rispetto al 2012, come confermato dall'assenza di variazioni frontali ai segnali FL2006 e FL1. Solo su parte del ripido settore frontale, privo di neve residua ed esposto alla radiazione solare nelle settimane terminali dell'estate (Agosto) l'ablazione ha potuto agire sul ghiaccio, asportandone spessori probabilmente di almeno 50 cm, comunque inferiori agli anni precedenti. Data la scarsa fusione, non si sono osservati ampliamenti delle emergenze rocciose, e le consuete bédrières, pur presenti nel settore inferiore, erano in generale meno profonde e appariscenti del solito.

Quota min. fronte: 2950 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FL 2006	220°	41	41 (2012)	0
FL 2006	250°	30	30 (2012)	0
FL 1	225°	22	22 (2012)	0

### 67 Ghiacciaio Occidentale della Porta

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Augusto FONTANA  
Controllo del 2013.09.01

Nella conca che ospitava il ghiacciaio, ormai estinto, sono rimaste alcune importanti placche di nevato. La vegetazione pioniera è tutta in fioritura. Il livello del Lago Lillet è al massimo.

### 69 Ghiacciaio del Broglio

Operatori: Chiara CAMINADA e Vittorio SACCOLETTO  
Controllo del 2013.10.06

Il ghiacciaio, in marcato smagrimento, presenta ancora una sottile copertura nevosa invernale-tardo primaverile che impedisce la misura alla fronte senza tuttavia mascherare la diffusa copertura detritica.

Quota min. fronte: 3030 m (A)

### 70 Ghiacciaio di Ciamousseretto

Operatore: Raffaella MIRAVALLE - Controllo del 2013.09.02

La conca glaciale presenta ancora ampie fasce di nevato residuo nella parte superiore, in destra e sinistra orografica e alla fronte. È presente una pozza proglaciale in prossimità della stazione fotografica a m 2988.

È in corso la fusione con notevole trasporto di limo fine che conferisce la caratteristica colorazione al torrente glaciale. Alla base della Tresenta è presente un recente accumulo di frana.

Quota min. fronte: 2988 m (A)

### 72.1 Ghiacciaio Occidentale di Noaschetta

Operatore: Roberto PERMUNIAN - Controllo del 2013.09.24

Impossibilità di misurazioni per la presenza di neve residua che maschera la fronte della porzione occidentale del Ghiacciaio di Noaschetta, modesta testimonianza di un apparato un tempo molto esteso.

Quota min. fronte: 3075 m (A)

### 78 Ghiacciaio di Rocca Viva

Operatori: Raffaella MIRAVALLE e Vittorio SACCOLETTO  
Controllo del 2013.10.09

Sul ghiacciaio è presente un sottile strato di neve fresca.

In destra e sinistra laterale la fronte è ancora coperta da neve residua, ma la misurazione è stata resa possibile in corrispondenza del bordo dell'ampia grotta glaciale segnalata nel 2010.

Quota min. fronte: 3000 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RM (sc)	2°	96	86 (2012)	- 10

### 81 Ghiacciaio di Ciardoney

Operatori: Luca MERCALLI, Fulvio FORNENGO e Daniele CAT BERRO - Controllo del 2013.09.13

Nonostante una primavera fredda e ricca di copiose nevicate tra Aprile e Maggio, gli intensi calori dell'estate 2013 hanno determinato nuovamente una situazione sfavorevole alla conservazione del ghiacciaio, sebbene più moderata rispetto a molti anni recenti contraddistinti da imponente ablazione. Al sopralluogo del 12 Giugno 2013 l'apparato era coperto da un manto nevoso di notevole spessore, variabile tra i 320 cm misurati al sito n. 6 (circa 2950 m) e i 550 cm del sito n. 1 (circa 3100 m, Colle Ciardoney) ed equivalente a un accumulo specifico di 1590 mm, valore che pone il bilancio invernale 2012-13 al quarto posto tra i più abbondanti dall'inizio delle misure nel 1992, dopo i casi del 1992-93 (2340 mm), 2000-01 (2000 mm) e 2008-09 (1840 mm). In seguito, dunque, la quarta estate più calda da due secoli e mezzo sul Nord-Ovest italiano ha avuto modo di fondere quasi completamente la neve stagionale: alla successiva visita del 13 Settembre solo in prossimità del Colle Ciardoney, sopra i 3100 m, e alla base degli ombrosi versanti settentrionali delle Uje di Ciardoney, si conservavano significativi spessori di neve residua (80 cm al sito di misura n. 1), oltre ad alcuni banchi di nevato (probabili accumuli di valanga) che ostacolavano in parte il rilievo delle variazioni frontali; altrove si misuravano perdite di spessore glaciale crescenti fino ai 165 cm della palina n. 7 (settore frontale). Il bilancio di massa 2012-13 è pari a -0,61 m di acqua equivalente (media sull'intero apparato, con superficie di 0,57 km<sup>2</sup>), valore simile a quanto riscontrato nelle stagioni 1994-95, 1996-97 e 2008-09, e più contenuto rispetto alla media di -1,33 m del periodo 1992-2012, ma che porta ormai il valore cumulato in 22 anni a -28,5 m. Nonostante sul settore superiore del Ciardoney il ghiaccio abbia cominciato ad affiorare solo nella seconda metà di Agosto, e l'ablazione si sia così limitata a poche settimane di fine estate, il ruscellamento superficiale delle acque ha avuto modo di incidere una bédrière profonda almeno mezzo metro, che alimentava il sistema di mulini glaciali come di consueto presente in prossimità della palina n. 3. Sul settore frontale, invece, le bédrières erano meno numerose e profonde rispetto ad altre annate recenti se-

gnate da più intensa ablazione e dunque da abbondante scorrimento superficiale di acqua di fusione.

Le misure frontali al segnale A4D (appena stabilito sulla traiettoria di misura dal precedente segnale A3D, ormai lontano dal ghiaccio a causa dell'intenso regresso degli ultimi anni) erano ostacolate da un accumulo locale di neve residua che mascherava il margine glaciale, tuttavia si può ragionevolmente considerare che la posizione della fronte in questo punto sia rimasta stazionaria rispetto al 2012. Presso il segnale A5C (anche questo appena rinnovato a 9 m dal margine del ghiaccio, sulla traiettoria di misura di A4C), in posizione marginale rispetto all'accumulo nevoso che nascondeva parte della fronte, il ghiacciaio si è ritirato di 3 m rispetto al Settembre 2012, per cui si può stimare un regresso medio frontale di circa 1,5 m, e il regresso totale dall'inizio dei rilievi nel 1971 è giunto a ben 388 m.

La missione sul ghiacciaio è stata programmata anche per eseguire la manutenzione della stazione meteorologica automatica e della webcam. A 2850 m, il trimestre Giugno-Agosto 2013 ha mostrato una temperatura media di 5,4 °C, simile a quella dalla stagione 2011 (Tmed 5,1 °C) ma inferiore alla media dell'estate 2012 (7,3 °C, dato tuttavia parziale causa lacune nella prima metà di Giugno).

Il sopralluogo è avvenuto proprio in chiusura della stagione di ablazione: il 15 Settembre 2013, al passaggio di una perturbazione atlantica con venti umidi da Sud-Ovest, la pioggia si è trasformata in neve alla quota del ghiacciaio (2 cm di deposito).

Quota min. fronte: 2870 m (GPS)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A3D	245°	68.5	68.5 (2012)	0
A4C	250°	83	80 (2011)	- 3

Segnali rispettivamente rinnovati a minore distanza dalla fronte, lungo la traiettoria di misura.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A4D	245°	8.5	—	—
A5D	250°	9	—	—

Bacino: DORA BALTEA-PO

Gruppo Rosa dei Banchi

### 86 Ghiacciaio della Rosa dei Banchi

Operatore: Michelangelo GILLI - Controllo del 2013.09.02

Innevamento residuo molto più consistente degli anni passati, soprattutto a ridosso della fronte dove lo spessore raggiunge 60-70 cm. Una grande placca di neve residua occupa il pianoro sito a q. 2512 m, sottostante al ghiacciaio in prossimità della vecchia stazione di misura MG75.

Non sono presenti crepacci. La fronte appare molto sottile e allungata in direzione E-W; nella parte centrale è parzialmente coperta da detriti.

Quota min. fronte: 2750 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MGG2010	190°	22	17.50 (2011)	- 4.5

Gruppo Torre Gran San Pietro - Gran Paradiso

### 102 Ghiacciaio Settentrionale delle Sengie

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE  
Controllo del 2013.09.26

La lingua destra è coperta nella parte terminale meno acclive da nevato. È invariato il cono glaciale destro laterale ed è aumentata la copertura detritica sulla sinistra. Sempre evidenti i crepacci trasversali nella zona superiore della lingua. Anche la lingua sinistra è coperta da nevato sulla fronte. È ben evidente la copertura detritica sulla destra. Il lago proglaciale centrale è quasi completamente coperto da nevato tranne una piccola pozza in sinistra.

Quota min. fronte: 2710 m

### 103 Ghiacciaio di Valeille

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE  
Controllo del 2013.09.27

La fronte è in gran parte ricoperta da detrito di pezzatura eterogenea. Il cono glaciale destro frontale è ancora potente e una morena viaggiante sulla sua sinistra raggiunge la fronte.

Il torrente subglaciale si allarga davanti alla fronte ed ha una notevole portata.

Quota min. fronte: 2690 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
LP1 (cf)	190°	39	30 (2012)	- 9

### 109 Ghiacciaio del Coupè di Money

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE  
Controllo del 2013.09.13

Assottigliamento della lingua destra misurata. Anche il ramo centrale sinistro si è notevolmente assottigliato con crepaccature nella porzione terminale.

Quota min. fronte: 2725 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM 5 (df)	120°	94	80 (2012)	- 14
AM 6 (cf)	106°	42	38 (2012)	- 4

### 110 Ghiacciaio di Money

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE  
Controllo del 2013.09.13

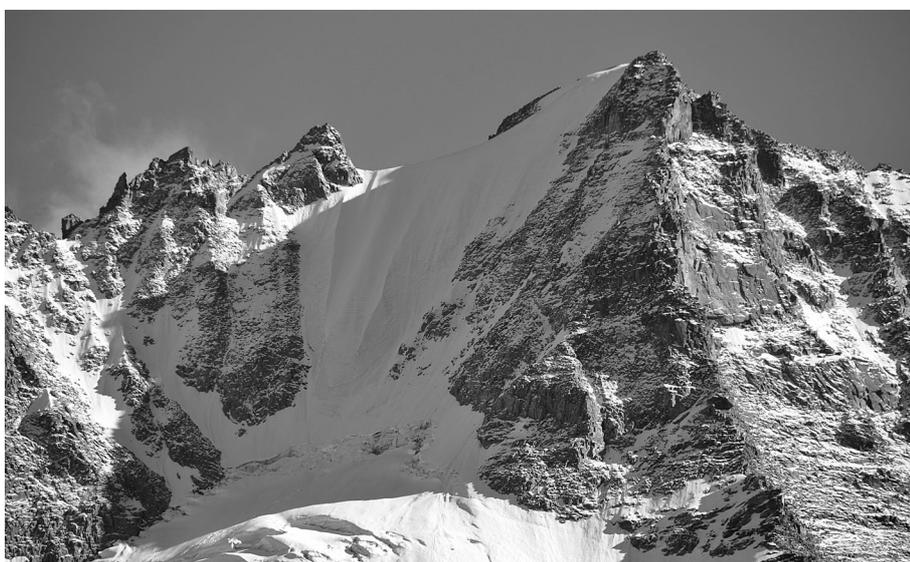
Aumento della copertura detritica in buona parte della lingua misurata. Nel piccolo canale dove è posto il segnale PB1 è ancora presente nevato che ostacola la misurazione. Riduzione dell'inclinazione del seracco della parete Nord della Roccia Viva che tende ad uniformarsi alla pendenza media della parete.

Quota min. fronte: 2515 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB (cf)	124°	78	69 (2012)	- 9
PB (cf)	160°	20	20 (2012)	0
PB1 (df)	140°	46	46 (2012)	0



**110** - Ghiacciaio di Money. Il confronto fotografico evidenzia la totale scomparsa del grande seracco sulla parete Nord della Roccia Viva (3650 m) (a sin. foto G. CELESIA, circa 1920; sotto foto V. BERTOGLIO, 2013.09.13). *The compared pictures show the complete disappearance of the impressive serac on northern side of the Roccia Viva Peak (photo G. Celesia, about 1920 and V. Bertoglio, 2013).*



**111** *Ghiacciaio di Grand Croux*

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE  
Controllo del 2013.09.14

Il ghiacciaio, parzialmente coperto da neve residua, si presenta diviso in tre corpi separati: uno in destra laterale, uno in sinistra laterale e uno centrale che, a sua volta, sta dividendosi in altre due porzioni.

Quota min. fronte: 2560 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MA3 (cf)	200°	43	36 (2011)	- 7

**113** *Ghiacciaio di Dzasset*

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE  
Controllo del 2013.09.14

Il ghiacciaio denota perdita di potenza e appiattimento della lingua misurata ancora solcata da deboli crepacci longitudinali.

Quota min. fronte: 2965 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MM2 (cf)	270°	19	16 (2012)	- 3

**114** *Ghiacciaio dell'Herbetét*

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE  
Controllo del 2013.09.14

Le due porzioni in cui si divide il ghiacciaio sono quasi completamente coperte da neve residua.

Quota min. fronte: 3070 m (A)

## 115 Ghiacciaio di Gran Val

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE  
Controllo del 2013.09.06

La neve residua non permette la misurazione.

Quota min. fronte: 3105 m (A)

Per questo ghiacciaio si riporta di seguito anche la scheda di rilevamento del 2012 in quanto non inserita nella campagna dello stesso anno pubblicata su *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 36 (2).

Operatore: Piero BORRE - Controllo del 2013.09.20

Nella parte centrale della fronte si sono aperte due piccole grotte glaciali. In sinistra frontale una lingua scende più a valle del resto della fronte rimasta a profilo uniforme. Presenza di massi anche metrici nella parte centrale.

Quota min. fronte: 3105 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DM (sf)	240°	142	127 (2011)	- 15

## 116 Ghiacciaio del Lauson

Operatore: Marco GROSA - Controllo del 2013.09.10

Il ghiacciaio si presenta cosparso di detriti di varia pezzatura, più radi e di piccole dimensioni in destra orografica. Una stretta lingua di neve ha ripristinato il collegamento con il ghiacciaio del Gran Val, che l'anno scorso era scomparso. In sinistra orografica si accentua la verticalità della fronte e nel tratto di recente arretramento si alternano massi di medie dimensioni a detriti in cui si potrà sviluppare una possibile colonizzazione vegetale. Nella parte di più antico arretramento sono presenti invece grandi massi. Sotto di questi, si osserva una lingua di ghiaccio dello spessore di un paio di metri, che scende più a valle della misurazione effettuata da SC1.

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, ci sono tra i grandi massi, chiazze di neve compatta e ghiacciata. La misura da SC2 è relativa ad una piccola lingua di ghiaccio che scende in un leggero avvallamento di circa 15 m delimitato in sx orografica da grandi massi. A valle della fronte, per circa 10 metri il terreno è ghiacciato fino al primo pomeriggio.

Quota min. fronte: 2965 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SC1 (sl)	180°	107	102 (2012)	- 5
SC2 (cf)	200°	145	119.5 (2012)	- 25.5

## 121 Ghiacciaio del Trajo

Operatore: Piero BORRE - Controllo del 2013.09.05

Il ghiacciaio denota perdita di potenza e appiattimento della lingua misurata.

Quota min. fronte: non indicata

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SP1 (cf)	202°	73	73 (2012)	0

## 126 Ghiacciaio del Timorion

Operatore: Stefano CERISE - Controllo del 2013.09.05

La zona frontale si presenta scoperta da neve residua. Alcune bédrières, di piccole dimensioni, raggiungono la zona frontale. ELA ben evidente e regolare situata a circa 3250 m.

Quota min. fronte: 3090 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PV (sl)	120°	36	32.5 (2012)	- 3.5

## 127.1 Ghiacciaio Occidentale del Gran Neyron

Operatore: Valter VALLET - Controllo del 2013.08.17

Il bacino medio-superiore presenta ancora una diffusa copertura di neve residua mentre la fronte appare scoperta e parzialmente coperta da detrito. L'arretramento e la frastagliatura del margine frontale e le irregolarità del substrato roccioso rendono sempre più difficoltosa la misurazione.

Quota min. fronte: 2875 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
C3 (cf)	186°	115	112.5 (2012)	- 2.5

## 127.2 Ghiacciaio Orientale del Gran Neyron

Operatore: Valter VALLET - Controllo del 2013.08.17

Discreta copertura di neve residua. Il ghiaccio appare scoperto in una lunga fascia nel settore centrale e sul margine frontale che è parzialmente mascherato da detrito.

Quota min. fronte: 2935 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D1 (df)	150°	125	120 (2012)	- 5
D2 (cf)	145°	116	113 (2012)	- 3
D3 (sf)	130°	114	114 (2012)	0

## 128 Ghiacciaio di Montandeyné

Operatore: Stefano NICOLUSSI - Controllo del 2013.08.25

Si segnala, in linea generale, uno stato di innevamento tardivo e anomalo a causa delle numerose e copiose nevicate primaverili. Nello specifico, a causa dell'innnevamento residuo non è stato possibile effettuare la misurazione relativa al segnale ET1: risultavano infatti coperti sia il suddetto segnale che la fronte.

Avvertenza: nella campagna 2012 la misura al segnale ET2 va modificata in 35 m anziché 33 m.

Quota min. fronte: 3025 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ET2 (cf)	116°	38	35 (2012)	- 3
ET3 (cf)	105°	27	23 (2012)	- 4

### 129 Ghiacciaio di Lavacciù

Operatore: Stefano NICOLUSSI - Controllo del 2013.08.26

Si segnala, in linea generale, uno stato di innevamento tardivo e anomalo a causa delle numerose e copiose nevicate primaverili. Il margine frontale si presenta localmente solcato da marcati crepacci.

Quota min. fronte: 2850 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VLM1 (sl)	130°	45	37 (2012)	- 8
VLM2 (cf)	140°	45	38 (2012)	- 7

### 130 Ghiacciaio del Gran Paradiso

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE, Demis MASSONI e Rudy VALLET - Controllo del 2013.09.20

La zona frontale è mascherata da nevato che non consente la misurazione, ma poco più a monte il ghiacciaio, molto ripido, appare ampiamente scoperto.

Quota min. fronte: 3180 m (A)

### 131 Ghiacciaio di Moncorvé

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE, Demis MASSONI e Rudy VALLET - Controllo del 2013.09.20

Continua l'assottigliamento della lingua frontale. Presenza di due laghi glaciali: uno in sinistra frontale, l'altro si allunga a ridosso della fronte. Due crepacci paralleli con disposizione a semicerchio si esauriscono nel lago proglaciale. Sono presenti tre solchi di bédieres inattive in destra frontale. La calotta sommitale del Ciarforon è completamente separata dal corpo glaciale sottostante da una fascia di roccia.

Quota min. fronte: 2900 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1CG (cf)	160°	18.5	17 (2012)	- 1.5
5CG (cf)	145°	28.5	26.5 (2012)	- 2
6CG (cf)	180°	72.5	56 (2012)	- 16.5
7CG (df)	175°	67	57 (2012)	- 10

### 132 Ghiacciaio di Monciair

Operatore: Demis MASSONI - Controllo del 2013.09.09

L'innnevamento residuo era al momento della visita ancora ben presente in tutta la parte alta del ghiacciaio e sulla lingua di ghiacciaio che si estende sulla parete nord della Becca di Monciair. Ciò nonostante continua l'arretramento e l'assottigliamento della zona frontale.

Quota min. fronte: 2900 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ES (cf)	114°	125	109 (2012)	- 16

### 133 Ghiacciaio Occidentale del Breuil

Operatore: Demis MASSONI - Controllo del 2013.09.09

Il ghiacciaio si presenta ancora interamente coperto da nevato residuo quindi non è stato possibile effettuare la misurazione frontale. Solo nella fascia centro-settentrionale il nevato residuo è assente e si evidenzia un'abbondante copertura di detriti.

Quota min. fronte: 2775 m

### 134 Ghiacciaio del Grand Etrêt

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE, Stefano CERISE e Demis MASSONI - Controllo del 2013.09.21

Continua l'assottigliamento della fronte che si presenta priva di bédieres nella zona terminale. L'unica bédière si esaurisce a circa m 2750. Una grossa placca di nevato è presente in destra frontale. Sempre evidente l'erosione torrentizia della morena frontale sabbiosa-limosa che inizia a poca distanza dalla fronte e presenta sponde alte sino a oltre 6 metri. Numerosi blocchi metrici sono sparsi sulla destra frontale e laterale. È stato istituito il nuovo segnale DM con coordinate 32T 360726 5037827 a quota 2635 m (A) a 80 m dal segnale OM.

Per il calcolo del bilancio di massa 2012-2013 sono state impiegati i dati rilevati in corrispondenza di sette paline ablatometriche.

L'accumulo è stato misurato il giorno 30 Maggio 2013 dal personale di sorveglianza del Parco Nazionale Gran Paradiso che si è avvicinato a scavare i sette pozzi da neve. Il Ghiacciaio del Grand Etrêt è stato raggiunto da Pont Valsavarenche attraversando, come lo scorso anno, accumuli di valanghe di fondo di notevoli dimensioni, a quota inferiore del ghiacciaio.

La densità della neve è stata rilevata ogni 20 cm lungo tutta la profondità del pozzo, la densità media è risultata di 378 kg/m<sup>3</sup>. L'accumulo medio di neve sul ghiacciaio è di 499 cm. Sono giunti sul ghiacciaio 1011757,5 m<sup>3</sup> di acqua sotto forma di neve e sono fusi quasi tutti insieme ai 117588 m<sup>3</sup> di acqua in forma di ghiaccio.

L'accumulo specifico di 1901 mm w.e. è risultato notevole e si colloca in terza posizione in ordine crescente dall'inizio delle misurazioni, inferiore al 2000-2001 e 2008-2009.

La superficie attuale del ghiacciaio al netto della riduzione frontale (2008) e delle isole di roccia emerse e cartografate (2007 isola superiore, 2010 isola inferiore) risulta di 532200 m<sup>2</sup>.

L'ELA è posta a 2860 m. Il bilancio di massa è stato chiuso il giorno 14 Settembre 2013.

Il bilancio di massa specifico per l'anno idrologico 2012-2013 è risultato di -270 mm w.e. che porta il totale cumulato dal 1999 al 2013 a -12,002 m w.e. Il ghiacciaio ha perso negli ultimi quattordici anni circa 13,8 m di spessore.

