

GEOGRAFIA FISICA e DINAMICA QUATERNARIA

An international Journal published under the auspices of the
Rivista internazionale pubblicata sotto gli auspici del

Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

and recognized by the
e riconosciuta da

International Association of Geomorphologists (IAG)

volume 29 (2)
2006

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO - TORINO
2006

RELAZIONI DELLA CAMPAGNA GLACIOLOGICA 2005

REPORT OF THE GLACIOLOGICAL SURVEY 2005

a cura di (*editors*) ERNESTO ARMANDO, CARLO BARONI & MIRCO MENEGHEL

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. 230-246); coordinatore (*coordinator*) ARMANDO Ernesto, Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino.

ALBERTELLI Alberto, Torino: 200, 201, 205; BERTOGLIO Valerio, Ceresole Reale (TO): 56, 57, 58, 67, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 129, 130, 131, 134; BETHAZ Alberto, Aosta: 242, 243, 244; BETTIO Marco, Biella: 180; BORNEY Stefano, St. Pierre (AO): 142, 143; BORRE Pietro, Aosta: 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116; CANU Giuseppe, Aosta: 181; CAT-BERRO Daniele, Ogliaiano (TO): 38, 64, 81; CERISE Stefano, Valsavarenche (AO): 129, 130, 131, 134; CICCARELLI Massimo, Torino: 132, 133; COSTANZO Lorenzo, Torino: 69; FERRERO Cristina, Torino: 57, 129; FORNENGO Fulvio, Castellamonte (TO): 64, 81; FUSINAZ Alberto, Villeneuve (AO): 197, 198, 199, 209, 221, 235; GADIN Gianluigi, Aosta: 232; GARINO Roberto, Torino: 185, 189; GILLI Michelangelo, Torino: 162, 163, 166, 176, 177, 178; GIORCELLI Augusto, Alassio (SV): 281, 282, 283, 284, 285, 289; GUICHARDAZ Ulisse, Aosta: 128; LA MORGIA Valentina, Torino: 116; MASSA Enzo, Torino: 132, 133; MAZZA Alvaro, Arcore (MI): 320.1, 321, 322, 323, 324, 325, 330, 330.1, 337, 338; MERCALLI Luca, Almese (TO): 38, 64, 81; MIRAVALLE Raffaella, Torino: 64, 137; MOCCAGATTA Marco, Torino: 213, 214, 216, 218, 219, 224, 225, 226, 227, 228; MOLA Marcello, Torino: 113; MONTERIN Willy, Gressoney-La Trinité (AO): 304, 306, 312; MORTARA Giovanni, Torino: 38; MOTTA Luigi, Torino: 277, 278, 279, 279.1, 280, 283, 284, 285; MOTTA Michele, Torino: 277, 278, 279, 279.1, 280, 283, 284, 285; NICOLINO Martino, Aosta: 138; OSSOLA Raffaella, Taino (VA): 357; PALOMBA Mauro, Torino: 13, 20, 297; POLLICINI Fabrizio, Aosta: 144, 145, 146, 147, 148, 155, 157, 168, 178, 297; ROGLIARDO Franco, Nole Canavese (TO): 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 51, 52; ROSSO Luciano, Buttigliera Alta (TO): 1, 2; ROSSOTTO Alberto, Torino: 56, 57, 131, 134; TAMBURINI Andrea, Torino: 38; TESORO Marco, Torino: 259, 260; TRON Maurizio, Gaviengo (TO): 26, 27, 29; VALISA Paolo, Jerago (VA): 347, 348, 349, 352, 356, 359, 360; VILLA VERCELLA Laura, Vische (TO): 259, 260; VIOTTI Alessandro, Buttigliera Alta (TO): 207, 208.

SETTORE LOMBARDO (*LOMBARDIA SECTOR*) (pagg. 246-254); coordinatore (*coordinator*) BARONI Carlo, Università di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Via S. Maria 53, 56126 Pisa.

ALBERTI Simona (SGL), Casatenovo (LC): 435; ALMASIO Andrea (SGL), Milano: 422; BOLOGNINI Luca (SGL), Milano: 511; BUTTI Mario (SGL), Montorfano (CO): 541; CASARTELLI Giacomo, Albese (CO): 440, 443, 507.1; CATASTA Guido (SGL), Cernusco sul Naviglio (MI): 502, 503; COLA Giuseppe (SGL), S. Antonio V. (SO): 507.1; CONGIU Emanuele (SGL), Vimercate (MI): 365; FONTANA Giuseppe (SGL), Milano: 512.1; GALLUCCIO Alessandro (SGL), Milano: 490, 507; LOJACONO Maurizio (SGL), Oreno di Vimercate (MI): 371; MERATI Massimo (SGL), Lissone (MI): 549; PAGLIARDI Paolo (SGL), Iseo (BS): 581; PANERI Valerio (SGL), Casorate Primo (PV): 432, 433; PROH Andrea (SGL), Sondrio: 419; RATTI Stefano (SGL), S. Donato Milanese (MI): 476, 477; ROVEDA Fabrizio (SGL), Rho (MI): 577; ROSSI Sabina, Milano: 516; SCOTTI Riccardo (SGL), Andalo Valtellino (SO): 411, 439; STELLA Giuseppe, Pavia: 416; URSO Massimo (SGL), Cornaredo (MI): 408.

SETTORE TRIVENETO (*TRE VENEZIE SECTOR*) e APPENNINI (pagg. 255-266); coordinatore (*coordinator*) MENEGHEL Mirco, Università di Padova, Dipartimento di Geografia, Via del Santo 26, 35123 Padova.

BOMBARDA Roberto (CAI-SAT), Trento: 650, 657; CESCO-CANCIAN Marco, Padova: 947, 950; CARTURAN Luca (CAI-SAT), Trento: 701; CIBIN Giorgio, Padova: 927, 929, 930, 931; FERRARI Umberto, Modena: 749, 750, 751, 754, 762; FRANCHI Gianluigi, Verona: 875, 876, 889, 893; MARCHETTI Franco, (CAI-SAT) Trento: 633, 634, 637, 639, 644; PECCI Massimo, Roma: 1006; PERINI Giuseppe, Conegliano (TV): 730, 731, 732, 733, 937, 966, 967, 969, 973; POHAR Claudio, Malborghetto (UD): 981, 984, 985; SERANDREI BARBERO Rossana, Venezia: 913, 919, 920; VAROTTO Mauro, Padova: 941; VOLTOLINI Cristina, Reggio Emilia: 699.

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, il formato del negativo, la lunghezza focale dell'obiettivo, 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 2004. 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.

Ricerca effettuata con il contributo di fondi PRIN del MIUR.

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 format of the negative, the focal length of the lens, the date and the author are also indicated.

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

In the tables summarising the variations of each glacier the distances, expressed in metres, are approximated to ± 0.5 m and are intended as real distances. Unless otherwise indicated in brackets, previous distance means that of the year 2004. 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.

Research carried out with the contribution of the MIUR of Italy (PRIN).

(*) Salvo quando diversamente indicato nella colonna «variazione». Tabella riassuntiva compilata da M. MENEGHEL 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 M. MENEGHEL 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 2005 (*)
FLUCTUATIONS OF THE ITALIAN GLACIERS 2005 ()**

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				422	Sissone	- 42	2625
1	Clapièr	- 35 (2003)	2630	432	Inferiore di Scersen (lobo settentrionale)	- X	2615
2	Peirabroc	- 73.5	2480		(lobo meridionale)	-118	2615
Rio dei Quarti-Po				433	Superiore di Scersen (lobo orientale)	- 15	2575
20	Sup. di Coolidge	0	3100	435	Caspoggio	0	2715
Dora Riparia-Po				439	Occidentale di Fellaria	- 49.5 (2003)	2600
29	Agnello	- 5 (2003)	—	440	Orientale di Fellaria	- 17	2540
Stura di Lanzo-Po				443	Pizzo Scalino	- 14	2585
36	Bertà	- 5	2920	476	Or. di Val Viola	- 2 (2003)	2835
37	Pera Ciavàl	- 4	2970	477	Occ. di Val Viola	- 12	2830
40	Bessanese	- 1	2580	490	Zebrù	NM	2910
42	Collerin d'Arnas	0 (2003)	2950	502	Gran Zebrù		
43	Ciamarella	- 4.5	3085		(ramo orientale)	- 4.5	3020
46	Sea	- 19	2705	503	(ramo centrale)	- 8.5	3000
47	Mer. del Mulinet	- 1	2520		(ramo occidentale)	- 12	2985
48	Sett. del Mulinet	- 1.5	2505		Cedèc		
49	Martellot	0	2440	507	(lobo meridionale)	- 58.5 (2002)	2680
51	Mer. della Levanna Or.	- 3 (2003)	2925	507.1	(lobo settentrionale)	- 18.5 (2003)	2910
Orco-Po				511	Palon della Mare	- 12	3000
57	Centrale di Nel	- 183	2730		Forni	- 33	2500
64	Basei	- 0.5 (2003)	2950	512.1	Tresero		
81	Ciardoney	- 22	2850		(lobo settentrionale)	- 16	3020
Dora Baltea-Po				516	(lobo meridionale)	- 1 (2003)	—
109	Coupé di Money	- 21.5	2705	549	Dosegù	- 15.5	2800
110	Money	-119	2515	516	Sforzellina	- 4.5	2790
111	Grand Croux	- 81	2470	541	Marovin	NM	2045
112	Tribolazione	- 22	2685	549	Porola	- 12.5 (2003)	2320
113	Dzasset	- 6.5	2950	Oglio-Po			
115	Gran Val	- 21.5	3105	577	Occ. del Pisgana	- 2	2565
116	Lauson	- 5	2965	581	Venerocolo	- 26	2540
128	Montandeyné	- 11.5	3060	604	Salarno	NM	2850
129	Lavacciù	- 36	2785	Sarca-Mincio-Po			
131	Moncorvé	- 14.5	2900	633	Niscli	- 55 (2000)	—
132	Monciair	- 8.5	2840	634	Lares	- 29	—
133	Occid. del Breuil	- 6.5	2760	637	Lobbie	- 51	—
134	Grand Etrèt	- 1.5	2630	639	Mandron	- 17.5	—
138	Aouillé	- 9	3080	644	Amola	- 9	—
142	Vaudaletta	- 8.5 (2003)	2955	657	Agola	- 12	2595
144	Lavassey	- 10.5	2695	Adige			
145	Or. del Fond	- 1	2695	699	Vedretta della Mare	- 18.5	2610
146	Occ. del Fond	- 10	2705	701	Careser	- 16	—
147	Soches-Tsanteleina	- 4	2710	730	Vedretta Alta	- 17	2690
148	Goletta	- 14	2700	731	Forcola	- 65	2660
155	Torrent	- 8	2660	732	Cevedale	- 29	2640
157	Luetta	- 27 (1989)	2975	733	Vedretta Lunga	- 58	2670
168	Gliairetta-Vaudet	- 47	2600	749	Di Dentro di Zai	- 7	2940
180	Or. di Morion	- 29	2870	750	Di Mezzo di Zai	- 9	2860
185	Usselettes	- 7 (2003)	2930	751	Di Fuori di Zai	- 5.5	2810
189	Rutor	- 16.5	2480	754	Rosim	- 10.9	2900
200	Mer. di Arguerey	- 21.5	2690	762	Solda	- 24.7	2600
201	Sett. di Arguerey	- 59	2620	875	Malavalle	- 49	2530
207	Seigne	- 9 (1997)	2830	876	Pendente	- 1	2625
208	Estellette	- 1 (2003)	2380	889	Quaira Bianca	- 72	2590
232	Or. di Gruetta	- 18.5	2560	893	Gran Pilastro	- 32	2485
235	Pré de Bar	- 20	2081	913	Lana	- 8	2260
260	Grandes Murailles	- 24	2400	919	Valle del Vento	- 12 (2002)	2485
280	Jumeaux	- 25	2685	920	Rosso Destro	- 12	2560
289	Valtournenche	- 0.5	2990	927	Collalto	- 9	2510
297	Grande di Verra	- 83 (2001)	2598	929	Centrale dei Giganti	- 9	2535
304	Lys	- 34	2355	930	Gigante Occidentale	- 5	2610
306	Indren	- 3	3089	931	Monte Nevoso	- X	2720
Sesia-Po				937	Cristallo	- 10 (1998)	2340
312	Piode	- 3	2500	941	Marmolada		
Toce-Ticino-Po					(fronte orientale)	- 12.5	2590
321	Sett. delle Locce	- 17	2210		(fronte centrale)	- 26	2700
324	Nordend	- 8.5	2120		(fronte occidentale)	- 9	2670
325	Belvedere	+ 7	1780	947	Travignolo	- X	—
338	Aurona	- 9	2360	Brenta			
356	Mer. di Hohsand	- 42	2480	950	Fradusta	- 14.7	2630
357	Sett. di Hohsand	- 4	2550	Piave			
Adda-Po				966	Superiore dell'Antelao	- 5	2510
365	Pizzo Ferrè	NM	2595	967	Inferiore dell'Antelao	0	2340
371	Mer. di Suretta	0	2700	969	Fuori del Froppa	- 16 (1997)	2510
408	Predarossa	- 11.5	2625	973	Or. del Sorapiss	- 14 (2002)	2160
411	Or. di Cassandra	- 6	2870	Tagliamento			
416	Ventina	- 18	2225	981	Occ. di Montasio	- 64 (1999)	1880
419	Disgrazia	NM	2385	984	Or. del Canin	- 4 (1999)	2285
				985	Occ. del Canin	NM	2285

ASPETTI GENERALI
GENERAL ACCOUNT

La campagna glaciologica è stata regolarmente condotta per l'anno 2005 grazie alla collaborazione di 77 operatori, dei quali 56 sono operatori del Comitato Glaciologico Italiano, 18 del Servizio Glaciologico Lombardo e 3 della Società Alpinisti Tridentini; a tutti va il ringraziamento per l'importante contributo offerto. I ghiacciai controllati sono 198, quelli misurati sono 121, meno degli anni precedenti, tuttavia il campione rimane significativo. Il numero di ghiacciai misurati dal 1950 è visibile nel grafico di fig. 1. Le misure del 2005 risultano come segue.

- 114 ghiacciai sono in ritiro (94%)
- 1 ghiacciaio avanza (1%)
- 6 ghiacciai sono stazionari (6%)

I dati si accordano con l'andamento presente dal 1989, quando ebbe fine il breve periodo maggiormente favorevole al glacialismo (fig. 2). Analizzando nel dettaglio i dati e confrontandoli con quelli degli anni più recenti, risulta che il 2005 è uno degli anni peggiori per il glacialismo ed è paragonabile al caldo 2003. Nella tabella seguente sono riportate le percentuali dei ghiacciai misurati rispetto all'anno precedente dal 2000; si osserva che la percentuale maggiore di ghiacciai in arretramento è proprio quella del 2005.

% ghiacciai	2000	2001	2002	2003	2004	2005
in arretramento	90	75	88	92	84	93
stabili	7	14	7	4	7	6
in avanzamento	3	11	5	4	9	1

Anche confrontando la variazione mediana della posizione delle fronti nei vari anni, si osserva che nel 2005 il ritiro è di poco inferiore a quello del 2003 (è stato scelto il valore mediano perché più significativo di quello medio, influenzato maggiormente dai valori estremi):

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Variazione mediana in metri	-8,0	-3,5	-9,5	-14,0	-5,0	-12,0

La variazione di quota minima del ghiacciaio è un indice meno sicuro, se osservata di anno in anno, per l'imprecisione della misura stessa. Nel 2005 il 68% dei ghiacciai risulta arrivare alla stessa quota dell'anno precedente, il 27% si ferma a quota più elevata, il 5% discende a quota più bassa. Le medie degli spostamenti sono di 21,3 m verso l'alto e 12,0 m verso il basso. Anche da questi dati si evince una progressiva riduzione della copertura glaciale.

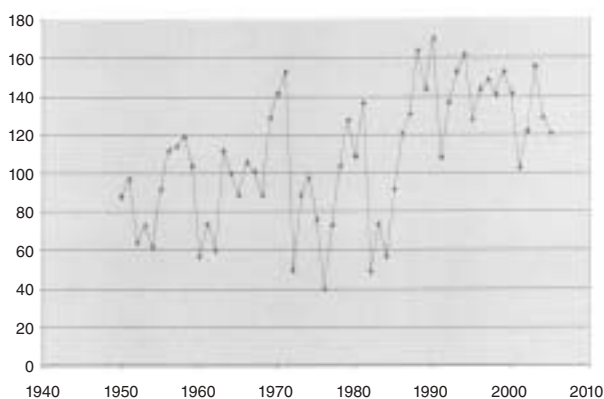


FIG. 1 - Numero dei ghiacciai misurati dal 1950. *Number of measured glaciers since 1950.*

The glaciological survey of the Italian Alps was regularly carried out for the year 2005 thanks to the collaboration of 77 surveyors. 56 operators were of the Italian Glaciological Committee, 18 of them of the Glaciological Service of Lombardia and 3 of them of Tridentina Alpinistic Society; we thank all them for the important work done. 198 glaciers were checked, while the total of the measured glaciers is 121, less than the previous years, but the sample is still significant. The number of measured glaciers since 1950 can be seen in fig. 1. The measurements of 2005 result as follows.

- 114 glaciers are retreating (94%)
- 1 glacier is advancing (1%)
- 6 glaciers are stationary (6%).

Data fit with the trend of the years since 1989 when a brief period more favorable to glacialism vanished (fig. 2). An analysis in detail of the data and a comparison with the last years show that 2005 is one of the worst years for glacialism and is similar to the hot 2003. In the following table is reported the percentage of glaciers monitored year by year since 2000: the highest percentage of retreating glaciers is exactly in 2005.

% of glaciers	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Retreating	90	75	88	92	84	93
Stationary	7	14	7	4	7	6
Advancing	3	11	5	4	9	1

Also a comparison of the median change of position of the snouts in the years since 2000 shows that in 2005 the retreat is a little less than in 2003 (the median value is more significant than the mean value, more influenced by extreme data):

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Median change of the snout in metres	-8,0	-3,5	-9,5	-14,0	-5,0	-12,0

The variation of the lowest altitude reached by the glacier is a less reliable parameter, if considered year by year, because of the inaccuracy of the measurement. In 2005 68% of the glaciers reaches the same altitude of the previous year, 27% stops at a higher altitude and 5% descends to a lower altitude. Average variations are respectively 21,3 m to an upper level and 12,0 m downslope. Also these data confirm the progressive reduction of the glacial cover.

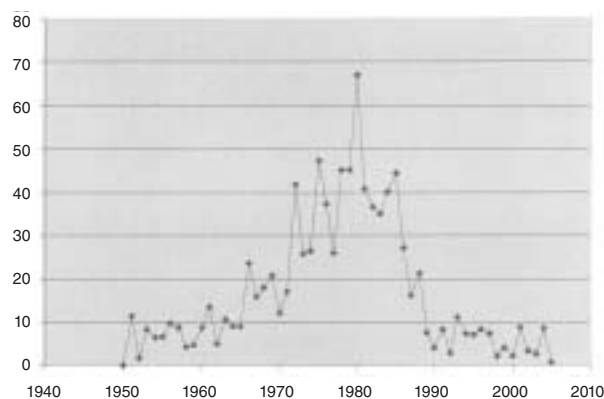


FIG. 2 - Percentuale dei ghiacciai in avanzamento dal 1950. *Percentage of advancing glaciers since 1950.*

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO
PIEMONTE-VAL D'AOSTA SECTOR

La campagna glaciologica 2005 si è svolta regolarmente, con la partecipazione di 43 operatori, che hanno visitato complessivamente 129 ghiacciai (2 in più rispetto al 2004); di questi 62 sono stati oggetto di misurazioni; per un ghiacciaio (Pré de Bar, n. 235) è stato eseguito il rilievo topografico completo della fronte.

La distribuzione fra i vari sotto-settori alpini è la seguente.

GHIACCIAI						
Sotto-settori	Osservati	Misurati	Misurati per la prima volta	In progresso	In regresso	Stazionari
Alpi Marittime	2	2	-	-	2	-
» Cozie	5	2	-	-	1	1
» Graie	82	45	-	-	43	2
» Pennine	33	10	-	1	9	-
» Lepontine	7	3	-	-	3	-
TOTALI	129	62	-	1	58	3

La percentuale dei ghiacciai in regresso è pari al 94%, la più alta finora registrata, insieme a quella del 1998.

Analizzando nel dettaglio i singoli sotto-settori si può osservare quanto segue.

Nelle Alpi Marittime continua il forte ritiro, dell'ordine di diverse decine di metri, dei ghiacciai del Clapièr (n. 1) e di Peirabroc (n. 2).

Anche nelle Alpi Cozie i due ghiacciai misurati (Superiore di Coolidge, n. 20 e dell'Agnello, n. 29) sono in regresso, sebbene più contenuto.

Nelle Alpi Graie il massimo regresso rispetto al 2004 è stato osservato per il Ghiacciaio Centrale di Nel (n. 57, Alpi Graie Meridionali, -183 m); la porzione terminale della lingua si è staccata dal corpo principale, diventando ghiaccio morto. Anche per il Ghiacciaio di Money (n. 110, Gruppo del Gran Paradiso) si è avuto il distacco del lembo inferiore lungo circa 70 m, per cui il regresso rispetto all'anno precedente risulta di -119 m.

Bilanci di massa eseguiti ai ghiacciai della Croce Rossa (n. 38, Alpi Graie Meridionali), del Ciardoney (n. 81) e del Grand Etrèt (n. 134), entrambi nel Gruppo del Gran Paradiso, indicano perdite di spessore di ghiaccio pari rispettivamente a 360, 2230 e 1325 mm di equivalente in acqua. Nessun ghiacciaio è in progresso, mentre solo due sono stazionari (n. 42, Collerin d'Arnas e n. 49, Martellot, entrambi nelle Alpi Graie Meridionali).

Nelle Alpi Pennine il massimo regresso è stato misurato al Ghiacciaio del Lys (n. 304, Gruppo del Monte Rosa, -34 m rispetto al 2004); anche per questo ghiacciaio si è verificato il distacco della porzione terminale della fronte, in destra orografica.

Ancora in avanzata risulta il Ghiacciaio del Belvedere (n. 325, +7 m rispetto al 2004) sempre a causa dell'arrivo dell'onda cinematica, anche se vari indizi portano a ritenere che sia prossima l'inversione di fase del movimento del ghiacciaio.

Nelle Alpi Lepontine entrambi i ghiacciai misurati risultano in regresso; in particolare per il Ghiacciaio Settentrionale di

Hohsand (n. 357) si sta probabilmente verificando il fenomeno del distacco e scivolamento verso il basso dell'estremità frontale, che l'anno passato aveva indotto erroneamente ad indicare un progresso.

The 2005 glaciological survey was carried out regularly with the participation of 43 operators who checked a total of 129 glaciers (2 more than in 2004). 62 of these were measured and the complete topographic survey of the snout of the Pré de Bar glacier (n. 235) was carried out.

Distribution amongst the alpine sub-sectors is as follows.

GLACIERS						
Sub-sectors	Observed	Monitored	Measured for first time	Advancing	Retreating	Stationary
Maritime Alps	2	2	-	-	2	-
Cottian »	5	2	-	-	1	1
Graian »	82	45	-	-	43	2
Pennine »	33	10	-	1	9	-
Lepontine »	7	3	-	-	3	-
TOTAL	129	62	-	1	58	3

94% of the glaciers are in retreat, the highest value together with that of the year 1998.

A detailed analysis of the single sub-sectors reveals the following.

In the Maritime Alps the glaciers Clapièr (n. 1) and Peirabroc (n. 2) go on their retreat of several dozens metres.

The two measured glaciers in the Cottian Alps (Superiore di Coolidge, n. 20 and Agnello, n. 29) are also retreating, whilst something less.

In the Graian Alps the highest retreat in the last year was observed on the Ghiacciaio Centrale di Nel (Southern Graian Alps, n. 57, -183 m); its frontal sector became detached from the main body and is now dead ice. Also the lower portion, 70 m long, of the Ghiacciaio di Money (n. 110, Gran Paradiso Group) was detached and the retreat since 2004 was 119 m.

Mass balances measured on the glaciers Croce Rossa (n. 38, Southern Graian Alps), Ciardoney (n. 81) and Grand Etrèt (n. 134), both on the Gran Paradiso Group, register a loss of ice thickness of 360, 2230 and 1325 mm w.e. respectively. No glaciers are advancing, whilst just two are stationary (n. 42, Collerin d'Arnas and n. 49, Martellot, both in the Southern Graian Alps).

In the Pennine Alps the highest retreat was measured on the Lys glacier (n. 304, Mt Rosa Group, -34 m in the last year); here too the terminal sector of the snout, on the right, was detached.

The Belvedere glacier (n. 325) is still advancing (+7 m since 2004) due to the passage of the kinematic wave, despite signs of a coming period of retreat.

The two measured glaciers in the Lepontine Alps are both retreating; in particular the frontal sector of the Ghiacciaio Settentrionale di Hohsand (n. 357) is probably detaching and slipping downvalley, so that last year it was wrongly registered as advancing.

SETTORE LOMBARDO
LOMBARDIA SECTOR

Sono state misurate le variazioni frontali di 23 ghiacciai campione. Nessun ghiacciaio è in avanzata, due sono stabili (Ghiacciaio Meridionale di Suretta, n. 371, nel Gruppo Tambò-Stella e Ghiacciaio di Caspoggio, n. 435, nel Gruppo Bernina) e tutti gli altri sono in ritiro. Le misure di cinque apparati si riferiscono al 2003 (Ghiacciaio di Fellaria, n. 439, Gruppo Bernina; Ghiacciaio Orientale di Val Viola, n. 476, Gruppo Piazz-Campo; lobo settentrionale del Ghiacciaio di Cedèc, n. 503, e lobo meridionale del Ghiacciaio del Tresero, n. 511, Gruppo Ortles-Cevedale; Ghiacciaio di Porola, n. 549, Gruppo Orobie); la misura del lobo meridionale del Ghiacciaio di Cedèc, Gruppo Ortles-Cevedale, si riferisce al 2002. Nuovi caposaldi sono stati posti alla fronte di quattro ghiacciai (Ghiacciaio del Disgrazia, n. 419, nel gruppo omonimo, Ghiacciaio del Gran Zebrù, n. 502, e Ghiacciaio di Cedèc, n. 503, nel Gruppo Ortles-Cevedale, Ghiacciaio del Venerocolo, n. 581, nel Gruppo Adamello). Non è stato possibile misurare le variazioni frontali di nove ghiacciai campione di questo settore, cinque dei quali sono stati solo osservati.

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

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

Dal punto di vista dinamico, i risultati delle 23 misure eseguite si possono così sintetizzare:

– ghiacciai in ritiro	21	(91% dei ghiacciai misurati)
– » stazionari	2	(9% »)
– » in avanzata	0	(0% »)

Il ritiro delle fronti è generalmente consistente; valori pluridecametrici sono comuni per le misure riferite al 2003. I due apparati stabili alla fronte mostrano un'evidente riduzione dello spessore della lingua. Riduzioni areali e di spessore sono comunemente visibili su almeno un terzo dei ghiacciai campione. Molte lingue sono solcate da profonde *bédière* e si osservano laghetti epiglaciali. Sul Ghiacciaio Occidentale di Pisgana (n. 577) sono segnalati mulini e *bédière* inattivi al momento del rilievo. Permangono tutti i laghi proglaciali segnalati lo scorso anno; alcuni di quelli già osservati si sono ampliati e altri si sono formati *ex novo*. Si allargano molte delle finestre rocciose segnalate in passato. Oltre la metà dei ghiacciai osservati presenta fronti coperte di detrito, localmente accompagnate da evidenti fenomeni di ablazione differenziale. Aumentano le segnalazioni di frane di crollo dalle pareti che delimitano i ghiacciai.

Dal Ghiacciaio del Pizzo Scalino, n. 443, (Gruppo Bernina) si è staccata la propaggine del «Cornetto». Placche di ghiaccio morto sono state abbandonate dal Ghiacciaio del Pizzo Scalino e dal Ghiacciaio Occidentale di Pisgana (Gruppo Adamello). Distacchi di blocchi di ghiaccio sono stati osservati su altri ghiacciai dei gruppi Bernina, Badile-Disgrazia, Piazz-Campo e Ortles-Cevedale.

La neve residua è scarsa o assente su oltre la metà del campione di ghiacciai osservati, mostrando un deficit di accumulo superiore a quello registrato lo scorso anno.

I bilanci di massa dei ghiacciai del Gruppo Bernina, monitorati con regolarità da lungo tempo da G. Casartelli (con il con-

tributo di M. Luisetti e G. Kappenberger), sono fortemente negativi. Il Ghiacciaio del Pizzo Scalino (n. 443), il Ghiacciaio Occidentale di Fellaria (n. 439) e il Ghiacciaio Marinelli (n. 434) hanno un bilancio netto, rispettivamente, di –1975 mm, –1818 mm e –2329 mm di equivalente in acqua.

The frontal variations of 23 sample glaciers were measured. No glacier has advanced, two are stable (Southern Glacier of Suretta in the Tambò-Stella Group, n. 371, and Caspoggio Glacier in the Bernina Group, n. 435) and all the others are retreating. For five glaciers the measurements refer to 2003 (Fellaria Glacier in the Bernina Group, n. 439; Eastern Glacier of Val Viola in the Piazz-Campo Group, n. 476; northern branch of the Cedèc Glacier, n. 503, southern branch of the Tresero Glacier in the Ortles-Cevedale Group, n. 511; Porola Glacier in the Orobie Group, n. 549). The measurement of the southern branch of the Cedèc Glacier refers to 2002. New monitoring markers were set in place at the snouts of four glaciers (Disgrazia Glacier in the homonymous Group, n. 419, Gran Zebrù, n. 502, and Cedèc Glaciers, n. 503, in the Ortles-Cevedale Group, Venerocolo Glacier, n. 581, in the Adamello Group). It was impossible to measure the frontal variations of nine sample glaciers (five of them were only observed).

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

From the viewpoint of dynamics, the 23 measurements recorded may be summarised as follows:

– retreating glaciers	21	(91% of glaciers measured)
– » stationary	2	(9% »)
– » advancing	0	(0% »)

*Retreats are generally vigorous and particularly noticeable for the measurements since 2003 (several dozen metres). Glaciers with a stable front show anyway reduction of the snout thickness. Areal and volume reductions were observed on at least one third of the sample glaciers. Several tongues are furrowed by deep *bédières* and sustain epiglacial lakes. Inactive moulin and *bédières* were observed on the western Pisgana Glacier (n. 577). Almost all the proglacial lakes observed last year still remain; some of them appear enlarged, while some other are newly formed. Several rocky windows observed in the past are now widened. More than half of the observed glaciers have debris-covered snouts, with evident phenomena of differential ablation. Rock falls from the walls surrounding the glaciers increased last year.*

The branch of «Cornetto» detached from the Pizzo Scalino Glacier (n. 443). Slabs of dead ice remain at the front of this glacier and at the front of Pisgana Glacier. Ice blocks have broken away from several glaciers of the Bernina, Badile-Disgrazia, Piazz-Campo and Ortles-Cevedale Groups.

Residual snow is generally scarce and even totally absent on almost half of the observed glaciers, showing accumulation deficits higher than those of the previous years.

The mass balances of glaciers monitored in the Bernina Group for a long time by G. Casartelli (with collaboration of M. Luisetti and G. Kappenberger) are strongly negative. The Pizzo Scalino Glacier (n. 443) the Western Fellaria (n. 439) and Marinelli (n. 434) glaciers have a net balance, respectively, of –1975 mm, –1818 mm and –2329 mm water equivalent.

SETTORE TRIVENETO
TRE VENEZIE SECTOR

I ghiacciai delle Tre Venezie sono stati controllati da 9 operatori del CGI e da 3 operatori del CAI-SAT, che hanno visitato 40 ghiacciai, così suddivisi per gruppo montuoso o per sezione dell'arco alpino:

Adamello-Presanella (versante trentino)	5
Dolomiti di Brenta	2
Ortles-Cevedale (versante trentino e altoatesino)	11
Breonie	2
Aurine e Pusteresi	9
Dolomiti	8
Montasio-Canin	3

La posizione della fronte è stata verificata per 37 ghiacciai, la quota minima per 32 ghiacciai.

