

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 30 (2)
2007

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO - TORINO
2007

RELAZIONI DELLA CAMPAGNA GLACIOLOGICA 2006

REPORT OF THE GLACIOLOGICAL SURVEY 2006

a cura di (*editors*) CARLO BARONI, MIRCO MENEGHEL & GIOVANNI MORTARA

OPERATORI (*OPERATORS*)

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

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO (*PIEMONTE-VAL D'AOSTA SECTOR*) (pagg. 274-290); coordinatore (*coordinator*) MORTARA Giovanni, CNR-Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, Strada delle Cacce 73, 10135 Torino (giovanni.mortara@irpi.cnr.it).

BERTOGGIO Valerio, Ceresole Reale (TO): 67, 69, 70, 75, 78, 102, 103, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 129, 130, 131, 134; BETTIO Marco, Biella: 180; BORNEY Stefano, St. Pierre (AO): 140, 142, 144, 145, 146, 147; BORRE Pietro, Aosta: 102, 103, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116; CAT-BERRO Daniele, Oglianico (TO): 64, 81; CERISE Stefano, Valsavarenche (AO): 129, 130, 131, 132, 133, 134; CIAMPA S.: 70; CRISTOFORI Roberto: 115, 116; DUÒ Emanuele: 134; FAVRE Dario, Aosta: 139; FERRERO Cristina, Torino: 70; FORNENGO Fulvio, Castellamonte (TO): 64, 81; FUSINAZ Alberto, Villeneuve (AO): 197, 198, 199, 209, 221, 235; GADIN Gianluigi, Aosta: 232; GARINO Roberto, Torino: 186, 189; GILLI Michelangelo, Torino: 162, 163, 176, 177, 178; GIORCELLI Augusto, Alassio (SV): 281, 283, 284, 285, 289; GOTTA Giacomo: 138; GUICHARDAZ Ulisse, Aosta: 128; LA MORGIA Valentina, Torino: 116; MANTELLI Elisa: 69; MASSA MICON Enzo, Torino: 131; 132; 133; MAZZA Alvaro, Arcore (MI): 320.1, 321, 323, 324, 325, 329, 330; MERCALLI Luca, Almese (TO): 64, 81; MIRAVALLE Raffaella, Torino: 56, 57, 62, 78, 131, 137, 138; MOCCAGATTA Marco, Torino: 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 223, 224, 225, 226; MOLA Marcello, Torino: 113; MONTERIN Willy, Gressoney - La Trinité (AO): 304, 306, 312; MOTTA Luigi, Torino: 272, 276, 277, 278, 279, 279.1, 280; MOTTA Michele, Torino: 272, 276, 277, 278, 279, 279.1, 280, 283; NICOLINO Martino, Aosta: 138; PALOMBA Mauro, Torino: 297; PICCIN Paolo, Alessandria: 311, 314; POLLA E.: 131, 134; POLLICINI Fabrizio, Aosta: 88, 92, 144, 145, 146, 147, 148, 155, 157, 168, 240; ROGLIARDO Franco, Nole Canavese (TO): 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 51; ROSSO Luciano, Buttigliera Alta (TO): 1, 2, 3, 5, 200, 201; ROSSOTTO Alberto, Torino: 56, 57, 70, 131; TESORO Marco, Torino: 254, 255, 256, 257, 259, 260, 265; TRON Maurizio, Giaveno (TO): 26, 27, 29, 34; VERGNANO Giuseppina: 67, 70, 75; VILLA VERCELLA Laura, Vische (TO): 254, 255, 256, 257, 259, 260, 265; VIOTTI Alessandro, Buttigliera Alta (TO): 200, 201, 202, 203, 206, 208.

SETTORE LOMBARDO (*LOMBARDIA SECTOR*) (pagg. 290-300); coordinatore (*coordinator*) BARONI Carlo, Università di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Via S. Maria 53, 56126 Pisa (baroni@dst.unipi.it).

ALBERTI Simona (SGL), Casatenovo (LC): 435; ALMASIO Andrea (SGL), Milano: 422; BESSI Carla (SGL), Milano: 604; BORGHI Aldo (SGL), Milano: 512.1; BUTTI Mario (SGL), Montorfano (CO): 541; CASARTELLI Giacomo, Albese (CO): 440, 443, 507.1; COLA Giuseppe (SGL), S. Antonio V. (SO): 507, 507.1; CONGIU Emanuele (SGL), Vimercate (MI): 365; GALLUCCIO Alessandro (SGL), Milano: 490; IULITA Chiara (SGL), Milano: 502, 503; MERATI Massimo (SGL), Lissone (MI): 549; PANERI Valerio (SGL), Casorate Primo (PV): 432, 433; PROH Andrea (SGL), Sondrio: 419; RATTI Stefano (SGL), S. Donato Milanese (MI): 477; ROVEDA Fabrizio (SGL), Rho (MI): 577; ROSSI Sabina, Milano: 516; SCOTTI Riccardo (SGL), Andalo Valtellino (SO): 411, 439; SPREAFICO Paola, Olginate (LC): 493; STELLA Giuseppe, Pavia: 416; TAMBURINI Andrea (SGL), S. Donato Milanese (MI): 371; TOFFALETTI Andrea (SGL), Milano: 581; URSO Massimo (SGL), Cornaredo (MI): 408.

SETTORE TRIVENETO (*TRE VENEZIE SECTOR*) e APPENNINI (pagg. 300-313); coordinatore (*coordinator*) MENEGHEL Mirco, Università di Padova, Dipartimento di Geografia, Via del Santo 26, 35123 Padova (mirco.meneghel@unipd.it).

BARISON Giuseppe (SGAA), Bolzano: 770; BELLÌ Giancarlo (SGAA), Bolzano: 722; BERTOTTI Ivan (SGAA), Bolzano: 880; BEZZI Roberto (CAI-SAT), Trento: 678; BOMBARDA Roberto (CAI-SAT), Trento: 657; BRUSCHI Pietro (SGAA), Bolzano: 718, 788, 805, 812, 818, 859; CESCO-CANCIAN Marco, Padova: 950; CIBIN Giorgio, Padova: 926, 927, 929, 930; DA RE Romolo (SGAA), Bolzano: 912; DEGLI ESPOSTI Pier Paolo (SGAA), Bolzano: 908; FERRARI Umberto, Modena: 749, 750, 751, 754, 762; FRANCHI Gianluigi, Verona: 875, 876, 889, 893, 902; GRECO Giovanni (SGAA), Bolzano: 784, 793, 794; MARCHETTI Franco, (CAI-SAT) Trento: 632, 634, 637, 639, 640, 644, 646; MENEGHEL Mirco, Padova: 828, 829; PASTORI Lino (SGAA), Bolzano: 883, 884; PECCI Massimo, Roma: 1006; PERINI Giuseppe, Conegliano (TV): 730, 731, 732, 733, 937, 966, 967, 975; SCALTRITI Andrea (SGAA), Bolzano: 746; 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 2006 (*)
FLUCTUATIONS OF THE ITALIAN GLACIERS 2006 ()**