Quota min. fronte: 2630 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
OM (cf)	174°	128.5	122.5 (2012)	- 6
DM (cf)	164°	42.5	—	—

### Gruppo Teu Blanc

#### 138 Ghiacciaio di Aouillè

Operatori: Martino NICOLINO e Renato CHEVRÈRE  
Controllo del 2013.09.06

Il ghiacciaio si presenta con copertura pressoché totale di neve residua a partire dall'altitudine di m 3200. In sinistra idrogra-

fica laterale, comparsa di una finestra rocciosa a q. 3100-3200 m. Nella parte destra, a ridosso della parte centro-frontale, presenza di porte glaciali, in parte ostruite da neve residua.. A valle della fronte sono presenti lembi di ghiaccio isolati in parte coperti da neve residua. Per le modificazioni del ghiacciaio non è più possibile utilizzare il segnale di misura BN99. È stato istituito un nuovo segnale sulle rocce a valle del punto della fronte in cui viene effettuata la misurazione dal segnale GC1, con la stessa direzione e sullo stesso asse di misurazione dal segnale GC1, denominato NM13 (coordinate 32TLR5585431, q. 3090 m, azimut 265°). È stata altresì istituita una nuova stazione fotografica su un masso posto su un costone detritico alla sinistra idrografica del ghiacciaio (coordinate 32TLR55964317, q. 3150 m, direzione di ripresa 230°).

Quota min. fronte: 3090 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CG1 (sf)	265°	157	156 (2012)	- 1
NM13 (sf)	265°	21	—	—

### 139 Ghiacciaio di Percia

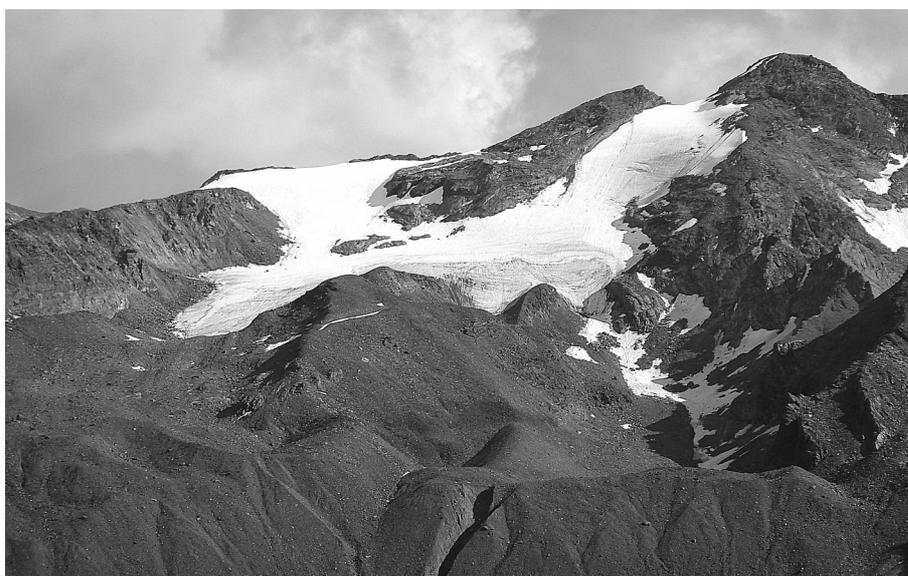
Operatori: Martino NICOLINO e Renato CHEVRÈRE  
Controllo del 2013.08.22

Presenza di neve residua nella parte centro-frontale del ghiacciaio e in destra idrografica frontale. Nevai residui coprono i glacionevati negli avvallamenti a valle e alla sinistra orografica del ghiacciaio. Non è stato possibile, come già nel 2011 e nel 2012, effettuare la misurazione dal segnale BBN99 a causa di colate di materiale detritico, che non permettono di individuare il limite del ghiaccio.

Quota min. fronte: 3020 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BN99	200°	142	140.5 (2012)	- 1.5
MN11	220°	65	65.5 (2012)	+ 0.5

**140 - Ghiacciaio Settentrionale di Entrelor.** Vista generale. Il ghiacciaio si presenta in progressivo appiattimento e coperto da un sottile strato di neve fresca. (foto F. POLLICINI, 2013.09.01).  
*General view. The glacier is gradually thinning and is covered by a thin layer of fresh snow.*



### 140 Ghiacciaio Settentrionale di Entrelor

Operatore: Alberto ROSSOTTO - Controllo del 2013.09.21

Il ghiacciaio si presenta uniformemente coperto da neve recente caduta la settimana precedente; tuttavia prima della nevicata era ancora apprezzabile l'innevamento residuo soprattutto nelle parti più alte a ridosso delle fasce rocciose. I settori più ripidi del ghiacciaio si presentavano invece scoperti. Da segnalare la presenza di fasce di nevato in prossimità dei lobi frontali che hanno impedito la misura dai segnali A e PF6 e nel settore laterale sinistro del ghiacciaio, dove una lingua di neve lambiva il vecchio segnale di misura P1.

Ridotto apporto detritico nel pendio sotto la Cima di Entrelor.

Quota min. fronte: 3045 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P4 (cf)	145°	105	105 (2012)	0

### 142 Ghiacciaio della Vaudaletta

Operatore: Alberto ROSSOTTO - Controllo del 2013.09.21

Il ghiacciaio si presenta uniformemente coperto da neve recente caduta la settimana precedente; tuttavia, prima della nevicata, era ancora apprezzabile l'innevamento residuo ben diffuso sull'intero corpo glaciale, ad eccezione della porzione centrale interessata dall'apporto detritico dalle pareti di Punta Leynir. Da segnalare la presenza di ampie fasce di nevato residue al di sotto della fronte, soprattutto nel settore laterale sinistro, dove la neve residua ha raggiunto e superato i limiti del 2011.

In data 28 Agosto è stato effettuato il monitoraggio della flora periglaciale.

Quota min. fronte: 2960 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR3	145°	100	100 (2012)	0

## Gruppo Granta Parei

### 144 Ghiacciaio di Lavassey

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY  
Controllo del 2013.09.14

Nessuna inversione di tendenza rispetto agli anni scorsi. Il notevole arretramento del margine frontale si spiega anche col fatto che nel computo della variazione media rientrano tre misure (su cinque) riferite al periodo 2011-13 e quindi biennali. Infatti quest'anno sono riprese le misure da tutti e cinque i capisaldi. Data la grande distanza ormai esistente tra la fronte ed i segnali  $\Phi 5$  e  $\Phi 10$  (posti ancora a valle del lago) si è provveduto ad un loro avvicinamento al ghiaccio nonostante la difficoltà a trovare dei supporti stabili: il segnale  $\Phi 5$  è stato sostituito da E(BP-13-30 m) posto su di un masso a 393 m dal primo (coordinate 32TLR51573832 q. 2730 m (A) azimut 140°); il segnale  $\Phi 10$  è stato sostituito da D(BP-13-86m) posto su di un masso a 320 m dal primo (coordinate 32TLR51513834 q. 2725 m (A) azimut 140°). Per entrambi la direzione di misura è rimasta invariata permettendo così di proseguire la serie di rilevamenti. Neve residua è risultata presente con una coltre abbastanza continua al di sopra dei 3050 m di quota. Sono stati osservati anche piccoli accumuli in aree marginali esterne alla massa glaciale.

È stato eseguito l'abituale rilevamento topografico del margine frontale.

Quota min. fronte: 2735 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (BP-06-5m) (cf)	140°	179	141 (2012)	- 38
B (BP-06-16m) (df)	140°	97	82 (2012)	- 15
C (BP-07-17m) (cf)	140°	112	54 (2011)	- 58
$\Phi 5$ (cf)	140°	423	318 (2011)	- 105
$\Phi 10$ (cf)	140°	406	353 (2011)	- 53
D (BP-13-86m) (cf)	140°	86	—	—
E (BP-13-30m) (cf)	140°	30	—	—

### 145 Ghiacciaio Orientale del Fond

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY  
Controllo del 2013.09.14

Masse di ghiaccio morto anche estese continuano a venire a giorno in quella che era l'area frontale negli anni 80 del secolo scorso. Ciò è dovuto soprattutto alla continua trasformazione del reticolo idrografico come già registrato nella relazione precedente.

L'innevamento residuo è abbastanza continuo al di sopra dei 3000-3050 m. Sono osservabili piccoli accumuli nevosi in aree marginali esterne alla massa glaciale. È presente anche un velo di neve recente.

Quota min. fronte: 2720 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P18-PR18 (sf)	184°	76.5	76.5 (2012)	0
A (BP-09-15.5m) (df)	138°	54	54 (2012)	0
B (BP-10-40m)	140°	80.5	74 (2012)	- 6.5

### 146 Ghiacciaio Occidentale del Fond

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY  
Controllo del 2013.09.14

È presente un modesto e discontinuo innnevamento residuo formato più che altro da piccoli accumuli eolici e di valanga.

Sul settore del ghiacciaio ai piedi del Roc del Fond è visibile un crollo recente proveniente della parete rocciosa sovrastante. Il laghetto proglaciale di cui alla relazione del 2010 si è prosciugato.

Quota min. fronte: 2720 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B (BP-08-12m) (df)	170°	46.5	26 (2012)	- 20.5
PR10 (df)	180°	150	148 (2012)	- 2
A (BP-94-20m) (df)	130°	79.5	76.5 (2012)	- 3
C (BP-12-13m) (df)	165°	17.5	13 (2012)	- 4.5

### 147 Ghiacciaio di Soches-Tsanteleina

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY  
Controllo del 2013.09.14

L'evoluzione dell'apparato appare in linea con l'andamento degli altri anni e non vi sono modificazioni morfologiche significative da segnalare. La variazione media risulta meno negativa delle precedenti solamente perché basata su due misure soltanto invece delle solite cinque. Ciò a causa dell'aumento della copertura detritica nella zona frontale e la conseguente impossibilità di individuare il margine glaciale in prossimità di tre capisaldi.

L'innevamento residuo è presente con una discreta continuità al di sopra dei 2950 m sul settore Tsanteleina (praticamente solo presso il Colle di Rhêmes) ed oltre i 3050 m sul settore Soches.

È stato eseguito l'abituale rilevamento del margine frontale.

Quota min. fronte: 2730 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (PF-91-55m) (sf)	215°	128	128 (2012)	0
D (BP-06-4m) (df)	205°	183	166 (2012)	- 17

### 148 Ghiacciaio di Goletta

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY  
Controllo del 2013.09.21

Presso la fronte destra, come indicato nella relazione precedente, il ghiacciaio ha abbandonato una porzione di ghiaccio morto in corrispondenza della conca dove sono collocati i segnali B, C, D ed E. Il margine glaciale è ora posto, in gran parte, su di un ripiano a 2850-2870 m di quota. Ciò ha comportato già nel 2012 un grande arretramento rispetto al caposaldo C, ma non era stato possibile effettuare la misura rispetto a D e ad E. Quest'anno quindi si registra stazionarietà al caposaldo C (ed anche per A.2 e B.2 non interessati dal fenomeno) e marcata variazione rispetto alle misure 2011 (capisaldi D ed E).

Presso la fronte sinistra le variazioni sono modeste. Il segnale F è stato avvicinato al ghiaccio posizionando F.2 [sigla completa F.2(PF-13-15m) coordinate UTM-ED50 32TLR47994111 q. 2850 (A)] a 115 m dal precedente per continuare la serie di misure ad azimut invariato.

L'innevamento residuo, osservato il 03/09/2013, risulta abbastanza continuo. Il limite inferiore si colloca a quota 3000 m alla base del versante nord della Granta Parei e sale di circa 100 m verso la Becca della Traversière. Alla data del sopralluogo è presente neve recente.

È stato eseguito l'abituale rilevamento topografico del margine frontale.

Quota min. fronte: 2790 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A2 (PF-08-07m) (df)	175°	29	29 (2012)	0
B2 (PF-12-5m) (df)	185°	5	5 (2012)	0
C (PF-06-17m) (df)	185°	236	236 (2012)	0
D (PF-06-04m) (df)	185°	250	101 (2011)	- 149
E (PF-06-24m) (df)	185°	290	70 (2011)	- 220
F (PF-06-27.5m) (sf)	170°	130	130 (2012)	0
G (PF-06-36.5m) (sf)	170°	108	103 (2012)	- 5
H (PF-06-10m) (sf)	170°	82	80 (2012)	- 2
F.2 (PF-13-15m) (sf)	170°	15	—	—

## Gruppo Traversière - Grande Rousse - Grande Sassièr

### 155 Ghiacciaio del Torrent

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2013.09.01

L'accentuato ritiro al caposaldo B.2 si spiega con la scomparsa di un lobo del margine frontale che intersecava l'azimut di misura. Neve residua è presente con una coltre abbastanza continua al di sopra dei 2950 m di quota e discontinua fino a 2800 m circa. Sono presenti anche piccoli accumuli in aree marginali esterne alla massa glaciale. Il ghiacciaio è stato ripreso anche da una nuova stazione fotografica denominata PF-T3-2670-13 [coord. UTM-ED50 32TLR50964906 q. 2670 m (A)] con focale 25 mm e azimut 183°: permette una migliore osservazione di tutto l'apparato e della fronte, molto arretrata rispetto ai primi scatti dalla tradizionale stazione PF-T2-2640-89.

È stato eseguito l'abituale rilevamento topografico del margine frontale.

Quota min. fronte: 2665 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B.2 (PF-06-4m) (cf)	210°	96	48 (2012)	- 48
C.3 (PF-10-22.5m) (df)	220°	50	37 (2012)	- 13

### 168 Ghiacciaio di Gliaretta-Vaudet

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2013.09.10

L'innnevamento residuo, osservato il 03/09/2013, risulta abbastanza continuo. Il limite inferiore si colloca a quota 3000 m nel settore orientale e scende di circa 50 m verso la Grande Sassièr. Alla data del sopralluogo è presente neve recente.

È stato eseguito l'abituale rilevamento topografico del margine frontale.

Quota min. fronte: 2630 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
C (PF-0.5-19m) (df)	180°	129	121 (2012)	- 8
D (PF-08-20m) (df)	180°	56	40.5 (2012)	- 15.5
E (PF-10-12m) (cf)	180°	65	53.5 (2012)	- 11.5
B.4 (PF-12-10m) (df)	180°	23	10 (2012)	- 13

### 172 Ghiacciaio Plattes des Chamois

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2013.09.10

Anche quest'anno è risultato problematico il monitoraggio strumentale a causa della presenza di corpi di valanga e framenti della morena in corrispondenza dell'area frontale. Inoltre il

segnale utilizzato fino a due anni fa [B(PF-08-15m)] è stato sepolto da neve e detriti. Si è cercato quindi di collocarne uno nuovo sul ripiano recentemente deglaciatizzato a circa 2540 m di quota. Il caposaldo è stato denominato A.2(PF-13-40m) [coord. UTM-ED50 32TLR44444507 q. 2540 m (A)] perché si colloca praticamente sulla linea d'azimut del vecchio A(PF-90-44m), non più utilizzato dal 2003, a 271 m di distanza. L'innnevamento residuo, osservato il 03/09/2013, è presente sul corpo superiore al di sopra dei 3000 m ma appare discontinuo almeno fino ai 3200 m di quota.

Quota min. fronte: 2520 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (PF-90-44m) (cf)	260°	311	129.5 (2003)	- 181.5
A.2 (PF-13-40m) (cf)	260°	40	—	—

## Gruppo Rutor-Valaisan

### 180 Ghiacciaio Orientale di Morion

Operatore: Marco BETTIO - Controllo del 2013.09.14

Il corpo glaciale non mostra sensibili cambiamenti rispetto allo scorso anno. Nonostante gli estesi accumuli di neve residua che ricoprono la parte superiore e tutto il margine destro (idr.), il corpo glaciale appare ancora lievemente ridotto, in particolare osservando il suo margine sinistro (idr.) a contatto con la bastionata rocciosa. La zona frontale, divisa in due lembi da uno sperone roccioso, mostra evidenti fratture e ampie porzioni collassate. La parte superiore è ricoperta da un sottile strato di neve recente.

Infine è stata verificata la direzione di misura tra la fronte e la stazione di misura con l'ausilio di bussola tradizionale e con bussola GPS. Il dato indicato in tabella (249°) si riferisce alla congiungente la stazione di misura con il lembo frontale posto a sinistra (idr.) dello sperone roccioso.

Quota min. fronte: 2900 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BM-00-92m (cf)	246°	225	222 (2012)	- 3

### 181 Ghiacciaio di Château Blanc

Operatore: Stefano PERONA - Controllo del 2013.09.05

Le abbondanti precipitazioni nevose della stagione invernale 2012-2013 hanno contribuito a mantenere perlomeno stabile la situazione rilevata nel corso della campagna 2012. Da notare la persistenza di un consistente nevaio sul fondo del canalone che conduce al Colle di Planaval che non si osservava più da diversi anni già a partire dal periodo di fine Luglio-Agosto.

Il ghiacciaio presentava ancora una copertura di neve residua (firm) ancora molto estesa, pur se non continua e molto assottigliata, intorno ai 2800-2850 m di quota. Copertura nevosa residua ancora continua sul ghiacciaio al di sopra dei 2900 m.

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

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
LP1 (df)	235°	159	160 (2012)	+ 1
LP2 (df)	240°	145	145 (2012)	0

Operatore: Roberto GARINO - Controllo del 2013.09.06

L'arretramento della massa glaciale si è rivelato quest'anno in misura davvero imponente, con un dato medio di -69 metri. Come già segnalato l'anno scorso, la misurazione in corrispondenza del segnale 2 cf è da ritenersi approssimata ed è probabile che sia l'ultimo anno in cui essa possa essere effettuata. Infatti a una distanza di 181 metri dal segnale 2 cf si è formato un lago proglaciale di vaste proporzioni non superabile e/o aggirabile, che confina direttamente sul lato opposto con una parete rocciosa sopra la quale si è ritirato il ghiacciaio, il cui spessore era in questo punto notevolmente diminuito già negli anni scorsi.

In altri termini si può dire che l'evoluzione vista quest'anno era ampiamente prevista e prevedibile dalle relazioni degli anni scorsi, dove si erano notati diffusi crolli, fessurazioni, assottigliamenti del ghiaccio e soprattutto una fusione davvero imponente, ma certamente il ritiro si è manifestato con una velocità sorprendente.

Non è stata esplorata la possibilità di transito alla base dello sperone roccioso sito tra i segnali 3 df e 2 cf a causa della complessa morfologia dei luoghi e dell'instabilità dei versanti.

L'arretramento del ghiacciaio in corrispondenza del segnale 3 df è anch'esso imponente e accompagnato dalla formazione di grandi cavità e caverne in corrispondenza della fronte e dalla presenza di estese pozze di acqua di fusione, in un'area dove questo fenomeno è sempre stato limitato e sporadico.

Si nota un'estesa crepacciatura su tutta l'area immediatamente retrostante la fronte del ghiacciaio, sia in corrispondenza del segnale 3 df sia in quella del segnale 2 cf.

Tutti i segnali di misura, le stazioni fotografiche e il percorso lungo i canali e le bancate rocciose tra i segnali 3 df e 2 cf sono stati ripassati con vernice rossa.

Innevamento residuo assente.

Quota min. fronte: 2480 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 (cf)	180°	311	225 (2012)	- 86
3 (df)	170°	196	144 (2012)	- 52

## Gruppo Miravidi - Lechaud

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

### 1. Caratteristiche termo-pluviometriche dell'anno idrologico 2012/2013.

Per la caratterizzazione dei lineamenti climatici del settore alpino di interesse, si è fatto riferimento alla stazione meteorologica di «La Grande Tête» (RAVA), ubicata a quota 2430 m s.l.m., circa 7 km in direzione SE rispetto alle aree glacializzate controllate. La stazione di La Grande Tête è attiva dal Luglio 1998; pertanto, la serie storica dei dati giornalieri non risulta sufficientemente lunga per poter effettuare considerazioni circa le tendenze climatiche in atto. Limitatamente alle precipitazioni, i dati giornalieri acquisiti da questa stazione sono stati integrati con quelli semi orari raccolti dalla stazione privata presente al Colle del Piccolo San Bernardo (d'ora in poi denominata «CPSB»), posizionata sul tetto della vecchia sede dell'ACI, ad una quota di 2188 m s.l.m. Attualmente per questa stazione si dispone dei dati rela-

tivi all'anno idrologico 2012-2013. Sono in corso accordi con gli enti preposti ed i privati al fine di acquisire le serie di osservazioni complete per la stazione «La Tour», gestita dal servizio METEOMONT e per la stazione privata posizionata al Colle del Piccolo San Bernardo. L'analisi comparata dei dati provenienti dalle serie storiche acquisite da queste tre stazioni offrirà la possibilità di ottenere informazioni sulle recenti tendenze climatiche in atto in questo settore alpino e potrà anche fornire un valido contributo agli studi sul gradiente termico verticale in corso di svolgimento da parte degli scriventi operatori.

L'andamento delle condizioni termo-pluviometriche osservate alla stazione La Grande Tête per l'anno idrologico 2012-2013 è riportato in Figura 1. Il regime termico mette in evidenza come il mese di Febbraio sia stato il più freddo ( $T_{min}$  -14,0°C) ed il mese di Luglio il più caldo ( $T_{max}$  13,8°C). Gli estremi termici sono stati osservati il 17 Gennaio 2013 ( $T_{min}$  -20,0°C) ed il 6 Giugno 2013 ( $T_{max}$  21,0°C). In Tabella 1 sono riportati alcuni parametri di interesse, calcolati con i dati delle osservazioni effettuate alla stazione La Grande Tête. Questa tabella mette in evidenza come, durante il mese di Gennaio 2013, vi siano stati 3 giorni consecutivi senza gelo (dal 6 all'8 Gennaio), mentre in Dicembre 2012, su 31 giorni con gelo - cioè con una  $T_{min}$  sempre al di sotto di zero gradi - 28 giorni sono stati di gelo, cioè la  $T_{max}$  non è mai salita sopra zero gradi. Questa dato, se affiancato ai valori medi mensili delle  $T_{min}$ , ci indica che i mesi di Dicembre e Febbraio sono stati per questo anno idrologico i più freddi. Questa indicazione viene confermata dai valori di gradi-giorno che, per Dicembre e per Febbraio, risultano essere rispettivamente 15,9 e 1,7, cioè i più bassi della serie.

Le precipitazioni totali annue a La Grande Tête sono state di 706,6 mm ed a CPSB di 680,3 mm. Il regime pluviometrico è di tipo prealpino e mostra un classico andamento bimodale con due massimi, il principale in autunno (SON, 251,0 mm), il secondario in primavera (MAM, 196,2 mm). Le precipitazioni invernali sono state relativamente scarse (DJF, 25,6 mm). Si segnala come per questo anno idrologico vi sia stato un significativo contributo delle precipitazioni del mese di Luglio (133,0 mm), mese in cui le temperature sono sempre state sopra lo 0°. Anche la stazione CPSB ha fatto osservare scarsi quantitativi di precipitazione per il periodo invernale (22,0 mm) ed un significativo contributo per quanto riguarda le precipitazioni cadute durante il mese di Luglio (154,1 mm).

Le informazioni climatiche qui riportate hanno valore anche per il Gruppo Rutor-Valaisan.