Le condizioni meteorologiche dell'estate 2005 (secondo i dati raccolti da G. Perini presso la stazione meteorologica di Cortina d'Ampezzo) sono state caratterizzate da un'estate calda, con temperatura media dei mesi da Maggio a Settembre pari a 14,6 °C, a fronte di una temperatura media del periodo 1951-2004 di 13,4 °C. Alla temperatura sfavorevole al glacialismo si somma una ridotta quantità di precipitazioni invernali.

Nel campione dei ghiacciai osservato:

- 36 ghiacciai risultano in arretramento (97%)
- 1 ghiacciaio è stazionario

I ghiacciai del versante trentino del gruppo Adamello-Presanella sono tutti in arretramento. Il ritiro maggiore, 55 m, è quello del Ghiacciaio di Niscli (n. 633), che però non veniva misurato dal 2000. Nell'arco dell'anno l'arretramento più elevato, 51 m, risulta per il Ghiacciaio delle Lobbie (n. 637). La copertura di neve residua, dove è stata segnalata, risulta pari al 20% della superficie dei ghiacciai.

Sulle Dolomiti di Brenta le misure eseguite sulla sola Vedretta d'Agola (n. 657) evidenziano un ritiro di 12 m, doppio rispetto a quello dell'anno precedente.

Anche i ghiacciai del versante trentino e altoatesino dell'Ortles-Cevedale risultano tutti in arretramento; il maggior ritiro si riscontra anche quest'anno per il Ghiacciaio della Forcola (n. 731, -65 m) e la Vedretta Lunga (n. 733) si è ancora sensibilmente ritirata (-58 m).

I due ghiacciai controllati delle Breonie sono entrambi in arretramento: modesto quello della Vedretta Pendente (n. 876), elevato (49 m) quello del Ghiacciaio di Malavalle (n. 875).

Tra i ghiacciai in ritiro delle Alpi Aurine e Pusteresi il ghiacciaio che presenta l'arretramento maggiore è la Quaira Bianca (n. 889), con ben 72 m di ritiro, dovuti al distacco di una porzione frontale, rimasta come ghiaccio morto; il Ghiacciaio del Gran Pilastro (n. 893) è arretrato 32 m, mentre gli altri ghiacciai hanno avuto ritiri più contenuti.

I ghiacciai delle Dolomiti sono in modesto arretramento. Il ritiro più elevato (26 m) è stato riscontrato alla fronte centrale del Ghiacciaio della Marmolada (n. 941). Il Ghiacciaio Inferiore dell'Antelao (n. 967) risulta stazionario, come nella precedente Campagna.

Quest'anno sono stati controllati anche i ghiacciai delle Alpi Giulie, che erano stati visitati precedentemente nel 1999. Il Ghiacciaio Occidentale del Montasio (n. 981) ha avuto un arre-

tramento medio di 64 m, mentre quello Orientale del Canin (n. 984) di soli 4 m. Consistente la copertura di materiale detritico su entrambi i corpi glaciali.

The glaciers of the Tre Venezie were monitored by 9 operators of the CGI and 3 operators of the CAI-SAT, who checked 40 glaciers, so clustered according to mountain group or section of the Alpine range:

<i>Adamello-Presanella (Trento side)</i>	<i>5</i>
<i>Dolomiti di Brenta</i>	<i>2</i>
<i>Ortles-Cevedale (Trento and Alto Adige-South Tyrol side)</i>	<i>11</i>
<i>Breonie</i>	<i>2</i>
<i>Aurine and Pusteresi</i>	<i>9</i>
<i>Dolomiti</i>	<i>8</i>
<i>Montasio-Canin</i>	<i>3</i>

The snout's position was measured on 37 glaciers, and the lowest altitude on 32 glaciers.

The weather condition of the summer 2005 (data collected by G. Perini for the Cortina d'Ampezzo meteorological station) shows a hot summer, with an average temperature of 14.6 °C whilst the average temperature of the years 1951-2004 is 13.4 °C. Reduced winter precipitation joined the temperature not in favour of glacialism.

In the sample observed:

- 36 glaciers were retreating (97%)
- 1 glacier was stationary

The glaciers of the eastern side of the Adamello-Presanella Group were all retreating. The highest retreat, 55 m since 2000, was found on the Niscli glacier (n. 633). In the last year the highest retreat (51 m) was found on the Lobbie glacier (n. 637). Where checked, the snow of the winter covers about 20% of the glaciers' surface.

On the Dolomiti di Brenta, the only measured was the Agola glacier (n. 657) who showed a retreat of 12 m, double in comparison with the one of the previous year.

Also the glaciers of the north-eastern side of the Ortles-Cevedale Group are all retreating; the maximum retreat was again registered for the Ghiacciaio della Forcola (n. 731, -65 m); the Vedretta Lunga (n. 733) had a remarkable withdrawal too (-58 m).

The two measured glaciers of the Breonie Alps were both retreating: just one meter the Vedretta Pendente (n. 876) whilst 49 m the Malavalle glacier (n. 875).

Among the glaciers of the Aurine and Pusteresi Alps had the highest retreat the Quaira Bianca (n. 889, -72 m) due to the detachment of a frontal sector, left aside as dead ice. The Gran Pilastro Glacier (n. 893) had a retreat of 32 m, while the other glaciers had a minor withdrawal.

The glaciers of the Dolomites were weakly retreating; the central tongue of the Marmolada glacier (n. 941) had the highest retreat (26 m). The Ghiacciaio Inferiore of Mt Antelao (n. 967) is still stationary, as in the previous field check.

This year also the glaciers of the Julian Alps were monitored; they were measured in 1999. The Ghiacciaio Occidentale of the Montasio group (n. 981) had an average retreat of 64 m and the Ghiacciaio Orientale of Mt Canin (n. 984) had a retreat of only 4 m. Both the glaciers show an extended cover of debris.

ANNO IDROLOGICO 2004-2005:
LINEAMENTI METEOROLOGICI PER L'ARCO ALPINO
ITALIANO

HYDROLOGICAL YEAR 2004-2005:
METEOROLOGICAL FEATURES FOR THE ITALIAN ALPS

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

L'analisi delle condizioni meteorologiche che hanno interessato il versante italiano dell'arco alpino nel corso dell'anno idrologico 2004-2005 è stata condotta sulla base dei dati rilevati in alcune stazioni significative per altitudine e posizione geografica (tab. 1, fig. 1). Gli elementi meteorologici considerati sono la temperatura dell'aria, le precipitazioni totali e l'altezza della neve caduta. In alcune stazioni le caratteristiche meteorologiche dell'anno in studio sono state messe a confronto con quelle degli anni idrologici precedenti ¹.

TABELLA 1 - Distribuzione geografica e altimetrica delle stazioni meteorologiche

Settore	Stazioni	Altitudine (m s.l.m.m.)	Valle o sistema montuoso
Alpi Occidentali	Chiotas Diga	1980	Valle Gesso
	Goillet Lago	2529	Valtournenche
	Ceresole Reale Lago	1573	Val Locana
	Serrù Lago	2296	Val Locana
	Gressoney D'Ejola	1850	Valle di Gressoney
Alpi Centrali	Alpe Gera Diga	2090	Valmalenco
	Pantano d'Avio Lago	2328	Valcamonica
	S. Caterina Valfurva	1740	Valfurva
	Caresèr Diga	2600	Ortles-Cevedale
	S. Valentino alla Muta	1520	Val Venosta
Alpi Orientali	Riva di Tures	1600	Alpi Pusteresi
	Cortina d'Ampezzo	1275	Dolomiti Orientali

ANDAMENTI TERMICI

Temperatura dell'aria

Nel corso dell'anno idrologico le temperature medie mensili più basse si sono verificate in Febbraio e quelle più elevate in Luglio, con l'eccezione di Cortina d'Ampezzo, dove gli estremi hanno riguardato Gennaio e Agosto (tab. 2). Le minime diurne più basse si sono distribuite tra la seconda quindicina di Febbraio e la prima decade di Marzo, quando il gelo ha assunto la massima intensità: a Chiotas Diga, Goillet Diga, Alpe Gera Diga e Riva di Tures il giorno più freddo si è verificato l'1 marzo, rispettivamente con -19,0°, -24,0°, -22,0° -26,0 °C. Le massime diurne più elevate hanno interessato invece la fine di Giugno e i primi giorni di Luglio: a Chiotas, Goillet, Alpe Gera e Riva di Tures tali valori si sono verificati tra il 27 e il 29 Giugno, rispettivamente con

(*) Università degli Studi di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Via S. Maria, 53 - 56126 Pisa - E-mail: rapetti@dst.unipi.it

¹ I dati inediti sono stati gentilmente concessi dall'ENEL Produzione di Cuneo, dalla Compagnia Valdostana delle Acque, dalle Aziende Elettriche Municipali di Torino e di Milano, da W. Monterin (stazione di Gressoney D'Ejola), dai Compartimenti ENEL di Torino, di Milano e di Venezia, dal Centro Nivometeorologico di Bormio, dagli ex Uffici Idrografici delle Province Autonome di Trento e di Bolzano e dall'Ufficio di Venezia, dal Centro Meteorologico di Teolo.

22,0°, 20,0°, 23,0° e 26,0 °C (tab. 5). Anche le temperature medie annue sono risultate inferiori alle medie climatiche: a Goillet Diga, ad esempio, quella dell'anno idrologico in studio è stata di 0,4 °C, in confronto al valore di 1,0 °C del periodo 1970-2005; a Riva di Tures lo scarto negativo dalla media è stato di 0,4 °C.

L'escursione termica annua, dopo i valori eccezionalmente elevati dell'anno idrologico 2002-2003, dovuti alle temperature molto basse registrate in Febbraio e a quelle eccezionalmente elevate verificatesi nel Giugno e nell'Agosto del 2003, è stata moderatamente bassa ed in linea con le medie del periodo (tab. 2).

TABELLA 2 - Temperature medie delle minime, delle massime e medie mensili ed escursione termica annua (°C)

Stazioni		O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	A
Chiotas Diga	min	4,1	-2,2	-4,5	-4,6	-10,1	-4,9	-1,6	4,0	8,7	10,2	7,8	6,1	1,1	20,3
	max	8,2	4,2	0,0	2,4	-3,5	3,6	4,2	10,9	14,6	17,1	14,9	11,7	7,4	20,6
	med	6,1	1,0	-2,2	-1,1	-6,8	-0,7	1,3	7,4	11,7	13,6	11,4	8,9	4,2	20,4
Lago Goillet	min	-0,6	-5,1	-8,8	-9,6	-14,0	-9,2	-6,4	-0,8	4,1	4,6	3,0	2,6	-3,3	18,5
	max	5,0	0,3	-2,4	-3,2	-7,6	-1,4	2,6	8,4	13,4	13,1	11,0	9,1	4,0	20,9
	med	2,2	-2,4	-5,6	-6,4	-10,8	-5,0	-1,9	3,8	8,8	8,8	7,0	5,8	0,4	19,6
Ceresole Reale	min	2,9	-1,8	-6,1	-8,8	-11,4	-6,6	-1,7	4,5	8,7	9,9	8,1	6,5	0,3	21,3
	max	8,6	5,2	0,7	1,6	-1,3	3,9	6,1	13,3	17,7	18,3	16,3	13,4	8,6	19,6
	med	5,8	1,7	-2,7	-3,6	-6,3	-1,4	2,2	8,9	13,2	14,1	12,2	10,0	4,5	20,4
Lago Serrù	min	1,9	-2,9	-7,6	-7,6	-12,2	-6,9	-4,0	1,6	6,4	7,1	5,8	5,5	-1,1	19,3
	max	6,8	2,8	-1,4	-0,7	-4,8	0,8	3,1	8,8	14,0	14,5	13,2	11,2	5,7	19,3
	med	4,4	-0,1	-4,5	-4,2	-8,5	-3,1	-0,5	5,2	10,2	10,8	9,5	8,3	2,3	19,3
Gressoney D'Ejola	min	2,5	-2,3	-5,8	-6,8	-10,6	-5,2	-1,5	2,8	7,5	8,1	6,9	6,3	0,1	18,7
	max	8,8	4,3	0,7	0,6	-2,2	4,7	6,8	13,9	18,1	19,3	17	13,6	8,8	21,5
	med	5,6	1,0	-2,5	-3,1	-6,4	-0,3	2,7	8,4	12,8	13,7	11,9	10,0	4,5	20,1
Alpe Gera Diga	min	1,1	-4,4	-6,5	-9,4	-13,4	-8,2	-4,2	1,2	6,0	6,5	5,0	4,1	-1,8	19,9
	max	7,4	3,8	1,2	-0,2	-3,9	1,8	4,8	10,4	14,6	15,5	13,0	11,6	6,7	19,4
	med	4,3	-0,3	-2,7	-4,8	-8,7	-3,2	0,3	5,8	10,3	11,0	9,0	7,8	2,4	19,7
Pantano d'Avio D.	min	1,2	-4,3	-7,5	-8,7	-14,4	-9,1	-2,7	1,0	5,2	6,2	4,4	3,8	-2,1	20,6
	max	6,7	2,3	-0,9	-2,3	-3,4	1,5	3,7	7,8	13,6	14,0	11,5	10,0	5,2	19,4
	med	4,0	-1,0	-4,2	-5,5	-9,9	-3,8	0,5	4,4	9,4	10,1	8,0	6,9	1,6	20,0
S. Caterina Valfur.	min	1,7	-6,4	-11,5	-14,1	-15,1	-8,9	-2,0	2,5	6,2	7,3	6,0	5,3	-2,4	22,4
	max	10,0	3,5	-0,9	-0,7	-2,3	4,8	8,9	15,5	19,7	20,6	17,7	16,2	9,4	22,9
	med	5,9	-1,5	-6,2	-7,4	-8,7	-2,1	3,5	9,0	13,0	14,0	12,0	11,5	4,9	21,6
S. Valentino alla M.	min	4,0	-2,2	-6,9	-9,3	-12,0	-5,4	0,0	4,3	8,1	8,9	7,2	7,2	0,3	20,9
	max	10,4	5,0	1,3	0,0	-2,8	4,9	9,1	15,2	19,7	19,5	16,8	15,7	9,6	22,5
	med	7,2	1,4	-2,8	-4,7	-7,4	-0,3	4,5	9,8	13,9	14,2	12,0	11,5	4,9	21,6
Caresèr Diga	min	-0,4	-6,5	-8,1	-10,7	-15,4	-8,9	-6,1	-0,8	3,1	4,4	2,9	2,0	-3,7	19,8
	max	4,8	0,3	-0,9	-3,9	-7,5	-0,7	2,8	7,3	12,0	12,4	10,2	8,6	3,8	19,9
	med	2,2	-3,1	-4,5	-7,3	-11,5	-4,8	-1,6	3,2	7,6	8,4	6,5	5,3	0,0	19,9
Riva di Tures	min	1,8	-4,1	-9,5	-11,3	-13,5	-7,9	-2,2	1,8	4,8	6,7	5,5	4,1	-2,0	20,2
	max	9,6	2,7	-2,9	-3,2	-3,3	4,6	8,5	14,7	18,2	19,1	16,5	15,2	8,3	22,4
	med	5,7	-0,7	-6,2	-7,3	-8,4	-1,7	3,1	8,2	11,5	12,9	11,0	9,7	3,2	21,3
Cortina d'Ampezzo	min	0,0	-0,7	-4,1	-8,1	-5,1	-3,6	1,1	2,6	7,7	8,8	10,2	6,8	1,3	18,3
	max	8,3	7,3	4,0	0,7	4,2	6,4	9,8	13,0	18,8	20,5	21,0	17,4	11,0	20,3
	med	4,2	3,3	0,0	-3,7	-0,4	1,4	5,5	7,8	13,2	14,7	15,6	12,1	6,1	19,3

A: escursione termica annua

Giorni senza gelo, con gelo e di gelo e cicli di gelo/disgelo

Il numero mensile e annuo dei giorni senza gelo ($T_{min} > 0$ °C), dei giorni con gelo ($T_{min} \leq 0$ °C) e di gelo ($T_{min} \leq 0$ °C) costituisce un buon indice della distribuzione della temperatura dell'aria rispetto allo zero. A Chiotas Diga in tutti i mesi si è avuto almeno un giorno senza gelo, con un totale annuo di 197 giorni, in aumento di 24 unità rispetto all'anno precedente; i giorni di gelo sono stati 97, in diminuzione di 16 unità. A Goillet Diga i giorni senza gelo sono stati assenti nei mesi da Dicembre a Febbraio, mentre la loro frequenza più elevata si è avuta in Luglio, con 28 giorni. In questa stazione rispetto all'anno precedente si è verificato un aumento di 19 giorni senza gelo e una diminuzione rispettivamente di 3 e di 19 giorni con gelo e di gelo. Anche a Serrù Diga i giorni senza gelo sono stati assenti da Dicembre a Febbraio, segnando un aumento di 21 giorni rispetto al totale dell'anno precedente; quelli con gelo sono aumentati di 5 unità e quelli di gelo diminuiti di 26 unità. A S. Caterina Valfurva i giorni senza gelo sono passati dai 126 dell'anno

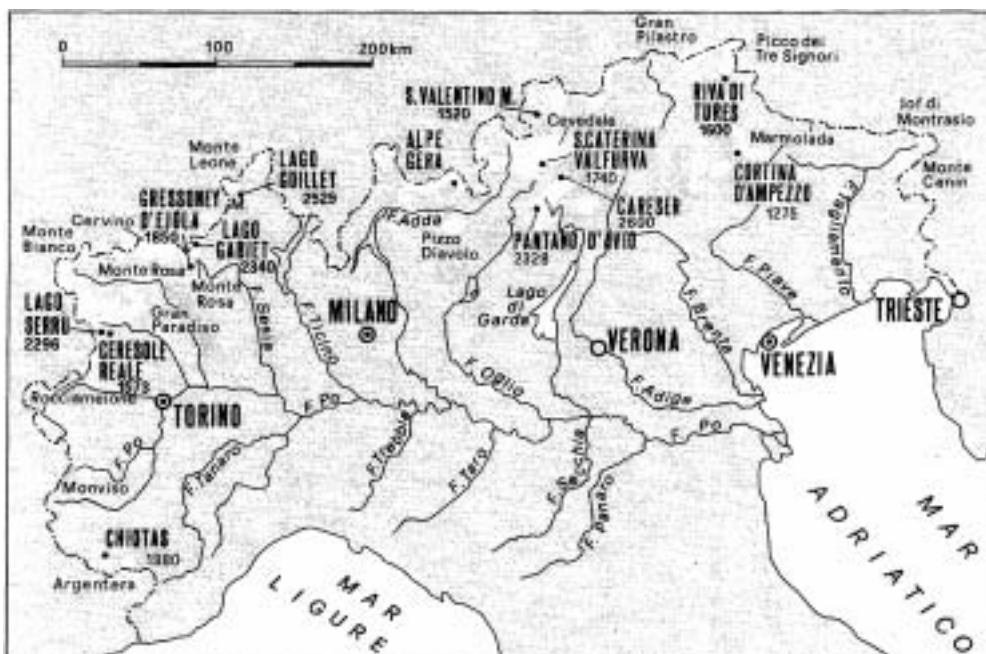


FIG. 1 - Distribuzione geografica delle stazioni meteorologiche. Locations of meteorological stations.

precedente ai 176 dell'anno in studio, con un aumento di 50 unità; quelli con gelo sono diminuiti di 37 unità e quelli di gelo hanno avuto un incremento di 2 unità. A Goillet Diga il numero dei cicli di gelo/disgelo è diminuito di 12 unità; a Serrù Diga si è incrementato di 6 unità; a S. Caterina Valfurva si è ridotto di 74 unità (tab. 3).

TABELLA 3 - Regime mensile dei giorni senza gelo, con gelo e di gelo e numero di cicli di gelo/disgelo

Stazioni	N° di giorni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	N° dd. senza gelo	22	8	1	7	1	6	4	27	29	31	31	30	197
	N° dd. con gelo	8	15	13	16	6	16	18	4	1	0	0	0	97
	N° cicli gelo/disgelo	16	29	27	32	11	32	37	8	2	0	0	0	194
Goillet Diga	N° dd. senza gelo	14	3	0	0	0	1	1	11	25	28	27	25	135
	N° dd. con gelo	12	14	5	11	0	15	21	20	5	3	4	5	115
	N° cicli gelo/disgelo	24	27	11	21	0	33	42	40	10	6	8	10	232
Serrù Diga	N° dd. senza gelo	20	5	0	0	0	4	3	15	29	31	31	30	168
	N° dd. con gelo	7	17	9	18	7	15	21	16	1	0	0	0	111
	N° cicli gelo/disgelo	14	33	19	35	10	31	42	32	2	0	0	0	218
S. Caterina Val.	N° dd. senza gelo	22	4	0	0	0	6	4	23	26	31	31	29	176
	N° dd. con gelo	9	19	9	16	4	16	26	8	4	0	0	1	112
	N° cicli gelo/disgelo	18	37	19	31	8	33	52	16	8	0	0	2	224
Caresèr Diga	N° dd. senza gelo	16	5	0	0	0	2	2	11	25	29	27	25	142
	N° dd. con gelo	11	13	16	9	1	15	21	18	5	2	4	5	120
	N° cicli gelo/disgelo	22	25	32	18	2	31	42	36	10	4	8	10	240

Distribuzione delle temperature massime diurne

Considerata la stretta dipendenza tra la temperatura dell'aria e l'ablazione glaciale è stata analizzata la distribuzione di frequenza dei valori termici massimi diurni, distribuiti nelle seguenti cinque classi di intensità: I^a ⇒ 0° ≤ T_{max} < 5° C; II^a ⇒ 5° ≤ T_{max} < 10°; III^a ⇒ 10° ≤ T_{max} < 15°; IV^a ⇒ 15° ≤ T_{max} < 20°; V^a ⇒ T_{max} ≥ 20° C (fig. 3a).

A Chiotas Diga sono stati registrati 8 giorni con T_{max} ≥ 20° C e 44 con la T_{max} tra 15° e 20° C, rispetto ad 1 e 41 giorni dell'anno precedente. A Goillet Diga, dove la massima diurna ha superato 20,0° C in 3 giorni consecutivi, dal 27 al 29 Giugno, si sono avuti 62 giorni ricadenti nella terza classe e 22 nella quarta. A Serrù Diga è stata osservata la frequenza di 73 giorni nella terza classe, 38 nella quarta e 4 nella quinta, rispetto alle 74, 31 e 0 unità nell'anno idrologico 2003-2004. A S. Caterina Valfurva le temperature massime diurne dalla terza alla quinta classe hanno avuto una frequenza rispettivamente di 63, 58 e 30 giorni, registrando una diminuzione di 11 e 20 giorni nella terza e nella quinta classe ed un aumento di 5 giorni nella quarta.

L'andamento interannuale del numero di giorni nelle diverse classi termiche a Goillet Diga – nel periodo 1970-2005 – mostra un sensibile incremento tendenziale delle classi III^a (10° ≤ T_{max} < 15°) e IV^a (15° ≤ T_{max} < 20°), pur in presenza di notevoli fluttuazioni in senso caldo e in senso fresco che hanno interessato rispettivamente gli anni Ottanta e gli anni Settanta e Novanta (fig. 3b).

Gradi-giorno

Il potenziale di fusione (mm/giorno) delle superfici glacializzate è funzione complessa di vari elementi meteorologici, quali la radiazione solare netta assorbita, la temperatura dell'aria e della superficie innevata, l'umidità relativa dell'aria, la velocità del vento e la pioggia. Il dato sperimentale più facilmente misurabile è tuttavia costituito dalla differenza tra la temperatura di fusione della neve e quella dell'aria. La sommatoria degli scarti termici positivi relativi ai due mezzi, calcolata secondo una scansione oraria o bioraria, consente la valutazione del potenziale di fusione (M_d) secondo relazioni del tipo:

$$M_d \text{ (mm/giorno)} = K \times \sum (T_{\text{aria}} - 0^\circ \text{C})$$

dove K rappresenta il potenziale di fusione per ogni «grado-giorno» e $\sum (T_{\text{aria}} - T_{\text{fusione}})$ i «gradi-giorno». Per la finalità applicativa

di questa analisi il computo dei «gradi-giorno» è stato sviluppato considerando gli scarti positivi tra le temperature massime diurne (T_{\max} e T_{\min}) e i valori di $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T_b) e di $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T_a). Il primo valore rappresenta i «gradi-giorno» totali, il secondo quello relativo delle fasi più calde del dì e dell'anno. È opportuno considerare che il calcolo sviluppato con un solo valore giornaliero (massima diurna) può portare ad errori anche significativi nella stima dell'ablazione, specialmente quando le temperature medie giornaliere siano prossime a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (tab. 4):

$$\begin{aligned} \text{«gradi-giorno»} &= \sum (T_{\max} - T_a) \text{ per } T_{\max} > T_a \Rightarrow 10\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \text{«gradi-giorno»} &= \sum (T_{\min} - T_b) \text{ per } T_{\min} > T_b \Rightarrow 0\text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

TABELLA 4 - Regime mensile e valore annuo dei «gradi-giorno» delle temperature minime ($\sum_{(T)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) e massime giornaliere ($\sum_{(T)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Stazioni		O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	ΣT_{\min}	135	26	1	14	1	16	19	128	260	316	243	183	1342
	ΣT_{\max}	30	0	0	0	0	6	10	66	146	223	153	72	706
Goillet Diga	ΣT_{\min}	37	6	0	0	0	0	1	35	131	143	95	79	527
	ΣT_{\max}	4	0	0	0	0	0	0	35	116	108	52	31	346
Serrù Diga	ΣT_{\min}	85	10	0	0	0	5	8	67	192	219	180	164	930
	ΣT_{\max}	16	0	0	0	0	2	0	48	127	147	98	65	503
S. Caterina Val.	ΣT_{\min}	70	10	0	0	0	7	13	86	193	227	186	159	951
	ΣT_{\max}	54	11	0	0	0	18	29	177	293	330	238	186	1336
Caresèr Diga	ΣT_{\min}	39	10	0	0	0	0	3	39	122	138	94	68	513
	ΣT_{\max}	5	0	0	0	0	0	0	32	101	97	40	25	300

A Chiotas Diga il regime mensile dei «gradi-giorno» per la $\Sigma_{(t)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e per la $\Sigma_{(t)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ha raggiunto il valore massimo assoluto in Luglio, rispettivamente con 316 e 223 gradi, con un incremento rispetto all'anno precedente di 34 e 76 unità. In Estate sono stati registrati 819 ($\Sigma_{(t)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) e 522 gradi ($\Sigma_{(t)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$), che rappresentano il 61,0 e il 73,9 % dei rispettivi totali annui. A Goillet Diga i valori massimi mensili si sono verificati in Giugno ($\Sigma_{(t)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) e in Luglio ($\Sigma_{(t)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$), rispettivamente con 116 e 143 unità. Nel complesso a Goillet Diga i «gradi-giorno», nel corso dell'Estate, hanno raggiunto 369 ($\Sigma_{(t)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) e 276 unità ($\Sigma_{(t)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$), mentre i valori annui sono stati rispettivamente di 527 e 346 unità (fig. 4a, b; 5a, b).

Temperature minime e massime assolute

Le temperature diurne minime e massime assolute hanno avuto la frequenza più elevata rispettivamente dalla seconda quindicina di Febbraio alla prima decade di Marzo e nell'ultima decade di Giugno. I giorni di gelo più tardivi si sono verificati il 17, il 21 e il 22 Aprile, rispettivamente a Chiotas Diga, Goillet Diga e Serrù Diga; a S. Caterina Valfurva e a Riva di Tures il 9 e 10 Marzo (tab. 5).

TABELLA 5 - Campo di variazione delle temperature giornaliere ($^{\circ}\text{C}$)

Stazioni		O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	T_{\min}	-3,0	-10,0	-11,0	-17,0	-15,0	-19,0	-6,0	-1,0	0,0	3,0	4,0	2,0	-19,0
	T_{\max}	14,0	10,0	7,0	10,0	9,0	11,0	15,0	19,0	22,0	24,0	19,0	19,0	24,0
Lago Goillet	T_{\min}	-8,0	-13,0	-16,0	-22,0	-21,0	-24,0	-12,0	-5,0	-4,0	0,0	-2,0	-1,0	-24,0
	T_{\max}	12,0	6,0	6,0	5,0	0,0	7,0	10,0	16,0	20,0	19,0	15,0	16,0	20,0
Lago Serrù	T_{\min}	-5,0	-11,0	-15,0	-20,0	-18,0	-23,0	-9,0	-3,0	0,0	1,0	2,0	1,0	-23,0
	T_{\max}	14,0	7,0	4,0	6,0	2,0	12,0	9,0	17,0	22,0	21,0	17,0	17,0	22,0
Pant. d'Avio Diga	T_{\min}	-5,0	-13,0	-16,0	-22,0	-20,0	-26,0	-8,0	-6,0	-3,0	1,0	0,0	-2,0	-26,0
	T_{\max}	15,0	11,0	5,0	7,0	2,0	12,0	15,0	18,0	23,0	21,0	16,0	17,0	23,0
S. Caterina Val.	T_{\min}	-6,0	-13,0	-22,0	-22,0	-21,0	-24,0	-7,0	-3,0	-3,0	1,0	1,0	0,0	-24,0
	T_{\max}	16,0	15,0	4,0	5,0	5,0	14,0	19,0	25,0	28,0	28,0	23,0	24,0	28,0
Caresèr Diga	T_{\min}	-9,1	-15,9	-16,1	-21,0	-24,7	-24,2	-12,0	-6,7	-7,0	-1,6	-2,4	-3,4	-24,7
	T_{\max}	13,4	8,6	4,7	6,9	1,5	9,9	10,3	14,9	20,2	19,0	17,3	15,1	20,2

Tendenze termiche

Nella serie termometrica di Goillet Diga, dal 1979 al 2005, le temperature medie dell'Autunno, della Primavera e dell'Estate hanno segnato un andamento confrontabile con quello gli anni precedenti, mentre quelle invernali, raggiungendo $-7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, sono state nettamente inferiori alle medie climatiche e le più basse del catalogo (fig. 9).

PRECIPITAZIONI TOTALI

Le precipitazioni totali annue in molte stazioni sono confrontabili con quelle dell'anno precedente, con l'eccezione di Ceresole Reale Diga, dove l'afflusso annuo è passato da 877,3 mm a 1252,2 mm, e a Pantano d'Avio Diga, dove i valori pluviometrici sono saliti da 707,1 mm dell'anno precedente agli attuali 981,6 mm. A Chiotas Diga, in confronto alle medie climatiche, le precipitazioni sono state inferiori di 147,7 mm e a Riva di Tures (1968-2005) di 253,2 mm (tab. 6; fig. 6).

TABELLA 6 - Precipitazioni totali mensili e annue (mm)

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	171,4	83,6	91,8	1,2	6,8	44,4	97,5	59,8	84,7	58,0	68,6	146,2	914,0
Goillet Diga	143,4	129,6	69,8	39,2	8,0	44,6	145,9	92,1	81,0	53,8	120,8	80,8	1008,9
Ceresole Reale Diga	192,8	214,6	71,0	15,0	0,0	22,6	164,8	66,4	73,0	75,6	119,4	237,0	1252,2
Serrù Diga	164,4	235,2	121,0	45,0	0,0	24,0	158,8	50,4	117,4	96,5	86,4	216,4	1315,5
Gressoney D'Ejola	126,6	167,2	38,1	45,7	10,2	37,2	136,6	77,9	89,9	77,3	134,7	100,0	1041,4
Alpe Gera Diga	182,0	67,8	36,0	10,0	4,0	30,0	88,0	72,5	26,0	85,6	87,3	92,0	781,2
Pant. d'Avio Diga	118,0	50,0	50,0	1,0	11,0	18,0	44,6	103,0	90,0	151,0	185,0	160,0	981,6
S. Caterina Val.	139,0	49,8	23,4	7,0	8,6	17,2	56,8	77,2	49,2	112,8	123,8	83,2	748,0
S. Valentino alla M.	110,8	22,4	15,6	18,4	14,2	8,8	26,8	39,2	26,8	82,2	137,0	37,0	539,2
Caresèr Diga	124,2	119,6	40,0	12,0	12,4	31,0	97,0	62,0	40,4	67,6	106,2	99,8	812,2
Riva di Tures	74,6	34,4	22,0	35,2	33,2	14,6	68,6	48,8	46,4	162,4	86,0	52,4	678,6

Nel settore alpino centro-occidentale la piovosità si è concentrata in Autunno, mentre in quello orientale le piogge sono state più abbondanti in Estate. In tutti i settori, con una decisa omogeneità territoriale, la stagione più seccata è stata quella invernale, con valori percentuali sul totale annuo che hanno oscillato tra il 5,5% di S. Caterina Valfurva e 13,2% di Riva di Tures (tab. 7).