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				416	Ventina	- 16	2230	
	1	Clapèr	- 26	2630	419	Disgrazia	- 32.5	2385
	2	Peirabroc	- 5	2480	422	Sissone	- 5	2625
	3	Maledia	0	2600	432	Inferiore di Scersen (lobo settentrionale)	-125	2645
Dora Riparia-Po				433	Superiore di Scersen (lobo orientale)	- 5	2575	
	26	Galambra	- 23 (2003)	—	435	Caspoggio	- 30	2720
	27	Fourneaux	- 1	—	440	Orientale di Fellaria	- X (>300)	2560
	26	Agnello	- 7	—	443	Pizzo Scalino	- 37	2585
Stura di Lanzo-Po				477	Occ. di Val Viola	- 5	2830	
	26	Lamet	- 16 (2003)	—	490	Zebrù	NM	2910
	35	Rocciamelone	0	3030	493	Or. dei Castelli	- 22 (2004)	2800
	36	Bertà	- 6	2930	502	Gran Zebrù (ramo orientale)	- 3.5	3020
	37	Pera Ciavàl	- 6.5	2995		(ramo centrale)	- 8	3000
	40	Bessanese	0	2585		(ramo occidentale)	- 14.5	2985
	42	Collerin d'Arnas	5	2950	503	Cedèc (lobo settentrionale)	- 19	2910
	43	Ciamarella	- 2.5	3085	507	Palon della Mare	- 14.5	3000
	46	Sea	- 18	2708	507.1	Forni	- 28	2500
	47	Mer. del Mulinet	- 1	2520	512.1	Dosegù	- 15	2800
	48	Sett. del Mulinet	- 2	2515	516	Storzellina	- 2.5	2729
49	Martellot	- 2	2440	541	Marovin	- 11	2045	
51	Mer. della Levanna Or.	- 6	2950	549	Porola	0	2320	
Orco-Po				Oglio-Po				
	57	Centrale di Nel	- 86	2730	577	Occ. del Pisgana	- 54	2570
	64	Basei	- X	2950	581	Venerocolo	- 14.5	2560
	69	Broglio	-120 (2004)	3030	604	Salarno	NM	2850
	79	Roccia viva	0	3000	Sarca-Mincio-Po			
	81	Ciardoney	- 26	2850	632	Or. del Carè Alto	- 44 (2004)	—
88	Tersiva	0	2700	634	Lares	- 38	—	
Dora Baltea-Po				637	Lobbie	- 1	—	
	102	Sengie Sett.le	0	2710	639	Mandron	- 12	—
	103	Valeille	- 13 (2002)	2675	640	Occ. di Nardis	- 39 (2003)	—
	109	Coupé di Money	- 20.5	2705	644	Amola	- 8	2590
	110	Money	- 14	2515	646	Merid. di Cornisello	- 59 (2004)	—
	111	Grand Croux	- 11.5	2470	657	Agola	- 15	2595
	112	Tribolazione	- 10	2685	Adige			
	113	Dzasset	- 12.5	2950	678	Presanella	- 16.5 (2004)	2455
	115	Gran Val	- 11.5	3105	699	Vedretta della Mare	- 27	2635
	116	Lauson	- 8	2965	718	Soi	- 21	2740
	128	Montandeyné	- 29	3060	722	Inf. Occ. del Gioveretto	- 3.5	2855
	129	Lavacciù	- 14	2785	730	Vedretta Alta	- 20.5	2690
	130	Gran Paradiso	-174 (2004)	3135	731	Forcola	- 53	2660
	131	Moncorvé	- 11	2900	732	Cevedale	- 39	2640
	132	Monciair	- 13	2850	733	Vedretta Lunga	- 46	2670
	133	Occid. del Breuil	- 7	2760	746	Forno	NM	2780
	134	Grand Etrèt	- 20	2630	749	Di Dentro di Zai	- 4.2	2940
	138	Aouillé	- 3.5	3080	750	Di Mezzo di Zai	- 14	2860
	139	Percia	- 34 (2004)	2990	751	Di Fuori di Zai	- 3.3	2820
	140	Sett.le di Entrelor	- 10.5 (2004)	3035	754	Rosim	- 9.2	2885
	142	Vaudaletta	- 1	2955	762	Solda	- 8.5	2610
	144	Lavassey	- 24	2695	770	Trafoi	- 13	2445
	145	Or. del Fond	- 2	2695	784	Planol	- 13 (2004)	2800
	146	Occ. del Fond	- 3.5	2710	788	Mazia	- 7.5	2680
	147	Soches-Tsanteleina	- 42	2715	793	Saldura Sett.le	- 1.5	2850
	148	Goletta	- 14.5	2755	794	Saldura Mer.le	- 1.5	2800
	155	Torrent	- 3.5	2660	805	Lagaun	- 3	2885
	168	Gliairetta-Vaudet	- 17.5	2600	812	Frane	- 3.5	2885
	180	Or. di Morion	- 3	2870	818	Grava	- 15 (2003)	3000
	186	Invergnures Sett.le	- 1 (2004)	2950	828	Croda Rossa	- X (2004)	—
	189	Rutor	- 12.5	2480	829	Tessa	- 0 (2004)	2698
	200	Mer. di Arguerey	- 10.5	2710	859	Centrale del Lago	- X	2450
	201	Sett. di Arguerey	- 21.5	2620	875	Malavalle	- 10	2530
	202	Breuil Mer.le	- 0	2595	876	Pendente	- 2	2625
	203	Breuil Sett.le	- 0	2810	880	Montarso	- X	2490
	206	Berio Blanc	- 2.5 (2004)	2540	883	Or. della Gran Vedretta	- 1	2500
208	Estellette	- 10	2400	884	Occ. della Gran Vedretta	- 19	2520	
221	Thoules	- 34	2668	889	Quaira Bianca	- 27	2590	
232	Or. di Gruetta	- 35	2560	893	Gran Pilaastro	- 20	2485	
235	Pré de Bar	- 32.5	2083	902	Or. di Neves	- 67 (2004)	2650	
257	Col Collon	- 0	2930	908	Rio Torbo	- 9.5	2680	
272	Roisetta	- 3.5 (2004)	2741	912	Preldoi	- 12.5	—	
280	Jumeaux	- 1.5	2685	913	Lana	- 8.3	2255	
285	Cervino	- 12 (1998)	2775	919	Valle del Vento	- 12.2	2430	
289	Valtournenche	- 6.5	2990	920	Rosso Destro	- 8.2	2520	
297	Grande di Verra	- 42.5	2605	926	Occ. di Sassolungo	- 44 (1998)	2535	
304	Lys	- 30	2355	927	Collalto	- 11	2510	
306	Indren	- 25	3089	929	Centrale dei Giganti	- 28.5	2535	
Sesia-Po				930	Gigante Occidentale	- 5	2610	
	311	Bors	- 7	3130	937	Cristallo	- 4	2340
	312	Piode	- 5	2470	941	Marmolada (fronte orientale)	- 5.2	2600
Toce-Ticino-Po					(fronte centrale)	+ 4	2720	
	321	Sett. delle Locce	- 11	2210		(fronte occidentale)	- 10.3	2670
	324	Nordend	- X	2220	Brenta			
325	Belvedere	0	1780	950	Fradusta	- 15	2630	
Adda-Po				Piave				
	371	Mer. di Suretta	- 0.5	2700	966	Superiore dell'Antelao	- 4	2510
	408	Predarossa	- X	2625	967	Inferiore dell'Antelao	- 6	2340
411	Or. di Cassandra	- 47	2870					

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO
PIEMONTE-VAL D'AOSTA SECTOR

La campagna glaciologica 2006 si è svolta con la partecipazione di una quarantina di operatori, che hanno visitato complessivamente 114 ghiacciai di cui 71 (62,3%) sono stati oggetto di misurazioni. Per la prima volta è stato messo un segnale di misura al Ghiacciaio della Tersiva. E per cinque ghiacciai (Ciamousseretto, Moncorvé, Monciar, Thoules, Pré de Bar) è stato eseguito il rilievo topografico completo della fronte, mentre sul Ghiacciaio del Grand Etrèt è stata condotta una campagna geofisica con georadar.

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

Sotto-settori	GHIACCIAI					
	Osservati	Misurati	Misurati per la prima volta	In progresso	In regresso	Stazionari
Alpi Marittime	4	3	-	-	3	-
» Cozie	3	3	-	-	3	-
» Graie	73	54	1	(*)	53	-
» Pennine	34	11	-	(*)	10	1
TOTALI	114	71	1	-	69	1

(*) Il Ghiacciaio del Rutor (Alpi Graie) e il Ghiacciaio des Jumeaux (Alpi Pennine) denotano progresso ma in settori molto limitati, in un contesto di generalizzato regresso delle loro fronti.

Anche la stagione 2006 si aggiunge a quelle climaticamente sfavorevoli per i ghiacciai, che stanno caratterizzando l'inizio del XXI secolo. I risultati delle osservazioni confermano quanto già avvenuto nel 2005, ovvero una generalizzata riduzione areale e volumetrica delle masse glaciali. Tra i 71 ghiacciai misurati ben 69 (97,18%) risultano in regresso. Anche i ghiacciai visitati ma non misurati sostanzialmente ricalcano questo quadro così critico. Solo il Ghiacciaio del Rutor (+3 m) e il Ghiacciaio des Jumeaux (+7 m), denunciano locali sintomi di avanzamento, a fronte di una più generalizzata fase di arretramento che caratterizza questi due ghiacciai. I ritiri frontali sono quasi sempre di ordine plurimetrico, spesse volte pluridecimetico (fino a 76 m per il Gh. Lavassey, la cui fronte è arretrata di 200 m dal 1992) e in un caso ha superato i 100 m (Gh. Soches-Tsanteleina 116 m). Rilevante l'arretramento del Gh. del Gran Paradiso: 174 m dal 2004.

Altra caratteristica negativa e comune è la contrazione volumetrica delle masse glaciali che si manifesta con: a) fusione del ghiaccio per spessori plurimetrici (Gh. del Belvedere 3,8 m; Gh. della Bessanese 12 m in quattro anni; Gh. di Sea 15 m dal 1991); b) perdita di turgore delle seraccate (Gh. Sea-Tonini; Gh. Pré de Bar; Gh. Settentrionale delle Locce) e scomparsa di vie di ghiaccio alpinisticamente celebri (Ciarforon, Roccia Viva); c) appiattimento, smembramento, collasso di fronti glaciali (ghiacciai di Pré de Bar, Grande di Verra, Lys); d) ampliamento o comparsa di finestre rocciose che tendono a scomporre le masse glaciali in corpi minori e in taluni casi a compromettere la continuità tra parte superiore dei bacini e lingua di ablazione di ghiacciai importanti (Gh. Settentrionale delle Locce; Gh. di Nordend; Gh. del Belvedere; Gh. del Lys), come avvenuto recentemente per il Ghiacciaio della Brenva.

La copertura detritica sulla superficie dei ghiacciai medio-piccoli risulta sempre estesa e consistente, anche per il contributo di crolli rocciosi ripetuti (es. ghiacciai della Maledia e di Ciardoney), e gioca favorevolmente, al momento, alla sopravvivenza degli apparati minori: nel contempo vanifica talvolta le misurazioni

per la difficoltà o impossibilità di individuare il margine frontale dei ghiacciai. Sono segnalati laghetti di contatto glaciale di neoformazione o in ampliamento per accentuazione dei processi termocarsici (Ghiacciaio delle Sengie). Nel bacino glaciale del Belvedere sono in atto vistosi cedimenti del fianco interno della morena laterale destra e soprattutto del fianco esterno della morena frontale del Ghiacciaio delle Locce che sorregge il lago omonimo, mentre il fianco interno della morena laterale sinistra espone localmente nuclei di ghiaccio (*ice-cored moraine*) la cui fusione favorisce frane superficiali di scivolamento di detrito, analogamente al ben noto caso della morena laterale destra del Ghiacciaio dei Forni in Valtellina.

Bilanci di massa specifici eseguiti sui ghiacciai di Ciardoney e del Grand Etrèt, entrambi nel Gruppo del Gran Paradiso, risultano fortemente negativi, rispettivamente pari a -2100 mm w.e. (quinta posizione tra i più negativi nella serie disponibile) e -1855 mm w.e. (il più negativo degli ultimi sette anni). Nel settore mediano del Ghiacciaio del Belvedere le letture eseguite a cadenza quindicinale nel periodo 28 giugno-21 novembre 2006 in corrispondenza di 9 paline ablatometriche indicano una perdita media di spessore di ghiaccio pari a 3,8 m fino ad un massimo di 6,52 m. Da rilevare che l'ablazione è stata ancora attiva nel periodo metà ottobre-metà novembre con fusione di circa 1 cm di ghiaccio al giorno (cortese segnalazione di A. Tamburini e D. Godone).

The 2006 glaciological survey was carried out by about forty operators, who surveyed 114 glaciers, of which 71 (62,3%) were also measured. For the first time a measurement check has been placed at the Gl. of Tersiva. On the snout of five glaciers (Ciamousseretto, Moncorvé, Monciar, Thoules, Pré de Bar) the complete topographic survey has been carried out, while on the Grand Etrèt glacier was made a set of radio echo sounding measurements.