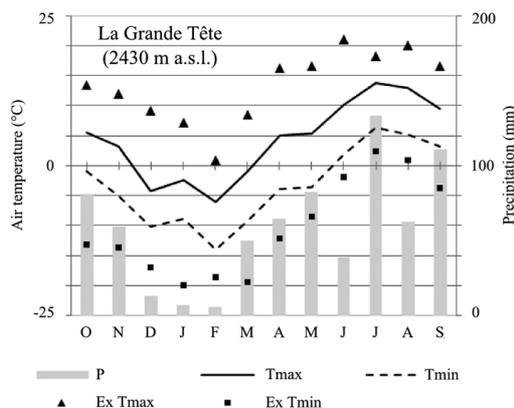


Fig. 1 - Andamento termo-pluviometrico rilevato alla stazione La Grande Tête (RAVA) per l'anno idrologico ottobre 2012-settembre 2013. Temperature massime mensili ( $T_{max}$ ), Temperature minime mensili ( $T_{min}$ ), valori estremi delle  $T_{max}$  (Ex  $T_{max}$ ), delle  $T_{min}$  (Ex  $T_{min}$ ) e Precipitazioni totali mensili (P, asse y secondario).

Tabella 1 - Numero di giorni senza gelo: NF,  $T_{min} > 0^\circ$ ; numero di giorni con gelo: N,  $T_{min} \leq 0^\circ$ ; numero di giorni di gelo: BF,  $T_{max} \leq 0^\circ$  e gradi-giorno: DD,  $\Sigma(T_{max} - T_0)$  con  $T_{max} > T_0$ , calcolati con i dati delle osservazioni effettuate alla stazione La Grande Tête, per l'anno idrologico 2012-2013

	NF	F	BF	DD
O	18	13	5	179,6
N	0	31	11	120,0
D	0	31	28	15,9
G	3	28	20	43,1
F	0	28	26	1,6
M	0	31	21	45,7
A	5	25	7	164,4
M	1	30	6	178,8
G	18	12	0	302,1
L	31	0	0	427,4
A	31	0	0	401,6
S	23	7	0	283,0
Anno	130	236	124	2163,2

## 2. Vegetazione

Le fronti dei ghiacciai analizzati non presentano le condizioni per lo sviluppo di vegetazione pioniera epiglaciale. Tuttavia, l'ambiente periglaciale e di recente deglaciazione che occupa la porzione più elevata del terrazzo sottostante il Ghiacciaio del Breuil Meridionale, tra i 2500-2600 m circa di quota (Bacino del T. Fourclaz), mostra la presenza di specie pioniere; in esemplari isolati, come ad esempio alcune del genere *Salix* oppure riunite in piccoli cespi, come ad esempio *Saxifraga aizoides* e *Artemisia genipi*. Le zone maggiormente interessate sono quelle meglio esposte, protette dai venti dominanti e dove vi è stata deposizione di materiale detritico più fine. Interessante sotto l'aspetto geologico-ecologico, è la presenza di alcuni *taxa* lichenici (fra cui *Lecanora muralis* e *Rhizocarpon alpicola*), che potrebbero costituire motivi di studio ai fini della datazione dei depositi glaciali.

## 3. Altre informazioni

L'attività svolta nel corso di questa campagna glaciologica ha riguardato anche il rilevamento della posizione geografica dei punti segnale attualmente utilizzati, di quelli ormai non più utilizzabili e dei punti stazione. Questa attività è stata svolta mediante dispositivo GPS Garmin Etrex 30, ha interessato 15 punti (13 punti segnale e 2 punti stazione) e sarà oggetto di apposita monografia.

Si ringraziano la Dott.ssa Sara Ratto ed il Dott. Fabio Brunier della Regione Autonoma Valle d'Aosta per i dati meteorologici relativi alla stazione di La Grande Tête ed il Ten. Col. Silvano Gandino del Comando Truppe Alpine, per la disponibilità a fornire i dati acquisiti dalla stazione «La Tour» della rete METEOMONT. Si ringrazia inoltre Fondazione Montagna Sicura per le immagini aeree relative all'autunno 2013 che sono state di supporto alla redazione di questa relazione. Un ringraziamento anche al Sig. Alberto Ponti per la concessione dei dati acquisiti dalla sua stazione meteorologica, dotata di webcam ed ubicata al Colle del Piccolo San Bernardo ([www.meteolathuile.com](http://www.meteolathuile.com)).

### 200 Ghiacciaio Meridionale di Arguerey

Operatori: Alessandro VIOTTI, Marta CHIARLE e Guido NIGRELLI  
Controlli del 2013.09.05 e del 2013.09.13

L'innnevamento residuo, alla data del primo sopralluogo, interessava la metà superiore del corpo glaciale.

Risulta sempre più evidente la fascia di detriti ubicata nel tratto di raccordo tra parete rocciosa e limite superiore del ghiacciaio. Durante il sopralluogo del 13/09/2013, preceduto da una

nevicata precoce, è stata effettuata la rilevazione della posizione geografica dei punti segnale: ARM1 ( $45^\circ 42' 19''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 52''$  Long. E, quota 2628 m, non più utilizzabile), VT85 ( $45^\circ 42' 15''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 42''$  Long. E, quota 2724 m) e VT87 ( $45^\circ 42' 17''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 41''$  Long. E, quota 2708 m). Benché non sia stato possibile effettuare le misure di distanza della fronte da questi segnali a causa dell'innnevamento recente, è risultato evidente come il prossimo anno sarà necessario istituire un nuovo punto segnale più prossimo alla fronte, poiché quelli finora utilizzati risultano ormai troppo distanti per consentire misurazioni accurate.

Quota min. fronte: misura non effettuata

### 201 Ghiacciaio Settentrionale di Arguerey

Operatori: Alessandro VIOTTI, Marta CHIARLE e Guido NIGRELLI  
Controlli del 2013.09.05 e del 2013.09.13

L'innnevamento residuo, alla data del primo sopralluogo stagionale (05/09/2013), interessava la metà superiore del corpo glaciale. Durante il sopralluogo del 13/09/2013, che è stato preceduto da una nevicata precoce, è stata effettuata la rilevazione della posizione geografica dei punti segnale: VT85 ( $45^\circ 42' 29''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 30''$  Long. E, quota 2586 m), VT86 ( $45^\circ 42' 22''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 29''$  Long. E, quota 2691 m), AA99 ( $45^\circ 42' 24''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 26''$  Long. E, quota 2649 m), non più utilizzabili, VT88 ( $45^\circ 42' 28''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 17''$  Long. E, quota 2675 m), VT89 ( $45^\circ 42' 26''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 23''$  Long. E, quota 2643 m). A causa dell'innnevamento recente non è stato possibile raggiungere il punto segnale VT11, di recente istituzione (27/09/2011).

Quota min. fronte: misura non effettuata causa innnevamento recente

### 202 Ghiacciaio Meridionale del Breuil

Operatori: Alessandro VIOTTI, Marta CHIARLE e Guido NIGRELLI  
Controllo del 2013.09.05

La copertura nevosa residua risulta continua ed uniforme nella parte alta del ghiacciaio. Più a valle, nei settori più pianeggianti, sono presenti placche di neve residua fino a quota 2600 m circa s.l.m., in corrispondenza del segnale AV07. A valle, si è osservato un ruscigliamento concentrato e diffuso.

Dal confronto con le fotografie dell'anno precedente, è possibile ipotizzare una riduzione di spessore del ghiaccio nella porzione medio-alta del ghiacciaio, come testimoniato dall'ampliarsi di alcune finestre rocciose. Si è notato altresì l'ampliamento della bocca apertasi da alcuni anni in corrispondenza della porzione terminale del ghiacciaio. A valle della fronte glaciale attiva, sul fianco destro, è ancora presente un corpo continuo di ghiaccio morto ricoperto da uno strato di detrito di varia pezzatura con spessore non superiore ai 20 cm circa.

Nell'area di recente deglaciazione, prospiciente la fronte, si può osservare un'abbondante copertura detritica di origine glaciale, che presenta localmente evidenti aree umide, che possono essere messe in relazione alla possibile fusione di lenti di ghiaccio sepolto.

È stata effettuata la rilevazione della posizione geografica dei punti segnale: AM29 ( $45^\circ 43' 19''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 02''$  Long. E, quota 2576 m), L53 ( $45^\circ 43' 16''$  Lat. N,  $6^\circ 49' 55''$  Long. E, quota 2576 m), VT92 ( $45^\circ 43' 14''$  Lat. N,  $6^\circ 49' 51''$  Long. E, quota 2586 m), AV07 ( $45^\circ 43' 12''$  Lat. N,  $6^\circ 50' 01''$  Long. E, quota 2599 m), ormai di valore storico in quanto non più utilizzabili a causa dell'intenso regresso della fronte glaciale. Quest'ultima è attualmente localizzata al di sopra di un gradino roccioso: la misura diretta della posizione della fronte è divenuta impraticabile e la sua quota è stata stimata.

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 2013.09.05

A causa delle nevicate precoci di Settembre, avvenute fra il primo (05/09/2013) ed il secondo (13/09/2013) sopralluogo, non è stato possibile raggiungere la fronte del ghiacciaio.

Risulta sempre più evidente la fascia di detriti ubicata nel tratto di raccordo tra parete rocciosa e limite superiore del ghiacciaio.

Quota min. fronte: non misurata

Gruppo Monte Bianco

208 *Ghiacciaio di Estellette*

Operatore: Franco MIGHETTO - Controllo del 2013.08.31

Placche di neve residua in corrispondenza del corpo glaciale inferiore non più collegato dall'estate 2012 alla porzione superiore del ghiacciaio. Presenza discontinua di detrito sopraglaciaie.

Quota min. fronte: fronte attiva: circa 2550 m (stimata); fronte inattiva: 2453 m (A)



208 - Ghiacciaio di Estellette. Il confronto fotografico evidenzia la separazione del ghiacciaio avvenuta nell'Agosto 2012 (foto P. DELINE, 2006. 10.10 a sin.; 2013.09.13 sotto). *The compared pictures (P. Deline 2006 and 2013) show the cut-off of the glacier occurred in August 2012.*

### 209 *Ghiacciaio di Lex Blanche*

Operatori: Alberto FUSINAZ e André FUSINAZ  
Controllo del 2013.09.03

Modesta contrazione del fianco destro su tutta la sua lunghezza; il fianco sinistro è coperto da detrito e da neve residua. La fronte non mostra significativi arretramenti. Debole contrazione della lingua in senso trasversale. Ulteriore translazione a valle dell'accumulo di frana del 2008.

Neve residua più abbondante dello scorso anno anche nella parte alta del bacino.

Quota min. fronte: 2300 m (stimata)

### 213 *Ghiacciaio del Miage*

Operatori: Walter ALBERTO e Stefano PERONA  
Controllo del 2013.08.16

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.

Le fronti dei lobi sopraccitati sono state fotografate e rilevate con laser scanner sia nella campagna del 16 Agosto 2013 sia in quella dell'anno precedente (18 Agosto 2012); di conseguenza è stato possibile confrontare i modelli 3D rilevati ad un anno di distanza.

I risultati possono essere così schematicamente riassunti: a) la morfologia della fronte di entrambi i lobi ha subito poche trasformazioni nell'intervallo di tempo trascorso; i tratti principali

sono ben riconoscibili in entrambi i modelli e la posizione reciproca ha subito pochi scostamenti; b) 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; c) in entrambi i lobi la superficie della scarpata frontale si presenta più avanzata nel 2013 che nel 2012, le differenze sono di ordine metrico; d) la superficie superiore del ghiacciaio invece registra un abbassamento di quota tra il 2012 e il 2013, le differenze sono in genere contenute entro il metro; e) il riconoscimento univoco di blocchi in entrambi i modelli 3D ha permesso di quantificare lo spostamento del ghiacciaio nell'anno intercorso, dell'ordine di circa 4 m per il lobo Nord e poco più di 2 m per il lobo Sud. Tali osservazioni saranno verificate con il proseguire dei rilievi nei prossimi anni. Hanno collaborato ai rilievi P. Deline, A. Franchino e L. Perotti.

Quota min. fronte: 1770 m circa (lobo N); 1720 m circa (lobo S)

### 219 *Ghiacciaio della Brenva*

Operatore: André ROVEYAZ  
Controlli del 2013.09.09 e del 2013.09.13

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

A seguito di un inverno nevoso e di una primavera fresca e ricca di precipitazioni nel mese di Giugno la parte superiore del ghiacciaio risulta ancora abbondantemente innevata.

Nonostante l'estate mite, a Settembre l'innevamento del ghiacciaio è stato uno dei migliori dal 2001 (annata assai positiva per i ghiacciai del Massiccio del Monte Bianco). La quota media del nevato è stata stimata con la collega Augusta V. Cerutti a 2800 m benché rimanessero ampi nevai a quote più basse.

Continua l'evoluzione positiva della placca di ghiaccio rigenerato che raccorda il bacino superiore con la storica lingua valliva continua. La primavera fresca ha permesso un inizio assai tardivo dell'ablazione alle quote medie. Questo ha influito positiva-



213 - Ghiacciaio del Miage: lobo settentrionale, totalmente coperto da detrito, dalla Stazione MIAGE 3 (foto W. ALBERTO, 2013.08.16). *Northern lobe terminus is widely debris-covered.*

mente sull'attività della seraccata e di conseguenza sull'accumulo delle valanghe di ghiaccio sulla placca sottostante la Pierre à Moulin.

Ad un anno di distanza la lingua valliva fossile ha subito una considerevole riduzione volumetrica percepibile dal maggior in-cassamento del ghiaccio all'interno delle morene laterali.

Le misurazioni alla fronte inattiva hanno rilevato un arretramento medio di 15 metri.

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

## 221 *Ghiacciaio di Thoules*

Operatori: Alberto FUSINAZ e André FUSINAZ  
Controllo del 2013.08.31

La quota minima della fronte è di 2721 metri s.l.m., in corrispondenza della bocca del torrente glaciale nel settore destro frontale. Si osserva un regresso di 15 m in corrispondenza del torrente; in destra-frontale il regresso è di 85 m mentre in sinistra-frontale il ritiro è di 130 m. Nel complesso si può considerare una variazione media di -77 m. Tenendo presente che l'ultima misura è stata fatta nel 2010 il ritiro medio negli ultimi tre anni è di 25,5 m.

Il ghiaccio è impregnato di sabbia nella zona centrale e di sinistra. Affioramenti sparsi di ghiaccio morto sul fianco sinistro della conca. Presenza di neve residua a chiazze sia sulla sinistra che sulla destra della conca.

È stato eseguito il rilievo topografico del margine frontale con GPS Garmin 62S con sistema WAAS-EGNOS attivo (approssimazione +/-2 m) per i punti collegati da linea continua e un telemetro Leupold RX-1000TBR (approssimazione 1 m/1000 m) per i punti collegati da linea tratteggiata. Tutte le distanze riportate sono ridotte all'orizzontale.

Quota min. fronte: 2721 m

## 229 *Ghiacciaio di Frebouze*

Operatore: André ROVEYAZ - Controllo del 2013.09.19

Considerata l'impossibilità di avvicinamento in sicurezza alla fronte del ghiacciaio, sono state effettuate solamente osservazioni dal fondovalle.

Rispetto al 2012 la morfologia della zona frontale è rimasta sostanzialmente la stessa, ma la riduzione di volume è risultata importante. I margini laterali della lingua hanno subito una forte contrazione negli ultimi anni con la formazione di nuove finestre rocciose. Alla data del sopralluogo era presente neve recente sui bacini alimentatori. Tuttavia da alcune fotografie eseguite la settimana precedente l'innervamento residuo appariva uniforme oltre i 2800-2900 m, al di sotto di tale quota era presente ancora qualche chiazza di neve di origine eolica o valanghiva.

Quota min. fronte: non indicata

## 235 *Ghiacciaio di Pré de Bar*

Operatori: Alberto FUSINAZ e André FUSINAZ  
Controllo del 2013.08.18

La quota minima della fronte inattiva (si ricorda che nell'estate 2012 è avvenuto il distacco della lingua di ablazione dal settore superiore del bacino del ghiacciaio) è di 2106 metri s.l.m. e si trova nel settore sinistro-frontale in corrispondenza della bocca sinistra. La fronte, circa 180 m di ampiezza, presenta, come lo scorso anno, un profilo quasi rettilineo nella zona destra-frontale con un

regresso in destra frontale di 20 m e centrale in corrispondenza del torrente principale di 15 m. Il profilo del settore di sinistra è perpendicolare alla fronte e ha uno sviluppo di circa 170 m; la contrazione laterale in questa zona è mediamente di 10 m mentre nel settore di destra, coperto da abbondante detrito, non c'è contrazione. Possiamo quindi considerare un regresso medio di 20 m. Nella parte più alta del lobo distaccato è visibile un inizio di crollo della volta del torrente subglaciale, preludio ad un possibile collasso. Alcuni affioramenti di ghiaccio morto sono presenti sul lato sinistro della conca. Placche di neve residua su entrambe i lati della conca.

Nel 2013, come avviene dal 1996, è stato eseguito l'abituale rilievo topografico della lingua d'ablazione nonostante la cesura con il settore dinamicamente attivo del ghiacciaio. Le quote sono tutte riferite alla quota (2052 m) di AVC '83-2. Tutte le distanze riportate sono ridotte all'orizzontale. La prosecuzione in futuro delle misure in questo settore potrà documentare la progressiva scomparsa della storica, grandiosa lingua di ablazione.

Quota min. fronte: fronte attiva 2150 m (stimata); fronte inattiva: 2106 m

## ALPI PENNINE

### Gruppo Grandes Murailles - Dent d'Hérens - Cervino

#### 277 *Ghiacciaio Nord-Orientale dello Château des Dames*

Operatori: Luigi MOTTA e Michele MOTTA  
Controllo del 2013.09.29

Ancora presente, ma ridotto praticamente a un grosso glacionevato. Ritrovato il segnale M87 ma non più utilizzabile con il vecchio azimut (340°) per il ritiro glaciale. Con il nuovo azimut di 310° dista 115,0 m seguendo il terreno. Il ritiro dal 1987 è stato di circa 100 m. Il ritiro nella parte alta del ghiacciaio è stato però assai maggiore. Copertura nevosa residua solo a chiazze sulla parte bassa del ghiacciaio, mentre nella parte alta affiora detrito cementato dal ghiaccio. In generale, il ghiacciaio appare in estinzione e in trasformazione in rock glacier.

Quota min. fronte: 3149 m (GPS)

#### 278 *Ghiacciaio di Vofrède*

Operatori: Luigi MOTTA e Michele MOTTA  
Controllo del 2013.09.29

Il settore sinistro orografico è certamente ancora connesso col resto del ghiacciaio, tuttavia ormai può essere considerato un'entità dinamica separata dal resto del ghiacciaio, con una propria fronte. Innervamento residuo abbastanza continuo, sopra i 3050 m s.l.m. nel settore principale e sopra i 3100 m s.l.m. nel settore sinistro orografico, e come al solito un apron di neve nasconde parzialmente la fronte di entrambi i settori impedendo misurazioni sufficientemente precise. Crepacci presenti quasi esclusivamente al limite fra zona innevata e ghiaccio scoperto.

Quota min. fronte: 2916 m (GPS)

#### 281 *Ghiacciaio di Montabel*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI  
Controllo del 2013.08.21

Situazione non molto dissimile a quella riscontrata l'anno passato. Si nota una ulteriore risalita della fronte destra alta e quasi rettilinea, pensile su una parete rocciosa montonata. Il crestone

roccioso che separa le due colate tende progressivamente ad emergere per la progressiva contrazione del ghiaccio. Copertura nevosa residua discontinua nel tratto medio ed inferiore, mentre è diffusa nel superiore bacino collettore. Particolarmente evidenti la parete frontale del lembo di ghiaccio nero dinamicamente inattivo da cui fuoriesce il torrente glaciale.

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

### 282 *Ghiacciaio di Cherillon*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI  
Controllo del 2013.08.21

Non si notavano grandi variazioni rispetto allo scorso anno. Il lobo destro della lunga fronte costituisce sempre il punto più basso del ghiacciaio ed il tratto terminale è in parte celato da un cumulo di neve residua, che permane inoltre su gran parte della superficie glaciale.

Quota min. fronte: 2800 m (C)

### 283 *Ghiacciaio del Leone*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI  
Controllo del 2013.08.21

L'intera superficie del piccolo ghiacciaio risulta ancora mascherata dalla coltre di neve invernale che si estende anche sulle aree limitrofe.

Quota min. fronte: 2880 m (C)

### 284 *Ghiacciaio di Tyndall*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI  
Controllo del 2013.08.21

Il ghiacciaio appare estesamente mascherato da un'abbondante copertura di neve invernale. Ghiaccio vivo di colore grigiastro affiora soltanto in due vaste zone crepacciate.

Quota min. fronte: 3100 m ca. (C)

### 285 *Ghiacciaio del Cervino*

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI  
Controllo del 2013.08.21

I grandi coni di ghiaccio, neve e detriti posti ai piedi della parete rocciosa del Cervino da cui traggono la genesi attraverso la caduta di valanghe e di porzioni di roccia e che costituiscono il bacino di alimentazione del ghiacciaio stesso erano quest'anno completamente coperti dalla neve residua dell'inverno e della tarda primavera. L'ablazione avviene invece attraverso la lingua coperta interamente da detriti, ma ancora alimentata dai coni di cui sopra che occupa il tratto superiore del vallone che sale al Colle del Breuil. La lingua termina a quota 2780 circa con una paretina di ghiaccio nero sovrastata dai detriti.

Quota min. fronte: 2780 m (A)

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

Operatori: Augusto GIORCELLI e Marco GIORCELLI  
Controllo del 2013.08.17

La diffusa copertura di neve residua che cela completamente il ghiacciaio ha impedito l'effettuazione delle misure. Tuttavia

la porzione terminale dell'individuo glaciale pare essere in forte contrazione. Anche nel pendio sovrastante i segnali C, si nota la scomparsa del ghiaccio tanto da rendere ormai inservibili i segnali stessi. Si ritiene che il ghiacciaio risulti ancora in ritiro.

Quota min. fronte: 3000 m (A), 3008 m (GPS)

## Gruppo Monte Rosa

### 297 *Ghiacciaio Grande di Verra*

Operatori: Mauro PALOMBA e Maura GIULIANO  
Controllo del 2013.10.19

La zona di ablazione del ghiacciaio appare completamente libera da neve residua.

Nonostante il forte innevamento presente nella stagione primaverile è proseguito il drastico collasso della lingua frontale, già evidenziatosi nel corso dell'estate 2012 con la comparsa di diverse isole rocciose, che quest'anno appaiono ancora più numerose ed estese. La lingua frontale appare ormai in rapido disfacimento attraverso un ingente perdita di volume e la formazione di ampie cavità nel ghiaccio.

È presente una spolverata di neve recente sulla superficie del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2620 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S1 (sf)	320°	119	96 (2012)	- 23
S3 (sf)	300°	13	1 (2012)	- 12
C3 (cf)	360°	120	95 (2012)	- 25

### 304 *Ghiacciaio del Lys*

Operatori: Michele FREPPAZ e Laura DUBLANC  
Controllo del 2013.09.27

Nell'arco alpino occidentale la stagione invernale 2012-2013 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 alle temperature sotto la media e le abbondanti precipitazioni dei mesi primaverili. A inizio estate 2013 l'innnevamento sulle Alpi occidentali era ancora notevole, tuttavia i calori estivi intensi e prolungati (ad Aosta la stagione estiva 2013 è stata la sesta più calda a partire dal 1974) hanno determinato una rapida fusione nivale.