TABELLA 7 - Regimi pluviometrici stagionali

Stazioni	Autunno	Inverno	Primavera	Estate	Regime				
Chiotas Diga	310,0	37,7%	99,8	12,1%	201,7	24,5%	211,3	25,7%	AEPI
Ceresole R. Diga	420,4	40,8%	86,0	8,4%	253,8	24,7%	268,0	26,1%	AEPI
Alpe Gera Diga	287,2	39,5%	50,0	6,9%	190,5	26,2%	198,9	27,4%	AEPI
S. Caterina Valfurva	237,8	33,3%	39,0	5,5%	151,2	21,2%	285,8	40,0%	EAPI
S. Valentino Muta	181,2	32,9%	48,2	8,8%	74,8	13,6%	246,0	44,7%	EAPI
Riva di Tures	165,0	24,2%	90,4	13,2%	132,0	19,3%	294,8	43,2%	EAPI

INNEVAMENTO

Gli accumuli di neve al suolo sono stati sensibilmente inferiori a quelli misurati nell'anno precedente: a Chiotas Diga sono stati misurati 632 cm contro 746 cm (-15%); all'Alpe Gera Diga l'accumulo è stato di 252 cm, contro i 439 cm ($-42,6\%$). A Chiotas Diga e Ceresole Reale le nevicate più abbondanti si sono verificate in Dicembre; in Aprile sono state invece prevalenti a Goillet Diga, Serrù Diga e Gressoney D'Ejola (tab. 8; fig. 7).

TABELLA 8 - Altezza mensile e annua di neve caduta (cm)

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	S	Anno
Chiotas Diga	17	80	208	2	73	26	200	26	0	632
Goillet Diga	47	28	100	52	11	30	166	5	0	439
Ceresole Reale Diga	0	17	112	20	0	10	48	0	0	207
Serrù Diga	35	37	161	50	0	9	174	0	0	466
Gressoney D'Ejola	5	85	58	35	17	5	110	0	0	315
Alpe Gera Diga	18	33	65	23	7	21	84	1	0	252
Pantano d'Avio Diga	40	76	67	10	22	20	-	-	3	-
S. Valentino alla Muta	0	0	0	30	17	3	5	0	0	55
Riva di Tures	1	-	43	48	44	7	-	-	0	-

In tutto l'arco alpino le prime nevicate si sono verificate in Ottobre, le ultime tra il 26 Aprile all'Alpe Gera Diga e il 18 Maggio a Chiotas Diga. La copertura nevosa è stata presente dalla metà di Ottobre ad Aprile, con l'eccezione di quanto osservato a Goillet Diga (2529 m s.l.m.), dove la neve ha coperto il suolo fino al 30 Maggio (tab. 9).

TABELLA 9 - Nevicate precoci e tardive e durata della copertura nevosa al suolo

Stazioni	prima nevicata	ultima nevicata	durata manto nevoso	n° giorni
Chiotas Diga	15 Ottobre	18 Maggio	23 Ottobre/26 Maggio	215
Goillet Diga	7 Ottobre	5 Maggio	19 Ottobre/14 Giugno	238
Ceresole Reale Diga	20 Ottobre	20 Aprile	20 Ottobre/5 Maggio	197
Gressoney D'Ejola	20 Ottobre	5 Maggio	12 Ottobre/15 Maggio	215
Alpe Gera Diga	5 Ottobre	7 Maggio	20 Ottobre/18 Maggio	218

Le precipitazioni nevose si sono distribuite prevalentemente tra l'Inverno e la Primavera, con l'eccezione di Riva di Tures dove il massimo accumulo ha interessato l'Inverno (80,3%) (tab. 10).

TABELLA 10 - Regimi stagionali dell'altezza di neve caduta (cm)

Stazioni	Autunno	Inverno	Primavera
Chiotas Diga	97 15,4%	283 44,8%	252 39,9%
Serrù Diga	72 15,5%	211 45,3%	183 39,2%
Alpe Gera Diga	51 20,2%	95 37,7%	106 42,1%
Riva di Tures	1 0,6%	135 80,3%	32 19,1%

Tendenze nivometriche

Nel corso degli ultimi anni cinque anni a Chiotas Diga si è registrato un aumento tendenziale dello spessore della neve caduta stimabile in 52 cm/anno, mentre nell'anno in corso è stata osservata una sua modesta flessione, che tuttavia mantiene il valore al di sopra di quello medio del periodo 1979-2005, che è di 596,2 cm (fig. 8).

CONCLUSIONI

L'anno idrologico è iniziato con l'Ottobre segnato da temperature miti, in linea con le medie del periodo, e da precipitazioni relativamente abbondanti, per l'azione predominante di masse d'aria calda e umida di origine mediterranea. Qualche contrasto più consistente tra l'aria mediterranea e quella polare ha dato luogo alle prime nevicate, che sono risultate più abbondanti nel settore alpino centro-occidentale. Anche gli andamenti termici di Novembre e di Dicembre non si sono discostati da quelli medi di periodo, mentre le precipitazioni, sia liquide che nevose, hanno interessato in prevalenza il settore centro-occidentale. I mesi di Gennaio e di Febbraio, ed in misura minore quello di Marzo, so-

no stati marcatamente siccitosi, con valori pluviometrici che in alcune stazioni sono stati pari a zero. Tra la seconda quindicina di Febbraio e la prima decade di Marzo le temperature hanno segnato valori particolarmente bassi, e in molti casi decisamente inferiori alle medie climatiche. In Aprile si assiste ad una ripresa degli afflussi totali e di quelli nevosi, che risulta meno significativa nel settore orientale. Sotto il profilo pluviometrico i mesi della tarda Primavera e dell'Estate si sono caratterizzati per afflussi intorno ai valori medi di periodo, mentre la neve ha cessato di cadere tra il 20 Aprile a Ceresole Reale Diga e il 18 Maggio a Chiotas Diga. Pur nella sostanziale moderazione dei livelli termici estivi le temperature sono state lievemente superiori sia a quelle dell'anno precedente sia a quelle medie di periodo. I mesi di Luglio e di Agosto sono stati interessati da una normale variabilità, derivante dalla dinamica del piano del «fronte polare», caratteristica di questa stagione. Nella seconda decade di Agosto tale «normale» instabilità stagionale ha avuto una violenta intensificazione a causa dello scorrimento verso l'arco alpino di una profonda depressione mediterranea denominata «Norbert». Tale evento meteorologico ha determinato piogge di eccezionale intensità sul versante settentrionale delle Alpi, con gravissime alluvioni in Svizzera, nelle Alpi austriache e nel Sud della Germania. Il mese di Settembre è stato particolarmente piovoso in alcune stazioni del settore centro-occidentale, come ad esempio a Ceresole Reale Diga, mentre in tutto l'arco alpino le temperature sono state prossime alla norma.

Nel quadro delle tendenze termiche riscontrate negli ultimi trentacinque anni a Goillet Diga si osserva una flessione dei valori termici stagionali, particolarmente marcata per quelli invernali (fig. 8). Nella stazione di Chiotas Diga non si è confermato l'incremento dell'altezza del manto nevoso registrato nell'ultimo quinquennio, pur registrandosi uno spessore della neve caduta ancora superiore alla media climatica (fig. 9).

Analysis of meteorological conditions on the Italian side of the Alps during the hydrological year 2004-2005 was based on data from some stations significant from the viewpoints of altitude and location (see tab. 1, fig. 1). Meteorological parameters were air temperature, total precipitation and snowfall. In some stations, the meteorological features of the current hydrological year were compared with those of previous years¹.

TABLE 1 - Locations and altitudes of meteorological stations

Sector	Station	Altitude (m a.s.l.)	Valley or mountain system
Western Alps	Chiotas Diga	1980	Valle Gesso
	Goillet Lago	2529	Valtournenche
	Ceresole Reale Lago	1573	Val Locana
	Serrù Lago	2296	Val Locana
	Gressoney D'Ejola	1850	Valle di Gressoney
Central Alps	Alpe Gera Diga	2090	Valmalenco
	Pantano d'Avio Lago	2328	Valcamonica
	S. Caterina Valfurva	1740	Valfurva
	Caresèr Diga	2600	Ortles-Cevedale
	S. Valentino alla Muta	1520	Val Venosta
Eastern Alps	Riva di Tures	1600	Pustertal Alps
	Cortina d'Ampezzo	1275	Eastern Dolomites

¹ Unpublished data kindly supplied by ENEL Produzione of Cuneo, Compagnia Valdostana delle Acque, Electricity Boards of Turin and Milan, W. Monterin (station of Gressoney D'Ejola), ENEL Departments of Turin, Milan and Venice, Centro Nivo-meteorologico of Bormio, ex-Uffici Idrografici of the Provinces of Trento, Bolzano and Venice, and Centro Meteorologico of Teolo.

TEMPERATURE TRENDS

Air temperature

During the hydrological year the lowest mean monthly temperatures were in February and the highest in July, with the exception of Cortina d'Ampezzo, where the extremes occurred in January and August (tab. 2). The lowest daily minima were distributed between the second half of February and the first ten days of March, when the cold reached its maximum intensity: at Chiotas Diga, Goillet Diga, Alpe Gera Diga and Riva di Tures the coldest day was 1 March, with values of -19.0° , -24.0° , -22.0° and -26.0° °C respectively. The highest daily maximum values were at the end of June and on the first days of July: at Chiotas, Goillet, Alpe Gera and Riva di Tures these occurred between 27 and 29 June, with respectively 22.0° , 20.0° , 23.0° and 26.0° °C (tab. 5). Also the average annual temperatures were lower than the seasonal means: at Goillet Diga, for example, the value of the hydrological year under study was 0.4° °C, compared with a value of 1.0° °C for the period 1970-2005; at Riva di Tures the negative deviation from the mean was 0.4° °C.

The annual thermal range, after the exceptionally high values of the hydrological year 2002-2003, due to the very low temperatures recorded in February and the very high values of June and August 2003, was relatively low and in line with the average for the period (tab. 2).

TABLE 2 - Monthly and annual mean temperatures. Annual range (°C)

Station	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year	A	
Chiotas Diga	min	4.1	-2.2	-4.5	-4.6	-10.1	-4.9	-1.6	4.0	8.7	10.2	7.8	6.1	1.1	20.3
	max	8.2	4.2	0.0	2.4	-3.5	3.6	4.2	10.9	14.6	17.1	14.9	11.7	7.4	20.6
	med	6.1	1.0	-2.2	-1.1	-6.8	-0.7	1.3	7.4	11.7	13.6	11.4	8.9	4.2	20.4
Lago Goillet	min	-0.6	-5.1	-8.8	-9.6	-14.0	-9.2	-6.4	-0.8	4.1	4.6	3.0	2.6	-3.3	18.5
	max	5.0	0.3	-2.4	-3.2	-7.6	-1.4	2.6	8.4	13.4	13.1	11.0	9.1	4.0	20.9
	med	2.2	-2.4	-5.6	-6.4	-10.8	-5.0	-1.9	3.8	8.8	8.8	7.0	5.8	0.4	19.6
Ceresole Reale	min	2.9	-1.8	-6.1	-8.8	-11.4	-6.6	-1.7	4.5	8.7	9.9	8.1	6.5	0.3	21.3
	max	8.6	5.2	0.7	1.6	-1.3	3.9	6.1	13.3	17.7	18.3	16.3	13.4	8.6	19.6
	med	5.8	1.7	-2.7	-3.6	-6.3	-1.4	2.2	8.9	13.2	14.1	12.2	10.0	4.5	20.4
Lago Serrù	min	1.9	-2.9	-7.6	-7.6	-12.2	-6.9	-4.0	1.6	6.4	7.1	5.8	5.5	-1.1	19.3
	max	6.8	2.8	-1.4	-0.7	-4.8	0.8	3.1	8.8	14.0	14.5	13.2	11.2	5.7	19.3
	med	4.4	-0.1	-4.5	-4.2	-8.5	-3.1	-0.5	5.2	10.2	10.8	9.5	8.3	2.3	19.3
Gressoney D'Ejola	min	2.5	-2.3	-5.8	-6.8	-10.6	-5.2	-1.5	2.8	7.5	8.1	6.9	6.3	0.1	18.7
	max	8.8	4.3	0.7	0.6	-2.2	4.7	6.8	13.9	18.1	19.3	17	13.6	8.8	21.5
	med	5.6	1.0	-2.5	-3.1	-6.4	-0.3	2.7	8.4	12.8	13.7	11.9	10.0	4.5	20.1
Alpe Gera Diga	min	1.1	-4.4	-6.5	-9.4	-13.4	-8.2	-4.2	1.2	6.0	6.5	5.0	4.1	-1.8	19.9
	max	7.4	3.8	1.2	-0.2	-3.9	1.8	4.8	10.4	14.6	15.5	13.0	11.6	6.7	19.4
	med	4.3	-0.3	-2.7	-4.8	-8.7	-3.2	0.3	5.8	10.3	11.0	9.0	7.8	2.4	19.7
Pantano d'Avio D.	min	1.2	-4.3	-7.5	-8.7	-14.4	-9.1	-2.7	1.0	5.2	6.2	4.4	3.8	-2.1	20.6
	max	6.7	2.3	-0.9	-2.3	-5.4	1.5	3.7	7.8	13.6	14.0	11.5	10.0	5.2	19.4
	med	4.0	-1.0	-4.2	-5.5	-9.9	-3.8	0.5	4.4	9.4	10.1	8.0	6.9	1.6	20.0
S. Caterina Valfur.	min	1.7	-6.4	-11.5	-14.1	-15.1	-8.9	-2.0	2.5	6.2	7.3	6.0	5.3	-2.4	22.4
	max	10.0	3.5	-0.9	-0.7	-2.3	4.8	8.9	15.5	19.7	20.6	17.7	16.2	9.4	22.9
	med	5.9	-1.5	-6.2	-7.4	-8.7	-2.1	3.5	9.0	13.0	14.0	11.8	10.8	3.5	22.7
S. Valentino alla M.	min	4.0	-2.2	-6.9	-9.3	-12.0	-5.4	0.0	4.3	8.1	8.9	7.2	7.2	0.3	20.9
	max	10.4	5.0	1.3	0.0	-2.8	4.9	9.1	15.2	19.7	19.5	16.8	15.7	9.6	22.5
	med	7.2	1.4	-2.8	-4.7	-7.4	-0.3	4.5	9.8	13.9	14.2	12.0	11.5	4.9	21.6
Caresèr Diga	min	-0.4	-6.5	-8.1	-10.7	-15.4	-8.9	-6.1	-0.8	3.1	4.4	2.9	2.0	-3.7	19.8
	max	4.8	0.3	-0.9	-3.9	-7.5	-0.7	2.8	7.3	12.0	12.4	10.2	8.6	3.8	19.9
	med	2.2	-3.1	-4.5	-7.3	-11.5	-4.8	-1.6	3.2	7.6	8.4	6.5	5.3	0.0	19.9
Riva di Tures	min	1.8	-4.1	-9.5	-11.3	-13.5	-7.9	-2.2	1.8	4.8	6.7	5.5	4.1	-2.0	20.2
	max	9.6	2.7	-2.9	-3.2	-3.3	4.6	8.5	14.7	18.2	19.1	16.5	15.2	8.3	22.4
	med	5.7	-0.7	-6.2	-7.3	-8.4	-1.7	3.1	8.2	11.5	12.9	11.0	9.7	3.2	21.3
Cortina d'Ampezzo	min	0.0	-0.7	-4.1	-8.1	-5.1	-3.6	1.1	2.6	7.7	8.8	10.2	6.8	1.3	18.3
	max	8.3	7.3	4.0	0.7	4.2	6.4	9.8	13.0	18.8	20.5	21.0	17.4	11.0	20.3
	med	4.2	3.3	0.0	-3.7	-0.4	1.4	5.5	7.8	13.2	14.7	15.6	12.1	6.1	19.3

A: annual temperature range

Days without frost, days with frost, days of frost, and freeze-thaw cycles

The monthly and annual number of days without frost ($T_{min} > 0^{\circ}$ °C), days with frost ($T_{min} \leq 0^{\circ}$ °C) and of frost ($T_{max} \leq 0^{\circ}$ °C) is a good index of the distribution of air temperature with respect to zero. At Chiotas Diga in all the months there was at least one day without frost, with an annual total of 197 days, with an increase of 24 compared to the previous year; there were 97 days of frost, with a decrease of 16. At Goillet Diga there were no days without frost in the period December - February, whereas the highest frequency of days without frost was in July, with 28 days. At this station, compared to the previous year, there was an increase of 19 days without frost and a decrease of 3 and 19 days with frost and of frost respectively. Also at Serrù Diga there were no days without frost from December to February, showing an increase of 21 days in comparison with the previous year's total; days with frost increased by 5 days and those of frost decreased by 26 days. At S. Caterina Valfurva the days without frost increased from 126 in the previous year to 176 in the year being studied, with an increase of 50 days; the days with frost dropped by 37 and those of frost increase by 2 days. At Goillet Diga the number of freeze-thaw cycles decreased by 12; at Serrù Diga there was an increase of 6; at S. Caterina Valfurva there were 74 fewer freeze-thaw cycles (tab. 3).

TABLE 3 - Monthly regime of days without frost and days with frost. Number of freeze-thaw cycles

Stations	N° days	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year
Chiotas Diga	N° days w/o frost	22	8	1	7	1	6	4	27	29	31	31	30	197
	N° days with frost	8	15	13	16	6	16	18	4	1	0	0	0	97
	N° f/t cycles	16	29	27	32	11	32	37	8	2	0	0	0	194
Goillet Diga	N° days w/o frost	14	3	0	0	0	1	1	11	25	28	27	25	135
	N° days with frost	12	14	5	11	0	15	21	20	5	3	4	5	115
	N° f/t cycles	24	27	11	21	0	33	42	40	10	6	8	10	232
Serrù Diga	N° days w/o frost	20	5	0	0	0	4	3	15	29	31	31	30	168
	N° days with frost	7	17	9	18	7	15	21	16	1	0	0	0	111
	N° f/t cycles	14	33	19	35	10	31	42	32	2	0	0	0	218
S. Caterina Val.	N° days w/o frost	22	4	0	0	0	6	4	23	26	31	31	29	176
	N° days with frost	9	19	9	16	4	16	26	8	4	0	0	1	112
	N° f/t cycles	18	37	19	31	8	33	52	16	8	0	0	2	224
Caresèr Diga	N° days w/o frost	16	5	0	0	0	2	2	11	25	29	27	25	142
	N° days with frost	11	13	16	9	1	15	21	18	5	2	4	5	120
	N° f/t cycles	22	25	32	18	2	31	42	36	10	4	8	10	240

Distribution of maximum daytime temperatures

Given the close dependence between air temperature and glacial ablation, an analysis was carried out of the frequency distribution of the maximum daytime temperatures, divided into the following five intensity classes: I^a $\Rightarrow 0^{\circ} \leq T_{max} < 5^{\circ}$ °C; II^a $\Rightarrow 5^{\circ} \leq T_{max} < 10^{\circ}$; III^a $\Rightarrow 10^{\circ} \leq T_{max} < 15^{\circ}$; IV^a $\Rightarrow 15^{\circ} \leq T_{max} < 20^{\circ}$; V^a $\Rightarrow T_{max} \geq 20^{\circ}$ °C (fig. 3a).

At Chiotas Diga 8 days with $T_{max} \geq 20^{\circ}$ °C were recorded and 44 with the T_{max} between 15° and 20° °C, compared to 1 and 41 days in the previous year. At Goillet Diga, where the daily maximum went above 20.0° °C on 3 consecutive days, from 27 to 29 June, there were 62 days in the third class and 22 in the fourth. At Serrù Diga there was a frequency of 73 days in the third class, 38 in the fourth and 4 in the fifth, in comparison with the 74, 31 and 0 days of the hydrological year 2003-2004. At S. Caterina Valfurva

the maximum daily temperatures from the third to fifth class had a respective frequency of 63, 58 and 30 days, indicating a decrease of 11 and 20 days in the third and fifth classes and an increase of 5 days in the fourth.

The interannual trend in the number of days in the various thermal classes at Goillet Diga – in the period 1970-2005 – shows a notable tendential increase in the third ($10^{\circ} \leq T_{max} < 15^{\circ}$) and fourth ($15^{\circ} \leq T_{max} < 20^{\circ}$) classes. This is despite the significant warm and cool fluctuations which affected respectively the 1980s and the 1970s and 1990s (fig. 3b).

Degrees per day

The melt potential (mm/day) of glacial surfaces is a complex function of various meteorological features, such as the net absorption of solar radiation, the temperature of the air and of the snow-covered surface, relative humidity of the air, wind speed and rainfall. However, the most easily measured experimental data regard the difference between the snow melt temperature and that of the air. The summation of the positive thermal deviations relative to these two characteristics, calculated by means of scanning at hourly and two-hourly intervals, enables assessment of the melt potential (M_d) according to relations such as:

$$M_d \text{ (mm/day)} = K \times \Sigma (T_{air} - 0^{\circ} \text{C})$$

where K represents the melt potential for each «degree-day» and $\Sigma (T_{air} - T_{melt})$ the «degrees-day». For the applicative purpose of this analysis the calculation of «degrees per day» was developed considering the positive deviations between the maximum daily temperatures (T_{min} and T_{max}) and the values of 0°C (T_b) and 10°C (T_a). The first value represents the total «degrees per day», the second relative to the warmest phase of the day and year. It is worth noting that the calculation developed with a single daily value (daily maximum) can bring about also significant errors in the estimation of ablation, especially when the mean daily temperatures are close to 0°C (tab. 4):

$$\begin{aligned} \text{«degrees per day»} &= \Sigma (T_{max} - T_a) \text{ for } T_{max} > T_a \Leftrightarrow 10^{\circ} \text{C} \\ \text{«degrees per day»} &= \Sigma (T_{min} - T_b) \text{ for } T_{min} > T_b \Leftrightarrow 0^{\circ} \text{C} \end{aligned}$$

TABLE 4 - Monthly regime and annual values of degrees per day with respect to minimum ($\Sigma_{(T)} > 0^{\circ} \text{C}$) and maximum daytime temperatures ($\Sigma_{(T)} > 10^{\circ} \text{C}$)

Station		O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year
Chiotas Diga	ΣT_{min}	135	26	1	14	1	16	19	128	260	316	243	183	1342
	ΣT_{max}	30	0	0	0	0	6	10	66	146	223	153	72	706
Goillet Diga	ΣT_{min}	37	6	0	0	0	0	1	35	131	143	95	79	527
	ΣT_{max}	4	0	0	0	0	0	0	35	116	108	52	31	346
Serrù Diga	ΣT_{min}	85	10	0	0	0	5	8	67	192	219	180	164	930
	ΣT_{max}	16	0	0	0	0	2	0	48	127	147	98	65	503
S. Caterina Val.	ΣT_{min}	70	10	0	0	0	7	13	86	193	227	186	159	951
	ΣT_{max}	54	11	0	0	0	18	29	177	293	330	238	186	1336
Caresèr Diga	ΣT_{min}	39	10	0	0	0	0	3	39	122	138	94	68	513
	ΣT_{max}	5	0	0	0	0	0	0	32	101	97	40	25	300

At Chiotas Diga the monthly regime of «degrees per day» for the $\Sigma_{(T)} > 0^{\circ} \text{C}$ and for the $\Sigma_{(T)} > 10^{\circ} \text{C}$ reached its maximum value in July, with 316 and 223 degrees respectively, with an increase compared to the previous year of 34 and 76 units. In summer 819 ($\Sigma_{(T)} > 0^{\circ} \text{C}$) and 522 degrees ($\Sigma_{(T)} > 10^{\circ} \text{C}$) were recorded, which represent 61.0 and 773.9% of the respective annual totals. At Goillet Diga the maximum monthly values were in June ($\Sigma_{(T)} > 10^{\circ} \text{C}$) and in July ($\Sigma_{(T)} > 0^{\circ} \text{C}$), with 116 and 143 units respectively.

On the whole at Goillet Diga the «degrees per day», during the summer, reached 369 ($\Sigma_{(T)} > 0^{\circ} \text{C}$) and 276 units ($\Sigma_{(T)} > 10^{\circ} \text{C}$), whilst the annual values were 527 and 346 units respectively (fig. 4a, b; 5a, b).

Extreme temperatures

The absolute daily minimum and maximum temperatures occurred with their highest frequency from the second half of February to the first ten days of March and in the last ten days of June respectively. The latest days of frost were on 17, 21 and 22 April, respectively at Chiotas Diga, Goillet Diga and Serrù Diga; at S. Caterina Valfurva and at Riva di Tures they occurred on 9 and 10 March (tab. 5).

TABLE 5 - Variations in minimum and maximum daytime temperatures ($^{\circ} \text{C}$)

Station		O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year
Chiotas Diga	T_{min}	-3.0	-10.0	-11.0	-17.0	-15.0	-19.0	-6.0	-1.0	0.0	3.0	4.0	2.0	-19.0
	T_{max}	14.0	10.0	7.0	10.0	9.0	11.0	15.0	19.0	22.0	24.0	19.0	19.0	24.0
Lago Goillet	T_{min}	-8.0	-13.0	-16.0	-22.0	-21.0	-24.0	-12.0	-5.0	-4.0	0.0	-2.0	-1.0	-24.0
	T_{max}	12.0	6.0	6.0	5.0	0.0	7.0	10.0	16.0	20.0	19.0	15.0	16.0	20.0
Lago Serrù	T_{min}	-5.0	-11.0	-15.0	-20.0	-18.0	-23.0	-9.0	-3.0	0.0	1.0	2.0	1.0	-23.0
	T_{max}	14.0	7.0	4.0	6.0	2.0	12.0	9.0	17.0	22.0	21.0	17.0	17.0	22.0
Pant. d'Avio Diga	T_{min}	-5.0	-13.0	-16.0	-22.0	-20.0	-26.0	-8.0	-6.0	-3.0	1.0	0.0	-2.0	-26.0
	T_{max}	15.0	11.0	5.0	7.0	2.0	12.0	15.0	18.0	23.0	21.0	16.0	17.0	23.0
S. Caterina Val.	T_{min}	-6.0	-13.0	-22.0	-22.0	-21.0	-24.0	-7.0	-3.0	-3.0	1.0	1.0	0.0	-24.0
	T_{max}	16.0	15.0	4.0	5.0	5.0	14.0	19.0	25.0	28.0	28.0	23.0	24.0	28.0
Caresèr Diga	T_{min}	-9.1	-15.9	-16.1	-21.0	-24.7	-24.2	-12.0	-6.7	-7.0	-1.6	-2.4	-3.4	-24.7
	T_{max}	13.4	8.6	4.7	6.9	1.5	9.9	10.3	14.9	20.2	19.0	17.3	15.1	20.2

Temperature trends

In the thermometric series of Goillet Diga, from 1979 to 2005, the mean temperatures of autumn, spring and summer registered a trend comparable to that of the previous years, whilst the winter temperatures, reaching -7.6°C , were clearly below the climatic average and the lowest of the catalogue (fig. 8).

TOTAL PRECIPITATION

Total annual precipitation in many stations is similar to that of the previous year, with the exception of Ceresole Reale Diga, where the annual value increased from 877.3 mm a 1252.2 mm, and at Pantano d'Avio Diga, where rainfall levels increased from 707.1 mm of the previous year to the current 981.6 mm. At Chiotas Diga, compared to the climatic means, the precipitation values were lower by 147.7 mm and at Riva di Tures (1968-2005) by 253.2 mm (tab. 6; fig. 6).

TABLE 6 - Total monthly and annual precipitation (mm)

Station		O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year
Chiotas Diga	171.4	83.6	91.8	1.2	6.8	44.4	97.5	59.8	84.7	58.0	68.6	146.2	914.0	
Goillet Diga	143.4	129.6	69.8	39.2	8.0	44.6	145.9	92.1	81.0	53.8	120.8	80.8	1008.9	
Ceresole Reale Diga	192.8	214.6	71.0	15.0	0.0	22.6	164.8	66.4	73.0	75.6	119.4	237.0	1252.2	
Serrù Diga	164.4	235.2	121.0	45.0	0.0	24.0	158.8	50.4	117.4	96.5	86.4	216.4	1315.5	
Gressoney D'Ejola	126.6	167.2	38.1	45.7	10.2	37.2	136.6	77.9	89.9	77.3	134.7	100.0	1041.4	
Alpe Gera Diga	182.0	67.8	36.0	10.0	4.0	30.0	88.0	72.5	26.0	85.6	87.3	92.0	781.2	
Pant. d'Avio Diga	118.0	50.0	50.0	1.0	11.0	18.0	44.6	103.0	90.0	151.0	185.0	160.0	981.6	
S. Caterina Valf.	139.0	49.8	23.4	7.0	8.6	17.2	56.8	77.2	49.2	112.8	123.8	83.2	748.0	
S. Valentino alla M.	110.8	22.4	15.6	18.4	14.2	8.8	26.8	39.2	26.8	82.2	137.0	37.0	539.2	
Caresèr Diga	124.2	119.6	40.0	12.0	12.4	31.0	97.0	62.0	40.4	67.6	106.2	99.8	812.2	
Riva di Tures	74.6	34.4	22.0	35.2	33.2	14.6	68.6	48.8	46.4	162.4	86.0	52.4	678.6	

In the central-western Alpine sector rainfall was concentrated in autumn, whilst in the eastern sector rainfall was more abundant in summer. In all the sectors, with a clear geographical homogeneity in the area, the driest season was winter, with percentage values of the annual total which ranged from 5.5% at S. Caterina Valfurva to the 13.2% recorded at Riva di Tures (tab. 7).

TABLE 7 - Seasonal precipitation regimes

Station	Autumn		Winter		Spring		Summer		Regime
Chiotas Diga	310.0	37.7%	99.8	12.1%	201.7	24.5%	211.3	25.7%	AEPI
Ceresole R. Diga	420.4	40.8%	86.0	8.4%	253.8	24.7%	268.0	26.1%	AEPI
Alpe Gera Diga	287.2	39.5%	50.0	6.9%	190.5	26.2%	198.9	27.4%	AEPI
S. Caterina Valfurva	237.8	33.3%	39.0	5.5%	151.2	21.2%	285.8	40.0%	EAPI
S. Valentino Muta	181.2	32.9%	48.2	8.8%	74.8	13.6%	246.0	44.7%	EAPI
Riva di Tures	165.0	24.2%	90.4	13.2%	132.0	19.3%	294.8	43.2%	EAPI

SNOWFALL

Snowfall was notably lower than that measured in the previous year: at Chiotas Diga the value was 632 cm, compared to 746 cm (-15%); at Alpe Gera Diga snowfall was 252 cm, compared to 439 cm (-42.6%). At Chiotas Diga and Ceresole Reale the heaviest snowfalls occurred in December; in April the heaviest snow fell at Goillet Diga, Serrù Diga and Gressoney D'Ejola (tab. 8; fig. 7).

TABLE 8 - Monthly and annual thicknesses of total snowfall (cm)

Stations	O	N	D	J	F	M	A	M	S	Year
Chiotas Diga	17	80	208	2	73	26	200	26	0	632
Goillet Diga	47	28	100	52	11	30	166	5	0	439
Ceresole Reale Diga	0	17	112	20	0	10	48	0	0	207
Serrù Diga	35	37	161	50	0	9	174	0	0	466
Gressoney D'Ejola	5	85	58	35	17	5	110	0	0	315
Alpe Gera Diga	18	33	65	23	7	21	84	1	0	252
Pantano d'Avio Diga	40	76	67	10	22	20	-	-	3	-
S. Valentino alla Muta	0	0	0	30	17	3	5	0	0	55
Riva di Tures	1	-	43	48	44	7	-	-	0	-

Throughout the alpine range the first snowfalls were recorded in October, the last between 26 April at Alpe Gera Diga and on 18 May at Chiotas Diga. The snow cover lasted from mid-October to April, with the exception of Goillet Diga (2529 m s.l.m.m.), where the cover lasted until 30 May (tab. 8).