Distribution amongst the alpine sub-sectors is as follows.

Sub-sectors	GLACIERS					
	Observed	Monitored	Measured for first time	Advancing	Retreating	Stationary
Maritime Alps	4	3	-	-	3	-
Cottian »	3	3	-	-	3	-
Graian »	73	54	1	(*)	53	-
Pennine »	34	11	-	(*)	10	1
TOTAL	114	71	1	-	69	1

(*) The Glacier of Rutor (Graian Alps) and the Glacier of Jumeaux (Pennine Alps) show a progress only in limited sectors, in a frame of general retreat of its snouts.

Also the 2006 season joins the seasons climatically adverse to glaciers, who are characterizing the starting years of the XXI century. The results of the monitoring strengthen the trend of 2005, i.e. a general reduction both in area and volume of the glaciers. Among the 71 measured glaciers 69 (97,18%) are retreating. Also the surveyed (but not measured) glaciers show the same critical situation. Only the Rutor Gl. (+3 m) and the Gl. of Jumeaux (+7 m) advance in local sectors, but in a general trend of withdrawal of the two glaciers. Nearly always the snouts have moved back many metres, often some dozens metres (up to 76 m for the Lavassey Gl., whose terminus had a retreat of 200 m since 1992) and once more than one hundred metres (Soches-Tsanteleina Gl. 116 m). The glacier of Gran Paradiso had a withdrawal of 174 m since 2004.

An other common and adverse phenomenon is the reduction of the glaciers volume evidenced by: a) melting of a layer of some metres of ice (Belvedere gl. 3,8 m; Bessanese 12 m in four years; Sea 15 m since 1991); b) loss of the bulge of the seracs (Sea-Tonini; Pré de Bar; Northern Locce Gl.) and disappearing of some known alpinistic routes (Ciarforon, Roccia Viva); c) flattening, splitting-up, collapse of the terminus (Pré de Bar, Grande di Verra, Lys) d) enlargement or appearance of rock outcrops that break the glaciers in minor masses and sometime could separate the upper basin of great glaciers from the ablation tongue (Northern Locce Gl., Nordend Gl., Belvedere, Lys) as it happened recently for the Brenva Gl.

The debris covering the surface of the minor glaciers is always large and thick, also for frequent rock falls (e.g. Maledia and Ciardoney glaciers) and, at the moment, it contributes to the survival of those small glaciers; at the same time it makes difficult to identify the position of the ice for its measurement. Ice-contact lakes just formed or enlarged because of thermokarst processes are reported (Gl. of the Sengie). In the Belvedere basin the inner side of the right moraine is collapsing along with the outer side of the frontal moraine of the Locce Glacier who holds up the Locce Lake. On the inner side of the left moraine of the same glacier, ice of the ice-cored moraine outcrops, whose melting gives way to sliding debris, as it happens in the well known right moraine of the Ghiacciaio dei Forni in Valtellina.

Specific mass balances calculated on the Ciardoney and Grand Etrèt glaciers, both in the Gran Paradiso Gruppe, are strongly negative, reaching respectively -2100 mm w.e. (the fifth negative position of all balances) and -1855 mm w.e. (the most negative in the last seven years). In the central sector of the Belvedere gl. measurements carried out on 9 ablatometric stakes every 15 days in the period June 28th to November 21th 2006 show an average loss of ice of 3,8 m with a maximum of 6,52 m. Ablation has been active still in the period from the middle of October to the middle of November with a melting of ice of about 1 cm / day (courtesy of A. Tamburini and D. Godone).

SETTORE LOMBARDO LOMBARDIA SECTOR

Sono state misurate le variazioni frontali di 23 ghiacciai campione. Nessun ghiacciaio è in avanzata, uno è stabile (Ghiacciaio di Porola nel Gruppo Orobie) e tutti gli altri sono in ritiro. Le misure di un apparato si riferiscono al 2004 (Ghiacciaio Orientale dei Castelli, Gruppo Ortles-Cevedale). Nuovi caposaldi sono stati posti alla fronte di tre ghiacciai (Ghiacciaio del Pizzo Ferrè nel Gruppo Tambò-Stella, Ghiacciaio di Caspoggio nel Gruppo Bernina, Ghiacciaio dei Marovin nel Gruppo Orobie). Non è stato possibile misurare le variazioni frontali degli altri ghiacciai campione di questo settore (quattro 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	1	»
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	22	(96% dei ghiacciai misurati)
- » stazionari	1	(4% »)
- » in avanzata	0	(0% »)

Anche l'unico ghiacciaio stabile alla fronte mostra comunque evidenti riduzioni areali e volumetriche.

L'evento di maggior impatto verificatosi quest'anno è rappresentato dal definitivo distacco di una consistente porzione della lingua del Ghiacciaio Orientale di Fellaria, nel Gruppo Bernina. In realtà, il processo di separazione era già in atto da alcuni anni e già lo scorso anno solo una sottile striscia di ghiaccio congiungeva la porzione inferiore della lingua al corpo principale. L'ampio settore del ghiacciaio che si è separato è alimentato da ghiaccio rigenerato: blocchi e valanghe di ghiaccio precipitano dalla fronte attiva, che staziona su un ripido gradino in roccia, accumulandosi al piede della soglia rocciosa, a tergo del settore isolato. Ulteriori distacchi di porzioni di lingua si stanno per verificare alla fronte di altri cinque ghiacciai. Nuovi corpi glaciali si sono separati dal Ghiacciaio Occidentale di Pisgana; altri quattro ghiacciai, soggetti a rapido ritiro delle fronti ed a marcate riduzioni areali anche nei bacini di accumulo, stanno per suddividersi in diversi bacini minori. Si allargano molte delle finestre rocciose segnalate in passato e se ne formano di nuove.

La neve residua è del tutto assente, o comunque molto scarsa, su tutti i ghiacciai campione osservati. Il deficit di accumulo è ancora molto elevato, superiore anche a quello registrato lo scorso anno, per effetto degli scarsi accumuli nevosi, delle alte temperature registrate fin dalla tarda primavera e di una prolungata stagione di ablazione. Infatti, i bilanci di massa dei ghiacciai del Gruppo Bernina, monitorati con regolarità da lungo tempo da G. Casartelli (con il contributo di M. Luisetti e G. Kappenberger), sono ancora fortemente negativi. Il Ghiacciaio del Pizzo Scalino (n. catasto 443), il Ghiacciaio Occidentale di Fellaria (n. catasto 439) e il Ghiacciaio Marinelli (n. catasto 434) hanno un bilancio netto, rispettivamente, di -2290 mm, -2147 mm e -2499 mm di equivalente in acqua.

Oltre a mostrare ritiri frontali consistenti, registrati in quasi tutti i settori, molte lingue sono sollevate rispetto al substrato roccioso e si osservano numerose cavità endoglaciali, in alcuni casi associate a vere e proprie doline in ghiaccio. Profonde *bédière* e mulini solcano gran parte dei ghiacciai osservati. Alcuni dei laghi proglaciali che si sono formati lo scorso anno si sono svuotati ma se ne sono formati molti altri nuovi. Vengono segnalati anche numerosi laghi epiglaciali, alcuni dei quali hanno raggiunto dimensioni ragguardevoli (ad es. sul Ghiacciaio dei Forni).

Le fronti di oltre la metà dei ghiacciai campione sono coperte di detrito, con marcate tendenze alla formazione di veri e propri *debris-covered glaciers*. L'ablazione differenziale dovuta all'estesa copertura detritica genera numerose forme epiglaciali; anche le frane di crollo segnalate lo scorso anno, trasportate a valle sul dorso dei ghiacciai, sono in evidenza per ablazione differenziale. Nuove frane si sono staccate dalle pareti rocciose che delimitano i bacini glaciali.

Aumentano, infine, le segnalazioni di valanghe di ghiaccio che si distaccano da falesie e seracchi aggettanti, anche alle alte quote.

The frontal variations of 23 sample glaciers were measured. No glacier is advancing, one is stable (Ghiacciaio di Porola in the Orobie Group) and all the others are retreating. The measurements of a structure refer to 2004 (Ghiacciaio Orientale dei Castelli, Ortles-Cevedale Group). New markers were positioned at the front of three glaciers (Ghiacciaio del Pizzo Ferrè in the Tambò-Stella Group, Ghiacciaio di Caspoggio in the Bernina Group, Ghiacciaio dei

Marovin in the Orobic Group). It was not possible to measure the frontal variations of the other sample glaciers in this sector (four were simply observed).

Sub-divided by mountain groups, the monitored glaciers are the following:

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

From the point of view of dynamics, the results of the 23 measurements carried out can be summarised as follows:

- glaciers in retreat	22 (96% of the glaciers measured)
- » standing	1 (4% »)
- » advancing	0 (0% »)

However, also the only glacier with a stable front shows evident signs of areal and volumetric reduction.

The most important event of this year was the definitive detachment of a large part of the lobe of the Ghiacciaio Orientale di Fellaria, in the Bernina Group. In reality, the process of detachment had already been under way for several years and last year only a thin strip of ice linked the lower part of the lobe to the main body. The extensive sector of the glacier that has separated is fed by regenerated ice: blocks and ice avalanches fall from the active front, which stand on a steep rock step, accumulating at the foot of the rocky threshold, at the back of the isolated section. Further detachments of lobe portions are about to occur at the fronts of another five glaciers. New glacial bodies have separated from the Ghiacciaio Occidentale di Pizgana; another four glaciers, undergoing rapid frontal retreat and significant areal decrease also in their accumulation basins, are on the point of splitting into various smaller basins. Many rock windows observed in the past have widened and new ones are opening.

Residual snow is completely absent, or is however very scarce, on all the sample glaciers observed. The accumulation deficit is again very high, greater than that recorded last year, due to the scarce snow accumulations, to the high temperatures recorded from late spring and because of a prolonged ablation season. In fact, the mass balances of the glaciers of the Bernina Group, monitored regularly over a long time by G. Casartelli (with contribution of M. Luisetti and G. Kappenberger), are again very negative. The Ghiacciaio del Pizzo Scalino (register n°. 443), the Ghiacciaio Occidentale di Fellaria (register n°. 439) and the Ghiacciaio Marinelli (register n°. 434) have a net balance, respectively, of -2290 mm, -2147 mm and -2499 mm of water equivalent.