A dispetto del regresso frontale moderato al segnale M2009 (coord. 4553025; 00748469; 2366 m slm), prosegue rapidamente la scomparsa della massa di ghiaccio morto confinata nella zona dell'ex plateau dove confluivano in unica lingua valliva le colate soprastanti. Questa zona di circa 0,3 km<sup>2</sup> si presenta ormai come una massa di ghiaccio disarticolata, con profondi meandri che rendono la misura molto difforme con minime variazioni di angolazione. La fronte attiva è confinata a quota 2650 m circa, in zona non accessibile ed oggettivamente pericolosa per crolli ed elevata pendenza. Al momento del rilievo la falesia glaciale rilevata (coord. 4553086; 00748541) appare parzialmente ricoperta di detrito. L'innnevamento residuo risulta confinato al di sopra dei 3400 metri, in linea con le ultime stagioni. 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 pre-

senta parzialmente ghiacciato. Si segnala il verificarsi il 9 Agosto 2013 di una colata detritica in destra idrografica. Il materiale eroso, di colore brunoastro, si è staccato dalla morena laterale della PEG e ha raggiunto la massa di ghiaccio morto, invadendo anche il lago marginale in sinistra idrografica. Il torrente Lys all'altezza del Comune di Gressoney La Trinité ha evidenziato la presenza di sedimenti terrigeni per 2 settimane dopo l'evento.

Integrazione (a cura di G. Mortara). Il giorno 6 Luglio 2013, in occasione della riunione estiva del Comitato Glaciologico Italiano, tenutasi a Gressoney La Trinité, i partecipanti hanno effettuato un'escursione alla fronte del ghiacciaio.

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

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M. 2009 (cf)	10°	242	240 (2011)	- 2

### 306 Ghiacciaio d'Indren

Operatori: Paolo PICCINI e Emil SQUINOBAL  
Controllo del 2013.09.05

Il ghiacciaio rallenta il suo regresso frontale e presenta un innevamento residuo continuo intorno a quota 3400, pari alla teorica linea di equilibrio, fatto raro nelle ultime stagioni. Alla fronte del ghiacciaio, sempre immersa nel «laghetto Monterin», permane un cospicuo residuo di valanghe primaverili il quale ha ricoperto la lingua terminale fino ad inizio Agosto. L'anno idrologico 2012-2013 termina con un bilancio sostanzialmente stazionario.

Quota min. fronte: 3090 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M 2000 (cf)	328°	103	100 (2012)	- 3

### Bacino: SESIA-PO

#### 311 Ghiacciaio di Bors

Operatori: Paolo PICCINI e Cristina VIANI  
Controllo del 2013.09.14

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 mese di Settembre. Data la quota frontale elevata, più di altri apparati, il Ghiacciaio di Bors termina l'anno idrologico 2012-2013 in fase positiva, anche se non sono registrabili segni di avanzamento frontale. La snow-line risulta più bassa di circa 300 metri rispetto alle ultime stagioni.

Quota min. fronte: 3130 m (A)

#### 312 Ghiacciaio delle Piode

Operatori: Paolo PICCINI, Osvaldo ANTONIETTI e Cristina VIANI  
Controllo del 2013.10.31

In un contesto climatico meno penalizzante delle stagioni precedenti il ghiacciaio risente ora alla fronte in modo evidente delle ultime stagioni negative. Come previsto si è compiuto il distacco di una vasta porzione nella zona frontale, tale da rendere inutilizzabile il segnale M11, con conseguente netta risali-

ta della quota minima, non misurabile alla data del sopralluogo per le condizioni meteo. Appare comunque evidente come la contrazione della porzione di ghiaccio morto rispetto al segnale M11 (-26 m) sia nettamente superiore a quello relativo alla lingua glaciale attiva posta sull'allineamento storico del segnale P11.

Quota min. fronte: non misurata

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P11 (sf)	312°	32	24 (2012)	- 8
M11 (cf)	342°	45	19 (2012)	Distacco frontale

### 314-315 Ghiacciaio Sesia-Vigne

Operatori: Paolo PICCINI, Osvaldo ANTONIETTI e Cristina VIANI  
Controllo del 2013.10.31

L'estate relativamente fresca ha inciso meno delle stagioni precedenti sulla fusione della zona frontale esposta in pieno sud. La fronte comune dei due ghiacciai permane molto sfrangiata e destinata a ridimensionamento nei prossimi anni. Data la pendenza delle colate dei due ghiacciai risulta difficile definire una snow-line, il residuo nevoso appare comunque più abbondante delle stagioni precedenti.

Quota min. fronte: 2760 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FC05 (ex FC07) (cf)	352°	109	102 (2012)	- 7

### Bacino: TOCE-TICINO-PO

#### Gruppo Monte Rosa

#### 321 Ghiacciaio Settentrionale delle Locce

Operatori: Andrea TAMBURINI, Walter ALBERTO e Salvatore VERSACI - Controllo del 2013.09.21

Da un confronto tra le riprese fotografiche dello scorso anno, il ghiacciaio non sembra aver subito significative modificazioni morfologiche o riduzioni areali, salvo qualche piccolo crollo dalla seraccata frontale, che ha provocato un debole arretramento della fronte attiva.

Rispetto allo scorso anno, alla data della visita si osservava, soprattutto nei settori più elevati, una più estesa copertura nevosa, che ricopriva parzialmente le isole rocciose. Rispetto allo scorso anno si osservavano inoltre accumuli di valanga più estesi sia ai piedi della parete che delimita in sinistra il ghiacciaio, sia all'estremità meridionale del Lago delle Locce, che risultava colmato di neve fino al piccolo cordone morenico che solitamente emerge dal lago.

Da un confronto con le riprese fotografiche degli anni precedenti, integrato con osservazioni sulle ortofoto AGEA 2012 consultabili sul Portale Cartografico Nazionale, è stata stimata la quota della fronte attiva attorno ai 2560 m s.l.m.

Come già osservato lo scorso anno, è ancora presente un collegamento con il Ghiacciaio del Belvedere nella parte sinistra del ghiacciaio, che si realizza attraverso una lingua di ghiaccio larga circa 140 m, alimentata essenzialmente da valanga.

## Gruppo Monte Leone

ANDAMENTO METEOROLOGICO PER IL PERIODO  
DICEMBRE 2012-AGOSTO 2013  
A CURA DELL'OPERATORE CHIARA IULITA

Molto più ridotta dello scorso anno appare l'estensione della lingua detritica legata alla frana della Punta Tre Amici, che probabilmente è meno attiva rispetto agli anni precedenti.

Le acque che defluiscono dal Lago delle Locce attraverso lo sfioratore artificiale continuano ad essere indirizzate verso il Ghiacciaio del Belvedere attraverso una profonda incisione sul fianco interno della morena destra di quest'ultimo. In questo settore, comunque, non si segnalano modificazioni morfologiche significative rispetto allo scorso anno.

Quota min. fronte: 2560 m circa (stimata), anno 2012

325 *Ghiacciaio del Belvedere*

Operatori: Andrea TAMBURINI, Walter ALBERTO e  
Salvatore VERSACI - Controlli del 2013.06.16; 2013.09.06 e  
2013.09.21

Continuano i processi di destabilizzazione delle morene laterali conseguenti alla contrazione volumetrica della lingua glaciale; si assiste, di conseguenza, alla comparsa di nuove fessure lungo la cresta delle morene, che progressivamente si assottiglia, ed al franamento del loro fianco interno, che diventa sempre più ripido.

La rete di paline ablatometriche installata negli anni scorsi è stata mantenuta in esercizio rimpiazzando ove possibile le paline esistenti una volta emerse ed installando a fine stagione una nuova palina all'altezza della Cappella Pisati. L'ubicazione di quest'ultima è stata scelta in funzione della possibilità di accesso al ghiacciaio, sempre più condizionata dall'accidentata morfologia superficiale. Rimangono attualmente in esercizio 4 punti di misura.

I valori puntuali di ablazione variano tra 290 e 380 cm/anno; va segnalato che circa i due terzi della fusione complessiva si registravano già entro metà Giugno.

Le misure di spostamento superficiale del ghiacciaio effettuate in corrispondenza delle paline ablatometriche utilizzando ricevitori GPS geodetici indicano anche quest'anno un rallentamento rispetto all'anno precedente, assestandosi su valori inferiori a 10 m/anno.

Il 21 Settembre 2013 è stata effettuata la misura della distanza della fronte dalla S5 mediante distanziometro laser LTI Truepulse 360 (precisione  $\pm 1$  m), il medesimo strumento impiegato nel 2012. La misura è stata effettuata lungo due diversi orientamenti, ovvero 226°, traguardando l'attuale bocca glaciale (che si è spostata verso sinistra rispetto allo scorso anno) e 232°, che corrisponde all'orientamento dello scorso anno. Le due misure sono rispettivamente di 125 e 129 metri. Rispetto allo scorso anno l'arretramento frontale è quindi di 23 metri.

Si segnala infine che nel mese di Aprile (informazioni della guida Lamberto Schranz), dalle falde detritiche che si sviluppano alla base delle pareti sottostanti la fronte del Ghiacciaio di Jazzi, si è innescata una colata di detrito che ha raggiunto il fondovalle del Torrente Anza, arrestandosi contro il fianco esterno della morena laterale sinistra del Ghiacciaio del Belvedere. Il materiale franato si è distribuito sopra l'accumulo di una precedente valanga, di cui rimaneva ancora buona parte alla data della visita del 21 Settembre, coprendo il sentiero che porta dall'A. Fillar all'A. Roffelstaffel.

Quota min. fronte: 1780 m (lobo sinistro)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S5 (sf)	232°	129	106 (2012)	- 23

Le informazioni riportate sono tratte dal notiziario statistico dell'USTAT - Ufficio di statistica del Cantone Ticino ([www.ti.ch/ustat](http://www.ti.ch/ustat)).

Dicembre 2012. La prima metà di Dicembre è stata più fredda del normale e al nord e nelle Alpi si sono avute frequenti neviccate, nella seconda metà il tempo è invece stato molto mite, anche se localmente piovoso. Nell'insieme, la temperatura di Dicembre è risultata sopra la norma a basse quote al nord delle Alpi, mentre si è registrato un leggero scarto negativo al sud e in generale temperature sotto la norma in montagna. Nella Svizzera nordalpina il mese è risultato piuttosto piovoso mentre al sud le precipitazioni sono state deficitarie; il soleggiamento è per lo più stato scarso ovunque.

Gennaio 2013. In base alle misurazioni della rete di rilevamento di MeteoSvizzera le precipitazioni hanno fatto registrare quantitativi in parte fortemente deficitari, soprattutto al sud e all'ovest del Paese.

Febbraio 2013. Il mese è generalmente risultato più freddo rispetto alla media del periodo 1981-2010, in particolare in montagna. Soltanto a basse quote si sono registrati valori quasi normali. Dopo le precipitazioni di inizio mese, il versante sudalpino si è per lo più trovato al sole, grazie al favonio da nord che tra il 3 e il 10 ha portato aria secca. La situazione è poi cambiata radicalmente l'11 e il 12, quando una depressione si è spostata dalla Francia all'Italia. Il sistema ha causato precipitazioni, dapprima all'ovest della Svizzera, poi anche al sud. Dopo il periodo perturbato, il tempo è per lo più stato determinato da sistemi di alta pressione. Dal 20 al 25 Febbraio aria fredda da est è affluita verso le Alpi con temperature diurne al nord spesso sotto lo zero.

Marzo 2013. Rispetto alla media del periodo 1981-2010, Marzo 2013 è stato più freddo, in particolare sull'Altopiano e al sud, con uno scarto negativo tra 1,5 °C e 3 °C. In molte località è risultato il Marzo più freddo dal 1987. Al nord le precipitazioni, nonostante i quantitativi abbondanti caduti negli ultimi giorni del mese, sono in generale risultate sotto la norma 1981-2010; mentre al Sud sono invece risultate superiori.

Aprile 2013. Sono state rilevate temperature di 2,0 °C fino a 2,5 °C sopra la media del periodo 1981-2010 nelle stazioni situate in alta montagna. A basse quote su entrambi i versanti delle Alpi sono invece stati registrati valori termici mensili quasi normali. Il mese è stato piovoso: su gran parte del territorio, e in particolare nel Vallese e al sud delle Alpi, dove localmente sono caduti dal 200% al 260% dei quantitativi di pioggia normali.

Maggio 2013. Rilevate temperature medie di 1,5 °C fino a 3,5 °C al di sotto della alla media del periodo 1981-2010. Si è trattato del Maggio più freddo dal 1991 e nel contempo anche piovoso con quantitativi di precipitazioni superiori dal 130% fino al 200% rispetto alla norma.

Giugno 2013. La temperatura mensile è risultata vicina alla norma 1981-2010, con un generale buon soleggiamento. La fine del mese al nord delle Alpi è stata caratterizzata da tempo molto fresco e a tratti umido, con temperature massime non superiori a 20°C e neviccate fin verso i 2000 m di quota.

Luglio 2013. Temperatura mensile superiore alla media del periodo 1981-2010 di 1 °C. Sull'Altopiano sono stati registrati 25 giorni estivi (temperatura massima uguale o superiore a 25 °C) e, nonostante le abbondanti precipitazioni alla fine del mese, il bilancio idrico è generalmente stato deficitario.

Agosto 2013 Temperatura mensile risultata superiore alla norma (da +0,3 °C fino a +1,5 °C). Il mese è stato povero di precipitazioni, in particolare sull'Altopiano e nel Ticino centrale e meridionale. Nelle altre regioni della Svizzera invece, forti temporali hanno localmente portato quantitativi di pioggia superiori alla norma. Il soleggiamento ha superato la media del periodo 1981-2010 di oltre il 20% al nord delle Alpi.

### 337 Ghiacciaio del Leone

Operatore: Chiara IULITA - Controllo del 2013.09.13

Quota min. fronte: 2600 m (stima da CTR)

Innevamento residuo fino alla base del canale di alimentazione NE del ghiacciaio il quale denota un netto arretramento ed una consistente contrazione nella zona frontale.

### 338 Ghiacciaio di Aurora

Operatore: Chiara IULITA - Controllo del 2013.09.13

Quota min. fronte: 2360 m (?)

La copertura nevosa si estende fino alla zona frontale del ghiacciaio.

### Gruppo Arbola - Blindenhorn

### 356 Ghiacciaio Meridionale di Hobsand (o del Sabbione)

Operatore: Paolo VALISA - Controllo del 2013.09.14

Rispetto agli anni precedenti, il ghiacciaio si presenta quest'anno con copertura nevosa recente, dovuta al transito di una perturbazione il giorno 8 Settembre. Al di sotto della neve recen-



**343** - Ghiacciaio del Cervandone. Questo ghiacciaio, raramente figurato, è considerato estinto; sopravvive una grossa lente di ghiaccio morto (spessore stimato: alcune decine di metri), coperta da detrito (foto D. CHIELI, 2013.08.10). *This glacier, rarely monitored, is now extinguished: debris cover protects a dead-ice lens, several tens of metres thick.*

**356** - Ghiacciaio Meridionale di Hobsand. Particolare della fronte, appiattita, frammentata e in ulteriore ritiro (foto P. VALISA, 2013.09.14). *Processes of fragmentation, thinning and retreat involve the snout of the glacier.*



te, si riconosce il firn dell'anno a chiazze fino a 2800 m. Anche il Passo del Vannino presenta un esteso nevaio che occupa parte del pendio un tempo occupato dal Ghiacciaio di Lebedun, situazione che non si era più prodotta da diversi anni.

L'innevamento abbondante in quota durante la primavera ha permesso quest'anno di avere perdite ridotte dello spessore di ghiaccio nelle paline più alte, nonostante l'ondata di calore tra fine Luglio e inizio Agosto.

Rispetto all'anno precedente (2012) lo spessore di ghiaccio perso è stato infatti di soli 42 cm alla palina n. 1 (q. 2802 m) mentre alla palina n. 4 (q. 2561 m), in prossimità della fronte, lo spessore di ghiaccio perso è di 260 cm, valore che va ad aggiungersi al debito di 560 cm misurato in data 29.07.2011 (vedi relazione campagna 2012), per un totale di 820 cm.

Il ruscellamento è già interrotto su tutta la superficie del ghiacciaio mentre ancora fuoriesce un modesto torrente di fusione dalla parte destra idrografica della fronte.

I cambiamenti più evidenti riguardano la fronte, con scomparsa della porzione di ghiaccio morto, che nel 2012 era separato dal ghiacciaio da un'ampia voragine con grande portale da cui usciva il torrente glaciale. Il portale si trovava 30 m a Sud del punto GPS (coordinate: Lat 46°24'12,0" Long 8°20'07,3"). Prospiciente la porzione occidentale della fronte, ad una distanza di 50-100 metri, si osservano numerose piramidi di ghiaccio.

Per documentare la posizione della linea frontale è stato eseguito un rilievo GPS, di seguito le coordinate dei punti:

Latitudine	Longitudine
46°24'11,5"	8°20'10,0"
46°24'11,6"	8°20'09,5"
46°24'11,8"	8°20'08,6"
46°24'11,2"	8°20'07,9"
46°24'11,3"	8°20'06,6"
46°24'11,0"	8°20'05,3"
46°24'11,8"	8°20'04,7"
46°24'12,0"	8°20'03,3"
46°24'11,0"	8°20'01,8"
46°24'10,3"	8°19'59,9"

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 (salvo neve recente, caduta l'8 Settembre). I risultati delle misure sono riassunti in tabella:

Palina	Long. WGS84	Lat. WGS84	quota	Offset 2011.07.29	Lettura 2013.09.14	Spessore perso da 2011.07.29
1	8°19'59,09"	46°23'24,86"	2802	6 cm	192 cm su secondo segmento	386 cm
2	8°19'54,45"	46°23'39,29"	2712	9 cm	120 cm su terzo segmento	511 cm
3	8°19'52,57"	46°23'52,57"	2620	2 cm	75 cm su quarto segmento	673 cm
4	8°20'04,95"	46°24'04,40"	2561	0 cm	20 cm su quinto segmento	820 cm

Quota min. fronte: m 2507 m +/-2 (GPS 2011), 2507 m +/-2 (Altimetro 2010), 2505 m (GPS 2010), 2502 m (GPS 2012), 2503 m (GPS 2013)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2009 = -70 (cf)	230°	184	153 (2012)	- 31
2010 = -12 (cf)	230°	106	75 (2012)	- 31
2012 = -18 (cf)	230°	49	18 (2012)	- 31

### 357 Ghiacciaio Settentrionale di Hobsand (o del Sabbione)

Operatore: Raffaella OSSOLA - Controllo del 2013.08.21

Discreti accumuli di neve residua sono visibili al di sopra dei 2700 m di quota.

Verso la fine dell'inverno si sono verificate nevicate abbondanti, che si sono protratte fino a primavera inoltrata, con temperature fredde. Negli ultimi giorni del mese di Maggio al rifugio Mores, situato in destra orografica all'altezza della diga dei Sabbioni, il gestore misurava 3 metri di neve; alla metà del mese di Luglio la superficie del lago dei Sabbioni era ancora completamente ghiacciata.

La difficoltà nel guardare il torrente glaciale e le modificazioni irregolari del margine frontale del ghiacciaio hanno richiesto una nuova misurazione basata sulle distanze dai due segnali allineati 1RO 2013 e 2 RO 2013

Quota min. fronte: 2620 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1RO 2008 (cf)	291°	170	160 (2012)	- 10
1RO 2013 (cf)	276°	65	—	—
2RO 2013 (cf)	276°	15	—	—

### 359 Ghiacciaio Inferiore di Blindenhorn

### 360 Ghiacciaio Superiore di Blindenhorn

Operatore: Paolo VALISA - Controllo del 2013.09.14

Il Ghiacciaio Superiore di Blinnenhorn è quasi interamente coperto da neve recente e affiora l'accumulo della frana staccata nel 2012 dal Blinnenhorn. La Sella Gries si presenta senza neve se non in prossimità della fronte (probabile nevicata recente).

Quota min. fronte: non indicata

## SETTORE LOMBARDO

(Coordinatore: Carlo BARONI)

## ALPI LEPONTINE

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Tambò-Stella

### 365 Ghiacciaio del Pizzo Ferrè

Operatore: Emanuele CONGIU (SGL) - Controllo del 2013.09.19.

Rispetto agli anni passati si osserva una più estesa copertura di neve residua che nasconde i margini delle finestre rocciose. Piccole placche di neve si incontrano, qua e là, anche ai margini del ghiacciaio, nella zona frontale. Accumuli di neve residua si incontrano anche lungo il sentiero che percorre l'alta Val Schisarolo e, in Val Loga, sul versante settentrionale della costiera che separa la Val Loga stessa dalla Val Schisarolo. Si osserva poca acqua di scorrimento superficiale nella zona frontale della lingua. Il ghiacciaio sembra aver subito una forte perdita di volume, nonostante un arretramento medio di soli 3.5 m. Sulla lingua del



**365** - Ghiacciaio del Pizzo Ferrè; stazione fotografica SF012 (foto E. CONGIU, 01.09.2013). La neve residua copre parzialmente le finestre rocciose. La lingua si sta assottigliando e coprendo di detrito. *General view of the glacier. The residual snow is partially covering the rocky windows. The tongue is thinning and debris - cover is widening.*

ghiacciaio, in prossimità del fronte, è presente anche molto detrito: da materiale fine a massi di dimensioni metriche. Non lontano della stazione EC206, tra i detriti abbandonati dal ghiacciaio, è stata ritrovata un'altra palina del C.A.I. Servizio Glaciologico (una era stata trovata lo scorso anno).

Quota min. fronte: 2700 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
EC106	230°	43	39	- 4
EC206	230°	30	27	- 3

## ALPI RETICHE

### **371** *Ghiacciaio Meridionale di Suretta*

Operatore: Fabio VILLA (SGL) - Controllo del 2013.09.21

Come consuetudine, il rilievo di questo ghiacciaio comprende, oltre all'osservazione fotografica e alla misura delle variazioni frontali, anche misure dell'ablazione alle paline ablatometriche e un rilievo GPS differenziale. È stato inoltre eseguito un primo test per la modellizzazione 3D della superficie del ghiacciaio con tecniche fotogrammetriche. Benchè nella parte alta del bacino sia ancora presente una discreta quantità di neve di stagione e una piccola percentuale di neve fresca dovuta a precipitazioni recenti, per uno spessore complessivo di circa 30/40 cm misurato in alcuni punti, il ghiacciaio si presenta comunque in regresso. Rispetto al 2012 si sono persi: 170 cm di ghiaccio alla palina 1, 91 cm alla palina 2, 144 cm alla palina 3; alla palina 4, invece, si registra un accumulo di neve residua stagionale di 37 cm. L'*Accumulation Area Ratio* AAR viene stimato pari a 0.2. Si rilevano sempre maggiori accumuli di materiale roccioso in corrispondenza della parete che delimita il ghiacciaio a Nord-Est; anche la fronte risulta sempre più coperta di detrito, rendendo difficile in alcuni punti individuare il limite del ghiaccio. Sono disponibili altre osservazioni fotografiche eseguite il 1 Settembre 2013 da E. Congiu (SF999). Hanno collaborato C. Ciapparelli, P. Pagliardi, U. Taranto, M. Gussoni e S. Versaci.