TABLE 9 - Early and late snowfalls and duration of snowcover

Stations	first snowfall	last snowfall	duration of snowcover	n. days
Chiotas Diga	15 October	18 May	23 October/26 May	215
Goillet Diga	7 October	5 May	19 October/14 June	238
Ceresole Reale Diga	20 October	20 April	20 October/5 May	197
Gressoney D'Ejola	20 October	5 May	12 October/15 May	215
Alpe Gera Diga	5 October	7 May	20 October/18 May	218

Snowfall was distributed mainly between winter and spring, except for Riva di Tures, where most snowfall was in winter (80.3%) (tab. 10).

TABLE 10 - Seasonal regimes of snowfall thicknesses (cm)

Station	Autumn		Winter		Spring	
Chiotas Diga	97	15.4%	283	44.8%	252	39.9%
Serrù Diga	72	15.5%	211	45.3%	183	39.2%
Alpe Gera Diga	51	20.2%	95	37.7%	106	42.1%
Riva di Tures	1	0.6%	135	80.3%	32	19.1%

Snowfall trends

In the previous five years at Chiotas Diga there had been a tendential increase in snowfall thickness estimated at 52 cm/year, whilst in the current year there was a slight decrease, which however is still above that of the mean for the period 1979-2005, that is 596.2 cm (fig. 8).

CONCLUSIONS

The hydrological year started with mild October temperatures, in line with the means for the period, and with relatively abundant precipitation, mainly due to masses of warm and humid air of Mediterranean origin. Some more consistent contrasts between Mediterranean and polar air masses gave rise to the first snowfalls, which were most abundant in the central-western Alpine sector. Also the temperature trends of November and December were similar to the average for the period, whilst the precipitation, both rain and snow, occurred mainly in the central-western sector. The months of January and February, and to a lesser extent also March, were notably dry, with rainfall values of zero at some stations. Between the second half of February and the first ten days of March the temperatures were particularly low, and in many cases much lower than the seasonal means. In April there was a resumption of total precipitation and snowfall, which was less significant in the eastern sector. As regards rainfall, the months of late spring and of the summer were characterised by values on a par with the average for the period, whilst the last snowfalls were on 20 April at Ceresole Reale Diga and 18 May at Chiotas Diga. Although within the normal moderate summer values, the temperatures were slightly higher than both the previous year and than the means for the period. The months of July and August were characterised by a normal variability, due to the dynamics of the «polar front» typical of this season. In the second period of ten days of August this «normal» seasonal instability was violently intensified by the passage towards the alpine range of a deep Mediterranean depression known as «Norbert». This meteorological event caused exceptionally heavy rainfall in the northern section of the Alps, with serious flooding in Switzerland, the Austrian Alps and in Southern Germany. September was particularly rainy at some stations of the central-western sector, such as at Ceresole Reale Diga, whilst throughout the alpine range temperatures were close to the norm.

Within the context of the thermal trends recorded in the last thirty five years at Goillet Diga there is a decrease in seasonal values, particularly regarding the winter (fig. 8). At the station of Chiotas Diga there was no confirmation of the increase in thickness of snow cover recorded in the previous five-year period, even though the thickness of snowfall was greater than the seasonal mean (fig. 9).

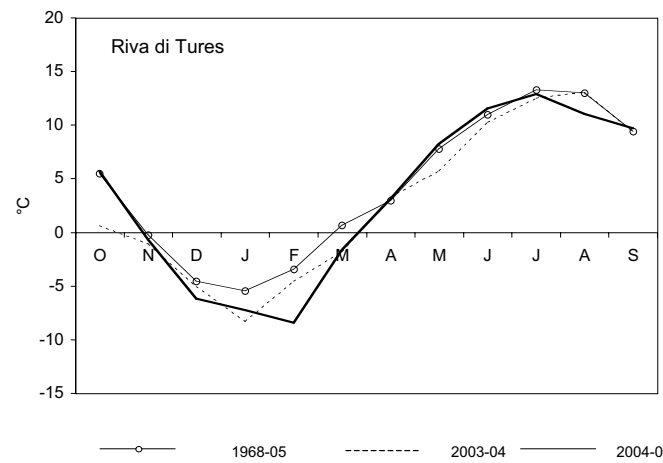
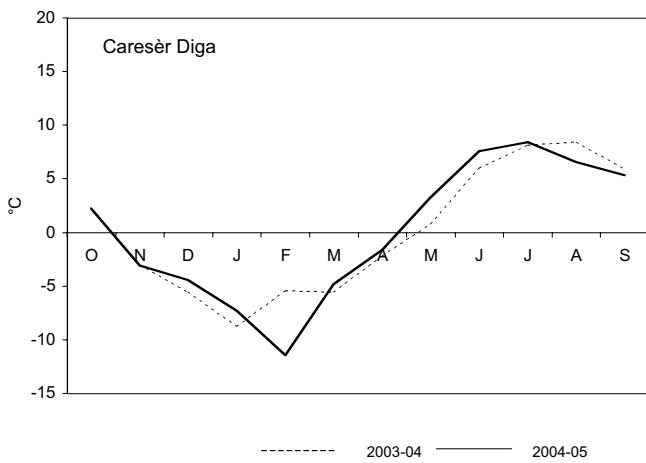
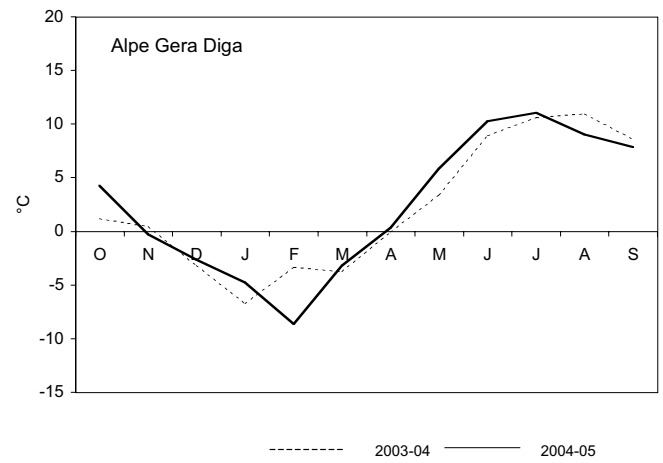
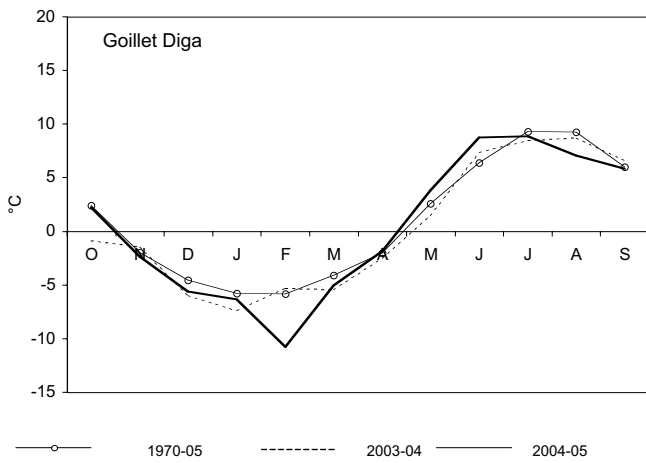
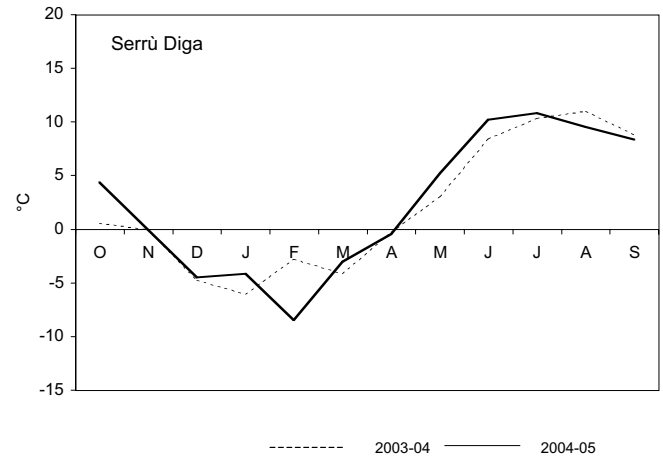
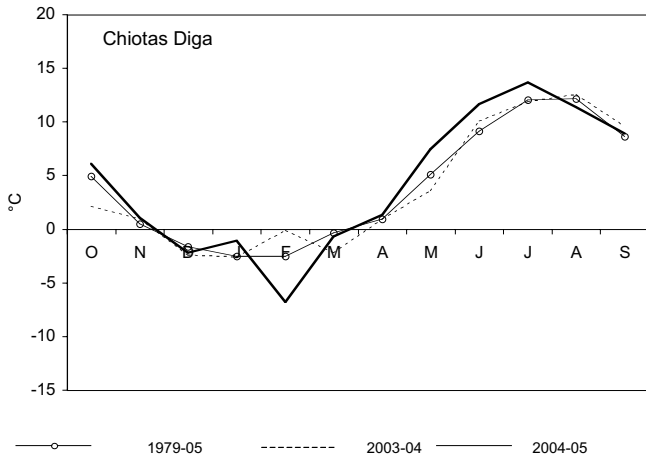


FIG. 2 - Regime mensile delle temperature dell'aria.
Monthly regime of air temperature.

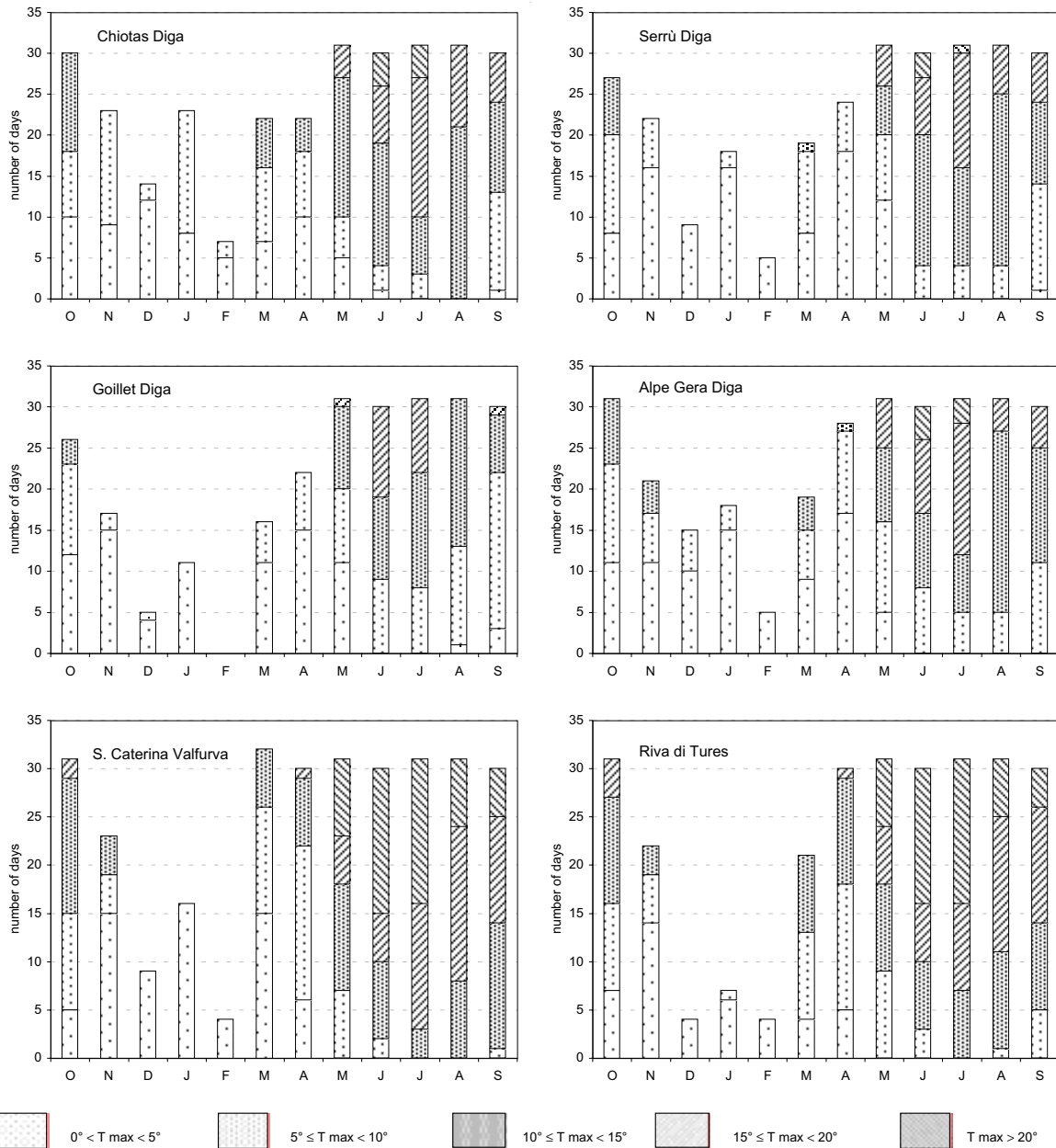


FIG. 3a - Distribuzione della frequenza mensile delle classi di temperature.
Distribution of the monthly frequency of the temperature classes.

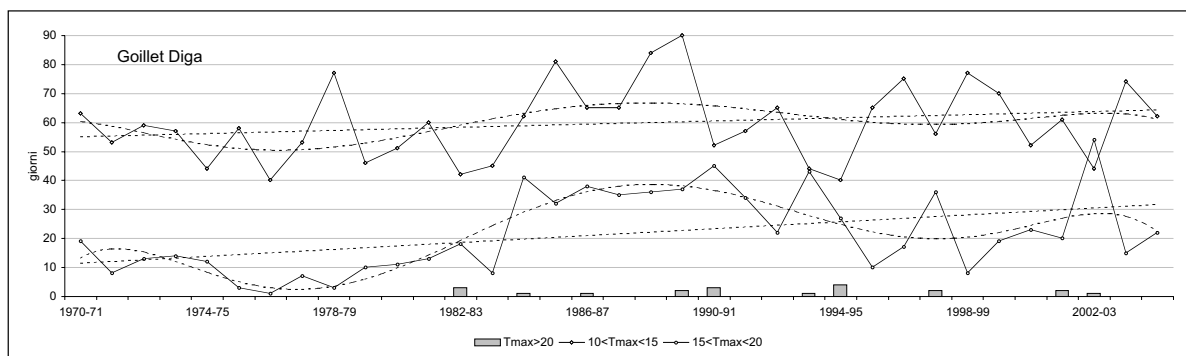


FIG. 3b - Numero annuo di giorni con $T_{max} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, con $15^{\circ} < T_{max} < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e con $10^{\circ} < T_{max} < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a Goillet Diga (1970-2005).
Annual number of days with $T_{max} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, with $15^{\circ} < T_{max} < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ and with $10^{\circ} < T_{max} < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ at Goillet Diga (1970-2005).

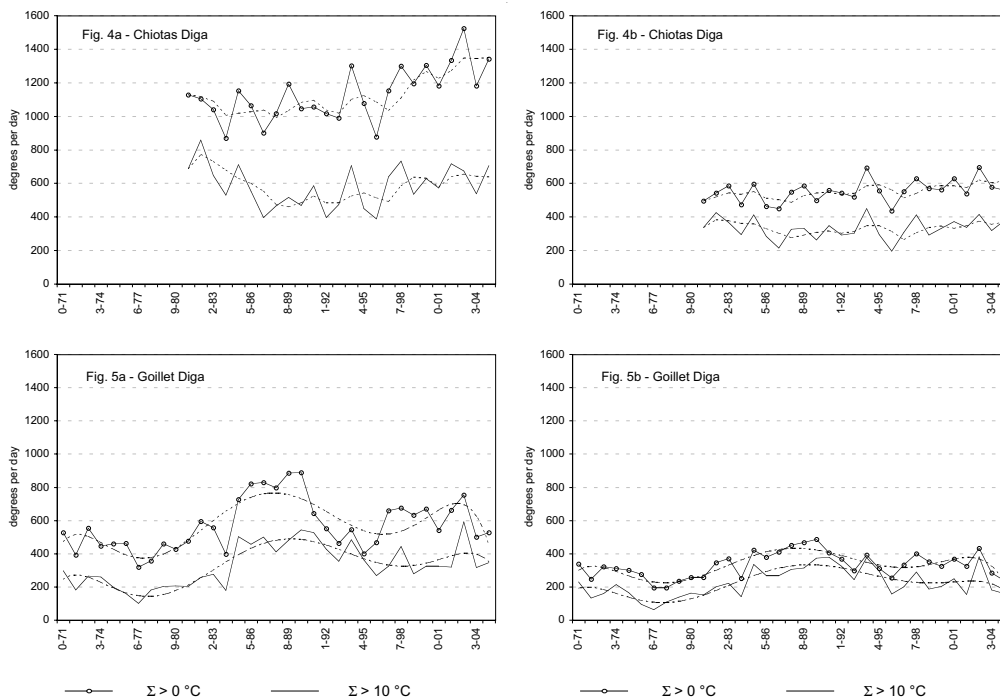


FIG. 4a e 5a - Andamento dei «gradi-giorno» annuali.
Degrees per day Annual trend.

FIG. 4b e 5b - Andamento dei «gradi-giorno» di Luglio e Agosto.
Degrees per day trend of July and August.

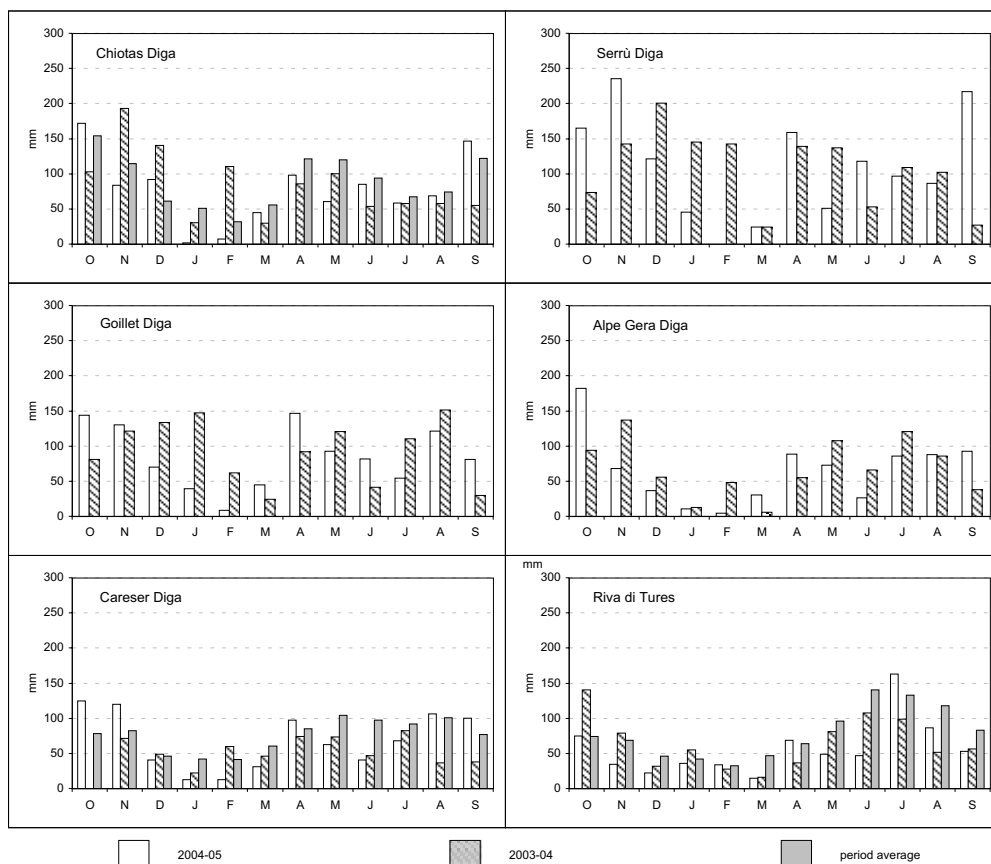


FIG. 6 - Regime mensile delle precipitazioni totali.
Monthly regime of the total precipitation.

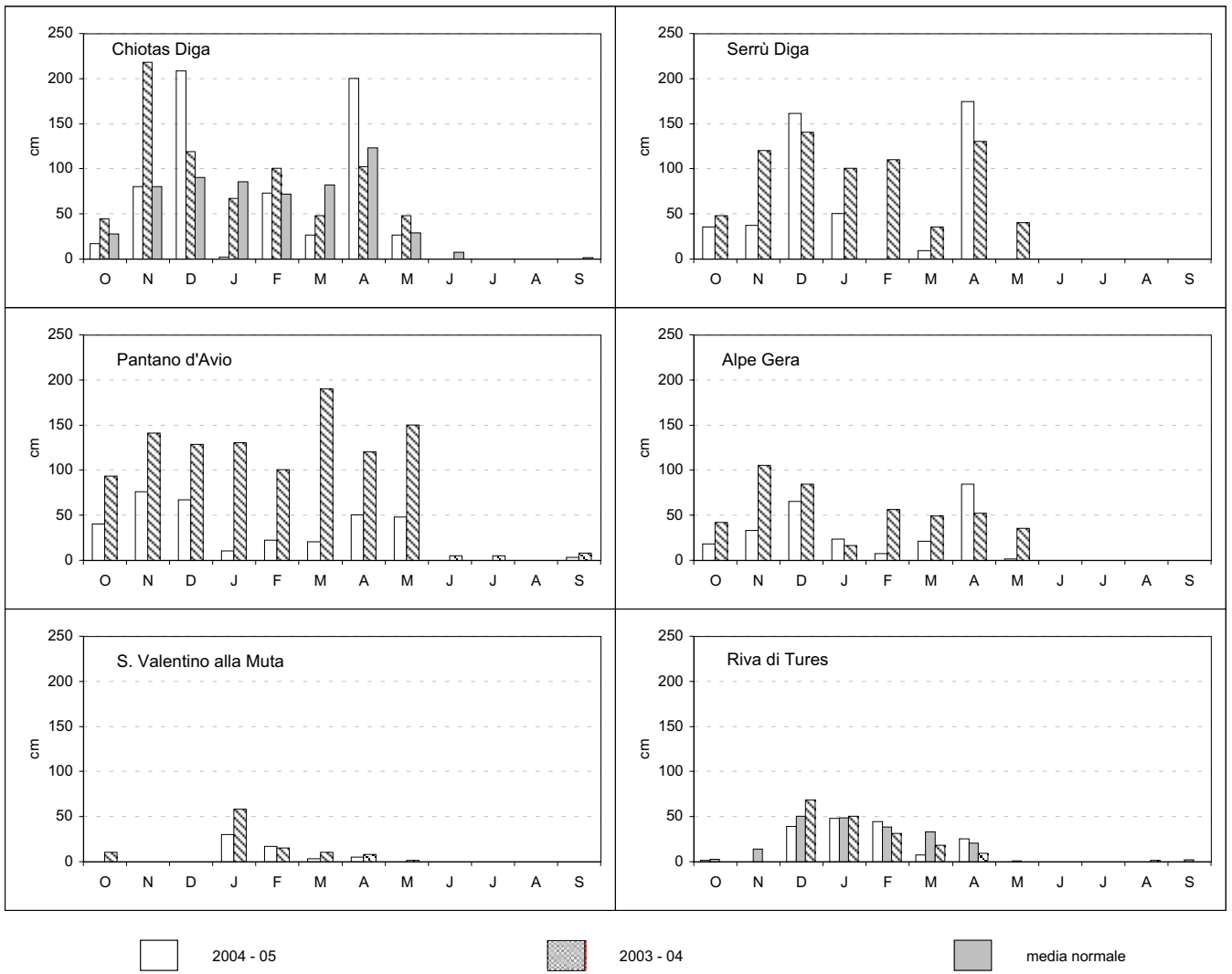


FIG. 7 - Regime mensile dell'altezza di neve caduta.
Monthly regime of thickness of snowfall.

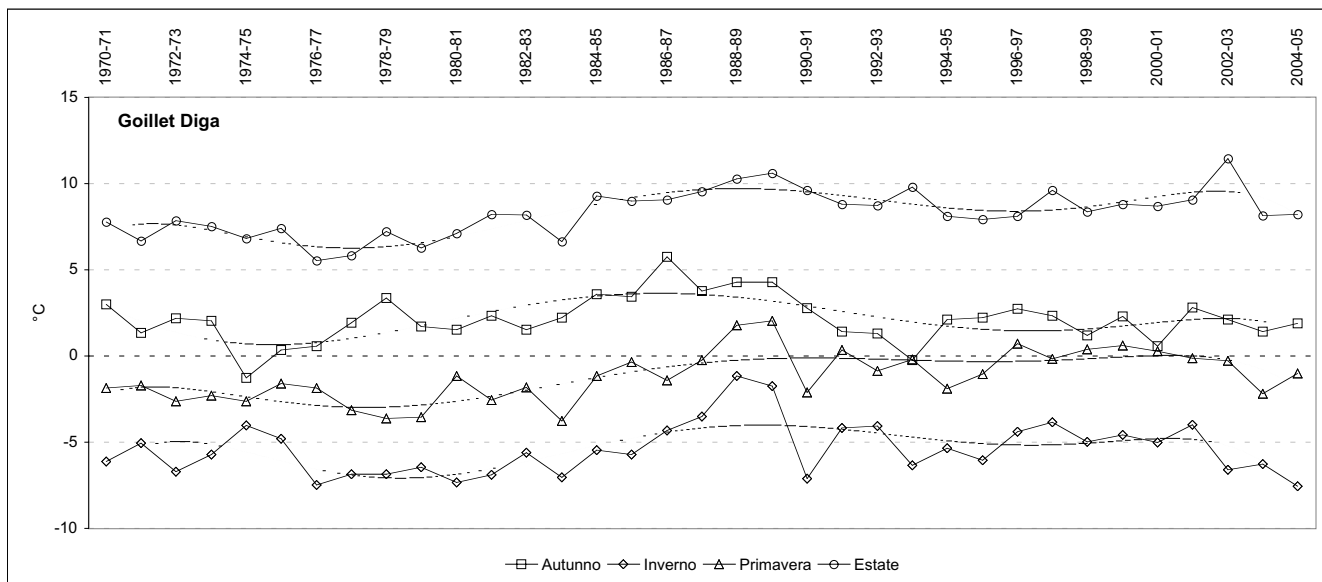


FIG. 8 - Andamento termico stagionale a Goillet Diga.
Seasonal temperature trend.

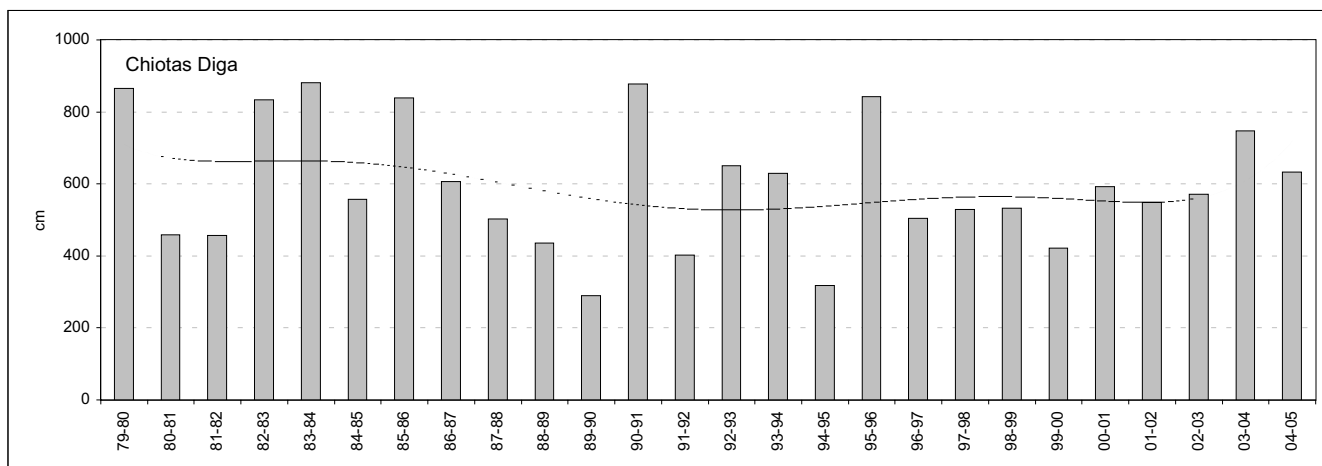


FIG. 9 - Andamento interannuale delle altezze di neve caduta a Chiotas Diga.
Interannual trend of thickness of snowfall.

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO
(Coordinatore: Ernesto ARMANDO)

ALPI MARITTIME

Bacino: STURA DI DEMONTE-PO

Gruppo Clapièr-Maledia

1 Ghiacciaio del Clapièr

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2005.09.30.

È stata nuovamente variata la direzione della misura, da 150° a 170°, a causa delle modifiche della fronte.

Quota min. fronte: 2630 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT89 (df)	170°	113	78	- 35

2 Ghiacciaio di Peirabroc

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2005.10.01.

La direzione della misura dal segnale VT93, che dista 143 m da P1 in direzione 170°, è stata variata rispetto agli anni precedenti, a causa delle modifiche della fronte.

Quota min. fronte: 2480 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT93 (df)	195°	77.5	—	—
P1 (cf)	170°	220.5	147	- 73.50

ALPI COZIE

Bacino: RIO DEI QUARTI-PO

Gruppo del Monviso

20 Ghiacciaio Superiore di Coolidge

Operatore: Mauro PALOMBA - Controllo del 2005.09.04.

Gli intensi calori dell'estate 2005 hanno causato una notevole fusione del ghiaccio, riconoscibile dalle numerose *bédières* ancora attive al momento dell'osservazione. Risulta decisamente più abbondante rispetto agli anni passati anche la copertura detritica, legata al distacco di una sempre maggiore quantità di materiale roccioso dal versante nord-occidentale del Monviso. L'apparato glaciale appare parzialmente coperto da neve residua, specialmente nel settore frontale; tale copertura impedisce di effettuare alcune misure di variazione della fronte (segnale Z1). Sono inoltre visibili tracce di neve recente.

Quota min. fronte: 3100 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Z2 (df)	200°	9.5	10	+ 0.5
Z3 (sf)	165°	11	10	- 1
Z4 (df)	185°	3.5	2.5 (2001)	- 1
Z5 (sf)	195°	9	8.5 (2001)	- 0.5

Bacino: DORA RIPARIA-PO

Gruppo Galambra-Sommeiller

29 Ghiacciaio dell'Agnello

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2005.09.04.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1MR95	200°	50	45 (2003)	- 5

ALPI GRAIE

Bacino: STURA DI LANZO-PO

Gruppo delle Alpi Graie Meridionali

OSSERVAZIONI GENERALI
A CURA DELL'OPERATORE FRANCO ROGLIARDO

I 14 ghiacciai controllati sono risultati tutti in contrazione. Il valore medio del ritiro misurato alle fronti è di 3,9 m, contro i 3,5 m del 2004 e 8 m del 2003; l'arretramento maggiore (19 m) si riscontra nel Ghiacciaio di Sea.

A fine estate l'innevamento residuo nei bacini collettori risultava scarso e discontinuo, insufficiente a garantirne un'adeguata alimentazione; la *snow-line*, rilevabile solamente in alcuni ghiacciai, si attestava mediamente fra 3010 m (versanti N e NE) e 3270 m (versanti S-SE). Il valore medio del fattore AAR è approssimativamente pari al 19%.

Apprezzabili perdite di massa hanno interessato tutti gli apparati controllati, con diminuzioni di spessore delle colate glaciali di circa 1,1 m nei settori inferiori dei bacini collettori e 1,3 m in prossimità degli estremi frontali.

La temperatura media della stagione di ablazione Maggio-Settembre (ricavata dalle temperature medie giornaliere registrate alla stazione Rifugio Gastaldi) è di 6,0 °C, valore superiore di 0,7 °C alla media del periodo 1996-2004.

Mese	Temperatura media mensile (°C) Stazione Meteorologica Rifugio Gastaldi (2658 m)			
	2005	Media 1996/04	2003	2004
Maggio	3.2	2.1	2.4	1.2
Giugno	7.3	5.8	9.6	6.1
Luglio	7.9	6.9	8.7	7.4
Agosto	6.5	7.8	10.8	7.7
Settembre	5.2	3.9	4.0	6.2
Maggio/Settembre	6.0	5.3	7.1	5.7
Ottobre	2.8	1.3	-1.5	3.2

Dati forniti da ARPA Piemonte, Settore Meteorografico.

Complessivamente nel periodo Maggio-Settembre la somma termica delle temperature medie giornaliere eccedenti 0 °C è stata di 932 gradi-giorno; valore superiore rispetto alla media del periodo 1996-2004, che risulta 844 gradi-giorno.