Apart from showing extensive frontal retreats, recorded in almost all sectors, many lobes are suspended above the rocky substrate and various endoglacial cavities can be seen, in some cases associated with ice dolines proper. Deep bédère and moulins furrow many of the glaciers observed. Some of the proglacial lakes that formed last year have emptied but new ones have developed. There are also various epiglacial lakes, some of which are very large (e.g. on the Ghiacciaio dei Forni).

The fronts of more than half the sample glaciers are covered in detritus, with a clear trend towards the development of debris-covered glaciers proper. The differential ablation due to extensive debris cover generates a great number of epiglacial forms; also the rockfalls observed last year, carried down on the back of the glaciers, are evident due to differential ablation. New falls have broken away from the rock walls that border the glacial basins.

Finally, there is also an increase in ice avalanches that detach from the overlying cliffs and seracs, even at high altitudes.

SETTORE TRIVENETO TRE VENEZIE SECTOR

Da quest'anno la Campagna Glaciologica del settore Triveneto è incrementata del contributo offerto dal Servizio Glaciologico dell'Alto Adige (SGAA), nato in seno al CAI, che da alcuni anni compie regolari osservazioni sui ghiacciai delle Alpi orientali. Un ringraziamento per la collaborazione offerta va al coordinatore Gen. Pietro Bruschi e al consulente scientifico dott. Franco Secchieri.

I ghiacciai delle Tre Venezie sono stati controllati da 9 operatori del CGI, da 3 operatori del CAI-SAT, e da 9 operatori Servizio Glaciologico dell'Alto Adige (SGAA) che hanno visitato 56 ghiacciai, così suddivisi per gruppo montuoso o per sezione dell'arco alpino:

Adamello-Presanella (versante trentino)	8
Dolomiti di Brenta	1
Ortles-Cevedale (versante trentino e altoatesino)	14
Venoste	10
Breonie	3
Aurine e Pusteresi	14
Dolomiti	6

La posizione della fronte è stata verificata per 51 ghiacciai, la quota minima per 46 ghiacciai.

Le condizioni meteorologiche dell'estate 2006 (secondo i dati raccolti da G. Perini presso la stazione meteorologica di Cortina d'Ampezzo) sono state caratterizzate da un'estate più calda di quella del 2005, con temperatura media dei mesi da Maggio a Settembre pari a 14,8 °C, a fronte di una temperatura media del periodo 1951-2005 di 13,4 °C. Le precipitazioni invernali, pari a 556 mm da Ottobre a Maggio, risultano di 80 mm inferiori alla media degli anni dal 1951 al 2005.

Nel campione dei ghiacciai osservato:

- 50 ghiacciai risultano in arretramento (98%)
- 1 ghiacciaio è stazionario

Tra i ghiacciai del versante trentino del gruppo Adamello-Presanella il ritiro maggiore, 59 m, è quello del Ghiacciaio Meridionale di Cornisello (n. 646), che però non veniva misurato dal 2004. Nell'arco dell'anno l'arretramento più elevato, 38 m, risulta per il Ghiacciaio delle Lobbie (n. 637), che già aveva avuto un forte arretramento l'anno precedente.

Sulle Dolomiti di Brenta le misure eseguite sulla sola Vedretta d'Agola (n. 657) evidenziano un ritiro di 15 m, superiore rispetto a quello dell'anno precedente.

Nel Gruppo dell'Ortles-Cevedale il maggior ritiro si riscontra per il terzo anno consecutivo per il Ghiacciaio della Forcola (n. 731, -53 m); hanno avuto elevati arretramenti la Vedretta Lunga (n. 733, -46 m) e il Ghiacciaio del Cevedale (n. 732, -39 m).

Nel Gruppo di Tessa vi è il solo ghiacciaio stazionario: il Ghiacciaio Tessa (n. 829). La stazionarietà della fronte è dovuta al fatto che è formata da ghiaccio morto, coperto da abbondante detrito, che rallenta il suo scioglimento.

I tre ghiacciai controllati delle Breonie sono tutti in arretramento.

Tra i ghiacciai delle Alpi Aurine e Pusteresi gli arretramenti maggiori sono stati misurati per il Ghiacciaio Orientale di Neves (n. 902, -67 m dal 2004) e dal Ghiacciaio Occidentale di Sassolungo (n. 926, -44 m dal 1998).

I ghiacciai delle Dolomiti sono in modesto arretramento. Il ritiro più elevato (15 m) è stato quello della Fradusta (n. 950).

Starting from this year, the data of the glaciers of the Eastern Alps are enhanced cause the contribute given by the Glaciological Service of Alto Adige (SGAA), born in the Italian Alpine Club (CAI). Thanks for the collaboration to the coordinator Gen. Pietro Bruschi and to the scientific adviser dr. Franco Secchieri. The operators of the SGAA for several years regularly monitored many glaciers in the Eastern Alps. The glaciers of the Tre Venezie were monitored by 9 operators of the CGI, 3 operators of the CAI-SAT and by 9 operators of the Glaciological Service of Alto Adige (SGAA), who checked 56 glaciers, so clustered according to mountain group or section of the Alpine range:

Adamello-Presanella (Trento side)	8
Dolomiti di Brenta	1
Ortles-Cevedale (Trento and Alto Adige-South Tyrol side)	14
Venoste	10
Breonie	3
Aurine and Pusteresi	14
Dolomiti	6

The snout's position was measured on 51 glaciers, and the lowest altitude on 46 glaciers.

The weather condition of the summer 2006 (data collected by G. Perini for the Cortina d'Ampezzo meteorological station) shows a summer hotter than the 2005 one, with an average temperature (from May to September) of 14.8 °C whilst the average temperature of the years 1951-2005 is 13.4 °C. Winter precipitations amount to 556 mm from October to May, 80 mm less than the average from 1951 to 2005.

In the sample observed:

- 50 glaciers were retreating (98%)
- 1 glacier was stationary

Among the glaciers of the eastern side of the Adamello-Presanella Group the highest retreat, 59 m since 2004, was found on the Ghiacciaio Meridionale di Cornisello (n. 646). In the last year the highest retreat (38 m) was found on the Lobbie glacier (n. 637), who had a strong withdrawal also in the preceding year.

On the Dolomiti di Brenta, the only measured was the Agola glacier (n. 657) who showed a retreat of 15 m, greater than the one of the previous year.

In the Ortles-Cevedale Group the maximum retreat was registered on the Ghiacciaio della Forcola (n. 731, -53 m) for the third year in a row; the Vedretta Lunga (n. 733, -46 m) and the Ghiacciaio del Cevedale (n. 732, -39 m) had a remarkable withdrawal too.

In the Texel Group one can find the only stationary glacier: the Texel Glacier (n. 829). The snout is still because composed by dead ice, covered by thick debris, who slows its melting.

The three measured glaciers of the Breonie Alps were all retreating.

Among the glaciers of the Aurine and Pusteresi Alps the highest retreats were measured on the Ghiacciaio Orientale di Neves (n. 902, -67 m since 2004) and on the Ghiacciaio Occidentale di Sas-solungo (n. 926, -44 m since 1998).

The glaciers of the Dolomites were weakly retreating. The highest retreat (15 m) was found on the Fradusta Gl. (n. 950).

SINTESI DEI FENOMENI PIÙ IMPORTANTI OSSERVATI NEL 2006 (I NUMERI SONO QUELLI DEL CATASTO DEI GHIACCIAI)

Summary of the most noticeable phenomena observed in 2006
(numbers are referred to the glaciers inventory)

Assottigliamento, riduzione areale (*thinning, areal reduction*): 34, 35, 36, 37, 40, 42, 46, 47, 48, 49, 51, 112, 142, 144, 257, 280, 297, 306, 365, 408, 422, 432, 433, 435, 443, 507.1, 512.1, 541, 577, 718, 746, 812, 876, 880, 912, 950.

Bédières, acqua epiglaciale, mulini (*bédières, epiglacial water, moulins*): 81, 134, 416, 422, 435, 440, 502, 503, 507.1, 516, 746.

Cavità in ghiaccio (*caves in ice*): 440, 477, 503, 516, 577, 581, 746, 784.

Crolli di seracchi o falesie superiori, valanghe di ghiaccio (*falls of seracs or ice walls, ice avalanches*): 507.

Detrito alla fronte (*debris covering the terminus*): 69, 88, 129, 145, 201, 202, 272, 324, 371, 408, 411, 416, 419, 435, 440, 502, 507.1, 516, 541, 549, 577, 581, 644, 678, 718, 722, 770, 793, 794, 829, 859, 883, 912, 919, 926, 937.

Finestre, formazione e allargamento (*appearance and enlargement of rock outcrops*): 35, 36, 46, 49, 51, 280, 311, 365, 435, 443, 503, 507.1, 549, 577, 876, 640, 754, 788, 794, 812, 908, 975.

Frane su ghiaccio (*rock falls on ice*): 3, 57, 81, 285, 435, 443, 502.

Fronte crepacciata, sfrangiata, sollevata (*terminus with crevasses, fringed, hanging*): 408, 422, 577, 818.

Fronte, appiattimento (*flattening of the terminus*): 408, 411, 416, 435, 477, 493, 503, 507, 507.1, 699, 732, 754, 859, 926, 930, 941.

Fronte, distacchi e crolli (*detachments and ice falls from the terminus*): 162, 200, 203, 439, 440, 447, 507, 507.1, 512.1, 731, 875, 929.

Ghiaccio morto (*dead ice*): 48, 422, 440.

Laghi proglaciali (*proglacial lakes*): 69, 102, 189, 203, 306, 321, 440, 503, 443, 507.1, 512.1, 516, 577.

Morene frontali/laterali (*side and front moraines*): 321, 422.

Morene mediane (*medial moraines*): 408, 422.

Neve residua scarsa o nulla (*few or lacking winter snow*): 371, 408, 411, 419, 422, 432, 433, 435, 439, 443, 477, 490, 502, 503, 507.1, 541, 541, 549, 581, 657, 876, 902.