Quota min. fronte: 2702 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MV09	20°	20	15	- 5

Bacino:ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Badile-Disgrazia

### **390** *Ghiacciaio del Passo di Bondo*

Operatore: Andrea BARILLI (SGL) - Controllo del 2013.09.14

Quest'anno la copertura nevosa stagionale si estende su quasi tutto il ghiacciaio, ad eccezione del settore frontale. La quota della fronte non evidenzia differenze sostanziali rispetto all'ultimo rilievo ma la riduzione del ghiacciaio appare evidente, più marcata in perdita di spessore che in estensione.

Quota min. fronte: 2920 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (cf)	120°	100	80 (2009)	- 20

### **408** *Ghiacciaio di Predarossa*

Operatore: Massimo URSO (SGL) - Controllo del 2013.08.31

Il 2013 si connota come un'annata di stasi per il ghiacciaio di Predarossa. L'innevamento alla data del rilievo copre una buona parte dell'apparato (stimabile in circa il 70%). In particolare, risulta ben coperto il settore orientale. La morfologia articolata del corpo glaciale e le recenti neviccate rendono difficile la valutazione della posizione del limite delle nevi, che dovrebbe essere comunque intorno ai 3000 m, in corrispondenza della fronte della parte superiore del ghiacciaio, mentre si colloca certamente ad una quota più bassa sulla parte inferiore del ghiacciaio, che risulta essere estesamente coperta da neve residua, di origine valan-

**408** - Ghiacciaio di Predarossa (foto M. URSO, 31.08.2013). L'innevamento residuo dell'annata copre estesamente la superficie glaciale e le aree limitrofe. *The residual snow extensively covers the glacier surface and the surrounding areas.*



ghiva. In particolare, nel settore immediatamente sottostante la grande finestra rocciosa la neve risulta avere uno spessore di vari metri in più rispetto allo scorso anno (almeno una decina). Nella parte destra di tale zona le due porzioni di ghiacciaio (superiore e inferiore) risultano essere saldate tra di loro da una colata di circa 200 m di lunghezza (non presente lo scorso anno). Solo la parte frontale risulta essere evidentemente libera da neve residua, presentando la solita estesa copertura di detrito. A margine della fronte si trovano alcune placche di neve residua. Un'osservazione fotografica del 20 Settembre (M. De Zaiacomo), permette di valutare come il buon innnevamento dell'annata si sia conservato fino al termine della stagione di ablazione su buona parte del ghiacciaio e anche in alcune aree circostanti. Hanno collaborato P. Rocca, S. Versaci e D. Bulanti.

Quota min. fronte: 2700 m \*

\* Dato che corregge quanto pubblicato in precedenza

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1.10 (df)	60°	66	61	- 5

#### **411** *Ghiacciaio Orientale di Cassandra*

Operatore: Maurizio DE ZAIACOMO (SGL)  
Controllo del 2013.09.20

La fronte non presenta variazioni significative rispetto al 2012. Neve residua dell'annata ricopre in modo diffuso il margine glaciale del lobo destro e della parte centrale. Le grotte in ghiaccio che si erano formate negli anni scorsi lungo tutto il margine frontale sono colme di neve. La parte convessa del ghiacciaio, a monte della fronte, è scoperta ma non evidenzia segni di regresso significativo rispetto alla precedente osservazione. Contrariamente agli anni precedenti la perdita di spessore delle aree di ghiaccio vivo sembra essere stata contenuta. Il limite delle nevi, irregolare, si colloca alla quota della fronte, a circa 3000 metri, presso il lobo destro, mentre per quanto riguarda la parte centrale ed il lobo sinistro, si colloca sul pianoro sopra il cambio di pendenza a una quota stimata di 3100 m circa. L'innevamento è esteso ed abbon-

dante, come si osserva confrontando gli accumuli ai margini superiori del ghiacciaio e il parziale seppellimento dei massi presenti sul ripiano al centro del corpo glaciale. Al momento del rilievo il ghiacciaio è irregolarmente ricoperto da neve fresca. Una stima dell'indice AAR permette di valutare come il 60-70% della superficie glaciale sia coperta di neve stagionale. L'ultimo anno idrologico che non ha mostrato un bilancio negativo, prima del 2012, risale al 2000-2001.

Quota min. fronte: 2920 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DDT07 (cf)	340°	37	37	0
NN11 (cf)*	0°	11	11	0

\* Lobo destro

#### **416** *Ghiacciaio della Ventina*

Operatori: Nicola COLOMBO e Mattia GUSONI (SGL)  
Controllo del 2013.09.17

Permangono estese zone caratterizzate da copertura nevosa stagionale, approssimabili a circa il 50% della superficie totale; l'innevamento annuale residuo è significativamente più consistente e continuo rispetto all'anno precedente. Sul fianco in destra idrografica, nella fascia tra il Pizzo Cassandra ed il Pizzo Giumellino, le dimensioni della finestra rocciosa appaiono notevolmente ridotte rispetto all'anno scorso, grazie alla presenza di una consistente coltre nevosa che ha obliterato una parte della barra rocciosa. Si segnala un voluminoso crollo di una porzione della fronte in destra idrografica, dovuto sia a una notevole riduzione dello spessore della fronte, sia all'allargamento di un tunnel endoglaciale submarginale. Il margine frontale evidenzia una suddivisione in quattro settori dinamicamente differenti, caratterizzati da un diverso tasso di ablazione; in particolare, procedendo dalla sinistra alla destra idrografica si osservano: 1) la zona a ridosso della morena laterale sinistra interessata dalla presenza di deposito glaciale superficiale (ablazione ridotta); 2) l'area a contatto dell'affioramento roccioso centrale (ablazione elevata); 3) la

porzione di fronte crollata; 4) un settore con estesa copertura detritica (ablazione ridotta). Si conferma la suddivisione del ghiacciaio in due apparati distinti, oggi collegati nella parte medio-alta da un limitato lembo glaciale. La nuova fronte indipendente, in sinistra idrografica, termina sospesa al di sopra di un dosso roccioso a quota 2700 m s.l.m. circa. Si propone una nuova denominazione per i due corpi glaciali: Ghiacciaio della Ventina Orientale, per la colata principale e Ghiacciaio della Ventina Occidentale per la colata secondaria.

Quota min. fronte: 2245 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GC1-12 (cf)	200°	58	24	- 34
GC2-12 (df)	208°	20	6	- 14

#### 419 Ghiacciaio del Disgrazia

Operatore: Gionata NERI (SGL) - Controllo del 2013.09.14

Grazie alla buona stagione di accumulo che si è protratta fino a Giugno, ritardando l'inizio dell'ablazione, il ghiacciaio si presenta al termine del periodo di fusione con una buona copertura nevosa, sopra la media degli ultimi anni. Alcune immagini scattate dal Rif. Del Grande-Camerini nei primi giorni di Agosto mostrano ancora una copertura nevosa quasi totale dell'apparato; solo una piccola parte nella zona centrale e in destra idrografica erano scoperte. Una seconda osservazione sempre dal Rif. Del Grande in data 22 Agosto 2013 e ulteriori immagini del 14 e 22 Settembre e del 2 Ottobre, hanno evidenziato un innevamento residuo che copre circa il 65-70% del ghiacciaio con il limite delle nevi che si colloca a circa 2750 m. Nelle riprese di Settembre è presente anche uno strato di neve fresca oltre i 2900 m. La fronte presso il segnale E2 era coperta da una piccola placca di neve che non impediva la misura. È stato posizionato un nuovo segnale denominato BN13 con lo stesso azimut del segnale E2 dal quale dista 146 m (coordinate Gauss-Boaga: 5125607, 1556673, 2657 m). Le finestre rocciose distribuite lungo la fronte, a differenza delle precedenti osservazioni, non mostrano significativi cambiamenti.

Hanno collaborato A. Bolis e, con altre osservazioni fotografiche, A. Almasio (22 Agosto, SF 221), M. Butti (1 Agosto e 2 Ot-

tobre), G.Neri (2 Agosto e 22 Settembre), M. Urso (14 Settembre, SF233).

Quota min. fronte: 2640 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
E2 (cf)	190°	148	148	0
E3	186°	41	37	- 4
E4	195°	5	4	- 1
BN13 (cf)*	190°	2	—	—

\* Nuovo segnale che sostituirà E2

#### 422 Ghiacciaio del Sissone

Operatore: Andrea ALMASIO (SGL) - Controllo del 2013.09.22

L'innnevamento residuo è il più esteso degli ultimi 10 anni e ci riporta alla memoria la stagione 2000-2001. La neve ricopre più dei 2/3 della superficie del ghiacciaio, ammantando le ripide pareti rocciose oltre agli abituali limiti e lasciando scoperte solo le parti più ripide dell'apparato, come la seraccata al di sopra della fronte e una stretta fascia perimetrale, poco sopra il margine dei settori centrale e di sinistra. Il manto nevoso è interessato da una fitta rete di solchi di ruscellamento superficiale, che ne fanno apprezzare lo spessore, senza che il ghiaccio venga messo alla luce. Il limite delle nevi varia dai 2800-2850 m nei settori in destra e in sinistra idrografica, ai 2850-2900 m nel settore centrale. La neve maschera in molti punti l'articolato margine glaciale e si è conservata in molte conche ed avvallamenti liberati dall'arretramento del ghiacciaio.

La posizione della fronte principale è pressochè stazionaria e si mantiene sul pianoro roccioso dove l'anno scorso è stato collocato il segnale 3B, in sostituzione dello storico 3A. La stagione favorevole ha permesso alla fronte di non subire sostanziali cambiamenti, così come la fascia detritica mediana che la ricopre. Anche il settore centrale e di sinistra non presentano modifiche sostanziali e vista la neve che ne ricopre il margine glaciale, non è stato possibile effettuare le misurazioni dei segnali LF06, 19 e 20 anche se, dal confronto fotografico, i settori indagati da questi segnali si possono considerare stazionari rispetto allo scorso anno. Hanno collaborato con altre osservazioni fotografiche M. Urso (14 Settembre), G. Neri (22 Settembre).



419 - Ghiacciaio del Disgrazia (foto G. NERI, 29.08.2013). Il ghiacciaio presenta una copertura nevosa superiore alla media degli ultimi anni. Le finestre rocciose non mostrano significative variazioni. *The residual snow covers an area wider than in the last years. The rocky windows do not show any significant change in extension.*

422 - Ghiacciaio del Sissone; stazione fotografica SF221 (foto A. ALMASIO, 21.08.2013). La neve residua copre 2/3 della superficie del ghiacciaio, la più estesa degli ultimi 10 anni. Il margine frontale è sempre molto articolato e delinea distinti settori del corpo glaciale. *The residual snow is covering 2/3 of the glacial surface. The frontal margin is still articulated and depicts distinct sectors of the glacial body.*



Quota min. fronte: 2683 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3B (sf)*	240°	28	26	- 2

\* Fronte principale

#### Ghiacciai del Gruppo del Bernina

##### 432 *Ghiacciaio Inferiore di Scerscen*

Operatore: Camilla CAPPELLETTI (SGL)  
Controllo del 2013.09.14

Il limite delle nevi si colloca mediamente a 3000 m circa, innalzandosi nella porzione meridionale fino a 3100 m. Si notano accumuli nevosi a quote inferiori, nell'estrema porzione settentrionale, dovuti all'apporto valanghivo. Complessivamente, il ghiacciaio presenta una discreta copertura di neve invernale. Nel confronto con il 2012, nella zona sommitale si nota la presenza di accumuli nevosi sensibilmente più abbondanti. Ciò è confermato anche dall'osservazione delle finestre rocciose della zona superiore, di dimensioni invariate, nonché della zona posta poco sotto la vetta del Pizzo Malenco, che risulta ben collegata con il resto del ghiacciaio. Al di sotto dei 3100 m le finestre rocciose presenti evidenziano invece un aumento delle dimensioni. Il lago proglaciale indicato come riferimento per il segnale AD09 è stato completamente riempito di detriti.

##### Effluenza meridionale

Nella porzione inferiore si osserva una diminuzione dello spessore della massa glaciale con conseguente aumento delle finestre rocciose. Tuttavia alcune di queste presentano i bordi parzialmente coperti da neve. La fronte, piatta e frastagliata, è ricca di finestre rocciose.

##### Effluenza settentrionale

Il corpo glaciale è estremamente appiattito e nuove piccole finestre rocciose emergono alle quote inferiori. Il lobo in sinistra idrografica, unica porzione dell'intero ghiacciaio ad essere interessato da una significativa copertura detritica, ha la fronte suddivisa in ulteriori due piccoli lobi, separati dalla morena sulla

quale è ubicato il segnale di misura AD09. Queste due piccole porzioni glaciali risultano simili per dimensioni, sono allungate, hanno un modesto spessore e sono completamente ricoperte da detriti. Da entrambi si origina un torrente proglaciale ma solo quella in destra idrografica alimenta il grande lago proglaciale. Hanno collaborato S. Leoni e A. Monti.

Quota min. fronte: 2650 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AD09 (cf)*	300°	64	56	- 8

\* Lobo settentrionale, principale

##### 433 *Ghiacciaio Superiore di Scerscen*

Operatore: Antonio GALLUCCIO (SGL)  
Controllo del 2013.09.27

Si evidenzia un rallentamento del ritiro delle fronti rispetto al recente passato, grazie soprattutto all'accumulo nevoso, in grado di mantenere coperte le propaggini, almeno parzialmente, sino alla terza decade di Luglio. Il regresso è più marcato per il lobo orientale, mentre la lingua centro-occidentale, la maggiore, arretra di pochi metri: in particolare, è scomparsa la sottile propaggine lanceolata precedentemente inserita nel canale roccioso posto in destra idrografica e parallelamente al solco percorso dal torrente emuntore. L'innervamento residuo è ovunque più cospicuo rispetto al biennio 2011-12, con vaste falde nevose di testata. Grazie alla foto scattata in data 27 Settembre dal Piz Argient, si possono meglio osservare le due grandi colate detritiche superficiali in origine dalle propaggini del Piz Roseg e del Piz Scerscen: la seconda è quella più volte citata negli anni passati, la prima viene qui descritta per la prima volta, essendo di genesi assai più recente e quasi invisibile dal basso. Entrambe sono in lento avanzamento verso valle. In ulteriore accentuazione le due morene mediane centrali, che suggeriscono come siano almeno 3 i bacini principali che, ancora solidali, costituiscono il corpo glaciale. Ha collaborato M. Zambenedetti.

Quota min. fronte (lobo occidentale): 2760 m

435 Ghiacciaio di Caspoggio

Operatore: Giacomo ZANOLIN (SGL) - Controllo del 2013.09.14

Il giorno del rilievo il ghiacciaio risulta coperto da una recente nevicata, che rende difficoltosa l'individuazione del limite delle nevi. L'osservazione fotografica permette di rilevare la presenza di accumuli nevosi nella parte superiore dell'apparato. Le finestre rocciose, poste nella parte superiore, non sembrano essersi ingrandite. Il rilievo alla fronte ha permesso di notare la tendenza della stessa a dividersi in due parti all'incirca all'altezza della morena destra: parte della lingua tende a seguire la pendenza maggiore deviando verso la sinistra orografica. Il costante arretramento della fronte la sta allontanando dalla direttrice indicata dall'azimut misurato dal segnale SA06; per questo motivo si è ritenuto necessario aggiungere un nuovo segnale (EG13), che è stato posizionato in un punto più centrale, dal quale sono state effettuate misurazioni con due differenti azimut, allo scopo di valutare meglio la tendenza alla separazione della fronte nei prossimi anni. La copertura detritica è paragonabile a quella degli scorsi anni, concentrata per lo più sulla lingua frontale e nella parte superiore, sull'estrema sinistra orografica. Ha collaborato E. Sampietro.

Quota min. fronte: 2735 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SA06 (df)	118°	70.5	57	- 13.5
EG13*	170°	19	—	—
EG13*	100°	17	—	—

\* Nuovo segnale

440 Ghiacciaio Orientale di Fellaria

Operatore: Maurizio DE ZAIACOMO (SGL)  
Controllo del 2013.09.13

Continua il processo di assottigliamento e contrazione della porzione di lingua che si è staccata nel 2006 e che staziona al di sotto del grande salto roccioso. In particolare, le due sezioni laterali, a ridosso delle quali sino a pochi anni fa si trovavano due grandi laghi, risultano in rapido arretramento, maggiormente accentuato sul margine in destra idrografica. Un rilievo sulla superficie del ghiacciaio ha permesso di rilevare l'allargamento dei grandi crepacci, che lo attraversano in tutta la sua lunghezza. Il



435 - Ghiacciaio di Caspoggio; stazione fotografica SF307 (foto G. ZANOLIN, 14.09.2013). La fronte, molto assottigliata, si sta ulteriormente coprendo di detrito. Più ampia l'estensione della neve residua, che copre il 65-70% del ghiacciaio. *Debris is further covering the thinning front. The residual snow is covering 65-70% of the glacial surface.*

440 - Ghiacciaio Orientale di Fellaria; stazione fotografica SF313 (foto G. ZANOLIN, 13.09.2013). L'estesa porzione di ghiacciaio che si è staccata nel 2006 si sta ulteriormente riducendo e coprendo di detrito, mentre i laghetti proglaciali si vanno ampliando. *The wide portion of the glacier abandoned in 2006 is further reducing and covering with debris. Melting waters further contribute to enlarge proglacial lakes.*



giorno del rilievo, la frequenza dei crolli glaciali dalla seraccata superiore è stata meno significativa, rispetto agli ultimi anni e anche l'accumulo di ghiaccio ai piedi della stessa, è parso meno consistente; ne deriva che la lingua inferiore risulta sempre meno alimentata. Il limite delle nevi è difficilmente identificabile per via della seraccata superiore; la sua posizione può comunque essere stimata all'altezza del margine superiore dei seracchi. Una frana si è staccata dalla cresta di confine che unisce il Pizzo Varuna ed il Passo Gembrè. Il crollo ha dimensioni imponenti, il materiale staccatosi, molto voluminoso e costituito da blocchi di grandi dimensioni, si è depositato sulla lingua del Ghiacciaio Orientale di Fellaria sia a monte sia a valle del salto roccioso. L'evento è collocabile nella prima parte della stagione di accumulo, dato che gli evidenti segni della frana non sono mai stati osservati nel corso delle osservazioni autunnali della scorsa stagione. Ripetute osservazioni nel corso di questa estate hanno permesso di constatare come il detrito sia venuto alla luce nei mesi di Giugno e Luglio, in quanto precedentemente ricoperto dall'abbondante innevamento della stagione di accumulo. Hanno collaborato G. Zanolin e M. Butti.

Quota min. fronte: NM

#### 443 Ghiacciaio del Pizzo Scalino

Operatore: Mario BUTTI (SGL) - Controllo del 2013.09.13

Il ghiacciaio è stato oggetto di ripetute osservazioni e sopralluoghi, iniziati il 23 Luglio con la posa della palina in quota finalizzata alla misura dell'eventuale accumulo nevoso a fine stagione. Alla data del rilievo, oltre i 2800 m di quota, il ghiacciaio era coperto da alcuni cm di neve fresca che diventavano 10-15 cm, intorno 3150 m. In corrispondenza della quota minima della fronte, è sempre presente un'enorme cavità la cui volta è collassata. È proseguito l'arretramento della fronte, che risulta sempre più marcato nella parte centrale dell'ampio profilo frontale dove si nota un'ulteriore, anche se contenuta, riduzione di spessore. La stagione estiva non è stata particolarmente calda, soprattutto nel periodo iniziale che è stato piuttosto perturbato e relativamente fresco; tuttavia, l'innevamento invernale permane solo al di sopra di 2950-3000 m. Alla palina posizionata a quota 3140 m nel mese di Luglio, alla data del 23 Settembre lo spessore del manto nevoso

si era ridotto di 100 cm. Le paline ablatometriche hanno evidenziato perdite di spessore del ghiaccio decisamente inferiori rispetto a quelle registrate lo scorso anno. In particolare: alla palina a quota 3000 m (situata in prossimità del limite inferiore dell'innevamento residuo) si è registrato un decremento di 40 cm rispetto ai 200 cm dello scorso anno; alla palina a quota 2890 m il decremento è stato di 46 cm rispetto ai 190 cm dello scorso anno; alla palina a quota 2780 m (situata nell'area centrale del ghiacciaio particolarmente soggetta a ritiro) la perdita è stata di 140 cm rispetto ai 230 cm della passata stagione. Le crepacciature risultano poco marcate e in buona parte ancora coperte dall'innevamento residuo. Lo scorso anno non era stata segnalata una frana di ragguardevoli dimensioni caduta sul ghiacciaio dalle rocce basali che sostengono la cuspide terminale del Pizzo Scalino, a una quota di circa 3000 m. Sono stati individuati nuovi pozzi glaciali. Laddove c'era la colata del Cornetto, permane una placca di ghiaccio in buona parte coperta da detrito e da innevamento residuo. Hanno collaborato W. Graziani, P. Perlini, D. Colombaroli e R. Scotti.

Quota min. fronte: 2638 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MB 02.2	190°	108	100	- 8
MB 02.2a*	190°	83	—	—
MB 02.3a	195°	67	38.5**	- 28.5
MB 03.1	210°	172	158	- 14
MB 05.2	180°	31	31	0
MB 06.1	140°	35.5	35.5	0
MB 09.1	160°	153	145	- 8

\* Nuovo segnale, sostituisce MB 02.2 (coordinate Gauss-Boaga 1576070, 5126819, 2725 m)

\*\* Corregge la misura pubblicata lo scorso anno (38 m)

#### Ghiacciai del Gruppo Piazzi-Campo

##### 477 Ghiacciaio Occidentale di Val Viola

Operatore: Stefano RATTI (SGL) - Controllo del 2013.09.14

L'andamento nivo-meteorologico dell'annata trascorsa è da ritenersi il principale responsabile della residua copertura nevosa dell'apparato che, pur essendo abbastanza uniforme, è particolar-

443 - Ghiacciaio del Pizzo Scalino; stazione fotografica SF320 (foto M. BUTTI, 03.09.2013). Visione generale del ghiacciaio che evidenzia la fronte articolata. Gran parte dell'apparato glaciale è coperto da neve residua che maschera i crepacci. *General view of the glacier highlighting the articulated frontal margin. The residual snow widely covers the glacier surface, hiding the crevassed areas.*



mente apprezzabile nella porzione sommitale, dove tende a celare completamente le fratture longitudinali ben evidenti alla precedente osservazione. È quindi difficile dare una valutazione della dinamica dell'apparato, anche se alcune propaggini centro frontali appaiono leggermente in decremento. Altrettanto difficile risulta la valutazione delle variazioni frontali in corrispondenza delle stazioni di misura, coperte di neve; non è stato possibile rintracciare il segnale 3 (sf). È stato rintracciato il segnale 2 (df), ma la misura non è affidabile. Ha collaborato S. Falsetti.