35 Ghiacciaio del Rocciamelone

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.09.04.

Accentuata contrazione nel *plateau* superiore. L'involuzione è particolarmente evidente nelle tre lingue di deflusso, l'assottigliamento della massa glaciale rispetto all'osservazione del 2003 varia da 1,5 a 3 m. Neve residua pressoché assente, persistono solo lembi sparsi di scarsa consistenza. Limitata perdita di massa, dovuta alla consistente copertura detritica, nel glacionevato situato nella conca Fons de Rumur alla base della parete NE del Monte Rocciamelone. Nel corso dell'estate 2005 i tecnici della Protezione Civile francese hanno provveduto al completo svuotamento del grande lago epiglaciale segnalato negli anni precedenti.

36 Ghiacciaio di Bertà

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.25.

I tre corpi glaciali che costituiscono l'apparato sono in sensibile contrazione. L'orientale, rispetto alle osservazioni fotografiche del 2003, mostra un appiattimento generalizzato e una restrizione laterale nel fianco sinistro, di circa 10-15 m. Nel corpo centrale l'ulteriore estensione degli affioramenti rocciosi evidenzia una perdita di spessore di circa 0,5 m. In quello occidentale l'infracilimento della massa glaciale ha interessato anche i settori più elevati del bacino collettore, le perdite di spessore variano da 1 a 1,5 m. Dal 2003 l'assottigliamento della colata occidentale, al di sotto della isoipsa 3030, è stato di circa 4,5 m e ha determinato apprezzabili restrizioni periferiche, particolarmente evidenti lungo il margine laterale sinistro dove il ritiro è risultato di circa 30-35 m. Innevamento residuo molto scarso, limitato a modeste placche a ridosso delle pareti rocciose.

Quota min. fronte: 2920 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AFR91 (cf)	210°	127	122	- 5

37 Ghiacciaio di Pera Ciaval

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.24.

Innevamento residuo assente. Il ghiacciaio si presenta quasi integralmente ricoperto da 0,3-0,4 m di neve recente in rapida fusione.

Consistente perdita di massa nel corpo settentrionale con rilevante abbassamento della superficie glaciale di circa 2 m; complessivamente dal 2003 l'abbassamento risulta di 6 m. Le scoscese pareti rocciose che circondano il corpo glaciale limitano per ora le restrizioni periferiche.

Nel corpo meridionale le placche di ghiaccio addossate alle pareti rocciose di Punta Valletta e Barale sono in costante riduzione, indefinibile la loro attuale consistenza per la cospicua copertura detritica. Il lago morenico si è ingrandito nel suo settore meridionale di circa 30-40 m, lungo la linea di contatto con la morena laterale destra, per la fusione della parte inferiore del suo nucleo di ghiaccio.

Quota min. fronte: 2970 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AGG71 (cf)	240°	38.5	34	- 4.5
BGG71 (cf)	220°	77	73.5	- 3.5

38 Ghiacciaio della Croce Rossa

Operatori: Luca MERCALLI, Daniele CAT-BERIO, Gianni MORTARA e Andrea TAMBURRINI
Controllo del 2006.01.13.

Per il piccolo ghiacciaio pensile annidato sul versante settentrionale della Croce Rossa, controllato nell'ambito di un progetto di ricerca sulla stabilità della massa glaciale per conto ENEL, il 2005 è stato un anno moderatamente negativo. Il controllo è stato eseguito il 13.01.2006, quando la superficie era irregolarmente coperta da 90-180 cm di neve recente, fortemente rimaneggiata dal vento. Il mediocre innevamento dell'inverno 2004-05 è stato completamente asportato dai calori estivi, ma le perdite di spessore sono risultate relativamente modeste, sebbene ugualmente importanti per un ghiacciaio in esposizione settentrionale a 3450 m di quota: dai 10 cm della palina n. 16 ai 65 cm della palina n. 14. La stima del bilancio di massa specifico è di -0,36 m (equivalente d'acqua). Nessuna variazione morfologica di rilievo è da segnalare: i due laghetti laterali in sinistra, presso la cresta di frontiera, risultano sempre pressoché vuoti a seguito dello svuotamento naturale del 2004. Durante il sopralluogo sono stati installati nuovi sensori per la misura della temperatura del ghiaccio in profondità, a -12 m dalla superficie.

40 Ghiacciaio della Bessanese

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.30.

L'apparato ha subito un'intensa ablazione evidenziata dall'ingente perdita di massa che ha interessato oltre alla lingua dissipatrice anche il settore inferiore del bacino di accumulo. Le perdite di spessore rilevate presso alcune stazioni risultano: 1,2 m da ESC50, 2 m da FFR02, 1,4 m da GFR90; complessivamente nel periodo 1990-2005 si registra un assottigliamento di 11 m nel dissipatore e di 8 m nella parte più declive del collettore. Nei conoidi glaciali situati nel Crot del Ciaussiné il ghiaccio aderente alle pareti rocciose sta percettibilmente scomparendo e appaiono settori rocciosi sempre più vasti. Risulta non ben identificabile il margine frontale attivo per la coltre detritica e la probabile presenza di corpi di ghiaccio morto. Forte ruscigliamento superficiale e intensificazione del carsismo glaciale, le *bédières* presenti nel settore inferiore della lingua meridionale di deflusso si sono ulteriormente approfondite. L'innevamento residuo è quasi totalmente assente, campi di neve sono presenti solo nel bacino collettore oltre quota 3110 m; l'AAR è pari al 15% circa.

Quota min. fronte: 2580 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DFR90 (sf)	300°	48	47	- 1
ESC50 (sl)	245°	40	35	- 5
FFR02 (sl)	305°	37	34	- 3
GFR90 (sl)	290°	27.5	25	- 2.5

42 Ghiacciaio di Collerin D'Arnas

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.29.

Non rappresentativa la stabilità del margine frontale del ghiacciaio, considerato l'ulteriore e cospicuo ingracilimento avvenuto nel bacino e nella lingua di deflusso. L'estensione di alcune finestre rocciose denuncia una diminuzione di spessore della colata glaciale di circa 1,5 m. In particolare nella grande finestra al centro della lingua di deflusso il substrato montonato ormai affiora estesamente fino a congiungersi con il promontorio quota

3008 (CTR), formando un unico sperone roccioso che divide la colata in due separate lingue glaciali. Per la variazione morfologica avvenuta dinanzi al segnale BFR96 non è più significativa la misura con azimut 340°, in quanto non intercetta più la fronte glaciale. Le misure saranno realizzate dalla stazione con azimut 355°, che nel 1996 registrava una distanza dal ghiaccio di 37 m. L'innevamento residuo è assente, quindi con AAR=0.

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

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AGG73 (cf)	345°	79	79 (2003)	0
BFR96 (cf)	355°	43	43 (2003)	0
BFR96 (sl)	265°	80	71 (2003)	- 9

43 Ghiacciaio della Ciamarella

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.31.

L'apparato ha subito un'intensa ablazione sottolineata da cospicue perdite di spessore, variabili da circa 1 m nel *plateau* del circo di accumulo a circa 1,5-2 m nella lingua centrale. In quest'ultima la diminuita potenza glaciale e la comparsa di alcune isole rocciose lungo il fianco sinistro della colata indicano che, da quota 3140 m (A) sino agli estremi frontali e per una larghezza di circa 60 m, non sussiste quasi più attività dinamica. Il margine frontale della lingua centrale è attualmente lungo circa 300 m, termina ad unghia sottile ed è in sensibile e continuativo arretramento dal 1993. Misurato dalla stazione AEL60 il ritiro è complessivamente di 89,5 m nel periodo 1960-2005, di cui 68,5 nel periodo 1990-2005 con un valore medio pari a circa 4,5 m/anno. Neve residua è presente con un manto uniforme solamente oltre quota 3340 m, AAR=20% circa.

Quota min. fronte: 3085 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AEL60 (cf)	355°	107.5	103	- 4.5
BGG73 (sf)	340°	74	69.5	- 4.5



46 - Ghiacciaio di Sea, stazione fotografica F1MG71 a quota 2687 m, coordinate 32TLR55232298 (24x36) (foto F. ROGLIARDO, 15.09.2005). Il distacco di corpi di ghiaccio morto dal segmento terminale della lingua di ablazione ha causato un considerevole arretramento del margine frontale attivo. *The detachment of masses of dead ice from the terminal sector of the snout caused a great retreat of the frontal limit.*

45 Ghiacciaio di Sea

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.09.15.

L'apparato glaciale si presenta in notevole regresso. Evidente smagrimento nella seraccata Tonini con ulteriore estensione delle due finestre rocciose, ai cui lati si osserva una perdita approssimativa di spessore negli scivoli di ghiaccio di circa 1-1,5 m. Il piatto apparato dissipatore, totalmente privo di neve residua, mostra un abbassamento di livello di circa 1 m; sempre in netta evidenza per ablazione differenziale gli estremi laterali sinistro e destro della colata. In quest'ultimo l'eccessiva altezza della morena laterale destra (*ice cored moraine*) ha fatto scivolare la copertura detritica in più punti sul ghiaccio sottostante. Gli estremi frontali sono interessati da alcuni inghiottitoi e da profonde *bédières*, il crollo della volta di un tunnel subglaciale ha portato all'abbandono di corpi di ghiaccio morto sul margine esterno con considerevole arretramento del margine frontale attivo. In seguito alla mutata morfologia indotta dal regresso frontale si ripristina il segnale di misura AMG71, situato in posizione più avanzata del AGR84 sin ora utilizzato. La continuità della misura frontale è ottenuta sottraendo 33 m alla distanza registrata dal segnale AGR84 (Geogr. Fis. Dinam. Quaternaria, Vol. 9-1 - 1986; campagna glaciologica 1984). Neve recente non ha permesso di rilevare il limite inferiore del nevato, certamente attestato oltre quota 3100 m.

Quota min. fronte: 2705 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AGR84 (sf)	240°	128	109	- 19
AMG71 (sf)	240°	95	—	—

47 Ghiacciaio Meridionale del Mulinet

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.17.

Nella seraccata si osserva un contenuto regresso, i due apici sono ormai ridotti a esigue lingue di ridotto spessore; nel sottostante corpo glaciale, dove la copertura detritica ne limita l'ablazione, si registra una perdita di spessore di circa 0,5 m. Controlli

eseguiti nell'apparato a valle della seraccata, per verificare la velocità di scorrimento del ghiaccio, hanno evidenziato nella massa glaciale la probabile assenza di attività dinamica. Impedita da alcuni anni la misura dalla stazione BGR89 per la presenza di detrito occultante il margine frontale. Neve residua è presente solamente nei campi più elevati del circo di accumulo approssimativamente oltre quota 2900 m (C), AAR=35% circa.

Quota min. fronte: 2520 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AGR89 (df)	275°	85.5	84.5	- 1
CGR89 (sf)	255°	103.5	102.5 (2003)	- 1

48 Ghiacciaio Settentrionale del Mulinet

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.17.

Profondamente cambiata la morfologia della seraccata, indotta dal progressivo assottigliamento della colata glaciale (quest'anno circa 1,5-2 m). La fusione del ghiaccio scopre in sinistra e destra idrografica nuovi banchi di substrato roccioso, interrompendo quasi completamente il flusso della colata, solamente al centro uno stretto e sottile scivolo di ghiaccio si congiunge ancora con il corpo glaciale inferiore. In quest'ultimo la scarsa alimentazione proveniente dal circo di accumulo determina una diminuzione della velocità di scorrimento del ghiaccio: circa 0,8 m/anno, a fronte di 1 m/anno rilevato nel 1998 e 2 m/anno nel 1992. La fronte si è molto assottigliata e ristretta, soprattutto in sinistra idrografica dove si rinvergono isolate masse di ghiaccio morto coperte da morenico superficiale. La neve residua è confinata ad ampi lembi alla base delle pareti rocciose, oltre quota 2850 m (C).

Quota min. fronte: 2505 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DGR89 (cf)	265°	43	41.5	- 1.5

49 Ghiacciaio del Martellot

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.16.

La morfologia complessiva è sostanzialmente invariata, anche se persiste la fase involutiva evidenziata da una generalizzata perdita di massa, la riduzione maggiore si osserva alla radice della lingua principale (quota 2590 m), dove l'assottigliamento della colata è di circa 0,8 m. L'innevamento residuo è quasi totalmente assente, sono presenti chiazze sparse nelle zone di maggior accumulo da valanga. Il *firm* della precedente favorevole annata è stato fortemente ridimensionato.

Quota min. fronte: 2440 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BGR85 (cf)	295°	133	133	0
DFR01 (sl)	250°	32	28	- 4

51 Ghiacciaio Meridionale della Levanna Orientale

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2005.08.19.

Neve residua è presente sopra i 3120 m, a ridosso delle pareti rocciose che contornano il circo di accumulo, AAR=25% circa;

anche il consueto deposito presso la fronte è scomparso completamente. L'apparato si presenta con un abbondante ruscellamento superficiale ed evidenzia una generalizzata perdita di spessore, variabile da 0,7 a 1,5 m, rispetto all'osservazione del 2003. Accentuata deglaciazione nei margini periferici a contatto con la costa rocciosa che racchiude il circo: è scomparso lo scivolo di ghiaccio che raggiungeva la depressione quota 3200 (CTR) situata immediatamente a N della Punta Girard. Il modesto ritiro frontale registrato quest'anno, -3 m (media segnali frontali), porta a 26,4 m il regresso complessivo dal 1985, con un valore medio per il periodo 1985-2005, pari a circa 1,3 m/anno.

Quota min. fronte: 2925 m (A) (fronte centrale)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AGR84 (df)	300°	41	35 (2003)	- 6
BGR85 (cf)	290°	70	67.5 (2003)	- 2.5
CGR85 (cf)	255°	37	37 (2003)	0
DGR85 (sf)	275°	52.5	49 (2003)	- 3.5

Bacino: ORCO-PO

57 Ghiacciaio Centrale di Nel

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Cristina FERRERO e Alberto ROSSOTTO - Controllo del 2005.08.24.

Il forte arretramento è dovuto al distacco della porzione terminale della lingua frontale. È presente una lingua residua di ghiaccio morto, lunga 134 m, uniformemente coperta da detrito e una piccola placca in disfacimento di 10 m di lunghezza a ridosso della fronte. Il distacco è avvenuto, probabilmente, in seguito alla comparsa delle porte glaciali che hanno caratterizzato la porzione frontale negli ultimi anni. È stato istituito il nuovo segnale CF1, su roccia montonata, con coordinate 32TLR57053149 a quota 2730 m. La distanza tra CF e CF1 è di 278 m con azimut di 220°. È stato eseguito il rilievo topografico della fronte mediante l'uso del GPS.

Quota min. fronte: 2730 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CF (cf)	220°	285	102	- 183
CF1 (cf)	210°	7	—	—

Gruppo del Gran Paradiso

64 Ghiacciaio Basei

Operatori: Luca MERCALLI, Fulvio FORNENGO e Daniele CAT-BERRO - Controllo del 2005.09.03.

Alla data del controllo il ghiacciaio si presentava in gran parte spoglio di neve residua, con lembi di nevato che resistevano soltanto al di sopra dei 3200 m circa; la superficie era altresì priva di neve recente. Le misure erano possibili malgrado la presenza - presso la fronte - del consueto accumulo eolico di neve. Nonostante il regresso lieve in zona frontale, il forte assottigliamento del ghiacciaio è proseguito durante l'estate, in ragione della precoce scomparsa della modesta copertura nevosa stagionale (al sottostante Lago Serrù il manto si è esaurito entro il 20 maggio con un mese di anticipo rispetto al normale: non era mai accaduto dall'inizio delle misure di innevamento nel



57 - Ghiacciaio Centrale di Nel, staz. CF1 a quota 2730 m, coordinate 32TLR57053149 (24x36) (foto V. BERTOGLIO, 30.09.2005). Il forte arretramento rispetto all'anno scorso (-183 m) è dovuto al distacco della porzione terminale della lingua frontale. *The high retreat in the last year (-138 m) is due to the detachment of the terminal portion of the frontal tongue.*

1962). Le emergenze rocciose laterali – emerse nel 2004 in destra orografica – si sono ulteriormente ampliate, favorendo frequenti crolli rocciosi. La frescura e le nevicate del mese di Agosto hanno soltanto rallentato il regresso in chiusura di una stagione comunque assai negativa.

Quota min. fronte: 2950 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CL59	270°	72.5	71.5 (2003)	- 1
CL59	240°	54	54 (2003)	0

81 Ghiacciaio di Ciardoney

Operatori: Luca MERCALLI, Fulvio FORNENGO e Daniele CAT-BERRO - Controllo del 2005.09.15.

Per il terzo anno consecutivo il ghiacciaio ha conosciuto condizioni decisamente sfavorevoli. L'innevamento invernale è stato mediocre: al sopralluogo del 1° giugno 2005 gli spessori nevosi variavano dai 270 cm del Colle Ciardoney (3140 m) ai 170 cm del settore frontale (2900 m), con accumulo specifico di 0,77 m di equivalente d'acqua, uno tra i valori più bassi dall'inizio delle misure nel 1992 (media 1,04 m; minimo di 0,47 m nel 1997). I calori anomali di Giugno e Luglio (al vicino Lago Valsoera scarto di +1,6 °C rispetto alla norma del bimestre) hanno rapidamente spogliato il ghiacciaio della neve invernale, esponendolo a forte perdita di spessore nonostante il successivo rallentamento della fusione intervenuto in Agosto e Settembre per la maggiore frescura e alcune nevicate. Il 15 settembre 2005 la superficie era coperta da 10-30 cm di neve fresca (caduta il giorno 11), che tuttavia non ha impedito le misure. L'imbocco dei pozzi glaciali, sempre presenti nel settore mediano e allineati presso la palina n. 3, era quasi del tutto obliterato dalla neve recente, mentre le *bédières* prodotte dall'intensa fusione erano comunque ben visibili. Le perdite di spessore glaciale misurate alle paline sono state notevoli: dai 162 cm del Colle Ciardoney

fino ai 312 cm del sito n. 7 (2920 m). Ne è risultato un bilancio assai negativo, pari a -2,23 m di equivalente d'acqua, valore che si colloca in quarta posizione tra i più sfavorevoli dal 1992. Dra- stico anche l'arretramento frontale: -22 m come media dei due segnali. Il ritiro ha pertanto raggiunto i 279 m dal 1971. Il periodo 2003-2005 ha segnato una brusca accelerazione del regresso, con -31 m in tre anni alla fronte e -6,3 m (equivalente d'acqua) di bilancio specifico cumulato. L'affioramento della fascia di rocce montonate in sinistra orografica poco a monte della fronte (tra le paline n. 6 e n. 7), segnalato a partire dal 2003, si è rapidamente esteso: è verosimile che entro alcuni anni l'ulteriore regresso confini la fronte al di sopra di questo gradino roccioso. Alla data del controllo il pianoro antistante la fronte mostrava i segni d'un esteso alluvionamento, probabilmente causato dal violento nubifragio avvenuto sul ghiacciaio e dintorni nel pomeriggio del 29 luglio.

Quota min. fronte: 2850 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A3B	270°	128.5	106	- 22.5
A4B	250°	123	102	- 21

Bacino: DORA BALTEA-PO

109 Ghiacciaio del Coupè di Money

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE
Controllo del 2005.09.24.

L'accumulo nevoso invernale modesto e la notevole fusione estiva sono la causa dell'accentuato arretramento che sta modificando l'andamento della fronte. La lingua destra frontale si è biforcata e notevolmente assottigliata. Una serie di crepacci longitudinali si sono aperti al di sopra della fronte. Notevole è stato l'arretramento della ramificazione centro frontale accompagnato da un appiattimento generale.

Quota min. fronte: 2705 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM3 (df)	120°	42	32	- 10
AM4 (cf)	106°	69	36	- 33

110 Ghiacciaio di Money

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE
Controllo del 2005.09.24.

La drastica riduzione della zona frontale, nonostante la copertura morenica, è dovuta al distacco dal corpo glaciale di un'isola di ghiaccio, lunga 70 m, anch'essa in disfacimento. La parte superiore del ghiacciaio, coperta da neve recente, non presenta variazioni di rilievo. È stato istituito il nuovo segnale PB, su roccia montonata, con coordinate 32TLR68944360 a quota 2515 m. La distanza tra il segnale PB e ML è di 239 m con azimut 140°.

Quota min. fronte: 2515 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ML (cf)	144°	251	132	- 119
PB (cf)	124°	13	—	—

111 Ghiacciaio di Grand Croux

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE
Controllo del 2005.09.22.

L'arretramento frontale è stato molto intenso nonostante la copertura detritica uniforme della lingua terminale. Il collasso della zona centro frontale ha lasciato scoperto un settore centrale di morena solcato da un torrente glaciale. In destra frontale si è aperta una porta glaciale sormontata da tre serie di archi di ghiaccio. Il margine sinistro frontale appare movimentato da numerose rientranze. Il detrito ricopre anche la zona superiore della lingua valliva al di sopra del cambio di pendenza. I quattro bacini collettori sono ricoperti da neve recente. Sono stati collocati due nuovi segnali: MA1, in posizione centro frontale, su roccia montonata, coordinate 32TLR68194325, quota 2470 m; MA2, in posizione destra frontale, su masso erratico, coordinate 32TLR68274342, quota 2475 m. La distanza da MA a MA1 è di 355 m con azimut 192°, la distanza da MA a MA2 è di 165 m con azimut 156°.

Quota min. fronte: 2470 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MA (df)	188°	326	245	- 81
MA1 (cf)	160°	15.5	—	—
MA2 (df)	180°	55	—	—

112 Ghiacciaio della Tribolazione

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE
Controllo del 2005.09.23.

Il ghiacciaio, coperto da neve recente, ha subito un arretramento frontale più intenso rispetto allo scorso anno. Nel ramo sinistro si va rialzando un cono glaciale, la cui formazione è stata innescata dalla morena viaggiante, che ha caratterizzato il ramo nelle annate precedenti. L'unghione del ramo centrale si è biforcuto. La digitazione destra, ancora potente, sopravanza la

sinistra innanzi alla quale si era posto il segnale. I resti di una valanga di ghiaccio occupano la superficie a ridosso del margine sinistro della digitazione sinistra, da dove esce un torrente glaciale, affluente del torrente glaciale principale, che scorre nel profondo canale dove si incuneava il ghiacciaio. Numerosi pinnacoli di ghiaccio sconvolgono la superficie del ramo centrale. Continua la riduzione per crolli di ghiaccio del ramo destro che vanno ad alimentare il bacino collettore sinistro del Ghiacciaio di Grand Croux. La zona di ghiaccio morto alla base della bastionata rocciosa si è estinta, al suo posto sono rimasti detriti, sabbia e limo.

Quota min. fronte: 2685 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BV3 (sl)	270°	113	86	- 27
BV4 (cf)	224°	41	19	- 22

113 Ghiacciaio di Dzasset

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE e Marcello MOLA
Controllo del 2005.09.23.

Il ghiacciaio si presenta ricoperto da neve recente. La seracata frontale continua a perdere potenza e in seguito all'appiattimento generale si sta trasformando in una lingua profondamente incisa da crepacci longitudinali. Il settore sinistro frontale si presenta uniformemente coperto da detriti.

Quota min. fronte: 2950 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MM (cf)	250°	46	39	- 7
MM1 (cf)	280°	29	23	- 6

115 Ghiacciaio di Grand Val

Operatori: Piero BORRE e Roberto CRISTOFORI
Controllo del 2005.09.15.

Quota min. fronte: 3105 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DM (sf)	240°	55.5	34	- 21.5

116 Ghiacciaio del Lauson

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE e
Valentina LA MORGIA - Controllo del 2005.09.08.

Sul ghiacciaio sono sempre più evidenti materiali di frana, soprattutto nel settore sinistro laterale, dove il cono glaciale, che caratterizzava il settore negli anni precedenti, è ora uniformemente coperto da detrito. Tutta la zona frontale è disseminata di ciottoli e massi. Nel settore destro laterale si sta formando un nuovo cono glaciale e sono evidenti, a ridosso del recinto montuoso, tracce di scivolamenti di detriti sul ghiaccio. La zona a *rock glacier* destra laterale ha incrementato, a causa degli eventi franosi, la sua superficie. I crepacci trasversali, presenti solo nella zona centrale, e la crepaccia terminale, si sono ulteriormente allargati. Si sono ridotte le dimensioni dei tre laghi proglaciali.



116 - Ghiacciaio del Lauson, stazione fotografica F a quota 2818 m, coordinate 32TLR67584818 (24x36) (foto V. BERTOGLIO, 08.09.2005). Vista generale; da oltre 15 anni non sono state pubblicate sulla rivista GFDQ immagini di questo ghiacciaio del Gruppo del Gran Paradiso. *General view; printing of images of this glacier of the Gran Paradiso Group dates back to more than 15 years.*

Quota min. fronte: 2965 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SC1 (sl)	180°	69	69	0
SC2 (cf)	200°	60	55	- 5

128 Ghiacciaio di Montandeynè

Operatore: Ulisse GUICHARDAZ - Controllo del 2005.09.27.

Quota min. fronte: 3060 m (ST3)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ST1 (cf)	95°	48	39	- 9
ST1 (cf)	105°	44	37	- 7
ST1 (cf)	140°	50	37	- 13
ST2 (cf)	102°	41	25	- 16
ST3 (cf)	100°	80	67	- 13

129 Ghiacciaio di Lavacciù

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Stefano CERISE e Cristina FERRERO - Controllo del 2005.09.16.

Il ghiacciaio si presenta coperto da neve recente. La lingua terminale si è biforcata e si è staccata dalla fronte una stretta porzione di ghiaccio morto. Il margine frontale è annerito da fine detrito ed è solcato da una serie di crepacci longitudinali. Il margine destro laterale è solcato da una serie di crepacci trasversali, con tre dossi separati da solchi vallivi, nella porzione superiore. La zona crepacciata centrale ha subito un ulteriore incremento. Il ghiacciaio, in seguito al suo ritiro, ha lasciato scoperta un'estesa fascia di rocce montonate ricoperte, nelle parti meno acclivi, da abbondante detrito di varia pezzatura.

Quota min. fronte: 2785 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VLM (cf)	140°	45	9	- 36

131 Ghiacciaio di Moncorvé

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Stefano CERISE, E. POLLA e Alberto ROSSOTTO - Controllo del 2005.09.15.

Il ghiacciaio si presenta coperto da neve recente. Alla base della parete N del Ciarforon la zona crepacciata ha subito un evidente incremento. Nel settore sinistro frontale notevole è stato l'assottigliamento del ghiaccio e sulla sinistra della lingua misurata è venuta allo scoperto una consistente zona di substrato roccioso. Si segnala la presenza di cinque laghi proglaciali in posizione centro frontale. Lungo il margine frontale scorre, a contatto con il ghiaccio, un torrente glaciale con moderata pendenza, che ha contribuito alla formazione di una grotta glaciale, dove si insinua per 30 m a formare un lago proglaciale. Anche se coperto dalla neve recente è evidente il reticolo di *bédières* centro frontale. È stato eseguito il rilievo topografico della fronte mediante l'impiego del GPS.

Quota min. fronte: 2900 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CG 92 (cf)	135°	98	64.5	- 33.5
2CG 92(cf)	140°	100	91	- 9
3CG 92 (df)	190°	75	71	- 4
4CG 92 (df)	175°	69	57	- 12

132 Ghiacciaio di Monciair

Operatori: Enzo MASSA e Massimo CICCARELLI
Controllo del 2005.09.20.

Come lo scorso anno, la zona frontale risulta ben delineata con uno spessore poco consistente, sono presenti alcuni laghi proglaciali. È presente una zona ricoperta da detriti rocciosi.

Quota min. fronte: 2840 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CN99 (df)	122°	90	81.5	- 8.5

133 Ghiacciaio Occidentale del Breuil

Operatori: Enzo MASSA e Massimo CICCARELLI
Controllo del 2005.09.20.

Quota min. fronte: 2760 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SM97 (sf)	116°	110	103.5	- 6.5

134 Ghiacciaio del Grand Etrèt

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Stefano CERISE, E. POLLA e
Alberto ROSSOTTO - Controllo del 2005.09.14.

Il ghiacciaio si presenta uniformemente ricoperto da uno strato di neve recente con spessore variabile tra i 20 e i 40 cm. L'arretramento lineare ridotto, nonostante l'assottigliamento della zona frontale, è stato causato dalla permanenza, fino alla fine di Agosto, di un accumulo di nevato di origine valanghiva a ridosso della fronte. Un ulteriore accumulo di nevato, sempre di origine valanghiva, è presente in destra frontale. Dalla finestra, apertasi lo scorso anno, poco sotto il Colle orientale del Grand Etrèt, emerge per alcuni metri il substrato roccioso. Il corridoio di nevato a ridosso della bastionata rocciosa scende sino a quota 2950 m e in alto si allarga verso la Testa del Grand Etrèt. L'accumulo specifico è risultato pari a 1134 mm w.e., valore inferiore alla media dei cinque anni precedenti (1480 mm w.e.). Il bilancio di massa ha assunto un valore specifico sfavorevole pari a -1325 mm w.e. Il ghiacciaio ha perso in media 152 cm di spessore di ghiaccio.

Quota min. fronte: 2630 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
OM (cf)	174°	80.5	79	- 1.5

138 Ghiacciaio di Aouillè

Operatore: Martino NICOLINO - Controllo del 2005.09.30.

Quota min. fronte: 3080 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BN99 (sf)	290°	80	63	- 17
GC1 (sf)	265°	50	49	- 1

142 Ghiacciaio della Vaudaletta

Operatore: Stefano BORNEY - Controllo del 2005.08.28.

Innevamento residuo assente, apprezzabile diminuzione della massa, sono ancora presenti alcune placche isolate di ghiaccio del ramo sinistro in prossimità della Cima Leynir precedentemente occultate da detriti.

Quota min. fronte: 2955 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR3	145°	80	71.5 (2003)	- 8.5

144 Ghiacciaio di Lavassey

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2005.08.25.

La fronte presenta ancora la piccola falesia dovuta a modesti fenomeni di «calving». L'innnevamento residuo è difficilmente valutabile a causa della presenza di neve recente ma si ritiene sia inconsistente.

Quota min. fronte: 2695 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Ø1 (cf)	140°	249	240.5	- 8.5
Ø3 (cf)	140°	257	250	- 7
Ø5 (cf)	140°	264	251	- 13
Ø8 (cf)	140°	222	213	- 9
Ø10 (cf)	140°	239	224	- 15

145 Ghiacciaio Orientale del Fond

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2005.08.25.

Quota min. fronte: 2695 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR18 (sf)	184°	68.5	67.5	- 1

146 Ghiacciaio Occidentale del Fond

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2005.08.25.

Il ghiaccio è sempre più occultato dalla copertura detritica: nell'area frontale è ormai visibile solo presso l'emergenza del torrente glaciale e in pochi altri punti. Per questo motivo non è più possibile continuare il monitoraggio dai capisaldi PR11 e A(BP-94-20m). L'unica possibilità è quella di modificare l'azimut di misura per il secondo riferimento (da 205° a 147°) e iniziare una nuova serie di rilevamenti riferiti alla fronte ancora potente del ramo che scende dal bacino collettore più elevato presso il Colle di Fond, trasformando così il segnale da centro frontale a destro frontale. In ogni caso non c'è garanzia che le osservazioni possano susseguirsi con continuità senza problemi dovuti all'occultamento detritico.

Quota min. fronte: 2705 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(BP-94-20m) (df)	147°	69	—	—
PR10 (df)	180°	72	62	- 10

147 Ghiacciaio di Soches-Tsanteleina

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2005.08.25.

Il vistoso assottigliamento del ghiaccio del ramo destro, meno protetto dalla copertura detritica, è la premessa per un considerevole arretramento del margine frontale (destro), che si verificherà probabilmente già dal prossimo anno. D'altronde i ghiacciai come il Soches-Tsanteleina, caratterizzati da una lunga e relativamente piatta lingua, sono particolarmente sensibili all'innalza-

mento della linea di equilibrio perché modeste variazioni trasformano gran parte dell'apparato in bacino ablatore. Dal punto di vista del rilievo si segnala l'abbandono anche dell'ultimo segnale (il PR4) dei quattro posti tra il 1984 e il 1985: è divenuto inservibile poiché, a causa del continuo arretramento del margine frontale, l'azimut non incontra più il ghiaccio. A monitorare il ramo destro è rimasto solo il segnale C(BP-02-30m) e non ne sono stati ancora istituiti altri per l'oggettiva difficoltà di trovare una superficie stabile e asciutta dove collocarli. Il laghetto proglaciale del ramo destro è stato in gran parte colmato dai detriti del torrente glaciale.