Separazione di corpi glaciali (*detachment of ice bodies*): 35, 162, 289, 408, 419, 440, 577, 634, 950.

Termocarsismo, doline in ghiaccio (*thermokarst, dolines in ice*): 46, 297, 577.

Valanghe (*snow avalanches*): 285, 976.

ANNO IDROLOGICO 2005-2006:
LINEAMENTI METEOROLOGICI PER L'ARCO ALPINO
ITALIANO

HYDROLOGICAL YEAR 2005-2006:
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 2005-2006 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 gli andamenti meteorologici dell'anno in studio sono stati messi a confronto con quelli degli anni idrologici precedenti¹.

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 del Gesso
	Goillet Diga	2529	Valtournenche
	Ceresole Reale Diga	1573	Val Locana
	Serrù Diga	2296	Val Locana
	Gressoney D'Ejola	1850	Valle di Gressoney
Alpi Centrali	Alpe Gera Diga	2090	Valmalenco
	Pantano d'Avio Diga	2328	Valcamònica
	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

Con una singolare concordanza in tutto l'arco alpino, sia pure con intensità diverse nei vari settori, le temperature medie da Novembre a Marzo sono risultate inferiori ai valori di periodo, mentre quelle da Aprile a Settembre, con l'eccezione di Agosto, sono state superiori. I mesi di Gennaio e di Luglio sono risultati rispettivamente tra i più freddi e tra i più caldi dell'ultimo trentennio.

A Goillet Diga le temperature invernali si sono avvicinate a quelle più basse registrate dal 1970, mentre i valori termici di Luglio sono stati superati solo nel 1990 (tab. 2, 3; fig. 2).

(*) 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.

TABELLA 2 - Campo di variazione e valori medi della temperatura mensile dell'aria (°C) a Goillet Diga dal 1970 al 2006. Valori dell'anno idrologico 2005-2006

	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Tmin	-4.6	-5.1	-8.9	-10.2	-10.8	-8.2	-5.2	-1.0	3.0	6.2	6.1	2.4	-0.8
Data	1974	1993	1981	1985	2005	1971	1980	1984	1980	1980	1977/06	1972	1977/78
Tmax	5.5	1.5	-0.6	-1.0	-1.0	0.3	0.2	6.4	11.3	12.2	12.2	10.7	3.8
Data	1985	1994	1985	1989	1990	1989	1988	1990	2003	1990	2003	1987	1988/90
Tmed	2.4	-2.0	-4.7	-5.9	-5.9	-4.2	-2.0	2.6	6.4	9.3	9.1	6.0	0.9
2005-2006	2.6	-3.6	-8.3	-8.7	-7.3	-6.7	-0.7	2.9	7.3	12.0	6.1	7.5	0.3

Analogo regime termico ha riguardato Chiotas Diga, Serrù Diga, Alpe Gera Diga, Riva di Tures dove, dopo un inverno particolarmente freddo, si è toccato l'apice termico in Luglio.

Per la compensazione tra le temperature invernali e quelle estive le medie annue non si sono tuttavia discostate di molto dai valori normali, oppure sono state inferiori, come a Riva di Tures ($\Delta_{annua} = -1,3$ °C).

L'escursione termica annua, per le basse temperature invernali ma soprattutto per quelle eccezionalmente elevate di Luglio, è stata di forte intensità, fino a raggiungere 24,6 °C a Riva di Tures (tab. 3).

TABELLA 3 - 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	2.8	-3.1	-7.4	-7.8	-7.2	-6.0	-0.2	4.2	7.5	11.4	7.7	7.8	0.8	19.2
	max	7.7	2.5	-0.9	-1.0	1.5	2.6	7.2	10.7	14.1	18.7	14.8	13.7	7.6	19.7
	med	5.3	-0.3	-4.2	-4.4	-2.9	-1.7	3.5	7.5	10.8	15.0	11.2	10.8	4.2	19.4
Goillet Diga	min	-0.6	-6.7	-11.5	-11.9	-11.1	-10.9	-5.5	-1.4	2.7	7.4	2.2	4.2	-3.6	19.3
	max	5.8	-0.5	-5.0	-5.5	-3.5	-2.4	4.1	7.1	11.9	16.5	10.1	10.8	4.1	22.5
	med	2.6	-3.6	-8.3	-8.7	-7.3	-6.7	-0.7	2.9	7.3	12.0	6.1	7.5	0.3	20.7
Ceresole Reale D.	min	2.5	-2.9	-9.2	-11.6	-11.8	-7.6	-1.1	4.3	7.5	11.5	6.9	7.0	-0.4	23.3
	max	8.8	4.0	-0.9	-1.2	0.5	1.5	8.3	12.0	16.7	20.9	16.7	14.6	8.5	22.1
	med	5.6	0.6	-5.1	-6.4	-5.6	-3.1	3.6	8.2	12.1	16.2	11.8	10.8	4.1	22.6
Serrù Diga	min	1.5	-3.7	-9.0	-10.8	-9.3	-8.0	-2.5	1.0	5.0	10.0	4.8	6.4	-1.2	20.8
	max	7.3	1.6	-2.5	-4.4	-2.1	-0.5	3.8	7.4	12.8	17.4	10.9	11.9	5.3	21.8
	med	4.4	-1.1	-5.7	-7.6	-5.7	-4.3	0.7	4.2	8.9	13.7	7.9	9.2	2.0	21.3
Gressoney D'Ejola	min	2.4	-3.2	-8.0	-8.4	-7.5	-6.5	-0.7	3.7	6.8	10.5	5.6	7.2	0.2	18.9
	max	9.6	3.8	-1.4	-1.5	0.1	2.7	8.7	11.5	17.9	21.2	16.0	15.6	8.7	22.7
	med	6.0	0.3	-4.7	-5.0	-3.7	-1.9	4.0	7.6	12.4	15.8	10.8	11.4	4.4	20.8
Alpe Gera Diga	min	1.1	-5.5	-11.0	-11.5	-10.3	-11.2	-3.9	0.0	5.0	8.7	4.0	5.5	-2.4	20.2
	max	7.8	2.2	-2.3	-3.3	-1.1	0.1	6.0	9.1	14.4	17.6	11.9	13.9	6.4	20.9
	med	4.4	1.7	-6.6	-7.4	-5.7	-5.5	1.1	4.5	9.7	13.1	8.0	9.7	2.0	20.5
Pantano d'Avio D.	min	0.5	-6.0	-11.2	-11.7	-10.5	-9.6	-3.7	0.4	4.0	8.1	3.4	5.1	-2.6	19.8
	max	7.4	1.0	-4.6	-3.6	-1.6	0.5	5.4	8.0	12.7	16.9	10.2	12.8	5.4	21.4
	med	3.9	-2.5	-7.9	-7.7	-6.1	-4.6	0.8	4.2	8.4	12.5	6.8	9.0	1.4	20.5
S. Caterina Valfur.	min	0.5	-5.9	-13.0	-14.0	-11.5	-10.3	-2.9	1.7	5.2	8.8	4.1	3.0	-2.9	22.8
	max	11.6	3.9	-1.8	-1.6	0.5	2.6	8.2	12.3	18.2	22.2	14.6	10.7	8.4	24.0
	med	6.0	-1.0	-7.4	-7.8	-5.5	-3.9	2.7	7.0	11.7	15.5	9.3	6.9	2.8	23.3
S. Valentino alla M.	min	2.8	-3.7	-8.8	-12.7	-9.6	-8.6	-1.1	3.9	7.6	10.9	6.9	7.9	-0.4	23.6
	max	11.6	3.3	-2.5	-2.2	-0.1	2.5	9.2	13.9	19.1	23.1	14.9	17.2	9.2	25.6
	med	7.2	-0.2	-5.7	-7.5	-4.8	-3.1	4.0	8.9	13.3	17.0	10.9	12.5	4.4	24.5
Caresèr Diga	min	-0.1	-	-	-	-	-9.8	-5.7	-1.3	-2.8	7.0	-	-	-	
	max	7.4	-	-	-	-	0.3	3.5	6.2	11.8	15.6	-	-	-	
	med	3.7	-	-	-	-	-4.7	-1.1	2.4	7.3	11.3	-	-	-	
Riva di Tures	min	0.0	-6.6	-12.8	-13.1	-10.9	-9.6	-2.4	1.6	4.2	7.8	4.9	4.6	-2.7	20.9
	max	10.0	0.3	-5.0	-5.3	-1.0	2.6	8.6	12.7	18.3	23.1	15.0	18.1	8.1	28.4
	med	5.0	-3.1	-8.9	-9.2	-6.0	-3.5	3.1	7.2	11.2	15.4	10.0	11.3	2.7	24.6
Cortina d'Ampezzo	min	3.3	-2.1	-7.3	-7.1	-6.0	-4.8	1.0	4.9	8.4	12.0	7.8	8.5	1.5	19.3
	max	12.1	5.2	1.0	2.5	2.5	4.8	10.5	14.8	20.0	24.4	16.6	19.2	11.1	23.4
	med	7.7	1.6	-3.2	-2.3	-1.7	0.0	5.7	9.8	14.2	18.2	12.2	13.9	6.3	21.4

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), quello dei giorni con gelo ($T_{min} \leq 0$ °C) e di gelo ($T_{max} \leq 0$ °C) è un indicatore della distribuzione della temperatura dell'aria rispetto agli zero gradi nella scala Celsius. A Chiotas Diga i giorni senza