Quota min. fronte: 2840 m

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Ortles-Cevedale

### 502 Ghiacciaio di Gran Zebbrù

Operatore: Davide COLOMBAROLLI (SGL)  
Controllo del 2013.09.06

Rispetto ai precedenti rilievi, l'arretramento frontale nell'ultimo anno è stato molto contenuto, merito di un buon innevamento che ha caratterizzato sia la stagione invernale che quella primaverile/estiva. Nonostante ciò, il ghiacciaio ha spessori ridottissimi; ormai arroccato sul cambio di pendenza, è privo di una vera e propria lingua. È ancora presente il piccolo lago di margine glaciale, ormai notevolmente distanziato dal limite della lingua.

Per quanto riguarda il ramo occidentale, la fronte, molto frastagliata e assottigliata, era (al momento del rilievo) sepolta sotto un evidente accumulo di valanga staccatasi dal versante orientale del Monte Pale Rosse; per tale motivo, il dato della misura frontale, che evidenzerebbe un avanzamento di 15 m, non è significativo. La spinta del bacino di accumulo è ormai concentrata solamente su questa lingua, che evidentemente nella porzione centrale e medio alta conserva spessori degni di nota. Detrito sopra-glaciale abbondante. Hanno collaborato L. Bonetti, M. Fioletti, G. Cola e F. Rota Nodari.

Quota min. fronte: 3002 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FCB12*	0°	19	16	- 3

\* Fronte centrale

### 503 Ghiacciaio di Cedèc

Operatore: Davide COLOMBAROLLI (SGL)  
Controllo del 2013.09.06

*Fronte Sud del lobo meridionale:* il flusso di alimentazione dal soprastante bacino di accumulo, condiviso peraltro anche dal lobo settentrionale, è interrotto dal continuo ingrandimento della finestra rocciosa. La parte della lingua in destra idrografica è collassata e smagrita. 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 proglaciale, già presente negli anni scorsi, si presenta quasi totalmente svuotato. La superficie del ghiacciaio risulta coperta da detriti. La morena mediana che separa le due ramificazioni è a nucleo di ghiaccio. Il limite delle nevi si posiziona a circa 3100 m.

*Fronte Nord del lobo meridionale:* lo scorso anno è stato caratterizzato da un buon accumulo nevoso, che si è mantenuto sino

all'inizio della seconda decade di Agosto. L'arretramento della fronte non è poi così eccessivo, se si considera che negli ultimi anni la fronte glaciale risultava fortemente smagrita e di spessore esiguo. I metri finali della lingua sono molto frammentati a causa di crepacci trasversali che ormai arrivano al substrato. L'ablazione differenziale del nunatak emerso sulla parete in destra idrografica determina un progressivo ingrandimento dello stesso, andando ad interrompere l'alimentazione del vicino lobo settentrionale (ramo nord) ormai quasi totalmente separato dal soprastante bacino di alimentazione.

*Lobo settentrionale:* come negli anni recenti, la fronte del lobo settentrionale appare frastagliata e con spessori esigui. In questa parte dell'apparato, l'arretramento frontale è stato relativamente contenuto; ciò è verosimilmente dovuto a una migliore esposizione e alla quota più elevata della fronte del ghiacciaio che in questo punto si trova a 2944 m. La superficie glaciale è omogenea e per lo più senza detrito, che è localizzato soprattutto in corrispondenza della morena mediana. Si segnala la presenza di placche di neve residua in destra idrografica della fronte. Hanno collaborato L. Bonetti, M. Fioletti e, con osservazioni fotografiche, P. Rocca (20 Agosto).

Quota min. fronte: 2750 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FC11 (cf)*	155°	42	36	- 6
FC07 (cf)**	95°	150	123	- 27
FC07 (cf)**	95°	123 (2012)	94 (2011)	- 29*

\* Lobo settentrionale

\*\* Lobo meridionale

• Corregge il dato pubblicato lo scorso anno

### 507 Ghiacciaio del Palon della Mare

Operatore: Giuseppe COLA (SGL) - Controllo del 2013.09.13

La fronte era ricoperta da 5 cm di neve recente ma non ha ostacolato l'esecuzione delle misure che sono state effettuate con distanziometro laser. Sono stati controllati entrambi i segnali frontali: le misure mostrano un ritiro abbastanza contenuto. Dalla immagine fotografica scattata il 22 Agosto dalla P. Pedranzini, si può apprezzare l'estensione della copertura nevosa che ricopre circa il 55% della superficie glaciale. L'elevato bacino di accumulo, esposto verso sud-ovest, è quasi interamente sepolto dalla neve; il sottostante bacino che discende verso sud-est, conserva ancora un discreto accumulo lungo il margine meridionale. Molteplici chiazze di neve contornano l'apparato glaciale, anche dinanzi alla fronte. In sinistra idrografica, il continuo abbassamento della linguetta di ghiaccio, affogata sotto il detrito, aveva reso difficile la risalita della parete rocciosa, passaggio obbligato per raggiungere il bacino orientale di accumulo dei Forni; ora, invece, può essere percorsa in sicurezza perché è stata attrezzata con corde. Il seracco pensile sulla Valle delle Rosole non mostra variazioni significative rispetto al 2012. Torrenti glaciali con portate minime. Hanno collaborato con osservazioni fotografiche P. Rocca (21 e 22 Agosto), G. Cola (22 Agosto) e F. Rota Nodari (7 Settembre).

Quota min. fronte: 3030 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D1 (cf)	15°	93	91	- 2
SGL3 (cf)**	45°	61	57 (2011)	- 4

\* Lobo orientale

\*\* Lobo centrale

### 507.1 Ghiacciaio dei Forni

Operatore: Giuseppe COLA (SGL) - Controllo del 2013.09.08

Le misure sono state effettuate sotto una pioggia battente con il contributo dei partecipanti al corso operatori del SGL. Temperature al di sotto della media proseguite fino alla prima decade di Giugno hanno permesso una buona conservazione del manto nevoso, che ai primi di Luglio ricopriva quasi l'intero apparato glaciale. Alla fine della stagione di ablazione circa il 60% dell'apparato era ancora coperto dalla neve dell'annata. Settembre, pur caratterizzato da temperature elevate, è stato caratterizzato da nevicate che hanno coperto la parte più elevata del ghiacciaio e hanno completamente bloccato l'ablazione nei bacini di accumulo. La fusione è proseguita solo nella parte bassa del ghiacciaio, ma con intensità non particolarmente elevata. Le misure presso le paline ablatometriche, indicano una perdita di 64 cm di ghiaccio presso la palina 10, situata a 3331 m e 461 cm presso la palina 1 situata a 2554 m, poco a monte della fronte. Il limite delle nevi nel bacino occidentale e centrale si attestava a 2950 m, in quello orientale a 3100 m. La fitta crepacciatura e la presenza di lastroni di ghiaccio morto, così come la continua variazione dei punti di fuoriuscita dei torrenti glaciali (con la formazione di spettacolari porte del ghiacciaio e lo sviluppo di crolli di vaste porzioni di ghiaccio), indica che la parte terminale del ghiacciaio registra una marcata fase di contrazione. Questa fase non viene messa in luce dalle misure frontali, anche perchè la parte terminale della lingua è costituita quasi esclusivamente dalla grande morena mediana orientale, la cui consistente copertura detritica rallenta la fusione. I due bacini laterali si congiungono alla colata centrale attraverso strette plaghe di ghiaccio, che ormai alimentano ben poco la lingua principale. Il grande seracco sospeso sulla parete Nord del S. Matteo ha ripreso la sua evoluzione dopo una stasi di diversi anni, con un abbassamento complessivo del settore inferiore e con frequenti distacchi di blocchi di ghiaccio. In tarda primavera è avvenuto il collasso della grande morena ottocentesca, favorito dalla presenza di una lente di ghiaccio sepolto che ne ha favorito il movimento. Un tratto di circa 200 m del sentiero, via obbligata per il Palon de la Mare e il Vioz (che correva sul filo della morena), è scomparso. La nuova traccia del sentiero si snoda ora nella piana esterna alla morena. Hanno collaborato P. Rocca e F. Rota Nodari.

**512.1** - Ghiacciaio del Dosegù; stazione fotografica SF576 (foto A. BORGHI, 13.08.2013). Vista generale del ghiacciaio. Tutti i lobi frontali si stanno ancora assottigliando ma la neve residua copre gran parte della superficie del ghiacciaio. *General view of the glacier. All the frontal lobes are still shrinking and thinning but the residual snow widely covers the glacier surface.*



Quota min. fronte: 2522 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SGL (CSG2010)	165°	118	118	0
3B	175°	199	197	- 2
M	158°	201	195	- 6

### 512.1 Ghiacciaio del Dosegù

Operatore: Aldo BORGHI (SGL) - Controllo del 2013.08.30

Il ghiacciaio si presenta coperto in buona parte da neve dell'anno precedente e si notano anche chiazze di neve residua fuori dal ghiacciaio, mai viste negli ultimi anni di osservazione. La fronte, in prossimità dei segnali più meridionali (2bis e A08), evidenzia una diminuzione di spessore abbastanza marcata e un incremento della copertura di detriti (provenienti dal Vallombrina). La seraccata presso la grande balza rocciosa soprastante il pianoro risulta sostanzialmente invariata rispetto all'anno precedente e la colata presente sulla balza, in destra orografica, risulta alimentata da valanghe. Il limite delle nevi è leggermente più basso dello scorso anno e si assesta intorno ai 3150 m. I corsi d'acqua presenti in prossimità dei segnali meridionali sono pressochè invariati se non ridotti in termini di portata, mentre risulta confermato il fenomeno di assottigliamento dello spessore del ghiacciaio in prossimità del segnale BP08. In data 11 Settembre sono state infisse altre 4 nuove paline alle quote di 3184 m, 3301 m, 3362 m e 3435 m. Hanno collaborato L. Bonetti, M. Fioletti, P. Rocca, P. Pagliardi, G. Cola e R. Scotti.

Quota min. fronte: 2865 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2bis (df)	50°	215	190	- 25
A08 (cf)	40°	145	129	- 16
BP08	73°	43	40	- 3

### 516 Ghiacciaio della Sforzellina

Operatori: Riccardo SCOTTI (SGL) e Claudio SMIRAGLIA (CGI)  
Controllo del 2013.09.28

Accumulo invernale limitato al settore al di sopra del salto crepacciato con spessori variabili fra 100 cm w.e. nella zona più alta e 35 cm w.e. nella zona più bassa, dove spicca anche l'accumulo dei

grandi coni di valanga. Il gradino, che ha perso molta della sua inclinazione, è ormai quasi completamente coperto da detrito grossolano che emerge visibilmente da crepacci e foliazioni. Sul settore inferiore del ghiacciaio la copertura detritica è completa e il ghiaccio affiora solo in corrispondenza di piccole falesie ormai in fase di intensa ablazione e lungo le *bédières*. Prosegue l'arretramento della fronte le cui misure, che indicano un ritiro inferiore a quello dello scorso anno, divengono però sempre più difficili e poco indicative di una situazione di rapido disfacimento del settore inferiore del ghiacciaio. Anche per l'anno idrologico 2012-2013 è stato calcolato, sempre in collaborazione con il Servizio Glaciologico Lombardo, con il metodo glaciologico di terreno, il bilancio di massa del ghiacciaio, che è risultato di -748 mm w.e., molto meno negativo rispetto all'anno precedente (-1890 mm w.e.). Si tratta della ventiseiesima misura, che porta ad un bilancio cumulato di circa -30 m w.e. (1987-2013). Ha collaborato R. Azzoni.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
NS02 (df)	140°	105	99	- 6
SF10 (cf)	130°	49	47	- 2

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Orobie

#### 541 *Ghiacciaio dei Marovin*

Operatore: Mario BUTTI (SGL) - Controllo del 2013.09.12

Il ghiacciaio è stato più volte osservato nel corso della stagione estiva documentando la progressiva riduzione dell'innevamento invernale. Nonostante un inizio estate piuttosto perturbato e relativamente fresco, la fase calda che ne è seguita, pur di breve durata, ha notevolmente influito sull'innevamento invernale depresso nella parte inferiore del ghiacciaio, scoprendo il margine frontale nell'area centrale, tradizionalmente oggetto di misurazione. L'innevamento residuo è invece ben presente poco più a monte, con una spessore non trascurabile che ha consentito la ricostituzione dello spessore perso negli ultimi anni e un buon deposito nevoso anche nel canale di alimentazione superiore. Al momento del controllo il margine frontale si identificava abbastanza chiaramente anche se notevolmente coperto da detrito. La misurazione è stata effettuata con un accettabile margine di errore dal vecchio segnale di misura S1, in quanto il segnale di misura S1c, individuato lo scorso anno, più vicino al limite frontale, non è stato ritrovato. Un nuovo riferimento per le successive misurazioni è stato individuato a 100 m dal segnale S1 mantenendo il medesimo azimut. Il punto di misura fa riferimento al segnale applicato ad un grosso masso spostato sulla destra (7 m) rispetto all'azimut di misura cui è stato assegnato la sigla S1d. Hanno collaborato W. Graziani e P. Perlini.

Quota min. fronte: 2060 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S1	155°	208	200 (2008)	- 8
S1d*	155°	107	—	—

\* Nuovo segnale

#### 543 *Ghiacciaio del Lupo*

Operatore: Riccardo SCOTTI (SGL) - Controllo del 2013.09.28

L'11 Giugno, oltre alla trincea nivologica, sono stati effettuati i sondaggi su buona parte della superficie glacializzata e nei tre pun-

ti indagati dal 1996 (664-628-570 cm). Il bilancio di accumulo mediato sull'intera superficie del ghiacciaio è di +380 cm w.e., in linea con le annate 2010 e 2011. Il ghiacciaio viene nuovamente visitato il 14 Luglio quando lo spessore della neve decresce a (448-341-293 cm) e vengono completati alcuni sondaggi dello spessore del manto nevoso nelle zone di accumulo valanghivo. Al 31 Agosto la neve è scomparsa completamente dal punto 3 mentre rimangono 129 cm al punto 1 e 32 cm al punto 2. Le alte temperature del mese di Settembre provocano una ulteriore riduzione dello spessore vanificando le sorti di una stagione fino a quel momento piuttosto positiva. Il 28 Settembre restano 100 cm al punto 1 mentre la neve è scomparsa anche dal punto 2. Il limite delle nevi è frastagliato e s'individua un AAR pari a 0.6. Il bilancio di massa è leggermente positivo (+22 cm w.e.) frutto degli abbondanti accumuli valanghivi con spessori talvolta superiori ai 3 m (oltre 10 sondaggi nell'area di accumulo sono stati effettuati il 28 Settembre). Le misure frontali sono state rese difficoltose dalla presenza di accumuli nevosi residui a contatto con la fronte. La placca di ghiaccio morto a valle della fronte è completamente innevata e permane immutata. Il 28 Settembre è stato effettuato il rilievo con GPS differenziale; è stata sperimentata anche una ripresa fotografica con tecnica stereo-fotogrammetrica dell'intero ghiacciaio. Hanno collaborato M. Ortelli, F. Villa, F. Chistolini, M. Butti, M. Mattavelli, R. Garzonio, F. Olivotti, S. Losa e W. Hagg (Università di Monaco di Baviera).

Quota min. fronte: 2440 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2MB02	180°	18	18	0

Bacino: OGLIO-PO

Ghiacciai del Gruppo Adamello-Presanella

#### 577 *Ghiacciaio Occidentale di Pisgana*

Operatore: Fabrizio ROVEDA (SGL) - Controllo del 2013.09.03

Una buona copertura nevosa si rileva al di sopra dei 2900 m di quota ed anche i crepacci risultano essere sostanzialmente coperti. Completamente diversa è la situazione al di sotto di questa quota: la lingua non viene più alimentata ed è collegata al bacino di accumulo solo per il ristretto settore orientale. Immediatamente al di sotto dell'ampia barra rocciosa si è ulteriormente ampliato il piccolo lago di neoformazione nel settore occidentale del ghiacciaio, a contatto col fianco roccioso. L'ampia «caldera» rilevabile leggermente a monte, suggerisce un probabile rapido ampliamento del lago, accelerato dal torrente ablatore che, provenendo dal settore occidentale del bacino di accumulo, attraversa la barra rocciosa, s'immerge nel piccolo lago. La lingua è ormai sostanzialmente immobile e mostra una sensibile riduzione di spessore nonché, alle quote inferiori, ampi distacchi dalla pareti rocciose che la contengono. La fronte a falesia, sempre immersa nell'ampio lago proglaciale, continua ad arretrare anche per importanti fenomeni di *calving* evidenziati dall'abbondante accumulo di blocchi di ghiaccio, anche plurimetri, sospinti nei pressi dell'emissario.

Quota min. fronte: 2565 m

#### 581 *Ghiacciaio del Venerocolo*

Operatore: Andrea TOFFALETTI (SGL) - Controllo del 2013.08.31

La fronte mostra una marcata depressione longitudinale che corre lungo la lingua. Rispetto agli anni precedenti si constata il

**581** - Ghiacciaio del Venerocolo; stazione fotografica SF657 (foto A. TOFFALETTI, 31.08.2013). Il ghiacciaio mostra una cospicua copertura detritica che copre la lingua, che tende a suddividersi in due lobi. *A thick layer of supraglacial debris almost entirely covers the tongue that is dividing in two lobes.*



collasso del settore mediano della fronte che termina con una notevole pendenza. Sempre rilevante il detrito superficiale. I settori laterali della lingua appaiono più turgidi e in minor regresso rispetto al settore centrale, tanto che la lingua appare ora bifida. Di fronte al settore centrale della lingua si segnala la formazione di un piccolo lago proglaciale di dimensioni ridotte (circa 30x20 m). L'innevamento appare consistente sotto la parete nord dell'Adamello con rilevanti accumuli valanghivi visibili dalle sezioni della crepacciatura. Meno consistente, ma con un areale di copertura glaciale maggiore nel settore dei «Frati» dove l'innevamento residuo copre il ghiacciaio per il 70% circa, contro il 30% del settore Venerocolo. Si è deciso di effettuare nuove misure con azimut differenti per meglio monitorare il regresso della zona centrale della lingua.

Quota min. fronte: 2570 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB05 (cf)	160°	143	120	- 23
PB05 (cf)	180°	98	—	—
PB05 (cf)	150°	129	—	—

### 608 Ghiacciaio dell'Adamello

Operatore: Paolo PAGLIARDI (SGL) - Controllo del 2013.09.21

A fine stagione, nei pressi delle paline poste sulla lingua principale (Mandrone) si è avuta una perdita media di circa 240 cm di ghiaccio, valore pari quasi alla metà della perdita delle ultime stagioni. Le paline poste in prossimità del bivacco Giannantonj a 3150 m di quota (coordinate Gauss-Boaga: 1617461, 5110816), che lo scorso anno avevano perso 75 cm di ghiaccio, dopo un triennio di sostanziale stazionarietà, fanno registrare quest'anno un accumulo di 100 cm di neve residua. Il settore a sud di Punta Venerocolo è ora completamente separato dal resto dell'apparato; va ampliandosi la finestra rocciosa che separa dal resto del ghiacciaio (dallo scorso anno) la porzione di ghiacciaio tra Cresta Croce e Passo della Lobbia. A differenza delle ultime stagioni la minore ablazione è testimoniata da *bédières* meno accentuate sulla lingua del Mandrone. Hanno collaborato L. Mucchetti, A. Soncina, A. Toffaletti e A. Scaltriti.

Quota min. fronte: 2560 m

## SETTORE TRIVENETO (Coordinatore: Aldino BONDESAN)

### ALPI RETICHE

#### Bacino: SARCA-MINCIO-PO

#### Gruppo Adamello-Presanella

#### 682 Ghiacciaio Occidentale della Busazza

Operatore: Alessandro MANINI (SAT) - Controllo del 2013.09.22

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

Quota min. fronte: 2685 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1	160°	—	140	—
2	174°	—	115	—

#### Gruppo Ortles-Cevedale

#### 699 Ghiacciaio de La Mare

Operatori: Luca CARTURAN (SAT) e Cristina VOLTOLINI (CGI)  
Controllo del 2013.08.31

Al momento delle osservazioni, sulla parte più elevata del ghiacciaio era presente una copertura di neve recente dovuta alle precipitazioni dei giorni 24-26 Agosto 2013. Successive osservazioni eseguite il 7 Settembre hanno consentito di osservare un'estensione della neve residua piuttosto consistente, con una snowline collocata a circa 3300 m sul settore settentrionale del ghiacciaio e a 3200 m sul settore meridionale. Al di sopra di tali quote, tuttavia, si notava una copertura discontinua con affioramento di ghiaccio e firn nelle zone più convesse, specie sul settore settentrionale. È possibile quantificare un valore di AAR pari a 0,50. Piccole chiazze di neve residua si potevano osservare fino a circa 2700 m anche sulla lingua di ablazione, che rispetto all'annata precedente non mostrava variazioni

morfologiche significative. La lingua di ablazione è ancora collegata al corpo principale del ghiacciaio nella sua porzione di destra, che si sta progressivamente ricoprendo di detrito.

Quota min. fronte: 2660 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CV06m31 (sf) prov.	230°	183	180	- 3
CV07m96 (sf)	235°	230	227	- 3
Fronte 2011	220°	—	202	—

### 701 *Ghiacciaio del Careser*

Operatore: Luca CARTURAN (SAT) - Controllo del 2013.09.28

Il ghiacciaio del Careser era già in gran parte libero da neve residua già alla prima osservazione, eseguita l'11 Agosto, ad eccezione di parte del pianoro orientale e del settore occidentale. Il 28 Settembre si osservava l'assenza pressoché totale di neve residua, ad eccezione di sottili nevai addossati alle creste sui settori più elevati. È quindi proseguita anche nel 2013 la rapida fusione di questo ghiacciaio, particolarmente evidente sul settore centrale che fino al 2012 costituiva la fronte del principale corpo glaciale rimasto, e che attualmente se ne è distaccata diventando un lembo di ghiaccio morto.

Quota min. fronte: 2880 m



701 - Ghiacciaio del Careser dalla stazione fotografica SAT 04 SF3 (foto L. CARTURAN, 2013.09.28). È evidente l'assenza pressoché totale di neve residua. *The residual snow is totally absent.*

### Bacino: VALSUSA-ADIGE

#### 713 *Ghiacciaio Fontana Bianca - Weissbrunnferner*

Operatore: Angelo POLATO (SGAA) - Controllo del 2013.08.21

Il ghiacciaio appare in forte regresso. Per questa stagione non è stato possibile effettuare misurazioni attendibili per presenza di abbondante neve su tutte e due le lingue di fronte del ghiacciaio.