Quota min. fronte: 2710 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(PF-91-55m) (sf)	215°	95.5	95	- 0.5
B(PF-91-51m) (sf)	195°	62	62	0
C(BP-02-30m) (df)	195°	82	70	- 12

148 Ghiacciaio di Goletta

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2005.08.24.

Continua la riduzione di massa. Si segnala la presenza di *bédières*, di cui una rilevante presso il margine orientale.

Quota min. fronte: 2700 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1-AZ-1971 (df)	185°	158	143.5	- 14.5
2-AZ-1971 (df)	185°	109	90	- 19
3-AZ-1971 (df)	185°	114	94	- 20
4-AZ-1971 (df)	185°	109	90.5	- 18.5
AZ-16 (df)	175°	192	185	- 7
Ø3 (sf)	200°	239	212	- 27
Ø5 (sf)	200°	182.5	180	- 2.5
Ø7 (sf)	200°	193	182	- 11
Ø8 (sf)	200°	193	178	- 15
Ø11 (sf)	200°	162	157.5	- 4.5
Ø12 (sf)	200°	169	155.5	- 13.5



148 - Ghiacciaio di Goletta, stazione fotografica F3 a quota 2705 m, coordinate 32TLR48854188 (24x36) (foto F. POLLICINI, 24.08.2005). Ramo destro e lago proglaciale; la fronte si è ulteriormente ritirata, come risulta anche dal confronto con la foto del 27.08.2000. *Right branch and proglacial lake; the snout is again receded, as compared with the photo dated 27.08.2000.*

Gruppo Traversière - Grande Rousse - Grande Sassièrè

155 Ghiacciaio del Torrent

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2005.08.16.

L'innevamento residuo è assente. Lo spessore del ghiaccio continua a diminuire: la fronte assume la tipica connotazione ad unghia dei ghiacciai in ritiro. La copertura detritica è relativamente abbondante ma il margine è generalmente ben individuabile.

Quota min. fronte: 2660 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (sf)	225°	137.5	123.5	- 14
B(PF-89-41m) (cf)	240°	133.5	132.5	- 1
C(PF-93-36m) (df)	220°	179	170	- 9

157 Ghiacciaio della Luetta

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2005.08.14.

Il ghiacciaio non è stato più osservato dal 1989. Ha subito una notevole riduzione di massa che le misure di variazione frontale non evidenziano in modo significativo. Al margine dell'apparato meridionale, il maggiore, è presente un laghetto proglaciale ancora raggiunto dal ghiaccio, quotato 2977 m sulla CTR della RAVA. Dell'apparato settentrionale resta un piccolo residuo ai piedi della Punta Luetta e numerosi corpi di ghiaccio morto, spesso coperti da detrito. Il monitoraggio di questo settore, dal segnale D(PF-89-13m), è stato interrotto. Sono state nuovamente rilevate le coordinate UTM e le quote con l'ausilio della CTR della RAVA e di un GPS (L1, codice C/A, EGNOS attivato e apparentemente funzionante anche se sperimentale):

- A(PF-89-17m) 32TLR51845350 q.2970
- B(PF-89-16m) 32TLR51895352 q.2980
- C(PF-89-12m) 32TLR51965354 q.2983
- D(PF-89-13m) 32TLR52165382 q.2990
- PF-LU1-2980-89 32TLR51855355 q.2985

162 - Ghiacciaio di Invergnan, stazione fotografica MG02 a quota 2400 m, coordinate 32TLR45005180 (24x36) (foto M. GILLI, 04.09.2005). Il ghiacciaio è ormai diviso in due corpi separati da una cresta rocciosa. *The glacier is by this time split in two bodies separate by a rocky ridge.*



Anche il limite del margine glaciale è stato tracciato con GPS. L'innnevamento residuo è assente.

Quota min. fronte: 2975 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(PF-89-17m) (sf)	150°	33	17 (1989)	- 16
B(PF-89-16m) (cf)	135°	41	16 (1989)	- 25
C(PF-89-12m) (cf)	160°	51.5	12 (1989)	- 39.5

168 *Ghiacciaio di Gliairretta-Vaudet*

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2005.08.17.

Il quadro è sempre quello di riduzione accentuata della massa glaciale: la fronte si riduce in potenza e libera ulteriori spazi sul ripiano di rocce montonate soprastante il gradino glaciale di quota 2600 m circa, ma non è ancora possibile raggiungere il settore centro e sinistro frontale a causa del torrente glaciale principale. Tutte le misure sono dunque destro frontali. La misura dal segnale 4M non incontra quasi più il ghiaccio; si valuterà quindi a breve se proseguire con le misure da questo riferimento. In previsione di un suo futuro abbandono è stato istituito su roccia montonata un nuovo caposaldo denominato C(PF-0,5-19m), coordinate 32TLR45784267 q. 2620, posto a 172 m in direzione 203° da A(PF-90-19,5m), da cui effettuare la misura in asse con il deflusso glaciale (180°) e parallelamente a B(PF-94-40m). L'innnevamento residuo è difficilmente valutabile a causa della presenza di neve recente ma si ritiene sia inconsistente.

Quota min. fronte: 2600 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
4M (df)	165°	160	99	- 61
A(PF-90-19,5m) (df)	215°	214.5	157	- 57.5
B(PF-94-40m) (df)	180°	171	147.5	- 23.5
C(PF-0.5-19m) (df)	180°	19	—	—

Gruppo del Rutor

180 *Ghiacciaio Orientale di Morion*

Operatore: Marco BETTIO - Controllo del 2005.09.16.

L'apparato glaciale appare sensibilmente ridotto lungo tutto il margine inferiore dove sono comparse nuove bocche glaciali o si sono ampliate quelle già esistenti. La sottile ed esigua lingua terminale, visibile gli scorsi anni tra i due speroni di roccia alla base del ghiacciaio, è quasi scomparsa. La copertura detritica è presente solo sulla porzione di ghiacciaio sottostante la fascia rocciosa che divide i corpi glaciali. L'innnevamento residuo è assente. È presente un sottile e discontinuo strato di neve recente sopra i 3100 m circa. Anche i crepacci trasversali ubicati nella parte superiore appaiono in parte intasati da neve di recente apporto.

Quota min. fronte: 2870 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BM-00-92m) (cf)	246°	159	130	- 29

185 *Ghiacciaio des Usselletes*

Operatore: Roberto GARINO - Controllo del 2005.09.25.

La fronte si è ritirata in una conca detritica e può essere individuata solo nelle sue immediate vicinanze.

Quota min. fronte: 2930 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (cf)	140°	80	73 (2003)	- 7

189 *Ghiacciaio del Rutor*

Operatore: Roberto GARINO - Controllo del 2005.09.24.

Lungo tutta l'estensione della fronte si nota una sensibile diminuzione nello spessore della coltre glaciale. Innnevamento residuo assente.

Quota min. fronte: 2480 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (sf)	180°	281	262	- 19
2 (cf)	180°	134	119	- 15
3 (df)	170°	120	104	- 16

Gruppo Miravidi, Lechaud e Berio Blanc

200 Ghiacciaio Meridionale di Arguerey

Operatore: Alberto ALBERTELLI - Controllo del 2005.09.04.

Presenti crepacci trasversali anche nei pressi della fronte: numerosi i rivoli in superficie. La copertura morenica è rada.

Quota min. fronte: 2690 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT87 (sf)	207°	74	52.5	- 21.5

201 Ghiacciaio Settentrionale di Arguerey

Operatore: Alberto ALBERTELLI - Controllo del 2005.09.04.

La copertura morenica è abbondante sul lembo destro di fronte al segnale VT86. Il lembo del ghiacciaio davanti al segnale AA99 è ora nettamente staccato dal corpo principale, poiché in seguito alla riduzione di spessore è emerso un salto roccioso alto circa 1 m. È tuttora netto il distacco tra i due ghiacciai di Arguerey in corrispondenza della cresta rocciosa scendente in direzione NE dallo spartiacque di confine come già evidenziato nella relazione della campagna anno 2003.

Quota min. fronte: 2620 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AA99 (df)	205°	85	26 (2003)	- 59

Gruppo del Monte Bianco

207 Ghiacciaio della Seigne (o di Quota 3351)

Operatore: Alessandro VIOTTI - Controllo del 2005.08.19.

La copertura morenica è estesa a tutta l'area inferiore alla quota 2900 m circa. Di fronte al segnale VT88 è impossibile la misurazione non essendovi ghiaccio scoperto. Al segnale VT94, pur essendo estesa la copertura, sono visibili zone di ghiaccio emergenti con relativo efflusso di acque. La distanza registrata è relativa alla più bassa di queste zone. L'attacco del ghiacciaio in alto appare invariato rispetto agli anni precedenti; non si vedono crepacci. Il raggiungimento dei segnali è sempre più difficoltoso per l'assenza di neve alla base del gradone di roccia montonata tra le quote 2730 m e 2770 m circa.

Quota min. fronte: 2830 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT94 (sf)	345°	28	19 (1997)	- 9

208 Ghiacciaio di Estellette

Operatore: Alessandro VIOTTI - Controllo del 2005.08.19.

La copertura morenica è estesa a tutta l'area inferiore alla quota 2520 m. Di fronte al segnale VT96 la copertura detritica maschera il ghiaccio, mentre davanti al segnale AA2000 vi è la bocca di ablazione alla base di un ripido liscione di ghiaccio. L'efflusso di acqua è abbondante. L'attacco del ghiacciaio in alto appare invariato rispetto all'anno precedente; sono numerosi i crepacci sia trasversali sia longitudinali; nella parte superiore vi sono tracce di neve recente.

Quota min. fronte: 2380 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AA2000 (cf)	225°	33.5	32.5 (2003)	- 1



213 - Ghiacciaio del Miage, staz. fotografica «M. Fortin» a quota 2753 m, coordinate 32TLR34487019 (24x36) (foto A. FUSINAZ, 30.08.2005). Il lago si è di nuovo quasi totalmente ricostituito, dopo il parziale svuotamento nel Settembre 2004. *The lake is almost refilled again, after its partial emptying in September 2004.*

232 Ghiacciaio Orientale di Gruetta

Operatore: Gian Luigi GADIN - Controllo del 2005.10.09.

Quota min. fronte: 2560 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG94 (cf)	300°	85	66.5	- 18.5

235 Ghiacciaio di Pré de Bar

Operatore: Alberto FUSINAZ - Controllo del 2005.08.12.

Il rilievo topografico della fronte (fig. 235) è stato eseguito con le stesse modalità dei nove anni precedenti. La quota minima della fronte si trova nel settore destro-frontale al limite destro della bocca. Il profilo della fronte è simile a quello dello scorso anno con un ulteriore regresso e assottigliamento di tutto il complesso e accentuazione delle due concavità sulla sinistra frontale. In parti-

colare, in sinistra frontale, si ha un regresso di -30 m; nel settore centrale si ha un regresso di -20 m in corrispondenza della bocca; in destra frontale il regresso è di -18 m. Il restringimento della lingua è particolarmente evidente sul fianco sinistro con una diminuzione di circa 10 m mentre sul fianco destro l'abbondante detrito ritarda in modo significativo la fusione. In evidenza l'apertura della bocca che quest'anno ha raddoppiato la sua ampiezza passando dai circa 50 m dello scorso anno agli attuali 100 m.

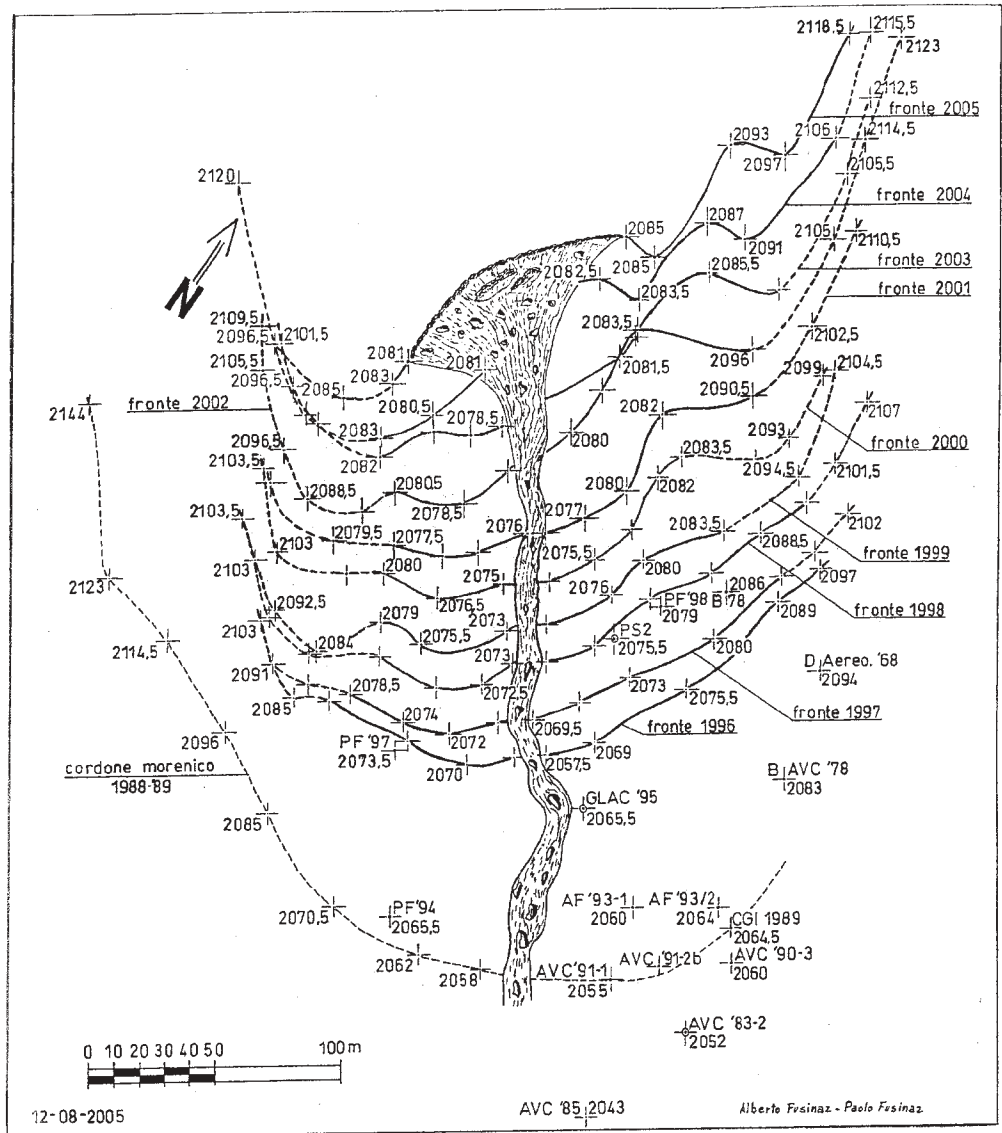
Quota min. fronte: 2081 m

ALPI PENNINE

Gruppo Gran Becca di Blanchen - Grandes Murailles

260 Ghiacciaio des Grandes Murailles

Operatori: Marco TESORO e Laura VILLA VERCELLA
Controllo del 2005.09.23.



235 - Rilievo topografico della fronte del Ghiacciaio di Pré de Bar (A. FUSINAZ e P. FUSINAZ, 12.08.2005). *Topographic survey of the snout.*

Quota min. fronte: 2400 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MT03	14°	147	123	- 24

280 Ghiacciaio dei Jumeaux

Operatori: Luigi MOTTA e Michele MOTTA
Controllo del 2005.09.15.

La misura al segnale 2003 è riferita all'accumulo di blocchi di ghiaccio crollati dalla fronte; riferita alla fronte vera e propria la misura è 37,5. La misura al segnale 2001 B non è eseguibile a causa della pericolosità dell'accesso alla fronte (ripetuti crolli) nel punto esatto di misurazione. Le misure e le osservazioni indicano un forte arretramento, che ha completamente annullato il bilancio di massa positivo del 2004, portando il ghiaccio a un'estensione più ridotta di quella del 2003. In destra orografica il ghiacciaio è ormai limitato al solo settore apicale; in sinistra orografica, l'area frontale è ancora completamente separata dalla parte superiore del ghiacciaio, a causa dell'affioramento nel 2004 di una fascia rocciosa. Il ghiacciaio si presenta in tutta la sua estensione con vaste cavità subglaciali, in cui scorre abbondante acqua. In tutto il ghiacciaio, e specialmente in destra orografica, al momento del sopralluogo si avevano frequenti crolli di blocchi di ghiaccio. Innevamento residuo assente; copertura morenica abbondante nel settore frontale in sinistra orografica, quasi assente altrove.

Quota min. fronte: 2685 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
8503A (cf)	310°	47.5	16.5	- 31
2003 (cf)	300°	34.5	15.5	- 19

Gruppo del Cervino

289 Ghiacciaio di Valtournenche (o di Plan Tendre)

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 2005.08.31.

Ben conservata la copertura nevosa invernale sull'intera superficie glaciale se si escludono solo le porzioni inferiori più prossime alla fronte. Sostanzialmente immutato nell'insieme, il ghiacciaio sembra da parecchi anni attraversare una fase di relativa stazionarietà della fronte dopo la scomparsa di tutta la lingua che poggiava sul piano del Lago delle Cime Bianche, a seguito del suo ritiro a monte del grandioso gradino roccioso alto più di 100 m. La fronte si è trovata in questi anni, più per motivi morfologici che di equilibrio glaciale, ad una quota molto elevata. Un pendio ghiacciato direttamente sottostante la Testa Grigia, ove è ubicata la stazione superiore della funivia del Plateau Rosa, univa questo ghiacciaio con l'attiguo del Teodulo. Negli ultimi anni questo collegamento è andato progressivamente riducendosi e presto avverrà la definitiva separazione. Il bordo del tratto inferiore della fronte, che scende in un'incisione percorsa dal torrente glaciale, è interamente coperto da detriti morenici, che permettono però l'osservazione del ghiaccio. È stato posto un secondo segnale ausiliario, C2AG2005, a 40 m da C1AG2003 e a 22 m dal ghiaccio e quindi il segnale principale VBC 1970 trovasi a 182 m dal ghiaccio.

Quota min. fronte: 2990 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VBB (cf)	45°	70	69	- 1
AG2003 C1 (sf)	90°	62	62	0
AG2005 C2 (sf)	90°	22	—	—

Gruppo del Monte Rosa

OSSERVAZIONI GENERALI
A CURA DELL'OPERATORE WILLY MONTERIN

Le precipitazioni nevose sono state notevolmente inferiori a quelle della stagione precedente, di conseguenza si è avuto un maggior regresso delle fronti glaciali, in particolare della fronte del Lys.

Precipitazioni nevose (in cm)
all'Osservatorio meteorologico di D'Ejola (1850 m) *

	2003-2004	2004-2005	Media 1971-2000
Ottobre	33	5	22
Novembre	154	89	73
Dicembre	118	64	92
Gennaio	111	64	116
Febbraio	89	18	107
Marzo	26	10	123
Aprile	204	131	104
Maggio	54	0	28
TOTALI	789	381	665

* altezza cumulata della neve fresca misurata con tavoletta nivometrica; tale metodo fornisce quantitativi di circa il 40% superiori rispetto alla modalità di calcolo come differenza tra misure del manto nevoso al suolo in giorni consecutivi (effetto di compattazione).

Precipitazioni nevose (in cm)
alla Stazione pluviometrica ENEL del Lago Gabiet (2340 m)

	2003-2004	2004-2005
Ottobre	30	20
Novembre	237	98
Dicembre	73	98
Gennaio	81	30
Febbraio	108	18
Marzo	24	43
Aprile	215	201
Maggio	79	18
TOTALI	847	526

Altezza massima del manto nevoso

	2003-2004	2004-2005
D'Ejola (1850 m)	160 cm 85 cm	08/04/2004 17/04/2005
Gabiet (2340 m)	238 cm 120 cm	10/04/2004 17/04/2005

Temperature medie estive (in °C)
all'Osservatorio meteorologico di D'Ejola (1850 m)

	2004	2005	Media 1971-2000
Maggio	6,1	8,3	6,1
Giugno	12,0	12,4	9,8
Luglio	11,9	13,6	12,7
Agosto	12,8	11,9	12,2
Settembre	11,0	10,0	9,1
Ottobre	5,6	6,0	5,0
MEDIA	9,9	10,3	9,2

297 Ghiacciaio Grande di Verra

Operatore: Mauro PALOMBA - Controllo del 2005.09.10.

Prosegue ormai da diversi anni il sensibile regresso frontale del ghiacciaio e l'ingente perdita di potenza del ghiaccio nel settore terminale. La copertura detritica estesa nel settore frontale destro preserva in modo efficace il ghiaccio sottostante dalla fusione estiva determinando un'evidente differenza di spessore rispetto alla porzione centrale del ghiacciaio, che appare notevolmente più depressa. Un lembo di ghiaccio morto, ricoperto da detrito, è visibile anche nel settore sinistro della fronte glaciale. Il segnale di misura istituito nel 1995 (C) risulta ormai notevolmente distante dalla lingua terminale del ghiacciaio per cui sono stati posti due nuovi segnali su blocchi rocciosi in prossimità della fronte:

C1 coord. 32TMR03268422

C2 coord. 32TMR03268414

Quota min. fronte: 2598 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
C (cf)	356°	452	369 (2001)	- 83
C1 (cf)	356°	114.5	—	—
C2 (cf)	356°	14.5	—	—

312 - Ghiacciaio delle Piode, stazione fotografica M.1981 a quota 2290 m, coordinate 32TMR16758400 (24x36) (foto W. MONTERIN, 29.09.2005). Vista generale; di questo ghiacciaio, unico osservato nel bacino del F. Sesia, mancano fotografie sulla rivista GFDQ da oltre 15 anni. *General view; in the magazine GFDQ are missing photos of this glacier, the one monitored in the Sesia River catchment, from more than 15 years.*



304 Ghiacciaio del Lys

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 2005.09.28.

Notevole il regresso frontale quasi paragonabile a quello dell'anno 2003. Sulla destra orografica la lingua glaciale, completamente ricoperta di detriti, si è distaccata dal corpo principale superiore.

Quota min. fronte: 2355 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M2000 (cf)	10°	210	176	- 34

306 Ghiacciaio d'Indren

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 2005.09.16.

Superficie del ghiacciaio parzialmente ricoperta di neve residua. Alla fronte è presente un laghetto glaciale.

Quota min. fronte: 3089 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
II°M2000 (cf)	30°	28	25	- 3

Bacino: SESIA-PO

312 Ghiacciaio delle Piode

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 2005.09.23.

Tutta la fronte di questo ghiacciaio si presenta seraccata.

Quota min. fronte: 2500 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1995 (sf)	290°	162	159	- 3

Bacino: TOCE-TICINO-PO

321 Ghiacciaio Settentrionale delle Locce

Operatore: Alvaro MAZZA
 Controlli del 2005.08.06 e 2005.09.04.

Il masso recante il segnale «C» è scivolato verso il Lago delle Locce; la misura non può più essere ripetuta. La lingua confluyente nel Ghiacciaio del Belvedere è fortemente rialzata al centro. L'arretramento della fronte è in parte dovuto alla misurazione effettuata sull'arcata della bocca del ghiacciaio, in quanto i blocchi di ghiaccio sottostanti, cui si riferiva la misura del 2004, sono del tutto separati dal corpo del ghiacciaio. L'emergenza rocciosa denominata «occhio della Grober» si è trasformata in una spaccatura trasversale considerevole; il ghiaccio defluisce soltanto in sinistra idrografica. L'apparato morenico frontale, in sinistra idrografica, è stato interessato da una serie di crepe indotte almeno in parte dai lavori effettuati alla base del pendio, sul versante esterno prospiciente il Ghiacciaio del Belvedere, in occasione della formazione del «Lago Effimero». Nel mese di Agosto ciò ha dato luogo a frane sul lato esterno della morena storica. Possibile anche la concausa della fusione del ghiaccio all'interno della morena, la cui presenza fu accertata nel 1983 dai ricercatori del Politecnico Federale di Zurigo.

Quota min. fronte: 2210 m (CTR, A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM - 92 *	135°	171	154	- 17

* segnale latero-frontale

324 Ghiacciaio della Nordend

Operatore: Alvaro MAZZA
 Controlli del 2005.08.13 e 2005.08.30.

La fronte, con ghiaccio scoperto ben identificabile, ha consentito misure telemetriche sicure. Visibile in parte il settore frontale

dalla Cappella Pisati, causa l'abbassamento di quota della lingua del Ghiacciaio del Belvedere (325). Il torrente di ablazione, in sinistra orografica, è preceduto da pozze d'acqua prima dell'uscita dai depositi morenici frontali. Sopra la fronte, in destra idrografica, crolli di ghiaccio confermano la contrazione e un arretramento che porterà quanto prima al distacco del settore terminale coperto da morenico, addossato in sinistra idrografica alla morena storica deposta. Limite del nevato: attorno a 3000 m, peraltro non ben identificabile causa crepacciatura e neve recente.

Quota min. fronte: 2120 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
324-1 (cf)	290°	80	71 (2003)	- 9
324-2 (sf)	255°	71	63	- 8

325 Ghiacciaio del Belvedere

Operatore: Alvaro MAZZA
 Controlli del 2005.08.13 e 2005.09.04.

Lingua principale. A valle del Lago Effimero, ridotto a due pozze d'acqua, si stanno debolmente delineando le ogive, indice che sta riprendendo il normale flusso del ghiacciaio. La depressione nella quale si era formato il Lago Effimero si sta spostando verso valle; in destra idrografica si osservano crepacci e acqua. La morena laterale destra appare destabilizzata a partire dallo scavo per l'installazione del tubo di sfioro, ormai molto più in alto rispetto al livello del residuo del Lago Effimero. La morena sinistra storica del Ghiacciaio della Nordend (324) è nuovamente visibile dal Belvedere, segno che il massimo dell'onda cinematica è ormai spostato verso la fronte sinistra. La corrente di ghiaccio denominata Ghiacciaio del Signal (322) giunge in prossimità della lingua principale del Ghiacciaio del Belvedere, ma un grande crepaccio trasversale sembra interrompere il flusso di ghiaccio, in ogni caso di spessore minimo. A quota 1990, sul filo della morena destra, il ghiacciaio, coperto da morenico, è a 2 m dal filo stesso. Ma sia a monte che



325 - Ghiacciaio del Belvedere, staz. fotografica «Morena 321» a quota 2265 m, coordinate 32TMR15888870 (24x36) (foto A. MAZZA, 13.08.2005). La depressione nella quale si era formato il «Lago Effimero», ridotto a due pozze d'acqua, si sta spostando verso valle. *The hollow where formed the «Effimero Lake», now reduced to two puddles, is moving downvalley.*

a valle di questo punto la deposizione di un cordone morenico di neoformazione è un chiaro indice della contrazione ormai in atto dopo il fenomeno di onda cinematica culminato nel 2002-2003. Anche contro la collina morenica del Belvedere si è formata una morena di neoformazione che si estende verso le due lingue terminali. Alla Cappella Pisati, la distanza obliqua dal ghiacciaio è di circa 42 ± 2 m, contro i 22 del 2002. Il profilo della lingua, all'altezza della divergenza, visto dall'Alpe Fillar, 1974 m, si è leggermente abbassato rispetto agli anni scorsi.

Fronte Pedriola. Si trova a 194 m dal segnale al ponte Pedriola, 2045 m (A e GPS) (nel 2004 era a 174 m). La riduzione di quota della superficie del ghiacciaio e la deposizione di morenico faranno prossimamente sparire la linguetta formatasi nell'estate del 2001.

Lingua sinistra. La quota superficiale si è abbassata se osservata in direzione W, ma lo scivolo frontale è sempre molto alto (65 ± 2 m). Alla fronte sinistra il franamento della morena storica sinistra ha rimosso la vegetazione a difesa del segnale SF-02; colate di fango hanno raggiunto il masso del segnale che, date le grandi dimensioni ($7 \times 2 \times 2$ m) è rimasto in posizione orizzontale stabile. Il lobo avanzato in sinistra idrografica è arretrato lasciando la morena di spinta deposta.

È verosimile che si sia esaurita la spinta partita a monte nel 1999.

Lingua destra. A valle della divergenza al Belvedere, la quota del ghiacciaio appare sempre molto più alta della morena destra storica, ricoperta da larici all'interno e all'esterno. La parete di ghiaccio, nel 2002 all'altezza del Belvedere, è migrata molto più a valle. Il settore frontale è coperto da morenico diffuso, indice di fusione prevalente sull'alimentazione. Torrente di ablazione sinistro al solito molto torbido; invisibile l'uscita delle acque di fusione della lingua.

Limite del nevato: 3000 m circa. Stato del ghiacciaio: progresso, sempre legato all'arrivo alla fronte dell'onda cinematica; vari indizi portano a ritenere che sia prossima l'inversione di fase del movimento del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 1780 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SF02	202° *	66	73	+ 7

* L'azimut in precedenza segnalato come 220° è errato.
La quota della superficie del ghiacciaio, al Belvedere, è $1934 \text{ m} \pm 1$, + 4 m rispetto al 2004.

ALPI LEPONTINE

338 Ghiacciaio di Aurona

Operatore: Alvaro MAZZA - Controllo del 2005.09.13.

La fronte, nettamente visibile, ha consentito una misurazione telemetrica sicura. Pur con un innevamento totale da neve recente, la contrazione del ghiacciaio, oltre che dalla misurazione alla fronte, è soprattutto visibile sotto la Bocchetta d'Aurona; la colata di alimentazione proveniente dalla terrazza superiore, in comune con il Ghiacciaio del Monte Leone (337) e con il Kaltwassergletscher in territorio vallesano, è nettamente contratta su entrambi i margini e presenta inoltre una finestra rocciosa. Le morene laterali storiche sono in continua demolizione per effetto degli agenti atmosferici. Interessante il tratto terminale della morena storica deposta, cui si affianca una morena interna alta circa 20 m meno rispetto a quella più esterna, e infine una morena alta 3-4 m sul piano proglaciale: vi è una netta somiglianza con la morena frontale del Ghiacciaio Settentrionale delle Locce, che presenta anch'essa tre livelli nel deposito glaciale.

Quota min. fronte: 2360 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
338-02 (cf)	230°	52	43	- 9

338 - Ghiacciaio di Aurona, stazione fotografica «Segnale 338-02» a quota 2355 m, coordinate 32TMS30532382 (24x36) (foto A. MAZZA, 13.09.2005). La colata di alimentazione proveniente dalla terrazza superiore, in destra orografica, è nettamente contratta e presenta inoltre una finestra rocciosa. *The feeding flow coming from the upper terrace, on the hydrographic right, became reduced and shows a rock outcrop.*



Ghiacciai del Gruppo Arbola - Monte Giove

356 Ghiacciaio Meridionale di Hobsand

Operatore: Paolo VALISA - Controllo del 2005.09.03.

La fronte del ghiacciaio arretra quest'anno di 42 m, misura mai raggiunta negli anni precedenti. Sullo stesso allineamento dei segnali precedenti è stato posizionato su masso il segnale «2005=43» coordinate 32TMS49913942. Quasi totale assenza di neve residua, solo qualche chiazza oltre i 3000 m di quota. Sempre più rocce scoperte anche sulla cima dell'Arbola. Lo spessore di ghiaccio, misurato con segnale posto sulla verticale del pilastro del Vannino (32TMS49223858 quota 2687 m (A)) è diminuito di ben 3 m rispetto all'anno precedente (-15 m rispetto al 1998, inizio delle misure). Alla fronte sono presenti numerosi coni di ghiaccio, probabilmente generati dal materiale che continua a franare dai contrafforti in destra orografica. La fronte appare divisa in due parti da una morena mediana.

Quota min. fronte: 2480 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1998=0	200°	180.5	138.5	- 42
2000=27	200°	158.5	116.5	- 42
2003=39.5	210°	100	58	- 42
2005=43	210°	43	—	—

357 Ghiacciaio Settentrionale di Hobsand

Operatore: Raffaella OSSOLA - Controllo del 2005.08.28.