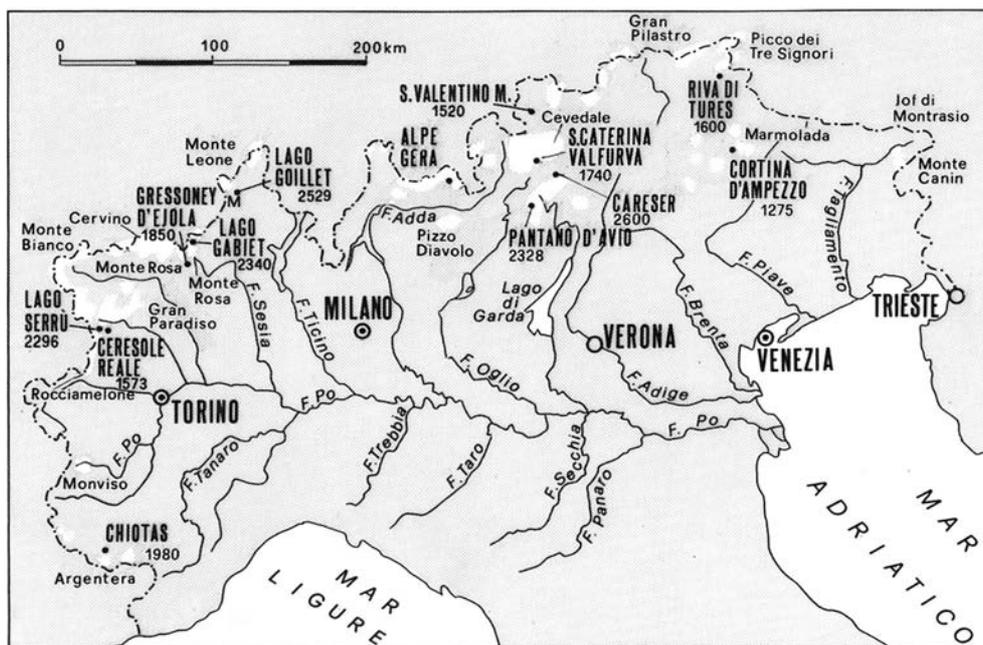


FIG. 1 - Distribuzione geografica delle stazioni meteorologiche. Locations of meteorological stations.

gelo sono stati assenti solo in Febbraio e il loro numero annuo è stato inferiore di una unità rispetto alla media del quinquennio precedente; i giorni con gelo e di gelo sono variati rispettivamente di -12 e +13 unità. A Goillet Diga i giorni senza gelo, che sono stati assenti da Dicembre e Aprile, hanno avuto una flessione rispetto ai valori medi del quinquennio precedente di 17 giorni, che si sono distribuiti nell'aumento di 8 unità per quelli con gelo e di 9 unità per quelli di gelo. A Serrù Diga i giorni senza gelo sono stati assenti da Dicembre a Febbraio, segnando un aumento di 4 unità rispetto al periodo di riferimento; quelli con gelo sono diminuiti di 12 unità e quelli di gelo aumentati di 8 unità. A S. Caterina Valfurva i giorni senza gelo, assenti da Dicembre a Marzo, sono passati da 140 del quinquennio precedente a 164; quelli con gelo e di gelo sono diminuiti rispettivamente di 23 e di 1 unità. In tali stazioni il numero dei cicli di gelo/disgelo è diminuito sensibilmente, salvo che a Goillet Diga dove è invece aumentato di 16 unità. (tab. 4).

TABELLA 4 - Regime mensile dei giorni senza gelo ($T_{min} > 0^\circ$), con gelo ($T_{min} \leq 0^\circ$) e di gelo ($T_{max} \leq 0^\circ$). Numero di cicli di gelo/disgelo. Variazioni rispetto al quinquennio precedente (Δ)

Stazioni		O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	Δ
Chiotas Diga	N° dd. senza gelo	24	9	1	1	0	3	12	22	26	31	31	30	190	-1
	N° dd. con gelo	4	10	8	8	14	15	18	9	3	0	0	0	89	-12
	N° dd. di gelo	3	11	22	22	14	13	0	1	0	0	0	0	86	13
	N° cicli gelo/disgelo	8	19	17	14	23	31	36	12	6	0	0	0	166	-37
Goillet Diga	N° dd. senza gelo	11	2	0	0	0	0	6	20	31	22	29	121	-17	
	N° dd. con gelo	19	15	4	3	5	10	26	23	8	0	9	1	123	8
	N° dd. di gelo	1	13	27	28	23	21	4	2	2	0	0	0	121	9
	N° cicli gelo/disgelo	38	29	8	7	9	21	52	45	17	0	18	2	246	16
Serrù Diga	N° dd. senza gelo	21	8	0	0	0	1	4	18	24	31	30	30	167	4
	N° dd. con gelo	10	12	11	2	4	16	23	12	6	0	1	0	97	-12
	N° dd. di gelo	0	10	20	29	24	14	3	1	0	0	0	0	101	8
	N° cicli gelo/disgelo	20	23	22	5	7	33	46	24	12	0	2	0	194	-23
S. Caterina Val.	N° dd. senza gelo	13	4	0	0	0	0	6	23	26	31	31	30	164	32
	N° dd. con gelo	18	15	9	7	17	23	23	8	4	0	0	0	124	-25
	N° dd. di gelo	0	11	22	24	11	8	1	0	0	0	0	0	77	-7
	N° cicli gelo/disgelo	36	29	18	15	33	47	46	16	8	0	0	0	248	-40

Distribuzione delle temperature massime diurne

Considerata l'importanza delle temperature massime diurne nei processi di ablazione della neve, sono state analizzate le loro frequenze mensili e annue, secondo le seguenti cinque classi di intensità: I^a $\Rightarrow 0^\circ \leq T_{max} < 5^\circ$; 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 $\Rightarrow T_{max} \geq 20^\circ$.

A Chiotas Diga si sono verificati 20 giorni con $T_{max} \geq 20^\circ$ e 39 giorni con T_{max} compresa tra 15 e 20° . A Goillet Diga i giorni con $T_{max} \geq 20^\circ$, che in questa stazione costituiscono una eccezionalità meteorologica, sono stati assenti, come nell'anno precedente, mentre nell'Estate del 2003, la più calda dall'inizio delle osservazioni, se ne era verificato uno. A Serrù Diga sono stati registrati 41 giorni nella IV^a classe e 4 nella V^a mentre a S. Caterina Valfurva rispettivamente 43 e 47 giorni (fig. 3a).

A Goillet Diga si registra un forte incremento tendenziale sia dei giorni con T_{max} compresa tra 10 e 15° sia di quelli con T_{max} compresa tra 15 e 20° , stimabile rispettivamente in 2,6 giorni/10 anni e in 5,8 giorni/10 anni (fig. 3b).

«Gradi-giorno»

I «gradi-giorno», che forniscono una stima indiretta dell'energia termica disponibile per l'ablazione della neve, risultano dalla sommatoria degli scostamenti giornalieri positivi tra due livelli termici prefissati. Per gli scopi di questa indagine, i «gradi-giorno» sono stati calcolati con le seguenti relazioni:

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

A Chiotas Diga i «gradi-giorno» relativi alla $\Sigma_{(t)} > 0^\circ$ e alla $\Sigma_{(t)} > 10^\circ$ hanno raggiunto il valore massimo in Luglio, rispettivamente con 353 e 269 gradi; i totali annui, che sono stati di 1325 e 785 gradi, hanno subito incrementi di 193 e 203 unità

rispetto alle medie del periodo 1980-2005. In Estate sono stati registrati 818 ($\Sigma_{(t)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) e 564 gradi ($\Sigma_{(t)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$), che rappresentano il 61,7 e il 71,8% dei rispettivi totali annui. Anche a Goillet Diga i valori più elevati ($\Sigma_{(t)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Sigma_{(t)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) si sono verificati in Luglio, rispettivamente con 230 e 202 «gradi-giorno»; i totali annui, che hanno raggiunto rispettivamente di 591 e di 413 gradi, sono risultati più elevati di 19 e di 84 unità rispetto alle medie del periodo 1970-2005. In Estate i «gradi-giorno» hanno raggiunto 416 ($\Sigma_{(t)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) e 276 unità ($\Sigma_{(t)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$), che rappresentano il 70,4 e il 66,8% dei rispettivi totali annui (tab. 5; fig. 4a, 4b; 5a, 5b).

TABELLA 5 - Regime mensile e valore annuo dei «gradi-giorno» relativi alle temperature minime ($\Sigma_{(t)} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) e massime giornaliere ($\Sigma_{(t)} > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Stazioni	ΣT	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	Medie
Chiotas Diga	ΣT_{min}	94	21	1	1	0	5	25	125	226	353	239	235	1325	1140
	ΣT_{max}	26	2	0	0	0	1	9	63	147	269	148	120	785	590
Goillet Diga	ΣT_{min}	26	2	0	0	0	0	0	18	114	230	74	127	591	573
	ΣT_{max}	0	0	0	0	0	0	0	9	104	202	38	60	413	352
Serrù Diga	ΣT_{min}	54	16	0	0	0	2	6	55	166	311	150	193	953	-
	ΣT_{max}	17	0	0	0	0	0	0	17	115	228	57	83	517	-
S. Caterina Val.	ΣT_{min}	35	8	0	0	0	0	11	67	164	273	128	90	776	-
	ΣT_{max}	72	3	0	0	0	2	16	100	253	377	143	133	1099	-
Caresèr Diga	ΣT_{min}	36	-	-	-	-	0	24	24	120	216	-	-	-	-
	ΣT_{max}	17	-	-	-	-	0	5	110	175	5	-	-	-	-

Temperature minime e massime assolute

Le temperature diurne minime e massime assolute hanno avuto la frequenza più elevata in Dicembre e in Luglio mentre le temperature negative sono state presenti in nove mesi a Chiotas Diga, in undici a Goillet Diga e in dieci mesi a S. Caterina Valfurva. A Chiotas Diga i giorni più precoci e più tardivi con gelo e di gelo si sono verificati rispettivamente il 3 e il 4 Ottobre e il 3 e il 1 Giugno. A Serrù Diga tali valori si sono presentati il 4 Ottobre, il 19 Novembre, l'8 Giugno e il 31 Maggio; nella stazione di S. Caterina Valfurva il 30 Settembre, il 18 Novembre, l'11 Aprile e il 2 Giugno (tab. 6).