Quota min. fronte:

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG06m32 (cf)	232°	—	59	—
GG06m22 (df)	214°	—	95	—
PRT10m98 (cf)	268°	—	125	—

### Bacino: PLIMA-ADIGE

#### 727 *Ghiacciaio di Grames - Gramsenferner*

Operatori: Pietro BRUSCHI e Gianni GRECO (SGAA)  
Controllo del 2013.09.03

Discrete le condizioni dell'apparato glaciale nel bacino superiore, mentre l'intero settore frontale, in particolare quello in sinistra orografica, appare alquanto precario e fortemente diminuito di spessore. Dal vecchio segnale del 2008 è stato misurato



727 - Ghiacciaio di Grames - *Gramsenferner* dalla stazione fotografica dalla Cima Rossa di Martello (3033 m) (foto P. BRUSCHI e G. GRECO, 2013.09.03). Particolare del settore destro con presenza di detrito superficiale. *A detail of the right sector with presence of surficial debris.*

un ritiro approssimativo di circa 140 metri. Sono state osservate placche di nevato ai lati dell'apparato e nei valloni sottostanti.

Quota min. fronte: 2875 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB12m.17 (ls)	175°	17	—	—
BP13m.33 (ld)	195°	—	—	—

### 728 Vedretta Serana - Schranferner

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2013.09.24

Le condizioni del ghiacciaio, ormai completamente al di sopra del costone roccioso, appaiono discrete nel settore superiore, favorite dalle recenti nevicate, mentre risulta evidente l'arretramento nelle lingue di sinistra e destra con sensibile diminuzione

728 - Vedretta Serana - Schranferner. Il ghiacciaio si trova oramai completamente arretrato al di sopra del costone roccioso col margine destro coperto da detriti (foto P. BRUSCHI, 2013.09.24). *The glacier is completely retreated over the rock outcrop with its right margin covered by debris.*



di spessore. Scarsa la crepacciatura nel cambio di pendenza, mentre il margine destro è coperto da detriti.

Quota min. fronte: 2910 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CS06m158 (sl)	105°	250	240	- 10
PC10 (cf)	150°	145	140	- 5
PC10 (cf)	90°	90	85	- 5

### 729 Vedretta Ultima - Ultenmarktferner

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2013.09.24

Rispetto all'anno scorso il ghiacciaio presenta segni di riduzione ancora maggiori: forte arretramento della fronte e diminu-

729 - Vedretta Ultima - Ultenmarktferner. La diminuzione dello spessore rispetto allo scorso anno è evidenziata dall'affioramento del roccione in sinistra idrografica; abbondante la copertura detritica sul settore destro della fronte. Nella zona antistante la fronte si nota un'estesa placca di nevato (foto P. BRUSCHI, 2013.09.24). *The thinning compared with the former year is evidenced by the outcropping of the rock surface on the left side; quite abundant the debris cover on the right side of the snout. In the foreground of the front there is a wide patch of firn.*

zione dello spessore, evidenziata dall'aumento del roccione sul bordo sinistro. Particolarmente abbondante la copertura detritica sul settore destro della fronte. Ben evidente e sviluppata l'area seraccata in corrispondenza del cambio di pendenza sui 3000 m di quota. Nella zona antistante la fronte si nota un'estesa placca di nevato.

Quota min. fronte: 2810 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FS03m15 (cf)	140°	190	110	- 80
79m52 (df)	132°	260	230	- 30

### 730 Vedretta Alta - Höbenferner

Operatore: Giuseppe PERINI (CGI)  
Controlli del 2013.09.01 e del 2013.10.03

La previsione fatta lo scorso anno, della possibile separazione a quota 2800 metri della lingua frontale, si è puntualmente verificata quest'anno, favorita dalle alte temperature del mese di Luglio e della prima decade di Agosto. Ora la nuova posizione della larga fronte, che ha uno spessore del ghiaccio tra i due e i tre metri, si trova su rocce montonate molto inclinate tra i 35 e i 40 gradi. La divide, dalla placca isolatasi a valle che ha una superficie di circa due ettari, una fascia rocciosa larga dai 50 ai 60 metri e dove qui, a quota 2800, è stato posizionato il nuovo segnale di controllo che è in linea con il vecchio; il nuovo segnale è distante 272 m dal precedente e si trova a 24 m dal ghiaccio. Esso reca la scritta GP2013 e i citati metri.

Il limite inferiore della neve stagionale non era valutabile per la presenza di neve fresca recente sopra i 2950-3000 metri caduta nei giorni precedenti la ricognizione sia del 1° Settembre che del 3 Ottobre.

Quota min. fronte: 2805 m (A)



730 - Vedretta Alta - Höbenferner. Si osserva la separazione della lingua frontale con la formazione di una placca di ghiaccio morto separata da una fascia larga una cinquantina di metri (foto G. PERINI, 2013.09.01). *The frontal tongue was separated by a rocky outcrop, fifty-meters wide, forming a frontal dead ice plaque.*

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2011m44 (df)	170°	296	57	- 239
GP2013m24	170°	24	—	—

### 731 Vedretta della Forcola - Fürkele Ferner

Operatore: Giuseppe PERINI (CGI) - Controllo del 2013.09.01

Fronte piatta, ad unghia, con la presenza di una piccola porta, quest'anno ritornata in zona centrale, da dove esce l'acqua di fusione. Assenza di detriti superficiali. Il limite della neve residua sulla superficie del ghiacciaio non è valutabile per la presenza sopra i 2850-2900 metri di una leggera nevicata dei giorni scorsi.

Data la notevole distanza del ghiacciaio del vecchio segnale, è stato posizionato un nuovo segnale su roccia in posto a 4 m dal ghiaccio e a 120 m da quello del 2010. Questo nuovo, che presenta un azimut leggermente spostato di 15° dal precedente (245° al posto di 230°), reca la scritta GP2013m4.

Quota min. fronte: 2710 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2010m15	230°	124	88	- 23
GP2013m4	245°	4	—	—

### 732 Vedretta del Cevedale - Zufall Ferner

Operatore: Giuseppe PERINI (CGI) - Controllo del 2013.09.01

Notevole la variazione subita da questo ghiacciaio rispetto allo scorso anno, poiché il settore destro della seraccata è letteralmente crollato, finendo alla base del gradino roccioso e dove proprio nello scorso anno, in vicinanza di un piccolo lago, era stato posizionato il nuovo segnale di controllo della variazione frontale.

**731** - Vedretta della Forcola - *Fürkele Ferner*. Si osservi la fronte appiattita dalla quale fuoriescono gli scaricatori glaciali. Il detrito epiglaciale è piuttosto scarso (foto G. PERINI, 2013.09.01). *The snout is pretty flat and the melt-water streams outbreak from the front. The epiglacial debris is quite scarce.*



Numerosi blocchi di ghiaccio sono presenti ovunque nel settore epiglaciale e proglaciale ed anche nel laghetto, dove parte della fronte che vi si immerge è collegata al ghiacciaio da una stretta e ripida lingua che scende sulla sinistra del citato gradino.

Quota min. fronte: 2690 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2012m24	280°	40	24	- 16

### **733** Vedretta Lunga - *Langen Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI (CGI) - Controllo del 2013.08.31

Il ghiacciaio presenta la fronte libera da neve residua stagionale, ma la presenza di neve fresca recente al di sopra dei 2800-2900 metri non permette di stabilirne il limite inferiore. Alla fronte è presente una porta, alta un paio di metri, dove l'acqua di fusione del ghiacciaio, alimenta un vivace e sostenuto torrente. Nel settore epiglaciale frontale, si trovano alcuni coni di ghiaccio coperti di detriti e limo. È stato rettificato leggermente l'azimut, per il controllo della variazione dal segnale di riferimento, che è ora di 295° gradi.

Quota min. fronte: 2670 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2011m17	295° (ex 310°)	84	65	- 19

### **746** Ghiacciaio del Forno - *Ofenwand Ferner*

Operatore: Andrea SCALTRITI (SGAA) - Controllo del 2013.10.04

Sull'apparato si nota uno spessore di alcuni centimetri di neve recente irregolarmente distribuita, che non cela la gravità della situazione: esigue tracce di neve vecchia sono alloggiare solo sot-

to le pareti e i versanti più acclivi esposti a nord; il bilancio annuale è quindi gravemente deficitario. Il ghiacciaio, nonostante il continuo smagrimento e l'assottigliamento ai lati, mantiene ancora la sua unità; l'apparato continua a mostrare perdita ingente di spessore; la copertura morenica è particolarmente abbondante, tanto da costituire forte pericolo di scariche.

L'intera superficie del ghiacciaio è solcata da bédières di varie dimensioni, che, però, al momento del sopralluogo, sono completamente asciutte, essendo assente ogni forma d'ablazione.

Quota min. fronte: 2875 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AS03m21	210°	200	200	dubbia
AS12m35	230°	35	non rinvenuto	—
AS13m44 (nuovo segnale)	240°	44	—	—

Bacino: SOLDA-ADIGE

### **754** Ghiacciaio di Rosim - *Rosimferner*

Operatori: Giuseppe BARISON e Roberto SEPPI (SGAA)  
Controllo del 2013.08.29

L'apparato mostra evidenti segni di riduzione, nonostante la recente nevicata che ricopre l'intera superficie; sulla lingua terminale, visibilmente diminuita, si è aperto un vistoso crepaccio che potrebbe in futuro determinarne il distacco.

Quota min. fronte: 3020 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UF07	130°	55	48	- 7
UF07m57 (nuovo segnale)	115°	57	—	—

**769** *Ghiacciaio Basso dell'Ortles - Unterer Trafoier Ferner*

Operatori: Giuseppe BARISON e Roberto SEPPI (SGAA)  
Controllo del 2013.08.17

La parte superiore del ghiacciaio mostra una superficie accidentata per effetto del maltempo di Luglio, che ha reso impraticabile il sentiero n.14 che lo attraversa. In alcuni punti la copertura detritica si mostra discontinua con il sottostante ghiaccio esposto; le chiazze di neve vecchia risultano più estese rispetto agli anni precedenti. Noto è la massa d'acqua che fuoriesce dal centro della fronte insieme ai detriti che la ricoprono rendendo alquanto caotica la situazione circostante. La vedretta del Naso appare sempre più vicina. Posto un nuovo segnale BS13m16 alla sinistra orografica su una parete di roccia molto liscia al riparo da eventuali frane di detriti.

Quota min. fronte:

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BS13m16 (nuovo segnale)	120°	16	—	—

**770** *Ghiacciaio di Trafoi - Trafoier Ferner*

Operatori: Giuseppe BARISON e Roberto SEPPI (SGAA)  
Controllo del 2013.08.17

L'avvicinamento alla fronte si è reso difficoltoso a causa di frequenti cadute di detriti; le piogge torrenziali di Luglio hanno lasciato in alcune zone il ghiacciaio scoperto dai detriti.

Si nota ovunque la presenza di neve vecchia dovuta a grosse valanghe primaverili, anche sul sentiero di avvicinamento.

Utilizzato il segnale del 2007, nonostante una certa difficoltà a causa del notevole accumulo di detriti che ostacola la visibilità tra il segnale e la fronte del ghiacciaio. Attualmente non è possibile posizionare un altro segnale per mancanza di rocce stabili.

Quota min. fronte: 2455 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GB07m17 (cf)	160°	38	35	- 3
GB07m17 (cf)	150°	31	25	- 6

**771** *Ghiacciaio del Madaccio - Madatschferner*

Operatori: Giuseppe BARISON e Benito ARERVO (SGAA)  
Controllo del 2013.09.21

La fronte è molto sottile e frastagliata, quasi libera dai detriti a causa della pendenza del ghiacciaio. Sulla destra orografica si notano blocchi di ghiaccio caduti dall'alto e di notevoli dimensioni. Utilizzato ancora il segnale del 2010; l'attuale situazione richiederebbe un nuovo segnale, ma la notevole quantità di detriti che ricopre la zona non lo consente.

Quota min. fronte: 2570 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FA10m34 (cf)	185°	60	55	- 5

**773-774** *Ghiacciaio di Lasa e Basso dell'Angelo*

Operatore: Andrea SCALTRITI (SGAA) - Controllo del 2013.10.04

Sull'apparato si nota uno spessore di alcuni centimetri di neve recente irregolarmente distribuita, che non cela la gravità della

situazione: il bilancio annuale è gravemente deficitario. La colata in sinistra idrografica ha subito importanti ed evidenti mutamenti: è scomparso il cono di rimpasto e tutta la zona è dissestata, per lo scioglimento anche del sottostante ghiaccio morto.

Rispetto al passato appaiono sempre più manifesti lo smarginamento della fronte, l'accumulo di detriti e la diminuzione di spessore, riscontrabile anche nel cono finale in sinistra idrografica.

Quota min. fronte: 2890 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AS09m16	220°	70	27 (2010)	- 43
AS12m184	220°	184	184	0

Il segnale 1 non risulta più utilizzabile, data l'eccessiva distanza a cui ormai si trova, perciò viene abbandonato. Il segnale 3 non risulta accessibile al momento del rilievo per la presenza di un accumulo detritico sul pendio morenico esposto a ovest.

**Bacino: CARLIN-ADIGE**

**Gruppo Venoste Occidentali**

**777** *Ghiacciaio di Vallelunga - Langtauferner*

Operatore: Andrea SCALTRITI (SGAA) - Controllo del 2013.09.08

Leggera copertura di neve recente, di spessore centimetrico; è aumentata la tendenza alla suddivisione nei rami un tempo coalescenti, tanto che il ghiacciaio è ormai bipartito: sempre più ridotta, soprattutto ai lati, e concava la lingua; consistente e turgida il bacino collettore, esposto a nord. Nella forra sotto la fronte, la lingua di ghiaccio morto è quasi scomparsa. Evidente soprattutto la perdita di spessore. Quasi del tutto distaccata la colata della seraccata del Gepatsch Ferner.

Quota min. fronte: 2530 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AS07m120 (cf)	120°	308	293	- 15
AS13m120 (cf)	110°	120	nuovo segnale	—

Collocato nuovo segnale AS13 m 120 in posizione c.f.

**778** *Ghiacciaio Barbadorso di Dentro - Innerer Baerenbart Ferner*

Operatore: Andrea SCALTRITI (SGAA) - Controllo del 2013.09.08

Presenza di neve recente di spessore centimetrico; prosegue la riduzione della massa complessiva, soprattutto nello spessore; il ghiacciaio, tuttavia, arretra mantenendo la sua individualità e la morfologia nota, giovandosi probabilmente dell'esposizione a nord. Utilizzata la stazione fotografica SF2010, situata in destra idrografica, a 2720 m sul filo della morena storica ottocentesca e segnalata su masso in loco. Assenti i fenomeni di ablazione al momento del rilievo, visibili i solchi dei ruscelli estivi nel settore morenico sottostante il ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2780 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AS04m125 (cf)	180°	350	333	- 17
AS13m84	180°	84	nuovo segnale	—

Collocato nuovo segnale AS13 m 84

Bacino: SALDURA-ADIGE

788 *Ghiacciaio di Mazia*

Operatori: Giovanni GRECO (SGAA) e Paolo TOSI (SGAA)  
Controllo del 2013.09.16

Le misurazioni, in parte condizionate dalla recente nevicata, risultano un po' approssimative. La morfologia della fronte sta cambiando radicalmente: la crepacciatura e l'accumulo di detrito glaciale ne modificano ogni anno l'aspetto. La lingua sottostante sulla sinistra lascia spazio a roccia affiorante. Il torrente che fuoriesce dalla lingua ha formato un ampio letto e la morena alla sua sinistra è aumentata coprendo i massi visibili l'anno prima oltre al segnale GG04m46.

Quota min. fronte: 2700 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG03m160 (cf)	30°	225	221	- 4
GG04m46 (df)	75°	176	176	0
GG04m48 (cf)	110°	156	140	- 16
GG12m68	92°	72	68	- 4

Utilizzati con difficoltà i segnali GG03m160 e GG04m46, ormai sepolti da detriti: verranno in futuro abbandonati. Posizionato un nuovo segnale, spostato lateralmente in avanti di 3 metri un po' più in alto rispetto al vecchio del 2004, probabilmente utilizzabile per qualche anno.

793 *Ghiacciaio di Saldura settentrionale - Nordl. Saldur Ferner*

Operatori: Giovanni GRECO (SGAA) e Paolo TOSI (SGAA)  
Controllo del 2013.09.23

Il ghiacciaio isolato nella sua conca è coperto di neve fresca, mentre lungo le pareti si nota la presenza di neve vecchia. Il resto della lingua è ormai sepolto da una consistente quantità di detriti.

Segnale troppo distante per la misurazione; impossibile apporre altri segnali poiché il terreno circostante è interessato da detriti instabili.

794 - Ghiacciaio di Saldura meridionale - *Suedl. Saldur Ferner* (dalla stazione fotografica a quota 2809 m, UTM 32TPS27434711). Nonostante la presenza di neve fresca si riconosce la lingua di ablazione ormai spostata in sinistra idrografica, lasciando la base delle Cime di Lazaun sgombra di ghiaccio (foto G. GRECO e P. TOSI, 2013.09.23). *Notwithstanding the presence of fresh snow, the moving on the left side of the ice tongue is quite recognizable; the base of the Cime di Lazaun is now free of ice.*



Quota min. fronte: coperta 2850 m, visibile da 2900 a 3000 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SM97 222m	79°	—	—	—

794 *Ghiacciaio di Saldura meridionale - Suedl. Saldur Ferner*

Operatori: Giovanni GRECO (SGAA) e Paolo TOSI (SGAA)  
Controllo del 2013.09.23

La presenza di neve fresca rende la misurazione approssimativa. La lingua centrale ormai si è spostata verso la sua sinistra orografica, lasciando la base delle Cime di Lazaun ormai sgombra di ghiaccio. Comunque da valutazione visiva il ghiacciaio sembra abbia perso poco del suo volume in confronto all'anno precedente.

Nell'avvallamento sottostante alla fronte si nota un ammasso caotico di massi e detriti accumulati per frana dai rilievi circostanti. La copertura detritica mostra un aumento generalizzato. Quasi assenti i torrenti epiglaciali. Al segnale GG07m39 è stato modificato l'azimut da 110° a 160° perché la lingua si è ritirata considerevolmente. Individuati due nuovi punti di rilevazione utilizzabili in futuro.

Quota min. fronte: 2950 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG10m53 (sf)	136°	111	106	- 5
RE03m45 (sf)	166°	165	160	- 5
GG07m39 (df)	160°	237	187	- 50

Bacino: SENALES-ADIGE

805 *Vedretta di Lagaun - Lagaun Ferner*

Operatore: Angelo POLATO (SGAA) - Controllo del 2013.09.03

Sul ghiacciaio sono stati effettuati tre sopralluoghi che confermano i dati negativi precedenti: continua, sul lato destro oro-



**805** - Vedretta di Lagaun - *Lagaun Ferner*. Si osservi sul lato destro orografico della fronte il distacco di diverse grosse frane che si appoggiano in parte sulla superficie glaciale (foto A. POLATO, 2013.09.03). *Several large landslides formed on the right side of the snout are, partially laying over the glacial surface.*

grafico della fronte, il distacco di diverse grosse frane, che si aggiungono alle precedenti, ricoprendo ulteriormente quella parte di ghiacciaio che scende nello stretto canale di accesso alla fronte. Il ghiaccio morto, quasi totalmente ricoperto da materiale franto, raggiunge quota 2800 su lato destro orografico.

Quota min. fronte: 2980 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG07m40 (sx oro)	270°	90	86	- 4
GG07m40 (dx oro)	280°	93	90	- 3
PT11m30 (sx oro)	310°	59	56	- 3
PT11m30 (dx oro)	280°	56	53	- 3

**812** *Vedretta delle Frane - Steinschlag Ferner*

Operatori: Angelo POLATO (SGAA) e Antonio TODARO (SGAA)  
Controllo del 2013.09.24

Il ghiacciaio al momento dei rilevamenti era coperto da abbondanti quantità di nevatò della stagione 2012/2013 e da neve

fredda caduta nella prima metà del mese di Settembre 2013. Stante la copertura nevosa non è stato possibile eseguire le misure.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PT10m32	250°	—	47	—
PB05m85	270°	—	248	—
PT11m113	285°	—	141	—
PT12m37	244°	51	37	- 14

**813** *Giogo Alto - Hochjochferner*

Operatore: Renzo LONGHINO (SGAA) - Controllo del 2013.09.05

Il lavoro intenso dei mezzi meccanici per lo spostamento di masse di neve non ha permesso di individuare il limite del nevatò e/o la presenza di crepacci. La copertura dei teloni bianchi per circa 500 mq a fianco dello skilift a quota 3012 m ha permesso di preservare un accumulo di neve alto oltre 1,50 m.



**812** - Vedretta delle Frane - *Steinschlag Ferner*. Vista panoramica (foto A. POLATO, 2013.09.24). *Panoramic view.*

**813** - Giogo Alto - *Hochjochferner*. Particolare della superficie in ablazione con evidenti stratificazioni del ghiaccio (foto R. LONGHINO, 2013. 09.05) *A detail of the ablation surface with evident layering of the ice.*



Lo spessore del ghiacciaio alla fronte, di circa 1,5-2 m, non è coperto da materiale morenico.

Quota min. fronte: 2730 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GZ85m2	60°	391	381 (anno 2008)	- 10
LR03m35	64°	114	102 (anno 2008)	- 12
LR13m69	67°	69	—	—

LR13m69 è un nuovo segnale; RL97m41 e LR01m194 non sono più utilizzabili.

Bacino: ADIGE

Gruppo: Venoste di Levante

**818** *Vedretta della Grava - Graf Ferner - Stok Ferner*

Operatore: Angelo POLATO (SGAA) - Controllo del 2013.10.02

Non è stato possibile effettuare misurazioni attendibili per la presenza di abbondante neve su entrambe le fronti glaciali e per la difficoltà di raggiungere i vecchi segnali.

Quota min. fronte:

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GD94m35	350°	—	135	—
PC11m6	360°	—	6	—
PB03m45	330°	—	120	—
ER06m20	10°	—	60	—
PC11m85	10°	—	85	—

**828** *Vedretta Rossa*

Operatore: Stefano BENETTON (CGI) - Controllo del 2013.10.03

Le nevicate di pochi giorni prima, avvenute oltre i 2800 metri di quota circa, hanno ricoperto di un manto nevoso di circa 5

centimetri la fronte glaciale, che rimane comunque facilmente riconoscibile. I vecchi segnali sono a distanza e posizione tali per cui non è possibile rilevare la fronte; è stato posizionato un nuovo segnale, SB1301 (coordinate N46°44'07,7"; E10°59'05,8"). Il segnale è stato posto in posizione centrale rispetto la fronte glaciale, ad una distanza di 13 m.

Quota min. fronte: 2896 m (dato GPS)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SB1301	162°	13	—	—

**829** *Vedretta di Tessa*

Operatore: Stefano BENETTON (CGI) - Controllo del 2013.10.03

Il ghiacciaio mostra un'apparente e sensibile riduzione volumetrica rispetto alle osservazioni dell'anno precedente con un appiattimento delle fronte. La fronte nella parte terminale risulta completamente ricoperta da detrito e non è distinguibile morfologicamente dagli accumuli frontali di detrito glaciale. È stato posizionato un nuovo segnale a 18 m dalla fronte perché i precedenti risultano eccessivamente arretrati (SB13A; coordinate N46°43'85,9"; E10°58'69,2"). Il nuovo segnale è stato posto a valle di un lobo della fronte scoperta, che è alimentata da circa metà del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2792 m (dato GPS)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SB13A	155°	18	—	—

Il nuovo segnale SB13A dista 379 m da un vecchio segnale posto sulla morena della piccola età glaciale, denominato SF2.