La variazione è relativa all'anno 2003. In realtà era stata effettuata una misurazione anche nel 2004 (43 m), dalla quale però il ghiacciaio risultava essere avanzato di 9 m rispetto all'anno precedente. A un'osservazione più attenta dello stato attuale del ghiacciaio risulta che lo scorso anno potrebbe essersi verificato un distacco a monte della fronte, pertanto l'estremità potrebbe essere costituita da un enorme blocco staccato che scivola verso il basso.



Quota min. fronte: 2550 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
96 (sf)	260°	56	52 (2003)	- 4

SETTORE LOMBARDO

(Coordinatore: Carlo BARONI)

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Tambò-Stella

365 Ghiacciaio del Pizzo Ferrè

Operatore: Emanuele CONGIU (SGL) - Controllo del 2005.08.29.

Sono aumentati il numero e le dimensioni delle finestre rocciose presenti sul ghiacciaio. Dal confronto con le immagini dello scorso anno, la fronte risulta lievemente arretrata in sinistra idrografica. La superficie glaciale coperta da neve residua è minima e si limita alle zone più elevate. Nonostante il modesto ritiro frontale, il ghiacciaio sembra aver subito una notevole riduzione di volume. Anche quest'anno non è stato possibile misurare le variazioni frontali.

Quota min. fronte: 2595 m

ALPI RETICHE

371 Ghiacciaio Meridionale di Suretta

Operatore: Maurizio LOJACONO (SGL)
Controllo del 2005.09.03.

È stato ripetuto il rilievo topografico con GPS differenziale per la valutazione del bilancio di massa e per l'ubicazione della

371 - Ghiacciaio Meridionale di Suretta (35; foto M. LOJACONO, 03.09.2005). La neve residua si limita a una stretta fascia al piede della parete rocciosa sommitale. *Residual snow is confined to a narrow belt at the base of the summit rock wall.*

fronte. La copertura nevosa residua si limita a una stretta fascia al piede della parete rocciosa sommitale. Pur essendo nullo il regresso frontale, il ghiacciaio presenta evidenti segni di contrazione (una maggiore elevazione della morena galleggiante e l'incremento della copertura detritica alla fronte e sul fianco destro). Evidenti corsi epiglaciali solcano il corpo glaciale. Hanno collaborato A. Tamburini, E. Orsini, C. Bonfanti.

Quota min. fronte: 2700 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P01 (cf)	10°	11.5	11.5	0

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Badile-Disgrazia

408 Ghiacciaio di Predarossa

Operatore: Massimo URSO (SGL) - Controllo del 2005.09.17.

La nevicata (2/3 cm) verificatasi nel giorno del rilievo non permette un'accurata valutazione dello stato del ghiacciaio e l'os-

servazione della copertura di neve residua. Sono comunque evidenti l'assottigliamento dell'apparato, la tendenza al distacco dalla porzione inferiore, la copertura detritica della fronte e alcune scariche di detrito accumulate immediatamente a Nord del Ghiacciaio di Corna Rossa. Hanno collaborato R. Scotti, F. e G. Di Gallo e G. Gorni.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1/99 (cf)	32°	62.5	51	- 11.5

411 Ghiacciaio Orientale di Cassandra

Operatore: Riccardo SCOTTI (SGL) - Controllo del 2005.09.24.

A fine stagione la neve residua si trova solo alla base delle pareti della testata e nello stretto canalone superiore (circa il 30% dell'apparato), mentre sul plateau centrale resta un'esile copertura di *firm*. La perdita di spessore della seraccata è significativa. Il regresso frontale risulta modesto grazie al considerevole spessore della colata nei punti di misura, in particolare presso il segnale OS. La quota minima frontale del lobo destro è 2976 m (coordi-

411 - Ghiacciaio Orientale di Cassandra, stazione fotografica Sasso Bianco (200; foto R. SCOTTI, 04.09.2005). La neve residua permane solo alla base delle pareti della testata e nel canalone superiore. *Residual snow only persists at the base of the rocky cliff at the headwall and in the narrow upper gully.*



nate: 1558137-5123074), mentre il segnale LF94 con azimut 0° interseca la lingua nel punto di coordinate 1558126 - 5123083, a 2980 m di quota. Hanno collaborato F. Scotti e M. Urso.

Quota min. fronte: 2870 m (fronte attiva)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
OS (cf)	340°	27	21	- 6
LF94 *	0°	57	54	- 3

* Lobo destro

416 Ghiacciaio della Ventina

Operatore: Giuseppe STELLA - Controllo del 2005.09.17.

Prosegue la fase di rapido regresso dell'apparato, accompagnata dai ben noti fenomeni morfodinamici che la contraddistinguono, in particolare la formazione di profonde *bédières*, l'incremento della copertura detritica nel settore frontale, l'appiattimento della lingua e la frammentazione dei lobi frontali.

Quota min. fronte: 2225 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GC80 (cf)	200°	255.5	225.5	- 30
C82 (df)	208°	219	212.5	- 6.5

419 Ghiacciaio del Disgrazia

Operatore: Andrea PROH (SGL) - Controllo del 2005.09.25.

Le deboli nevicate di settembre coprono la superficie del ghiacciaio. Si notano crolli di detrito in sinistra idrografica e crolli glaciali in più punti. Il progressivo accumulo di detrito nell'area proglaciale ha probabilmente sepolto il segnale S1: in luogo più sicuro, è stato apposto un nuovo caposaldo (q. 2560 m) che misura la seconda lingua in sinistra idrografica.

Quota min. fronte: 2385 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 (cf) *	201°	11.5	—	—

* nuovo segnale, lobo occidentale

422 Ghiacciaio del Sissone

Operatore: Andrea ALMASIO (SGL) - Controllo del 2005.08.30.

L'innervamento nella parte alta del bacino è ridotto rispetto allo scorso anno ed è presente solamente a ridosso delle pareti rocciose e in alcune zone depresse. Il settore sinistro del ghiacciaio mostra una marcata riduzione di volume e un deciso arretramento rispetto al 2004. L'apparato risulta in molti tratti sollevato dal substrato roccioso. Il lago segnalato nel 2003, sempre nel settore sinistro, si è ridotto notevolmente ed è rimasto isolato dalla parte di ghiacciaio non più attivo che lo delimitava. Si allarga, perdendo la copertura di nevato, la finestra rocciosa già presente nel 2000. Nel settore centrale la lingua si presenta profondamente incisa da *bédières* e in più punti sollevata dal substrato roccioso. Si è leggermente ampliato il lago che lo scorso anno si era formato tra una soglia rocciosa e questa fronte secondaria, a cui si riferisce il segnale 19. La seraccata che scende verso la lingua principale presenta evidenti tracce di marcata ablazione. La fron-

te principale, vero e proprio *debris covered glacier*, nonostante la cospicua copertura detritica registra un notevole arretramento (segnali 1A e 3A). Spiccano nella piana proglaciale isolati blocchi di ghiaccio morto.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1A (sf) *	270°	260	223	- 37
3A (sf) *	310°	167	120	- 47
19 **	285°	86	75	- 11

* Fronte principale

** Lobo superiore

Ghiacciai del Gruppo del Bernina

432 Ghiacciaio Inferiore di Scerscen

Operatore: Valerio PANERI (SGL) - Controllo del 2005.09.25.

Prosegue la fase di forte decremento che si esprime sia con un evidente arretramento e assottigliamento delle fronti sia con l'espansione delle isole rocciose emergenti dalla superficie glaciale, soprattutto in destra idrografica, al di sotto dell'ex-rifugio Scerscen-Entova. Malgrado la presenza di una debole nevicata recente, si nota che il ghiacciaio è privo di neve residua nella parte inferiore. Si segnala un sensibile accrescimento del lago proglaciale. Hanno collaborato R. Peja, G. Paneri, B. Rosa, S. Alberti.

Quota min. fronte: 2615 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CS80 (cf) *	285° +	375	246 ***	- X
LA97.2 (cf) **	280°	238	120	- 118

* Lobo settentrionale, principale

** Lobo meridionale

+ nuovo azimut

*** misura eseguita lo scorso anno con azimut 300°

433 Ghiacciaio Superiore di Scerscen

Operatore: Valerio PANERI (SGL) - Controllo del 2005.09.25.

L'imponente smagrimento del corpo glaciale lascia presagire la sua suddivisione in due apparati distinti: solo nella porzione mediana, infatti, una sottile lingua di ghiaccio mantiene ancora unito il settore occidentale a quello orientale. Alla data del rilievo l'innervamento stagionale è ridotto a modeste placche disgiunte che non disegnano un chiaro limite delle nevi. Hanno collaborato R. Peja, B. Rosa e L. Alberti.

Quota min. fronte: 2575 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GC84 (sf) *	40°	320	305	- 15

* Lobo orientale

435 Ghiacciaio di Caspoggio

Operatore: Simona ALBERTI (SGL) - Controllo del 2005.09.25.

Neve residua è visibile solo nel bacino di accumulo, anche se non è possibile individuare un netto limite delle nevi. Sono sem-

pre presenti *bédières* molto profonde, soprattutto a valle della morena galleggiante centrale. La copertura detritica della zona frontale è pressoché uniforme ma di scarso spessore. Si osservano recenti, modesti crolli di roccia nella parte alta del ghiacciaio, sopra i crepacci terminali, a contatto con le pareti rocciose. In generale, il ghiacciaio mostra un progressivo assottigliamento, evidenziato soprattutto dall'allargamento delle finestre rocciose retro-frontali e dei costoni rocciosi più a monte. Il segnale MA98.1 è sepolto da blocchi e massi di dimensioni metriche. Anche la stazione SA02 andrà spostata un po' più a monte. Le altre stazioni sono attualmente inutilizzabili. Hanno collaborato V. Paneri, R. Peja, B. Rosa.

Quota min. fronte: 2715 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SA02 (df)	118°	77	77	0

439 Ghiacciaio Occidentale di Fellaria

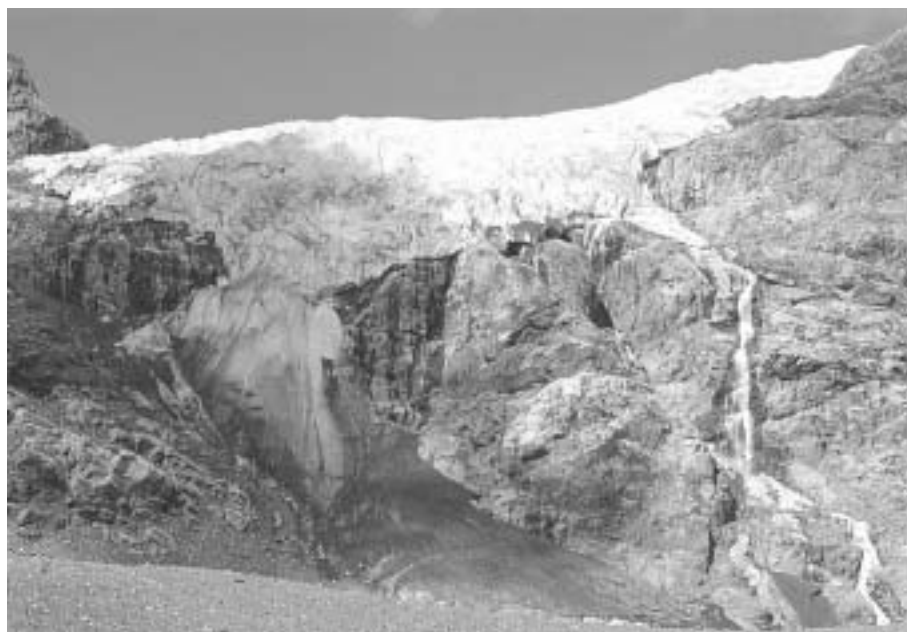
Operatore: Riccardo SCOTTI (SGL) - Controllo del 2005.08.31.

Consistente la contrazione del ghiacciaio; la lingua, molto assottigliata e ridotta, è coperta per metà da detriti. Alla fronte, che mostra segni di collasso, è presente un lago proglaciale con blocchi di ghiaccio galleggianti. L'innnevamento residuo, come lo scorso anno, copre una porzione minima del ghiacciaio fra il Piz Argient e il Piz Zupò. Hanno collaborato P. Sala, A. Vercellino, M.E. Peroschi, F. Cambieri.

Quota min. fronte: 2600 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Z00 (cf)	275°	131.5	82 (2003)	- 49.5

439 - Fronte del Ghiacciaio Occidentale di Fellaria (70; foto F. CAMBIERI, 01.09.2005). Il lobo terminale è ampiamente coperto di detriti. *Debris widely covers the terminal lobe.*



440 Ghiacciaio Orientale di Fellaria

Operatore: Giacomo CASARTELLI - Controllo del 2005.09.23.

L'ampio bacino al di sotto del gradino evidenziato da estesi seracchi è ormai congiunto al bacino superiore solo da una sottile lingua di ghiaccio coperta di detriti che scende in sinistra idrografica. Assente la neve residua; si osservano profonde *bédières*. I laghetti situati davanti al lobo sinistro dell'ampia fronte si sono ingranditi e allungati. Anche davanti al lobo destro si stanno sviluppando piccoli laghetti. Presso le rocce si sono inoltre formate o allargate grandi cavità nel ghiaccio. Dalle morene laterali degli anni '70-'80 (sempre più in rilievo rispetto al ghiacciaio) si sono staccate notevoli frane di detrito.

Quota min. fronte: 2540 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1GCA96 (df)	20°	108	84	- 24
2GCA96 (df)	28°	105	83	- 22
3 (cf)	20°	74	69	- 5

443 Ghiacciaio di Pizzo Scalino

Operatore: Giacomo CASARTELLI - Controllo del 2005.09.14.

La notevole ablazione ha causato il distacco della propaggine del Cornetto, da quest'anno non più misurata. Le rocce emerse già negli anni scorsi hanno infatti formato uno sbarramento continuo che ha isolato una placca di ghiaccio morto. Anche il settore in destra idrografica, nella zona svizzera sotto il Pizzo di Canciano, si è notevolmente ritirato e continuano ad emergere gradoni rocciosi che ospitano piccoli laghi. Si sono formate nuove finestre rocciose e si ampliano quelle esistenti. Una nuova frana è caduta dalla piccola cima di quota 3091 m presso il Colle di Val Fontana, coprendo il ghiacciaio per circa 70 m. A causa della contrazione dei margini perimetrali, l'apparato (che un tempo

era tipicamente «di pianalto») sta trasformandosi in ghiacciaio vallivo. L'innevamento residuo è scarsissimo, confinato oltre i 3150 m. Anche quest'anno il bilancio di massa è fortemente negativo, facendo registrare un bilancio netto di -1975 mm di equivalente in acqua (misure eseguite da G. Casartelli con il contributo di M. Lusetti e G. Kappenberger).

Quota min. fronte: 2585 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S73 (cf)	190°	265	252	- 13
GC3 (dl)	205°	120	105	- 15
CG4/98 *	205°	118	77	- 41

* Lobo destro, propaggine superiore

Ghiacciai del Gruppo Piazz-Campo

476 Ghiacciaio Orientale di Val Viola

Operatore: Stefano RATTI (SGL) - Controllo del 2005.09.04.

Si osserva un arretramento uniforme dell'intera fronte, particolarmente nella zona centrale. Grazie alla quasi totale assenza di neve dell'anno, è possibile valutare con precisione la cattive condizioni del perimetro anche in sinistra idrografica, in corrispondenza del roccione sul quale il margine è appoggiato. Sempre in questo settore, nei pressi del segnale 4, sono molto evidenti alcuni crolli di blocchi di ghiaccio. I campi superiori risultano completamente coperti di detrito. Ha collaborato F. Galluccio.

Quota min. fronte: 2835 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3 (cf)	185°	43	40.5 (2003)	- 2.5
4 (df)	175°	57.5	55.5 (2003)	- 2

477 Ghiacciaio Occidentale di Val Viola

Operatore: Stefano RATTI (SGL) - Controllo del 2005.09.04.

Anche quest'anno l'apparato è praticamente privo di neve residua. La fronte si arrotonda ulteriormente, scompaiono le propaggini in sinistra idrografica e si perde la duplice lobatura. Risultano molto evidenti i numerosi crepacci trasversali nella zona centrale del bacino di accumulo. Evidentissimi crolli glaciali hanno interessato la zona in destra idrografica, dove ora il ghiacciaio appare nettamente sollevato dal substrato roccioso. La misura in questo settore è stata facilitata dall'assenza del conoide valanghivo solitamente presente. Il rilievo distanziometrico in corrispondenza del segnale 3 conferma la sovrastima della posizione del bordo glaciale effettuata in passato: infatti, si misurava la fronte in corrispondenza di una esigua lingua che si inoltrava in un canalino oggi in rapido dissolvimento. Il vero punto di misura è invece posizionato più a destra di tale lingua, dove l'apparato poggia sul substrato roccioso. Ha collaborato F. Galluccio.

Quota min. fronte: 2830 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 (df)	200°	40	38	- 2
3 (cf)	195°	55.5	33	- 22.5

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Ortles-Cevedale

490 Ghiacciaio dello Zebrù

Operatore: Alessandro GALLUCCIO (SGL)
Controllo del 2005.09.24.

La frana caduta il 18 Settembre 2004 dalla Parete Sud della Punta Thurvieser ha cancellato il segnale di misura e impedirà



476 - Ghiacciaio Orientale di Val Viola, stazione fotografica SF422 (200; foto F. GALLUCCIO, 04.09.2005). La neve residua è quasi completamente assente. *Residual snow is almost completely absent.*

nei prossimi anni il posizionamento di altri segnali poichè il detrito ha coperto il settore terminale della lingua per almeno 50 m. Le foto dalla SF 508 mostrano un buon esempio di ablazione differenziale: infatti, il ghiaccio coperto dal detrito sovrasta di circa 2-3 m quello scoperto. Al contatto col detrito si è formato un piccolo torrente ablatore. Nella parte superiore dell'apparato sono sempre visibili gli accumuli valanghivi alimentati dal versante orientale della Punta Thurvieser.

Quota min. fronte: 2910 m

502 Ghiacciaio del Gran Zebrù

Operatore: Guido CATASTA (SGL) - Controllo del 2005.09.24.

Non si notano sostanziali variazioni morfologiche. Il margine della lingua orientale mantiene sempre la sua caratteristica forma a V rovesciata. Immutata anche quella centrale. Nella lingua occidentale è sempre netta la divisione fra la parte sinistra, molto avanzata e coperta da abbondante detrito calcareo superficiale, e quella destra con ghiaccio scoperto, il cui margine ha abbandonato il ripiano antistante. La recente caduta di neve fresca impedisce l'individuazione del limite delle nevi.

Quota min. fronte: 2985 m (ramo occidentale), 3000 m (centrale), 3020 m (orientale)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
LC98 (sf) *	344°	96	87.5	- 8.5
GC01 (cf) **	297°	50	45.5	- 4.5
GC98 (cf) ***	350°	132	120	- 12
CP05 (cf)****	350°	32.5	—	—

* fronte centrale
 ** fronte orientale
 *** fronte occidentale
 **** nuovo segnale

503 Ghiacciaio di Cedèc

Operatore: Guido CATASTA (SGL) - Controllo del 2005.09.24.

Si nota una notevole riduzione di spessore e un restringimento della sezione nella lingua meridionale, resa ancor più evidente dal disegno della morena deposta negli Anni Ottanta, ormai ben distante e posta a quote decisamente superiori. La fronte ora si adagia su un piccolo ripiano. La lingua settentrionale, con il margine ora ben evidente e regolare, si adagia su un ripiano inclinato. La parte più estrema sulla destra, coperta da detrito, è più avanzata rispetto al punto dove si compiono le misure. Non è possibile valutare il limite delle nevi a causa di una nevicata recente.

Quota min. fronte: 2680 m (lobo meridionale), 2910 m (lobo settentrionale)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S00 (cf) *	105°	119.5	61 (2002)	- 58.5
P00 **	145°	146.5	128 (2003)	- 18.5
CI05 (cf) **+	155°	28	—	—

* Lobo meridionale
 ** Lobo settentrionale
 + nuovo segnale

507 Ghiacciaio del Palon della Mare

Operatore: Alessandro GALLUCCIO (SGL)
 Controllo del 2005.09.10.

Di anno in anno, questo ghiacciaio, sfavorevolmente esposto a SW e privo di vere protezioni orografiche, arretra e si assottiglia costantemente di 3-5 m. Il limite delle nevi si assesta sui pianori superiori (3450 m). Sull'intero corpo glaciale non si notano altre variazioni significative; anche l'effluenza sulla Valle delle Rosole appare stabilizzata e, nel corso dell'estate, non ha dato origine a crolli di rilievo. Tuttavia, questa seraccata si mantiene assai potente. Nella porzione della fronte in sinistra idrografica si nota un

503 - Ghiacciaio di Cedèc, stazione fotografica SF520 (foto G. CATASTA, 24.09.2005). La lingua settentrionale (a sinistra nella foto) ha un margine regolare che si adagia su un piano inclinato. *The northern branch shows a regular margin and rests on a gentle dipping slope.*





503 - Ghiacciaio di Cedèc, particolare della lingua meridionale, stazione fotografica SF526 (foto G. CATASTA, 24.09.2005). La lingua meridionale si è chiaramente ridotta di spessore ed è ampiamente coperta di detrito. *The tongue is strongly thinning and is widely debris-covered. Rocky outcrops are enlarging.*

aumento della copertura detritica e si forma un'ampia finestra rocciosa. L'azimut del segnale 2 è stato misurato anche con direzione 35° (in loco sono stati posti alcuni ometti di pietra di traguardo). È stato inoltre posizionato, a 14 m dalla fronte, un altro segnale di misura denominato 05 (az. 53°) nella porzione in destra idrografica del lobo occidentale nella sottostante valletta, su rocce montonate. Hanno collaborato G. Cola e G. Fontana.

Quota min. fronte: 3000 m (lobo orientale)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (cf) *	15°	128	118	- 10
2A (cf) **	55°	105.5	91.5	- 14

* Lobo orientale
** Lobo centrale

507.1 Ghiacciaio dei Forni

Operatori: Giacomo CASARTELLI e Giuseppe COLA (SGL)
Controllo del 2005.09.22.

Il lago localizzato presso il margine destro della fronte si è ulteriormente ampliato (si estende ora per oltre 200 m e ha una

larghezza compresa tra 10 e 40 m). Anche il laghetto formatosi in sinistra idrografica è oggi molto più esteso. Nuove finestre rocciose si sono formate sia sulla lingua sia nei bacini di accumulo, mentre quelle preesistenti si sono ampliate. La neve residua è distribuita in modo irregolare, permanendo solo nei settori meno esposti. Il limite delle nevi si colloca oltre i 3440 m di quota. Il fenomeno più rilevante dell'annata è stato la dislocazione di un enorme seracco nella porzione nord-occidentale della parete settentrionale della Punta S. Matteo. Il seracco è ancora sospeso a oltre 3500 m di quota: nel corso dell'estate si è assistito al distacco di alcune porzioni di ghiaccio dal settore frontale e si è formata una complessa frattura nel settore superiore; il crepaccio sommitale si è ulteriormente allargato. Nel mese di ottobre si è formata di una profonda cavità, che attraversa trasversalmente il seracco per un terzo della sua larghezza.

Quota min. fronte: 2500 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1B	150°	105	87	- 18
2B	170°	192	151	- 41
3B	175°	145	90	- 55
M	158°	39	29	- 19

511 Ghiacciaio del Tresero

Operatore: Luca BOLOGNINI (SGL) - Controllo del 2005.09.24.

Appare ben conservata la fronte della lingua meridionale, come attestato dalla modestissima variazione biennale misurata, mentre maggiori modificazioni interessano il limite del lobo settentrionale, in fase di marcato ritiro. Le maggiori modificazioni morfologiche interessano i campi superiori del bacino di accumulo, alla base della parete sud-occidentale del Pizzo Tresero, dove la sfavorevole esposizione determina una progressiva riduzione del corpo glaciale (l'apparato si contrae più nella zona superiore che in quella inferiore). Hanno collaborato A. Borghi, P. Pagliardi.

Quota min. fronte: 3020 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1/98 (df) *	62°	161	145	- 16
2 (cf) **	90°	49	48 (2003)	- 1

* Lobo settentrionale
** Lobo meridionale

512.1 Ghiacciaio del Dosegù

Operatore: Giuseppe FONTANA (SGL)
Controllo del 2005.09.02.

Marcato arretramento di tutta la fronte del ghiacciaio. Grazie al fortissimo decremento della massa glaciale nel settore distale, si rivengono numerosi reperti bellici. Limite delle nevi non identificabile per copertura di neve recente. Hanno collaborato C. Bessi e P. Pagliardi.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 (df)	59°	266	246	- 20
A96 (df)	40°	128	117	- 11

512.1 - Ghiacciaio del Dosegù, stazione fotografica SF550 (foto P. PAGLIARDI, 02.09.2005). La fronte del ghiacciaio arretra vistosamente e si riduce di spessore. Le finestre rocciose si ampliano ulteriormente. *The snout of southern branch is retreating and thinning.*



516 Ghiacciaio della Sforzellina

Operatore: Sabina ROSSI - Controllo del 2005.08.28.

La copertura nevosa è presente sulla metà superiore della superficie glaciale come conseguenza delle recenti e abbondanti nevicate estive; risultano però aperti tutti i crepacci. La misura frontale non è sufficientemente rappresentativa dell'arretramento generale della massa glaciale, più evidente sulle porzioni laterali. Solo l'area centrale è caratterizzata da un minor regresso e da uno spessore maggiore, grazie all'abbondante copertura detritica a frazione prevalentemente grossolana. In destra idrografica, la cavità aperta nella fronte in corrispondenza del torrente proglaciale è crollata: in questo punto il ghiacciaio è arretrato, evidenziando le rocce montonate presenti al fondo. In corrispondenza della direzione di misura è presente uno scaricatore, nel quale vengono convogliate le acque di fusione sopra e subglaciali. Ha collaborato P. Rossi.

Quota min. fronte: 2790 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
NS94 (df)	145°	78.5	74	- 4.5

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Orobic

541 Ghiacciaio dei Marovin

Operatore: Mario BUTTI (SGL) - Controllo del 2005.10.01.

Al termine della stagione estiva non vi è praticamente traccia di neve residua. Ciò ha comportato la significativa riduzione della massa glaciale oltre al depauperamento del *firn*. I limiti frontali sono sfrangiati o largamente coperti dal detrito e sono pertanto di difficile individuazione. Lo spessore della fronte si è notevolmente ridotto.

Quota min. fronte: 2045 m

549 *Ghiacciaio di Porola*

Operatore: Massimo MERATI (SGL)
 Controllo del 2005.09.04.

Il ghiacciaio si presenta pressoché privo di neve residua, quasi totalmente assente anche alla base delle bastionate rocciose del circo superiore. Assenza di neve vecchia anche ai piedi del Canalino di Caronno e a valle della fronte, condizione che non si presentava da alcuni anni. La finestra rocciosa emersa nella parte mediana sinistra della lingua glaciale, solcata da *bédières* e sempre più sottile, si è notevolmente ampliata e tende a isolare la parte superiore da quella inferiore. Il dato sull'arretramento frontale è scarsamente significativo dell'evoluzione complessiva dell'apparato, in quanto falsato sia dal pluriennale permanere di residui nevosi di origine valanghiva nella zona frontale sia dalla difficoltà nell'individuare l'esatto limite d'una massa glaciale che è coperta da abbondante detrito. Ancora ben evidente il deposito della frana caduta nel 1999, in lenta avanzata nella parte sommitale dello scivolo mediano. Hanno collaborato C. Chiapparelli, F. Rota Nodari.

Quota min. fronte: 2320 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 (sf)	74°	41.5	29 (2003)	- 12.5

Bacino: OGLIO-PO

Ghiacciai del Gruppo Adamello-Presanella

577 *Ghiacciaio Occidentale di Pisgana*

Operatore: Fabrizio ROVEDA (SGL) - Controllo del 2005.09.04.

Ulteriore ampliamento del lago proglaciale, costellato di blocchi di ghiaccio, e della imponente barra rocciosa che ha isolato il settore occidentale del bacino di accumulo. Nel settore occidentale della parte terminale della stessa barra rocciosa si segnala la presenza di ghiaccio morto (anche coni di ghiaccio), isolato e parzialmente sepolto da detriti. I bordi del ghiacciaio sono nettamente sollevati in prossimità delle morene. I torrenti ablatori hanno

portata cospicua solo oltre le barre rocciose, mentre è trascurabile la presenza di *bédières*. Si notano alcuni mulini inattivi nel settore mediano, probabilmente di formazione solo primaverile per la fusione della neve stagionale. Ha collaborato A. Proh.

Quota min. fronte: 2565 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S2	214°	471	469	- 2

581 *Ghiacciaio del Venerocolo*

Operatore: Paolo PAGLIARDI (SGL) - Controllo del 2005.09.05.

Come nella passata stagione, gli accumuli significativi si concentrano alla base delle ripide pareti della testata, ma i conoidi di valanga appaiono insufficienti ad alimentare l'apparato. Lo spessore della colata, sempre coperta di detrito, si riduce ed arretra il margine più avanzato della fronte, che tende ad assumere una forma trilobata, con il lobo centrale più prominente. L'esile collegamento tra il bacino di accumulo sottostante la Cima dei Frati e la lingua valliva risulta poco mutata rispetto alla stagione precedente. È stato aggiunto un caposaldo di misura su un grosso masso piatto di fronte al punto più avanzato della fronte.

Quota min. fronte: 2540 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GS79 (cf)	120°	176	150	- 26
PB05 (cf) *	160°	31.5	—	—

* Nuovo segnale

604 *Ghiacciaio di Salarno (Effluenza di Salarno)*

Operatore: Franco ROTA NODARI (SGL)
 Controllo del 2005.09.22.

Il ghiacciaio è coperto da neve recente. La fronte continua nel suo arretramento e appiattimento. Si rilevano sporadici crolli di ghiaccio e detriti. Ha collaborato P. Pagliardi.



581 - Ghiacciaio del Venerocolo, stazione fotografica SF657 (foto P. PAGLIARDI, 04.09.2005). Il ghiacciaio è completamente coperto di detrito e continua a ridursi di spessore. *The glacier is completely debris-covered and is continuously thinning.*

SETTORE TRIVENETO
(Coordinatore: Mirco MENEGHEL)

Bacino: SARCA-MINCIO-PO

Gruppo Adamello-Presanella

633 *Vedretta di Niscli*

Operatore: Franco MARCHETTI (CAI-SAT)
Controllo del 2005.08.23.

Il detrito copre circa il 20% della superficie del ghiacciaio. Assente neve residua.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT91 (cf)	250°	105	50 (2000)	- 55

634 *Ghiacciaio di Lares*

Operatori: Franco MARCHETTI e Giuseppe ALBERTI (CAI-SAT)
Controllo del 2005.08.24.

La neve residua, che si presenta continua al di sopra dei 3100 m di quota, copre circa il 20% del ghiacciaio. Assenza di copertura detritica.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT03	264°	48	19	- 29

637 *Ghiacciaio delle Lobbie*

Operatori: Franco MARCHETTI e Giuseppe ALBERTI (CAI-SAT)
Controllo del 2005.08.25.

Estensione della neve residua non stimabile a causa della copertura di neve recente.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT95.2 (cf)	185°	212	184	- 28
SAT96.3 (sf)	178°	265	191	- 74

639 *Ghiacciaio del Mandrone*

Operatori: Franco MARCHETTI e Giuseppe ALBERTI (CAI-SAT)
Controllo del 2005.09.25.

Estensione della neve residua non stimabile a causa della copertura di neve recente.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT96.3 (sf)	203°	158	134	- 24
SAT96.4 (df)	210°	118	107	- 11

644 *Vedretta d'Amola*

Operatore: Franco MARCHETTI (CAI-SAT)

Neve residua presente sul 20% circa della superficie, con copertura continua oltre la quota di 2900 m. Il detrito interessa dal 60% all'80% della superficie del ghiacciaio.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT99 (sf)	315°	52	46	- 6
LC2000	290°	39	27	- 12

639 - Ghiacciaio del Mandrone, stazione fotografica Passo del Maroccaro (foto R. SEPPI, 17.07.2005). Veduta generale. *General view.*



Gruppo di Brenta

650 *Vedretta di Tuckett*

Operatori: Roberto BOMBARDA e Luigi GUSMEROTTI (CAI-SAT)
Controllo del 2005.09.04.

Misura frontale non eseguibile a causa dell'ingente copertura detritica che interessa quasi completamente la superficie del ghiacciaio.