TABELLA 6 - Campo di variazione delle temperature minime e massime giornaliere ($^{\circ}\text{C}$)

Stazioni	T	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	T_{min}	-2.0	-13.0	-14.0	-15.0	-12.0	-15.0	-5.0	-3.0	-3.0	8.0	4.0	4.0	-15.0
	T_{max}	14.0	11.0	8.0	8.0	8.0	11.0	15.0	19.0	21.0	25.0	24.0	22.0	25.0
Goillet Diga	T_{min}	-5.0	-16.0	-21.0	-20.0	-16.0	-21.0	-10.0	-6.0	-8.0	4.0	-2.0	-1.0	-21.0
	T_{max}	10.0	8.0	3.0	3.0	2.0	7.0	10.0	14.0	18.0	19.0	16.0	19.0	19.0
Serrù Diga	T_{min}	-3.0	-13.0	-19.0	-18.0	-15.0	-17.0	-8.0	-5.0	-5.0	5.0	0.0	1.0	-19.0
	T_{max}	13.0	9.0	4.0	6.0	3.0	8.0	8.0	14.0	19.0	21.0	18.0	21.0	21.0
Pant. d'Avio Diga	T_{min}	-4.0	-16.0	-20.0	-18.0	-17.0	-18.8	-10.5	-6.0	-6.0	5.0	-1.0	0.0	-20.0
	T_{max}	14.0	12.0	2.0	4.0	6.0	10.3	8.9	16.0	19.0	20.0	17.0	22.0	20.0
S. Caterina Val.	T_{min}	-4.0	-15.0	-22.0	-19.9	-17.8	-19.5	-11.2	-4.3	-3.4	6.0	0.1	0.0	-22.0
	T_{max}	19.0	12.0	3.0	5.3	7.2	12.3	13.7	18.7	23.8	25.6	19.2	24.1	25.6
Caresèr Diga	T_{min}	-5.6	-	-	-	-	-20.3	-12.7	-7.5	-7.2	4.3	-	-	-
	T_{max}	13.3	-	-	-	-	7.8	9.7	11.6	18.2	19.5	-	-	19.5

Nella stazione di Goillet Diga le temperature medie stagionali sono state molto vicine a quelle medie del periodo, ad eccezione di quelle invernali che hanno raggiunto i valori più bassi dal 1970 (tab. 7; fig. 8).

TABELLA 7 - Campo di variazione e valori medi delle temperature medie stagionali e annue dell'aria ($^{\circ}\text{C}$) a Goillet Diga (1970-2000). Valori dell'anno idrologico 2005-2006

	Autunno	Inverno	Primavera	Estate	Anno
T_{min}	-1.3	-7.6	-3.8	5.5	0.0
Data	1974/75	2004/05	1983/84	1976/77	1980/81
T_{max}	5.7	-1.2	2.0	11.4	3.8
Data	1986/87	1988/89	1989/1990	2002/03	1988/89
T_{med}	2.1	-5.4	-1.2	8.3	0.9
$T_{2005-2006}$	2.1	-8.1	-1.5	8.5	0.3

PRECIPITAZIONI TOTALI

Le precipitazioni totali annue sono state nel complesso della stessa entità rispetto all'anno precedente, anche se con qualche significativo aumento, come a Ceresole Diga e a Serrù Diga, e qualche sensibile riduzione, come a Gressoney D'Ejola. La piovosità più elevata ha interessato la fine dell'Estate e il mese di Settembre, quando a Ceresole Diga e Serrù Diga sono caduti rispettivamente 428,8 e 287,1 mm. La siccità meteorologica più accentuata è stata invece presente tra la fine dell'Inverno e l'inizio della Primavera (tab. 8; fig. 6).

TABELLA 8 - Precipitazioni totali mensili e annue (mm)

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno
Chiotas Diga	204.8	54.4	54.0	80.2	11.5	28.4	58.6	39.9	50.0	91.1	102.6	174.7	950.2
Ceresole Diga	52.4	15.2	21.6	47.0	34.6	69.0	52.2	97.2	28.2	152.5	83.3	428.8	1082.0
Serrù Diga	51.6	19.6	27.2	59.6	49.6	96.4	62.8	122.8	62.0	34.4	142.8	287.1	1015.9
Gressoney D'Ejola	77.2	10.7	23.9	17.5	58.4	86.3	72.9	94.5	58.9	138.9	68.6	152.3	860.1
Alpe Gera Diga	71.4	43.0	102.0	19.0	38.0	58.5	62.0	66.6	42.0	97.0	144.5	91.5	835.5
Pant. d'Avio Diga	154.0	57.0	48.0	15.0	6.0	21.0	35.0	58.0	39.0	147.0	263.0	48.0	891.0
S. Caterina Valf.	95.0	26.2	19.8	0.6	13.2	39.8	45.2	62.4	57.8	100.6	140.2	1.4	602.2
S. Valentino alla M.	73.4	18.4	45.1	13.2	29.8	46.0	35.0	52.8	54.8	47.0	84.4	29.8	529.7
Caresèr Diga	111.0	-	-	-	-	19.0	52.4	56.0	38.8	124.2	-	-	-
Riva di Tures	61.8	50.4	46.4	20.4	32.2	64.0	56.4	142.2	87.8	122.2	203.4	30.0	917.1

Gli afflussi idrometeorici stagionali totali sono stati nel complesso ben distribuiti, salvo che nel settore centro-orientale della catena alpina, dove nell'Estate sono state raggiunte punte tra il 40 e il 50% dei totali annui, come a S. Caterina Valfurva (45,9%) e a Riva di Tures (43,8%) (tab. 9).

TABELLA 9 - Regimi pluviometrici stagionali (mm)

Stazioni	Autunno	Inverno	Primavera	Estate	Regime				
Chiotas Diga	314.2	37.9%	145.7	17.5%	126.9	15.3%	243.7	29.3%	AEIP
Ceresole R. Diga	80.6	12.1%	103.2	15.5%	218.4	32.8%	260.0	39.6%	EPIA
Serrù Diga	97.6	12.9%	136.4	18.1%	282.0	37.3%	239.2	31.7%	PEIA
Alpe Gera Diga	151.8	19.4%	159.0	20.3%	187.1	23.9%	283.5	36.3%	EPIA
S. Caterina Valfurva	170.2	26.2%	33.6	5.2%	147.5	22.7%	298.6	45.9%	EAPI
S. Valentino M.	139.8	25.5%	88.1	16.1%	133.8	24.4%	186.2	34.0%	EAPI
Riva di Tures	168.2	17.8%	99.0	10.5%	262.6	27.8%	413.2	43.8%	EPAI

A Chiotas Diga e Riva di Tures le precipitazioni totali dell'anno idrologico in studio, messe a confronto con quelle dei decenni trascorsi, si discostano di poco dai valori medi. Il regime mensile di Chiotas Diga mostra una consistente riduzione dei valori tra la fine dell'Inverno e l'inizio dell'Estate, mentre gli afflussi idrometeorici dell'Autunno sono stati moderatamente più elevati (tab. 10).

TABELLA 10 - Campo di variazione e valori medi delle precipitazioni totali (mm) a Chiotas Diga (1980-2006) e a Riva di Tures 1966-2006). Valori dell'anno idrologico 2005-2006

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	Anno	
Chiotas Diga	P _{min}	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	57.8	29.2	8.6	23.0	21.5	6 4 7	
	Data	1986/1987	1981/1982	vari	vari	vari	1997/1998	2000/2001	1991/1992	2000/2001	1983/1984	1999/2000	1996/1997	1989/1990
	P _{max}	411.4	461.2	139.9	275.2	110.2	247.4	295.0	213.5	193.2	233.2	200.9	352.4	1502
	Data	1993/1994	2002/2003	2003/2004	1995/1996	2003/2004	1990/1991	1980/1981	2001/2002	1991/1992	2001/2002	1982/1983	1993/1994	1992/1993
	P _{med}	156.0	112.0	60.0	52.0	31.0	54.0	119.0	116.0	92.0	68.0	75.0	124.0	1057.0
	P ₂₀₀₅₋₂₀₀₆	204.8	54.4	54.0	80.2	11.5	28.4	58.6	39.9	50.0	91.1	102.6	174.7	950.2
	P _{min}	4.6	13.8	5.0	3.8	2.1	1.4	6.4	29.0	46.4	21.4	35.1	31.5	679
	Data	1969/1970	1988/1989	1969/1970	1991/1992	1974/1975	2002/2003	1981/1982	1968/1969	2004/2005	1979/1980	1972/1973	1979/1980	2004/2005
	P _{max}	231.8	230.8	135.8	109.4	103.4	136.6	151.2	171.3	317.0	265.0	223.4	204.4	1254
	Data	1993/1994	2000/2001	1991/1992	2000/2001	1989/1990	1999/2000	1988/1989	1982/1983	1971/1972	1984/1985	1993/1994	1993/1994	1971/1972
P _{med}	76.7	69.7	44.9	38.5	31.3	43.4	63.3	97.9	137.6	131.3	114.9	82.0	931.0	
P ₂₀₀₅₋₂₀₀₆	61.8	50.4	46.4	20.4	32.2	64.0	56.4	142.2	87.8	122.2	203.4	30.0	917.1	

INNEVAMENTO

L'anno idrologico si è caratterizzato per accumuli di neve al suolo inferiori a quelli misurati nell'anno idrologico precedente, soprattutto nel settore occidentale delle Alpi: a Ceresole Reale Diga il decremento è stato di 202 cm; a Serrù Diga, con 324 cm, è stato raggiunto appena il 45% del valore precedente (tab. 11). A Chiotas Diga, dove gli afflussi nevosi più abbondanti si sono verificati in Inverno e all'inizio della Primavera, lo spessore annuo ha invece superato di 93 cm la media normale (tab. 11. 12; fig. 7).

TABELLA 11 - Altezza mensile e annua di neve caduta (cm)

Stazioni	O	N	D	G	F	M	A	M	G	S	Anno
Chiotas Diga	50	41	79	245	218	27	4	6	19	0	689
Ceresole Reale Diga	3	1	28	83	60	113	2	1	0	0	291
Serrù Diga	10	14	15	85	65	90	10	35	0	0	324
Gressoney D'Ejola	15	3	27	20	65	66	28	25	0	0	249
Pantano d'Avio Diga	65	49	93	29	-	-	-	-	0	3	-
Alpe Gera Diga	12	34	55	46	67	66	61	4	0	0	345
S. Valentino alla Muta	0	7	60	21	43	46	11	0	0	0	188
Riva di Tures	0	41	43	24	44	49	36	0	1	0	238

TABELLA 12 - Campo di variazione e valori medi dell'altezza di neve caduta (cm) a Chiotas Diga (1979-2005). Valori dell'anno idrologico 2005-2006

	Autunno	Inverno	Primavera	Estate	Anno
H _{min}	0	74	27	0	317
Data	vari	1988/89	2000-01	vari	1994/95
H _{max}	381	483	370	10	881
Data	2003/04	1995/06	1990/91	1987/88	1983/84
H _{med}	197	238	159	1	596
H ₂₀₀₅₋₂₀₀₆	170	490	29	0	689

Generalmente il massimo principale dello spessore di neve caduta ha riguardato l'Inverno, fino al 78,6% del totale annuo a Chiotas Diga. Le precipitazioni nevose dell'Autunno sono state molto scarse, mentre la Primavera è stata relativamente nevosa, soprattutto nel settore centro-occidentale dell'arco alpino (tab. 13).