Bacino: RIDANNA-ADIGE

Gruppo delle Breonie

**875** *Vedretta di Malavalle - Uebeltal Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI (CGI) - Controllo del 2013.09.24

L'accumulo nevoso invernale (rilievo 08/06/2013, mediamente 350 cm di neve per un equivalente in acqua sull'intero ghiacciaio di circa 1600 mm<sub>we</sub>) è risultato superiore alla media del periodo di osservazioni per il bilancio di massa (1320 mm<sub>we</sub>, nei 12 anni dal 2002), ed è in linea con gli altri massimi del 2003 e del 2009. Ma la neve invernale è rapidamente scomparsa alle quote medio basse, ed all'inizio di Agosto copriva il ghiacciaio in modo uniforme solamente oltre i 2850/2900 m, e al 31 Agosto oltre i 2950/3050 m. Alcune nevicate estive alle quote medio alte hanno bloccato in parte l'ablazione e la fusione, e così, alla chiusura dell'anno idrologico (24 Settembre) la neve residua invernale si trovava oltre i 3000/3100 m. Il bilancio di massa annuale è stato negativo per circa 300 mm<sub>we</sub> (media dei 12 anni: -885 mm<sub>we</sub>). La riduzione di spessore a 2700 m è stata consistente (oltre 2 metri), anche se inferiore a quella degli anni scorsi; perciò il limitato arretramento della fronte (-1 m) si può spiegare con la particolare posizione della stessa, attualmente su un pianoro.

Quota min. fronte: 2560 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B/GF90m10 (sf)	230°	336	335	- 1

**876** *Vedretta Pendente - Hangender Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI (CGI) - Controllo del 2013.09.24

L'accumulo nevoso invernale, con circa 1850 mm<sub>we</sub> di equivalente in acqua, è risultato leggermente superiore alla media del periodo delle osservazioni per il bilancio di massa (1775 mm<sub>we</sub>).

Al 1° Settembre la neve invernale si trovava solo sul bacino occidentale, oltre i 2850 m. Alla chiusura dell'anno idrologico (24 /09/2013) la neve residua era fusa su quasi tutto il ghiacciaio, che appariva coperto da un po' di neve recente. Il bilancio di massa annuale è stato negativo, con circa -820 mm<sub>we</sub> (media dei 18 anni di bilanci: -1030 mm<sub>we</sub>). La fronte si trova sempre in uno stretto pianoro.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GF90m5 (cf)	345°	193	186	- 7



**875** - Vedretta di Malavalle - Uebeltal Ferner (foto G. FRANCHI, 2013.09.24). Nonostante il bilancio di massa sia stato negativo, la fronte è rimasta sostanzialmente stazionaria, probabilmente a causa del suo arretramento sul pianoro. *Though the mass balance were negative, the snout remained stationery, probably because of its withdrawal over the flat plateau.*

Bacino: ISARCO

Gruppo delle Breonie

**880** *Ghiacciaio Montarso - Feuerstein Ferner*

Operatore: Ivan BERTINOTTI (SGAA) - Controllo del 2013.09.04

Il ghiacciaio è composto da tre bacini confluenti di cui il primo, delimitato fra cima Lorenzo e punta Rocol (quota massima 2914 m), meno potente, tende a separarsi per alimentazione carente in zona PT72500400. Risulta a cavallo della Croda Traversa un'area scoperta di circa 5000 mq. La diminuzione di spessore sulla fronte dal 2003 al 2013 è di circa 12 m. Per le misurazioni si sono utilizzati i segnali tradizionali ancora idonei.

Quota min. fronte: 2480 m (media 2500 m)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A	270°	57	—	—
B	260°	45	—	—
C	190°	—	—	—

ALPI NORICHE

Bacino: VIZZE-ADIGE

Gruppo delle Aurine

**883** *Ghiacciaio Orientale della Gran Vedretta - Griess Ferner*

Operatori: Guido SARTORI e Roberto SEPPÌ (SGAA)  
Controllo del 2013.08.24

Nonostante la presenza di neve recente che ricopre i due terzi della superficie, il ghiacciaio si presenta sempre più crepacciato e frastagliato, specie nella fronte ricoperta in parte da notevoli masse di detrito.

Nei dintorni del ghiacciaio sono presenti diverse chiazze di nevato invernale.

Quota min. fronte: 2500 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PL92m37 (df)	170°	118	115	- 3
PL97m9 (cf)	125°	85	80	- 5

**884** *Ghiacciaio Occidentale della Gran Vedretta - Hoch Ferner*

Operatori: Guido SARTORI e Roberto SEPPÌ (SGAA)  
Controllo del 2013.08.24

La fronte del ghiacciaio mostra una parete verticale particolarmente alta e decisamente arretrata rispetto all'anno precedente.

**883** - Ghiacciaio Orientale della Gran Vedretta - *Griess Ferner*. Il ghiacciaio si presenta sempre più crepacciato e frastagliato, specie nella fronte, ricoperta in parte da notevoli masse di detrito (foto G. SARTORI e R. SEPPI, 2013.08.24) *The glacier is more and more crevassed, especially over the front which is partially covered by debris.*



te. Sopra il cono di detriti alla base del ghiacciaio è presente una larga chiazza di nevato, come è particolarmente carico di neve invernale il canale alla sinistra della lingua. Sono inoltre presenti molte altre chiazze di neve sui rilievi attorno al ghiacciaio.

Non è stato possibile eseguire la misura frontale a causa della distanza eccessiva dal segnale.

Quota min. fronte: 2570 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Biv. Messner (df)	150°	—	500	—

### 889 *Vedretta della Quaira Bianca - Weisskar Fernet*

Operatore: Gianluigi FRANCHI (CGI) - Controllo del 2013.09.08

Sono presenti sui rilievi attorno al ghiacciaio chiazze di nevato invernale piuttosto estese. Permane il cono di detriti che divide in due la fronte, che si trova ancora a ridosso dell'antistante massa morenica la quale, verosimilmente, copre in profondità ghiaccio morto.

Quota min. fronte: 2645 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PL11m42	80°	85	73	- 12
PL11m20	60°	74	49	- 25
UM90m16 (cf)	58°	487	485 (2012)	- 2

### 893 *Ghiacciaio del Gran Pilastro - Gliderferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI (CGI) - Controllo del 2013.09.08

Appena sopra la fronte, sulla destra, si nota un accumulo di detriti formato da una frana staccatasi dalla morena sovrastante. Sui rilievi attorno al ghiacciaio sono presenti chiazze di nevato piuttosto importanti, residui delle nevicate invernali.

Dal segnale SL12 è stata eseguita una seconda misura con azimut 120°. Impossibile posizionare un nuovo segnale sulla sinistra orografica per mancanza di punti idonei. Ancora molto ampia la bocca del ghiacciaio, larga circa 35 metri, che occupa gran parte della fronte, posizionata davanti a una zona pianeggiante. Quota min. fronte: 2530 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SL09m32	95°	113	98	- 15
FS09m9	88°	98	83	- 15
SL12m15	110°	27	15	- 12
SL12m15	120°	29	—	—
UM88m42 (cf)	95°	516	502 (2012)	- 14

### Bacino: RIENZA-ADIGE

#### 902 *Ghiacciaio Orientale di Neves - Oestl. Neveserferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI (CGI) - Controllo del 2013.09.23

Continua il vistoso arretramento della fronte del ghiacciaio, che, come già più volte evidenziato, presenta una fronte molto appiattita, con uno spessore di ghiaccio di pochi metri, che poggia su un fondo roccioso compatto a debole pendenza.

Quota min. fronte: 2675 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A/GF97m10 (sf)	355°	564	458	- 106

### Gruppo delle Pusteresi

#### 913 *Vedretta di Lana - Aüss. Lanacher Kees*

Operatore: Pierpaolo DEGLI ESPOSITI (SGAA)  
Controllo del 2013.08.29

Una spessa coltre di detriti ricopre il settore terminale della fronte, che si presenta crepacciata e frastagliata. La fase di ritiro



**913** - Vedretta di Lana - *Aüss. Lana-cher Kees*. La fronte, crepacciata e frastagliata, è ricoperta da una spessa coltre di detriti (foto P. DEGLI ESPOSITI, 2013.08.29). *The crevassed and indented front is mantled by a thick cover of debris.*

generalizzato e l'evidente diminuzione di spessore appaiono fortemente marcate.

È stato posto un nuovo segnale PD13m1 e abbandonati quelli storici, oramai troppo distanti.

Quota min. fronte: 2375 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PD13m1	—	1	—	—

**927** *Ghiacciaio di Collalto - Hochgall Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN (CGI) - Controllo del 2013.09.08

La misura non è più eseguibile a causa della difficoltà di accesso alla fronte.

Quota min. fronte: 2600 m (A)

**929** *Ghiacciaio Gigante Centrale - Zentrales Rieser Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN (CGI) - Controllo del 2013.09.08

In forte riduzione la lingua separatasi dal corpo principale nel 2012.

Quota min. fronte: n.d.

**930** *Ghiacciaio Gigante Occidentale - Westl. Rieser Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN (CGI) - Controllo del 2013.09.07

Lingua in via di separazione dal corpo del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2610 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
E (cf)	190°	415	406	- 9

DOLOMITI

Gruppo: Marmolada

**941** *Ghiacciaio Principale della Marmolada*

Operatori: Mauro VAROTTO e Dorella ZANGRANDO (CGI)  
Controllo del 2013.09.21

Al momento del controllo la superficie del ghiacciaio appariva completamente ricoperta da un sottile strato di neve fresca e da un lieve, ma discontinuo strato di neve residua in prossimità delle fronti, persistente a chiazze anche a quote inferiori la superficie glacializzata. La consistenza della neve residua non ha consentito di effettuare una misurazione accurata delle distanze frontali in corrispondenza dei segnali S2 e F2.

**941** - Ghiacciaio Principale della Marmolada dalla Stazione Fotografica nei pressi di Porta Vescovo (2540 m, coordinate UTM 32T 720757 5150411, con direzione azimutale 190° (foto M. VAROTTO, 2013.09.20). *Ghiacciaio Principale della Marmolada from the photographic station close to Porta Vescovo.*



In tale contesto, per la prima volta nell'ultimo decennio di misurazioni caratterizzate da sostanziale arretramento e assottigliamento della massa glaciale, la situazione appariva complessivamente stabile.

Quota min. fronte orientale: 2630 m  
Quota min. fronte centrale: 2800 m  
Quota min. fronte occidentale: 2700 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
<i>Fronte orientale</i>				
S1 (sf)	180°	266	264	- 2
S2m250 (cf)	180°	—	59	—
S3m100 (df)	180°	153	152	- 1
S4m50 (df)	180°	48	51	+ 3
S5m100 (df)	180°	36	34	- 2
<i>Fronte centrale</i>				
F1m450 (sf)	180°	232	232	0
F2m450 (cf)	180°	—	—	—
<i>Fronte occidentale</i>				
M1 (cf)	210°	14	14	0
M2 (df)	180°	52	46	- 6

Gruppo: Pale

#### 947 Ghiacciaio del Travignolo

Operatori: Gino TAUFER, Erwin FILIPPI GILLI e  
Marco SILVA (SAT) - Controllo del 2013.10.20

Alla data di effettuazione del rilievo del 21/09/2013 erano presenti tracce di neve fresca che non permettevano di distinguere bene le forme glaciali. La fronte principale dell'apparato non risulta arretrata rispetto all'anno 2012 e si attesta ora sopra ad un gradino roccioso. Due rami laterali scendono a quota molto più bassa. Rispetto all'anno precedente manca una parte di ghiaccio che si disponeva sulla sinistra a valle dello sperone roccioso centrale. I coni laterali formati dall'accumulo nevoso di scarico dalle pareti appaiono in accrescimento, con metamorfismo avanzato della neve. La copertura detritica è aumentata rispetto al passato, con spessori piuttosto modesti nella parte centrale. La parte alta risulta sempre crepacciata.

Per la seconda volta è stato eseguito un rilievo stratigrafico (coordinate E717,364; N5,130,283; quota ortometrica 2461), che alla data del 05/06/2013 dava 2810 mm<sub>we</sub> rispetto ai 1256 mm<sub>we</sub> del 2012. Nell'anno 2013 si è continuato il rilievo topografico del ghiacciaio iniziato nel 2012: rispetto all'anno precedente i due punti facilmente ricostruibili sul terreno sono rimasti pressoché fissi non denotando arretramenti nel fronte. Grazie alla collaborazione con l'Ente Parco la stazione di riferimento, posta nei pressi della Baita Segantini, è stata fissata con un plinto in cemento.

Sulla destra dello sperone la definizione della fronte non è chiara in quanto il ghiacciaio è interessato da una copertura detritica continua; anche in questo caso sono stati posizionati alcuni punti di controllo che potranno essere rilevati negli anni successivi.

La copertura detritica della parte bassa è sempre notevole anche se affiorano alcune placche di ghiaccio. Erwin Filippi Gilli e Marco Silva hanno eseguito per la seconda volta un rilievo topografico parziale della fronte ponendo la stazione di misura nei pressi della stazione fotografica.

Quota min. fronte: 2362 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
T5	150°	154	145	- 9
T5	126°	140	138	- 2
T5	220°	169	178	+ 9

#### 950 Ghiacciaio della Fradusta

Operatori: Gino TAUFER e Erwin FILIPPI GILLI (SAT)  
Marco SILVA - Controllo del 2013.09.19

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 19/09/2013, è stato eseguito il rilievo topografico e l'aumento della superficie complessiva misurata è pari al 23% rispetto al 2012, con un incremento dell'area di 1.27 ha (non tutto è ghiacciaio). Il totale della superficie risultante dal rilievo topografico è di 6.79 ha, di cui 3.91 ha per la parte alta e di 2.88 per la parte bassa (ghiaccio residuo). Grazie all'abbondante innevamento invernale, la perdita di massa glaciale rispetto al 2012 nella parte alta è stata solo di 4500 mc, mentre la neve vecchia accumulata è di 19.300 mc. Per la parte bassa, completamente scoperta dalla neve vecchia, la fusione è stata rispetto al 2011 di 94.000 mc di ghiaccio. Alla data del rilievo era difficilmente distinguibile la neve vecchia, ma certamente non era presente nella parte bassa. Nella parte bassa inoltre è presente un'ulteriore copertura detritica sulla destra orografica, con distacco di un ulteriore pezzo. La copertura detritica è stimabile al 10% nella parte bassa ed è assente nella parte alta. Da notare la minima superficie del lago proglaciale, che al Settembre degli anni scorsi era invece molto esteso.

Il 14/05/2013 è stato eseguito un rilievo stratigrafico nei pressi del lago sullo stesso punto degli anni passati, misurando un valore di 1360 mm<sub>we</sub> (rispetto ai 778 mm<sub>we</sub> del 2011 e 338 mm<sub>we</sub> del 2012), neve che è stata del tutto fusa nel corso dell'estate, nonostante il valore assolutamente significativo.

L'operatore glaciologico Erwin Filippi Gilli ha provveduto ad eseguire vari monitoraggi del livello del lago proglaciale, riscontrando notevoli variazioni di quota. La stazione termometrica installata da Meteotrentino ha registrato ininterrottamente i dati di temperatura ogni 15 minuti a partire dal 1° Giugno 2014.

Quota min. fronte: 2675 m (circa quota lago proglaciale)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F5	174°	18	44 (2012)	+ 26
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)  
A CURA DELL'OPERATORE GIUSEPPE PERINI

Osservazioni dell'operatore glaciologico Giuseppe Perini per  
le Dolomiti Orientali

Precipitazioni (mm) (pioggia e neve fusa)

	2012-2013	1951-2012	Differenza
Ottobre	135	109	26
Novembre	290	111	179
Dicembre	25	63	- 38
Gennaio	38	44	- 6
Febbraio	37	45	- 8
Marzo	96	63	33
Aprile	85	88	- 3
Maggio	196	115	81
Totale	902	638	264

Neve fresca caduta in cm

	2012-2013	1951-2012	Differenza
Ottobre	5	5	0
Novembre	35	30	5
Dicembre	33	50	-17
Gennaio	67	50	17
Febbraio	97	50	47
Marzo	82	43	39
Aprile	2	20	-18
Maggio	5	1	4
Totale	326	249	77

Temperature medie mensili (°C)

	2013	1951-2012	Differenza
Giugno	13	13,5	-0,5
Luglio	16,9	15,8	1,1
Agosto	16,1	15,5	0,6
Settembre	12,2	12,4	-0,2
Media	14,6	14,3	0,3

Bacino: OTEN-PIAVE

Gruppo: Antelao

#### 966 Ghiacciaio Superiore dell'Antelao

Operatore: Giuseppe PERINI (CGI) - Controllo del 2013.08.22

Il ghiacciaio, dopo le abbondanti nevicite tardo invernali e primaverili, presenta solo ora, ormai quasi a fine dell'estate, il settore di ablazione libero dalla neve stagionale, presente invece a coprire quasi completamente il ghiacciaio ancora nella prima settimana di Agosto in occasione di un precedente sopralluogo. Il leggero ritiro della fronte è probabilmente il frutto dell'intensa ablazione del caldo Settembre dello scorso anno. Leggero ampliamento del nunatak, nel settore epiglaciale frontale vistosamente

affiorato nella calda estate del 2012. Le acque di fusione, prima di scendere a valle per un sifone sotterraneo, alimentano il lago proglaciale lungo più di 100 metri e largo dai 40 ai 50 metri e dove ancora in parte il ghiaccio del settore centrale della fronte si immerge. Una leggera copertura di detriti è presente nel settore epiglaciale frontale sinistro e con maggior spessore invece, nel settore destro della fronte, quest'anno non controllato. Un cono morenico è presente nel settore mediano del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2510 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2011m40 (sf)	230°	73	68	-5
GP2005m14 (cf)	230°	82	80	-2
GP2007m5 (df)	250°	—	22	—

#### 967 Ghiacciaio Inferiore dell'Antelao

Operatore: Giuseppe PERINI (CGI) - Controllo del 2013.10.06

Le abbondanti nevicite tardo invernali e primaverili, sino a Giugno di quest'anno, con le numerose valanghe cadute principalmente dal canale Menini sulla superficie di questo ghiacciaio e grazie all'ombreggiatura operata dalle alte pareti dell'Antelao, hanno fatto sì che per tutta l'estate la neve abbia coperto la sua superficie quasi interamente. Nemmeno nel secondo controllo dei primi di Ottobre, ancora con assenza di neve fresca caduta poi nei giorni a seguire, è stato possibile eseguire alcun rilievo, stante ancora la copertura nevosa che mascherava la larga fronte e in parte anche il settore proglaciale.

Quota min. fronte: 2390 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP12m5 (cf)	180°	—	5	—
GP06m14 (df)	210°	—	16 (2008)	—

Non è stato possibile effettuare le misure per la presenza di innnevamento residuo.



966 - Ghiacciaio Superiore dell'Antelao. Vista panoramica frontale. Si osservi la presenza della finestra rocciosa al centro del settore frontale, con fenomeni di termocarsismo, e il lago proglaciale dove ancora in parte il ghiaccio del settore centrale si immerge. Un cono morenico è presente in posizione mediana (foto G. PERINI, 2013.08.22). *Panoramic view of the front. Note the presence of the rocky window in the middle of the frontal sector, with thermokarstic phenomena, and the proglacial lake where the ice flowing from the central sector still partially dips. A morainic cone is present in the middle part of the glacier.*

## APPENNINI

Bacino: MAVONE-VOMANO

Gruppo: Gran Sasso d'Italia

### 1006 *Ghiacciaio del Calderone*

Operatori: Massimo PECCI (Comitato Glaciologico Italiano), David CAPPELLETTI (Università di Perugia), Pinuccio D'AQUILA (Geologo, CNSAS), Mattia PECCI (CAI, sez. di Roma) e Cristiano IURISCI (CAI, sez. di Lanciano)  
Controlli del 2013.06.15 e del 2013.09.14

La stagione di ablazione relativa all'estate 2013 è cominciata in maniera molto favorevole, in quanto caratterizzata da abbondanti nevicate, anche sino a quota relativamente bassa, nel periodo fine Maggio-inizio Giugno; è seguita un'estate con temperature e precipitazioni nella norma.

Come risultato, si è avuta una blanda fusione che ha interessato solo lo spessore superficiale di nevato, laddove gli spessori deposti sono risultati più ingenti ad inizio stagione e a fine stagione di ablazione sono stati riscontrati spessori di nevato anche superiori ai 3 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 Ottobre inoltrato si sono succeduti due forti episodi sciroccali 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 15/06/2013. Sono stati misurati gli spessori delle coperture nevose, che si sono rivelate, come già detto, assai ingenti, con valori anche superiori a 7 m sia nel settore superiore sia in quello inferiore; il minimo valore rilevato è stato pari a 4,2 m in corrispondenza della strettoia rocciosa, dove generalmente la neve non permane (neppure nelle stagioni più

positive). 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 gli 1,2 m superficiali, in quanto lo spessore localmente misurato era di 7,0 m. Il manto nevoso era in condizioni di isotermità ( $T = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ ), con una densità media di  $465 \text{ kg/m}^3$ .

Nel corso del sopralluogo di fine stagione di ablazione, effettuato il 14/09/2013, è stata rilevata la generale presenza di copertura di firn, e, anche quest'anno per il quinto anno consecutivo, la mancanza delle paline di misura dell'ablazione, quest'anno di nuovo ricoperte di firn. È stata effettuata a quota circa 2700 m s.l.m. una trincea di 1,15 m sulla parte più superficiale dello spessore di neve residua, che misurava 3,0 m; la neve era caratterizzata da grani da fusione e rigelo tipo 6a, diventando misti da incipiente metamorfismo da gradiente 4c, negli strati più bassi, con una temperatura di  $-0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$  a da una densità media di circa  $580 \text{ kg/m}^3$ . Lo spessore di firn rilevato nella placca superiore è risultato pari a 3,0 m.

In entrambi i settori erano presenti estese porzioni di firn, che ricoprivano la gran parte dell'area glacializzata. A partire dai dati rilevati di superficie (modellata su GIS), di spessore e di densità del nevato, sono stati calcolati i volumi di nevato, assimilandoli, per entrambe le placche, a piramidi rovesciate con basi pari all'estensione areale del nevato ed altezza massima assimilabile allo spessore massimo rilevato; successivamente, considerando una densità media del nevato pari a  $580 \text{ kg/m}^3$ , si è pervenuti al valore del bilancio di massa specifico netto positivo per l'anno 2012-2013, pari a  $487 \text{ mm}_{\text{we}}$  considerando ancora valido il contributo di entrambe le aree alla sopravvivenza dell'apparato.

Si segnala, infine, come per i 5 anni precedenti l'effettuazione, nel corso di entrambi i sopralluoghi, di prelievi di campioni di neve, ghiaccio e limo glaciale per la successiva analisi chimica di laboratorio, finalizzata a studi ambientali.