657 *Ghiacciaio d'Agola*

Operatori: Roberto BOMBARDA e Luigi GUSMEROTTI (CAI-SAT)
Controllo del 2005.08.20.

Neve residua presente sul 20% circa della superficie e localizzata oltre la quota di 2750 m. La copertura detritica interessa circa il 20% del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2595 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BP86 (cf)	120°	134	122	- 12
SAT90-1 (cf)	100°	68	56	- 12

Bacino: NOCE-ADIGE

Gruppo Ortles-Cevedale

699 *Vedretta della Mare*

Operatore: Cristina VOLTOLINI - Controllo del 2005.08.30.

Il ghiacciaio è sempre in fase di ritiro; non è più presente la grande bocca da cui usciva il torrente proglaciale fino all'annata precedente. La lingua di ablazione si presenta sempre più appiat-

tita ed è caratterizzata dall'assenza di crepacci. Si osserva che è stato variato l'angolo azimutale rispetto al quale veniva effettuata la misura dal segnale CV94m16, che è passato da 245° a 265° (nel 2004 sono state rilevate le misure con entrambi gli angoli).

Quota min. fronte: 2610 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CV94m16	265°	186	166	- 20
CV03m81	265°	104	87	- 17

701 *Ghiacciaio del Caresèr*

Operatore: Luca CARTURAN (CAI-SAT)
Controllo del 2005.09.04.

Il ghiacciaio ha incominciato a scoprirsi nel settore inferiore già alla fine del mese di Giugno ed entro la metà di Luglio l'80% circa della superficie era priva di neve residua, ormai confinata a ridosso delle creste e sul pianoro orientale. Per il resto dell'estate la fusione è proceduta a carico del ghiaccio, determinando una perdita netta media di circa 220 cm di spessore. Il bacino di accumulo occidentale, collocato nel circo compreso tra Cima Venezia e Cima Marmotta, si è ormai definitivamente staccato dal resto del ghiacciaio e costituisce attualmente un'unità glaciale autonoma, di circa 33 ha. Continua l'affioramento del letto roccioso, in particolare sul settore centrale, ove gli spessori residui appaiono molto scarsi. La fronte è sempre più assottigliata e in rapido arretramento, con continui crolli di cavità. Le misure frontali sono riprese nel 2002; da allora l'arretramento totale al segnale SAT021 è stato di 67 m.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT021	340°	80	64	- 16



657 - Ghiacciaio d'Agola, stazione fotografica SAT90 (foto R. SEPPI, 06.09.2005). Veduta generale. *General view.*

699 - Vedretta della Mare, stazione fotografica Rif. Larcher a quota 2590 m (50 mm) (foto C. VOLTOLINI, 30.08.2005). Il settore inferiore. *The lower sector.*



701 - Ghiacciaio del Caresèr, stazione fotografica Sat04SF3 (foto L. CARTURAN, 06.08.2005). Il ghiacciaio è interrotto da estesi affioramenti rocciosi. *In the glacier area many rocks outcrop.*

Bacino: PLIMA-ADIGE

730 Vedretta Alta - Höberferner

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.08.24.

Non è possibile porre il limite altimetrico della neve residua invernale, a causa di una leggera copertura di neve fresca. La fronte si presenta piatta e uniforme sul dosso roccioso che prece-

dentemente era avvolto da tre lingue glaciali, delle quali una, ancora nei primi anni '90, scendeva sino alla sua base.

Quota min. fronte: 2690 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2004m4 (sf)	140°	22	4	- 18
GP2003m14 (df)	170°	38	22	- 16

731 *Vedretta della Forcola - Fürkele Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.08.24.

Continua il forte ritiro di questo ghiacciaio che in tre anni è arretrato di oltre 200 m. La fronte, dopo il crollo della grande porta, ha assunto una forma a ferro di cavallo. Le acque di fusione scorrono copiose in mezzo ai blocchi di ghiaccio che coprono la zona proglaciale.

Quota min. fronte: 2660 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2004m55	220°	120	55	- 65

732 *Vedretta del Cevedale - Zufall Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.08.24.

La fronte sempre più appiattita presenta una forma a unghia che si immerge nelle acque basse del lago proglaciale. Non c'è presenza di neve residua sulla lingua frontale, ma sopra i 2800 m non se ne può individuare il limite per la presenza di neve fresca, che sopra i 3000-3200 m ha raggiunto uno spessore anche di 40 cm.

Quota min. fronte: 2640 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2002m12	205°	106	77	- 29

733 *Vedretta Lunga - Langen Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.08.23.

Le acque di fusione escono sempre dalla porta centrale della fronte, alta alcuni metri. Non è possibile, per neve recente, valutare il limite della neve residua e neppure l'estensione degli affioramenti rocciosi.

Quota min. fronte: 2670 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2004m28	310°	86	28	- 58

Bacino: SOLDA-TRAFOLI-ADIGE

749 *Vedretta di Dentro di Zai - Inn. Zayferner*

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2005.09.25.

Il ritiro è costante e come sempre più marcato sul lato destro, più esposto. Il limite della neve residua non è visibile per la presenza di neve recente.

Quota min. fronte: 2940 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UF92m33 (cf)	70°	140	125 (2003)	- 15
AUF02m9.2 (df)	80°	37	30	- 7

750 *Vedretta di Mezzo di Zai - Mittl. Zayferner*

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2005.09.25.

Evidente è la riduzione di spessore del ghiaccio appoggiato sopra il gradino in roccia, poco sopra la fronte, così come il continuo arretramento della fronte. Il limite della neve residua non è individuabile per la presenza di neve recente.

Quota min. fronte: 2860 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AUF99m24 (df)	120°	64	54.5	- 9.5
CUF00m13.5 (sf)	100°	50	44.5	- 5.5
UF93m37 (sf)	110°	142	130	- 12

751 *Vedretta di Fuori di Zai - Auss. Zayferner*

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2005.09.25.

Continua la fase di ritiro in linea con le medie degli anni precedenti. Il limite della neve residua non è visibile per la presenza di neve recente.

Quota min. fronte: 2810 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DUF02m22 (cf)	140°	45.7	41.2	- 4.5
CUF02m28.5 (cf)	130°	48.5	42	- 6.5

754 *Vedretta di Rosim - Rosim Ferner*

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2005.09.04.

Continua la fase di ritiro frontale, in linea con le medie degli anni precedenti; più marcata è la generale riduzione di massa della lingua, testimoniata anche dall'ampliarsi dell'area scoperta del gradino in roccia, affiorato per la prima volta l'anno scorso, sul fianco destro idrografico. La neve residua non è rilevabile per la presenza di neve recente.

Quota min. fronte: 2900 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AUF99m31.6 (cf)	60°	70	60.3	- 9.7
UF93m18 (df)	70°	87.5	78	- 9.5
BUF04m2.50 (sf)	50°	16	2.5	- 13.5

762 *Vedretta di Solda - Suldenerferner*

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2005.09.03.

Continua in modo marcato il ritiro su tutta la fronte e la riduzione di spessore. Sul lato destro è stato posto il nuovo segnale (df) AUF05m13,40 dir. 170°. Il nuovo segnale dista 342 m dal precedente segnale UF93m45 dir. 165° ed è a quota 2640 m (A). Nella parte centrale, in corrispondenza del segnale FS80m63 dir. 140° è presente abbondante detrito e possibile ghiaccio morto sottostante. Anche sul lato sinistro, dove si trova il segnale UF93m33 dir. 170°, l'area appare ancora instabile. Il limite della neve residua non è individuabile per la presenza di neve recente.

Quota min. fronte: 2600 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UF93m45 (df)	165°	355.4	336.4	- 19
FS80m63 (cf)	140°	208	180.3	- 27.7
UF93m33 (sf)	170°	172.6	145.3	- 27.3

Bacino: RIDANNA-ISARCO-ADIGE

Gruppo Breonie

875 *Vedretta di Malavalle - Uebeltal Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2005.09.24.

L'accumulo invernale (rilievi del 21 maggio) è stato il minore, da quando è iniziato lo studio del bilancio di massa (anno idrologico 2001-2002), con i seguenti valori: altezza media della neve 275 cm (minimo 100 cm, massimo 400 cm); equivalente in acqua medio 1246 mm (media dei quattro anni 1459 mm). Il 24 Settembre l'innevamento residuo si trovava quasi uniformemente a quote molto simili a quelle di fine stagione dello scorso anno: sopra i 3030 m sui bacini esposti a est, ovest e sud e sopra quota 2950 sui bacini esposti a nord; l'ablazione, invece, è stata più intensa: mediamente oltre 3 m alle quote più basse (2600-2700 m), oltre 2 m alle quote medio basse (2800 m) e circa 1 m alle quote medie (2900-3000 m). Durante l'estate si è verificata una significativa variazione della zona frontale: la copertura glaciale si è ulteriormente ridotta, con conseguenti crolli e spaccature; in particolare a quota 2550 (ex bacino di NE) il lago proglaciale, a causa della rottura della barriera di ghiaccio che lo arginava, si è parzialmente svuotato, perdendo circa 100-150 mila m³ di acqua. Si è rivelata piuttosto complessa la misura delle variazioni dai due segnali, poiché la fronte si presentava molto frammentata e con notevoli accumuli di ghiaccio coperti da uno spesso strato di materiale morenico, addossati alla bastionata rocciosa centrale; non si è tenuto conto di tali accumuli, considerati ormai come ghiaccio morto.

Quota min. fronte: 2530 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A/GF87m15 (cf)	270°	190	141	- 49
B/GF90m10 (sf)	230°	195	146	- 49

876 *Vedretta Pendente - Hangender Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2005.09.25.

L'accumulo invernale (rilievi del 21 Maggio) è stato relativamente scarso (superiore, negli ultimi sette anni, solo a quello del 2002) presentando i seguenti valori: altezza media della neve 328 cm (minimo 250 cm, massimo 425 cm); equivalente in acqua 1743 mm (media del periodo 1999-2005: 1941 mm). Il 25 Settembre l'innevamento residuo era limitato a un piccolo settore del bacino occidentale. L'ablazione è stata intensa: si è avuta una perdita di spessore del ghiacciaio di oltre 2 m alle quote basse (2600-2700 m) e di circa 1 m a quelle più elevate. Nei bacini orientale e centrale sta emergendo parecchio materiale morenico di varie dimensioni. Da rilevare che il ritiro della fronte è stato molto contenuto a causa, soprattutto, della permanenza di un accumulo nevoso nella zona frontale fin verso la fine di Agosto.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GF90m5 (cf)	345°	129	128	- 1

ALPI NORICHE

Bacino: VIZZE-ISARCO-ADIGE

Gruppo delle Aurine

889 *Vedretta della Quaira Bianca - Weisskar Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2005.10.01.

Il notevole ritiro della fronte è dovuto al fatto che l'appendice, che lo scorso anno si protendeva per alcune decine di metri ed era coperta da abbondante materiale morenico, è ormai staccata dal ghiacciaio e si può considerare come ghiaccio morto. L'innevamento residuo si trova attorno ai 3000 m.

Quota min. fronte: 2590 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UM90m16 (cf)	58°	228	156	- 72

893 *Ghiacciaio del Gran Pilastrò - Gliderferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2005.10.01.

La fronte, che appare abbastanza uniforme, si è ulteriormente ritirata lasciando scoperte rocce monotonate e materiale morenico di medie e grosse dimensioni. Poco sopra sono evidenti tre grandi inghiottitoi. La neve residua si trova oltre i 3000 m.

Quota min. fronte: 2485 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UM88m42 (cf)	95°	330	298	- 32

Bacino: RIENZA-ISARCO-ADIGE

Gruppo delle Pusteresi

913 *Vedretta di Lana - Aüss. Labnacher Kees*

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 2005.09.10.

La copertura di neve residua persiste, in modo discontinuo, solo sopra i 2850 m. La coltre di materiale morenico che copre il settore frontale appare in aumento. Nell'anno glaciologico 2004-2005 la fronte è arretrata di 8 m (media dei segnali frontali), portando a 114,5 m il regresso complessivo dal 1984, con una velocità media di 5 m all'anno.

Quota min. fronte: 2260 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
KS1/78 (df)	180°	88	74	- 14
KS2/82 (df)	120°	180	176	- 4
ZS2/80 (cf)	120°	134.5	129	- 5.5



913 - Ghiacciaio di Lana - Aüss. Lahnacher Kees, stazione fotografica SF/76 a quota 2220 m, coordinate 33TTN87721734 (24x36, 50 mm) (foto R. SERANDREI BARBERO, 10.09.2005). Veduta generale. *General view.*

919 Ghiacciaio della Valle del Vento - Südl. Windtal Kees

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 2005.09.09.

La seraccata presente nel settore mediano appare notevolmente depressa e incisa da crepacci prevalentemente trasversali; la copertura di neve residua è presente, in modo discontinuo, sopra i 2850 m. La coltre morenica che, dalla fine degli anni '90, in modo sempre più massiccio è andata accumulandosi sul settore frontale aveva reso incerta, nelle ultime campagne, l'ubicazione del suo termine. Quest'anno l'unghia frontale, rastremandosi, affiora dal materiale morenico e la sua precisa localizzazione ha evidenziato alcune incongruenze nella progressione delle misure, che vengono quindi riferite al 2002. Tra il 2002 e il 2005 la fronte mostra un regresso medio annuo (media dei segnali frontali) di 4 m, valore che porta il regresso complessivo di questo ghiacciaio dal 1983 al 2005 a 137 m, corrispondenti a una velocità media di 6 m all'anno. A 49 m dalla fronte e a 117 m dal segnale RS1/80, lungo la direzione della misura, è stato messo in opera, su un masso morenico, il nuovo segnale RS2/05 a quota 2510 m (A).

Quota min. fronte: 2485 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RS1/80 (sf)	150°	166	164.5 (2002)	- 1.5
RB/80 (df)	150°	191	168.5 (2002)	- 22.5

920 Ghiacciaio Rosso Destro - Rechts Rot Kees

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 2005.09.08.

La superficie si presenta quasi interamente priva di neve residua, presente in modo discontinuo solo sopra i 2900 m, e incisa da crepacci prevalentemente trasversali; non sono presenti i crepacci radiali che precedentemente incidevano il fianco della lin-

gua valliva in destra idrografica. L'ingente ritiro del settore destro, il cui termine rappresentava in passato il punto più basso del ghiacciaio, ne ha portato la fronte a una quota prossima a quella del settore sinistro, il cui ritiro è stato meno marcato. Persa la sua accentuata asimmetria, il settore frontale si presenta oggi diviso in due lobi, entrambi con il termine a 2560 m, disposti attorno al vasto affioramento roccioso centrale. La verifica della distanza tra il segnale MS1 e il richiamo messo in opera nel 1997 indica che quest'ultimo è dislocato. La misura per questo settore orografico viene quindi riferita al segnale MS2, posto in opera l'anno scorso su roccia in posto a 58 m dalla fronte. Il ritiro medio frontale di quest'anno (12 m) è di poco superiore al ritiro medio annuo del periodo 1982-2005 (10 m all'anno), che ha portato a un arretramento complessivo (media dei segnali frontali) di 248 m.

Quota min. fronte: 2560 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MS2/04 (df)	90°	72	58	- 14
US2/80 (sf)	90°	188	178.5	- 9.5

927 Ghiacciaio di Collalto - Hachgall Kees

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 2005.09.24.

Parziale ricoprimento di neve recente. Forte contrazione di tutta la fronte ormai arretrata quasi completamente oltre il gradino roccioso di quota 2700 m. Il collegamento con l'attuale fronte è limitato solo a un settore non più largo di 15 m e prossimo al crollo.

Quota min. fronte: 2510 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B (sf)	115°	174	165	- 9

929 *Ghiacciaio Gigante Centrale - Zentr. Rieser Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 2005.09.24.

Ricoprimento di neve recente. Forte ritiro di tutta la lingua, sottolineato da ampi crolli e collassi sull'area frontale.

Quota min. fronte: 2535 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
E (cf)	180°	446	437	- 9

930 *Ghiacciaio Gigante Occidentale - Westl. Rieser Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 2005.09.23.

Ricoprimento di neve recente. Entrambe le lingue si presentano in forte arretramento e assottigliamento, più evidente nel settore occidentale.

Quota min. fronte: 2610 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F (cf)	190°	182	177	- 5

931 *Ghiacciaio di M. Nevoso - Schneebiges Nock Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 2005.09.25.

Ricoprimento di neve recente. Il settore orientale è in forte arretramento, sul circo sono solo presenti accumuli di ghiaccio separati da affioramenti rocciosi. Nel settore occidentale la lingua si è troncata in corrispondenza del gradino roccioso di quota 2700 m lasciando un consistente accumulo di ghiaccio morto. Il segnale A non è più utilizzabile; è stato eseguito il solo controllo fotografico.

Quota min. fronte: 2720 m (A)

937 *Ghiacciaio del Cristallo*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.08.29.

La superficie del ghiacciaio è libera da neve residua invernale, mentre la copertura detritica ricopre tutta la zona epiglaciale frontale. La grande finestra rocciosa, che divide il ghiacciaio in due lobi frontali, si sta allargando sempre di più. Nel settore sinistro del ghiacciaio si sta delineando una separazione, anche se non immediata, tra la massa glaciale in corrispondenza della finestra rocciosa e il corpo glaciale che scende per un canale dalla Cima di Mezzo del Cristallo. La fronte del lobo sinistro è appiattita e di modestissimo spessore. Qui in corrispondenza di due grandi massi è stato posto il nuovo segnale GP2005m13, distante 13 m dal ghiaccio e 68 m dal vecchio segnale.

Quota min. fronte: 2340 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP92m5 (df)	200°	42	17 (1995)	- 25
GP93m33.50 (sf)	166°	81	71 (1998)	- 10

Bacino: AVISIO-ADIGE

941 *Ghiacciaio Principale della Marmolada*

Operatori: Mauro VAROTTO e Francesco FERRARESE
Controlli del 2005.09.07 (fronte centrale e occidentale)
e del 2005.09.08 (fronte orientale).

La superficie del ghiacciaio appare quasi completamente libera da neve residua, con scarse zone di accumulo a quote elevate (oltre 300 m) e limitatamente ai settori protetti dalle creste sommitali. Gli esiti dei rilievi confermano la tendenza al ritiro, cui si associa un assottigliamento generalizzato di tutte le aree frontali.

930 - Ghiacciaio Gigante Occidentale - Westl. Rieser Kees, stazione fotografica SF79 del ghiacciaio 927 di Collalto a quota 2515 m (24x36) (foto G. CIBIN, 24.09.2005). Veduta generale. *General view.*





937 - Ghiacciaio del Cristallo, stazione fotografica F2GP81 a quota 2310 m, coordinate 33TTM85536334 (24x36) (foto G. PERINI, 29.08.2005).
Veduta generale. *General view.*

La *fronte orientale* si presenta in moderato ritiro e con lembi glaciali dallo spessore visibilmente assottigliato, anche se in questo settore essi si situano alle quote più basse dell'intero ghiacciaio (2590 m). Affioramenti rocciosi separano sempre più profondamente due lembi glaciali (uno con direzione N, verso il Sasso delle Undici, l'altro con direzione NE), che si presentano con ghiaccio scuro, ricco in superficie di detriti e rifiuti (residuati bellissimi, rifiuti provenienti dalle piste da sci, funi per lavori di potenziamento degli impianti di risalita). Appare ridotto il laghetto proglaciale presso S1. Il bordo occidentale del lembo glaciale prosegue verso NE raccordandosi alla falda glacializzata di Cresta Serauta, in buona parte occultata da detrito di falda e morenico. Per entrambe le fronti sono stati posti nuovi richiami (con medesima direzione azimutale), che saranno utilizzati dalla prossima campagna glaciologica (S2+250 a quota 2700, a quota 2650 circa i richiami S3+100, S4+50, S5+100).

La *fronte centrale* è quella che presenta gli arretramenti maggiori, dovuti al superamento di un dislivello roccioso; il ghiacciaio si è ormai attestato oltre quota 2700 su tutta la fronte ed è scomparso il ghiaccio morto sopra F1, mentre il laghetto proglaciale nei pressi di F1 dista ora oltre 500 m dalla fronte. Sono stati pertanto posti nuovi richiami (F1+450 e F2+450, entrambi a quota 2710 circa), che saranno utilizzati dalla prossima campagna glaciologica.

Anche la *fronte occidentale* presenta una situazione di moderato ritiro e riduzione generalizzata dello spessore frontale, aumento di detrito morenico superficiale e sempre più consistenti affioramenti rocciosi attorno all'area centrale fittamente crepacciata. Presso R3 il detrito sparso assume le sembianze di una morena superficiale che prosegue per quasi 300 m in direzione SSE fino alla seraccata centrale. Sono stati posti due nuovi richiami (O1+400 a quota 2655, con direzione azimutale 165° da O1, R3+200 a quota 2690, con direzione azimutale 180° da R3), che saranno utilizzati nella prossima campagna glaciologica.

Quota min. fronte orientale: 2590 m
Quota min. fronte centrale: 2700 m
Quota min. fronte occidentale: 2670 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Fronte orientale				
S1 (sf)	180°	142	137	- 5
S2m100 (cf)	180°	180	172	- 8
S3m50	180°	171	138	- 33
S4B	180°	82	73	- 9
S5	180°	117	109	- 8
Fronte centrale				
F1 (sf)	180°	628	610	- 18
F2 (cf)	180°	484	450	- 34
Fronte occidentale				
R1m100 (df)	180°	85	72	- 13
R3m100 (df)	180°	171	169	- 2
O1 (cf)	165°	432	418	- 14

947 Ghiacciaio del Travignolo

Operatore: Marco CESCO-CANCIAN - Controllo del 2005.08.31.

La neve residua è limitata ai soli accumuli di valanga sparsi lungo il perimetro del ghiacciaio, che è ulteriormente e sensibilmente arretrato dal torrione centrale, un tempo a contatto.

Bacino: PIAVE

950 Ghiacciaio della Fradusta

Operatore: Marco CESCO-CANCIAN - Controllo del 2005.08.31.

La neve residua, di molto inferiore alla media recente, è presente solo sulla parte alta e riparata del circo, oltre i 2850 m (C), con una superficie inferiore all'ettaro. Emergono grandi porzioni del fondo roccioso del lobo inferiore; il ghiaccio appare notevolmente ridotto in spessore, specie nel lobo superiore dove la concavità e la pendenza sono vistosamente maggiori degli anni scorsi. La copertura morenica è in aumento, ma pur sempre ridotta; assenti i crepacci.

947 - Ghiacciaio del Travignolo, stazione fotografica pendio NE di Monte Costazza a quota 2180 m, (foto M. CESCO-CANCIAN, 31.08.2005). Il ghiacciaio è nettamente staccato dal torrione centrale, un tempo a contatto. *The glacier is clearly separated from the central rock tower, once reached by the ice.*



Quota min. fronte: 2630 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F1 (df)	160°	140	124	- 16
F2 (df)	181°	108	85	- 23
F3 (sf)	135°	94	99	- 5

Gennaio	10	50	- 40
Febbraio	9	49	- 40
Marzo	5	44	- 39
Aprile	10	21	- 11
Maggio	0	1	- 1
Totale	129	247	- 118

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

Precipitazioni (mm)

	2004-2005	1951-2004	scarti
Ottobre	135	111	24
Novembre	63	110	- 47
Dicembre	108	61	47
Gennaio	7	43	- 36
Febbraio	6	46	- 40
Marzo	14	63	- 49
Aprile	88	89	- 1
Maggio	77	114	- 37
Totale	498	637	- 139

Neve fresca caduta in cm

	2004-2005	1951-2004	scarti
Ottobre	0	5	- 5
Novembre	15	29	- 14
Dicembre	80	48	32

Temperature medie mensili (°C)

	2005	1951-2004	scarti
Maggio	12,3	9,8	2,5
Giugno	15,4	13,4	2,0
Luglio	16,8	15,7	1,1
Agosto	15,4	15,5	- 0,1
Settembre	13,3	12,4	0,9
Media	14,6	13,4	1,2

966 Ghiacciaio Superiore dell'Antelao

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.08.25.

Il ghiacciaio è quasi interamente libero da neve residua, presente solo a ridosso delle pareti rocciose e nel circo di accumulo. La fronte è in costante ritiro e in buona parte libera da detriti superficiali, presenti nel settore epiglaciale destro. Sempre su questo settore una vistosa *bédière* solca il ghiacciaio nella zona di ablazione fino alla fronte. È ricomparso il laghetto proglaciale nel settore centrale della fronte, che era scomparso lo scorso anno. Qui è stato collocato il nuovo segnale frontale GP2005m14 su roccia in posto, distante 14 m dal ghiaccio e a 42 m dal vecchio segnale.



950 - Ghiacciaio della Fradusta, stazione fotografica sulla morena di epoca storica a quota 2670 m, (foto M. CESCO-CANCIAN, 31.08.2005). Il ghiacciaio è diviso in due porzioni dal 2003. *Since 2003 the glacier is divided in two parts.*

Quota min. fronte: 2510 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2000m23 (sf)	230°	57	50	- 7
GP1998m8 (cf)	250°	56	11 (1999)	- 45
GP2002m8 (cf)	260°	19	16	- 3
GP1999m9 (df)	250°	32	26 (2003)	- 6

967 Ghiacciaio Inferiore dell'Antelao

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.08.25.

Il ghiacciaio, dopo il forte ritiro frontale nella calda estate 2003, da due anni è stabile, grazie alle nevicate dell'inverno 2003-2004 che hanno causato, tra l'altro, il distacco di valanghe dai ripidi versanti con accumuli sino alla fronte centrale di masse di neve, che si sono mantenute dopo due anni, per l'ombra offerta dalle alte pareti rocciose. Altre placche isolate di neve residua dell'inverno scorso sono presenti sulle zone alte del ghiacciaio. Questo è molto crepacciato e alcune grotte si aprono nella zona frontale.

Quota min. fronte: 2340 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP95m3 (df)	210°	66	66	0

969 Ghiacciaio di Fuori del Froppa

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.09.10.

Il ghiacciaio è l'unico rimasto, delle cinque unità catastate nel gruppo delle Marmarole, ad avere ancora una certa attivi-

tà. Due sono le unità glaciali estinte negli ultimi anni (Selle e Dentro del Froppa), mentre le altre due (Meduce di Dentro e Meduce di Fuori) hanno modesti residui di ghiaccio, ricoperti da detriti e racchiusi nei loro circhi glaciali entro le ben conservate morene della PEG. Il ghiacciaio, dall'ultimo controllo di otto anni fa, ha subito un forte ritiro areale e volumetrico. I detriti lo ricoprono quasi interamente, la fronte si presenta piatta con uno spessore massimo di un metro e si immerge, nel suo lato sinistro, in un piccolo laghetto lungo una ventina di metri.

Quota min. fronte: 2510 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP80m21 (cf)	170°	76	60 (1997)	- 16

973 Ghiacciaio Orientale del Sorapiss

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2005.08.13.

Il ghiacciaio si presenta quasi tutto ricoperto da detrito e solamente alla fronte è presente una piccola porta, che consente il controllo della variazione frontale. Anche il vicino Ghiacciaio Centrale del Sorapiss è completamente ricoperto da detrito e ha l'aspetto di un *rock-glacier*.

Quota min. fronte: 2160 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ZP1970m101	140°	175	161 (2002)	- 14

967 - Ghiacciaio Inferiore dell'Antelao, stazione fotografica nei pressi del grande masso sulla morena destra a quota 2347 m, coordinate 33TTM90354919 (24x36) (foto G. PERINI, 25.08.2005). Fronte destra.
The snout on the right.



972 - Ghiacciaio Meduce di Fuori, stazione fotografica Bivacco Musatti a quota 2111 m, (24x36) (foto G. PERINI, 20.08.2005). Veduta generale.
General view.

ALPI GIULIE

Bacino: FELLA-TAGLIAMENTO

Gruppo del Montasio-Canin

981 *Ghiacciaio Occidentale del Montasio*

Operatore: Claudio POHAR - Controllo del 2005.09.24.

Nel settore orientale è scomparsa la lunga e sottile lingua di ghiaccio che occupava il canale prospiciente i segnali A e B. Tutta la porzione inferiore del ghiacciaio è sepolta dalla more-

na, che è spessa fino a due metri. Il ghiaccio affiora solamente lungo i profondi canali scavati dalle acque di ablazione, rendendo comunque difficile individuare la reale posizione della fronte. Analoga situazione si presenta anche nel settore occidentale, dove l'erosione della morena ha fatto affiorare il ghiaccio fino a pochi metri dalla morena frontale. Per questo motivo è stato ripristinato il segnale I17/09/1921 (sf) ormai da tempo inutilizzato. Una grossa frana di circa 10 000 m³ ha eroso una parte della morena frontale nel mese di novembre 2000 e ha causato la perdita del segnale C. Tutta la superficie risulta ricoperta da neve residua scura.

Quota min. fronte: 1880 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (df)	240°	117	475 (1999)	- 69.5
B (df)	220°	226.5	58.5 (1999)	- 168
D (cf)	180°	166	156 (1999)	- 10
H (cf)	180°	147	138.5 (1999)	- 8.5
I17/09/1921 (sf)	170°	135.5	—	—

984 *Ghiacciaio Orientale del Canin*

Operatore: Claudio POHAR - Controllo del 2005.09.03.

Il ghiacciaio è ormai frammentato in una serie di piccoli lembi isolati da rilievi rocciosi. Il lembo di maggiore estensione è quello orientale, che risulta coperto da una spessa coltre di detrito. Il corpo centrale a causa dell'assottigliamento nella parte mediana risulta ormai in sostanza diviso trasversalmente in due settori. Tutte le superfici ghiacciate sono ricoperte da neve residua scura, attribuibile alla stagione 2003-2004. Di fronte al segnale D.d.C. è rimasto un piccolissimo lembo di ghiaccio e la distanza rilevata è riferita alla falda centrale, con l'orientazione adottata dalla Campagna 1999, diversa da quella assunta nelle campagne precedenti.

Quota min. fronte: 2285 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D.d.C. (cf)	180°	80.5	78 (1999)	- 2.5
ϑ (df)	130°	90.5	87.5 (1999)	- 3
η (cf)	150°	118	111 (1999)	- 7

985 *Ghiacciaio Occidentale del Canin*

Operatore: Claudio POHAR - Controllo del 2005.09.03.

Nella parte orientale il settore inferiore del ghiacciaio risulta completamente scomparso, con la riduzione del lembo a un pic-

colo residuo collocato al di sopra della soglia rocciosa. L'unico lembo di un certo rilievo rimasto si trova nella parte occidentale, che comunque è stata abbandonata dai precedenti operatori già nel 1954. La stagione invernale 2003-2004 e la successiva hanno registrato precipitazioni nevose relativamente abbondanti e temperature basse, che hanno consentito la permanenza della copertura nevosa. La stagione estiva ha fatto registrare temperature più basse e anche due precipitazioni nevose nei mesi di Luglio e Agosto. La superficie ghiacciata risulta ricoperta da neve scura, riferita alla stagione 2003-2004 (comunicazione del Corpo Forestale dello Stato). Due lembi di neve chiara presenti nella parte inferiore risalgono all'ultimo inverno.

Quota min. fronte: 2285 m

APPENNINI

Bacino: MAVONE-VOMANO

1006 *Ghiacciaio del Calderone*

Operatori: Massimo PECCI e Pinuccio D'AQUILA
Controlli del 2005.06.14, 2005.09.29 e 2005.09.30.

Nel corso del primo controllo, a quota 2700 circa è stata realizzata una stratigrafia superficiale della neve, pari a 0,5 m, rispetto allo spessore totale di 6,38 m, fino a uno strato di polvere sahariana, che ha caratterizzato in maniera significativa l'inverno. Gli spessori misurati in corrispondenza della depressione nel settore frontale (zona dell'ex lago Sofia) quest'anno sono risultati di 7,1 m, mentre nel settore superiore risultavano pari a 8,08 m. Tenendo conto dei dati raccolti e dei valori di densità del nevato e della neve fresca bagnata misurati l'anno precedente, pari rispettivamente a 600 kg/m³ e 380 kg/m³, e della densità dell'esiguo spessore di neve fresca rilevato nel corso del secondo sopralluogo, pari a 420 kg/m³, è stato calcolato un bilancio di massa specifico netto negativo per l'anno 2004-2005 pari al massimo a -194 mm circa di equivalente in acqua, considerando ancora valido il contributo di entrambe le aree alla sopravvivenza dell'apparato.