TABELLA 13 - Regimi stagionali dell'altezza di neve caduta (cm)

Stazione	Autunno	Inverno	Primavera	Estate
Chiotas Diga	91 13.2%	542 78.6%	37 5.4%	19 2.8%
Serrù Diga	24 7.4%	165 50.9%	135 41.7%	0 0.0%
Gressoney D'Ejola	18 7.3%	112 45.2%	119 48.0%	0 0.0%
Alpe Gera Diga	46 13.3	168 48.7%	131 38.0%	0 0.0%
Riva di Tures	41 17.2%	111 46.6%	85 35.7%	1 0.5%

Sulle Alpi le prime nevicate si sono verificate all'inizio di Ottobre, per gli effetti di una depressione presente sul golfo di Genova che ha determinato una diffusa nuvolosità e precipitazioni piovose alle basse quote dei rilievi e nevose verso i 1500 m s.l.m.; le ultime nevicate, di modesta entità, hanno interessato la prima decade di Maggio. Il suolo è rimasto sotto la copertura della neve generalmente tra la fine di Ottobre ed Aprile, ad eccezione di quanto osservato a Goillet Diga dove la copertura ha resistito fino al 28 Maggio. Nel complesso la durata del manto nevoso è stata sensibilmente inferiore a quella dell'anno idrologico precedente, fino a 65 giorni in meno a Chiotas Diga e 76 giorni a Gressoney D'Ejola (tab. 14).

Tabella 14 - Nevicate precoci e tardive e massima durata della copertura nevosa al suolo

Stazioni	prima nevicata	ultima nevicata	durata manto nevoso	n° giorni
Chiotas Diga	3 Ottobre	2 Giugno	13 Novembre/11 Aprile	150
Goillet Diga	3 Ottobre	11 Maggio	25 Ottobre/28 Maggio	186
Ceresole Reale Diga	4 Ottobre	11 Maggio	4 Dicembre/19 Aprile	137
Gressoney D'Ejola	3 Ottobre	10 Maggio	2 Dicembre/19 Aprile	139
Riva di Tures	17 Novembre	3 Giugno	26 Novembre/21 Aprile	147

A Chiotas Diga prosegue la debole tendenza all'aumento dello spessore annuo della neve caduta, che si protrae dall'anno idrologico 1999-2000. Nel corso dell'anno in studio sono caduti infatti 689 cm di neve, che negli ultimi venti anni rappresentano l'ottavo valore in ordine decrescente (fig. 9).

CRONACA METEOROLOGICA

Dopo un Ottobre relativamente mite nella seconda metà di Novembre le condizioni atmosferiche hanno subito un drastico cambiamento per l'afflusso di aria polare sull'area del Mediterraneo settentrionale. Tale condizione sinottica ha determinato una repentina diminuzione delle temperature, l'aumento della nuvolosità e precipitazioni nevose sui rilievi alpini e appenninici, anche alle quote basse dei rilievi. Alla fine di Novembre in gran parte dell'arco alpino, e più marcatamente in Alto Adige, vengono raggiunte temperature negative prossime ai record del mese. Le basse temperature, sia pure interrotte per brevi intervalli dal passaggio di qualche debole fronte caldo, si sono prolungate fino all'inizio della Primavera. Ne è risultato uno degli Inverni più freddi degli ultimi decenni. La fine della Primavera e l'inizio dell'Estate si sono caratterizzate per andamenti termici nella norma; al contrario Luglio, rimasto sotto la persistente influenza di masse di aria subtropicale, è stato uno dei più caldi mai registrati, soprattutto nella terza e in parte della quarta settimana del mese. Il contrasto termico tra Luglio ed Agosto è stato molto elevato poiché sulle Alpi, già dal primo giorno di Agosto, si è verificato il passaggio di un fronte freddo, che ha determinato un forte ab-

bassamento delle temperature, accompagnato da piogge che in alcuni settori della catena hanno assunto la consistenza di temporali di forte intensità. L'anno idrologico si è chiuso in Settembre con valori termici lievemente superiori alle medie di periodo.

Le precipitazioni totali sono state di poco inferiori ai valori normali; si osserva tuttavia una loro stabilizzazione o una lieve ripresa, dopo il forte decremento che era seguito alla fase di elevata piovosità del periodo 1999-2001.

La nevosità è stata piuttosto bassa, soprattutto nel settore centro-occidentale, pur nel quadro di una sostanziale stabilizzazione o un lieve incremento degli afflussi, che ha seguito la forte riduzione successiva ai primi anni Ottanta.

Analysis of meteorological conditions on the Italian side of the Alps during the hydrological year 2005-2006 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 years (1).

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 del Gesso
	Goillet Diga	2529	Valtournenche
	Ceresole Reale Diga	1573	Val Locana
	Serrù Diga	2296	Val Locana
	Gressoney D'Ejola	1850	Valle di Gressoney
Central Alps	Alpe Gera Diga	2090	Valmalenco
	Pantano d'Avio Diga	2328	Valcamonica
	S. Caterina Valfurva	1740	Valfurva
	Caresèr Diga	2600	Ortles-Cevedale
Eastern Alps	S. Valentino alla Muta	1520	Val Venosta
	Riva di Tures	1600	Pustertal Alps
	Cortina d'Ampezzo	1275	Eastern Dolomites

TEMPERATURE TRENDS

Air temperature

With a striking agreement throughout the Alpine range, although with varying intensity in the different sectors, the mean temperatures from November to March were lower than the seasonal average, whilst those from April to September, with the exception of August, were higher. The months of January and July were among the coldest and warmest respectively in the last thirty years.

At Goillet Diga the winter temperatures reached their lowest values since 1970, whereas the July temperatures were higher only in 1990 (tab. 2, 3; fig. 2).

TABLE 2 - Annual range and mean monthly air temperature (°C) at Goillet Diga from 1970 to 2006. Values of hydrological year 2005-2006

	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year
Tmin	-4.6	-5.1	-8.9	-10.2	-10.8	-8.2	-5.2	-1.0	3.0	6.2	6.1	2.4	-0.8
Data	1974	1993	1981	1985	2005	1971	1980	1984	1980	1980	1977/06	1972	1977/78
Tmax	5.5	1.5	-0.6	-1.0	-1.0	0.3	0.2	6.4	11.3	12.2	12.2	10.7	3.8
Data	1985	1994	1985	1989	1990	1989	1988	1990	2003	1990	2003	1987	1988/90
Tmed	2.4	-2.0	-4.7	-5.9	-5.9	-4.2	-2.0	2.6	6.4	9.3	9.1	6.0	0.9
2005-2006	2.6	-3.6	-8.3	-8.7	-7.3	-6.7	-0.7	2.9	7.3	12.0	6.1	7.5	0.3

There was a similar thermal regime at Chiotas Diga, Serrù Diga, Alpe Gera Diga and Riva di Tures where, after a particularly cold winter, the maximum temperature was reached in July.

For the compensation between winter and summer temperatures the annual means did not vary much from seasonal values, or they were lower, as at Riva di Tures ($\Delta_{\text{yearly}} = -1.3$ °C).

Annual thermal range, for the low winter temperatures but above all for the exceptionally high July values, was very marked, up to a value of 24.6 °C at Riva di Tures (tab. 3).

TABLE 3 - Mean temperatures of monthly minima, maxima and annual thermal range (°C)

Stations		O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year	A
Chiotas Diga	min	2.8	-3.1	-7.4	-7.8	-7.2	-6.0	-0.2	4.2	7.5	11.4	7.7	7.8	0.8	19.2
	max	7.7	2.5	-0.9	-1.0	1.5	2.6	7.2	10.7	14.1	18.7	14.8	13.7	7.6	19.7
	med	5.3	-0.3	-4.2	-4.4	-2.9	-1.7	3.5	7.5	10.8	15.0	11.2	10.8	4.2	19.4
Goillet Diga	min	-0.6	-6.7	-11.5	-11.9	-11.1	-10.9	-5.5	-1.4	2.7	7.4	2.2	4.2	-3.6	19.3
	max	5.8	-0.5	-5.0	-5.5	-3.5	-2.4	4.1	7.1	11.9	16.5	10.1	10.8	4.1	22.5
	med	2.6	-3.6	-8.3	-8.7	-7.3	-6.7	-0.7	2.9	7.3	12.0	6.1	7.5	0.3	20.7
Ceresole Reale D.	min	2.5	-2.9	-9.2	-11.6	-11.8	-7.6	-1.1	4.3	7.5	11.5	6.9	7.0	-0.4	23.3
	max	8.8	4.0	-0.9	-1.2	0.5	1.5	8.3	12.0	16.7	20.9	16.7	14.6	8.5	22.1
	med	5.6	0.6	-5.1	-6.4	-5.6	-3.1	3.6	8.2	12.1	16.2	11.8	10.8	4.1	22.6
Serrù Diga	min	1.5	-3.7	-9.0	-10.8	-9.3	-8.0	-2.5	1.0	5.0	10.0	4.8	6.4	-1.2	20.8
	max	7.3	1.6	-2.5	-4.4	-2.1	-0.5	3.8	7.4	12.8	17.4	10.9	11.9	5.3	21.8
	med	4.4	-1.1	-5.7	-7.6	-5.7	-4.3	0.7	4.2	8.9	13.7	7.9	9.2	2.0	21.3
Gressoney D'Ejola	min	2.4	-3.2	-8.0	-8.4	-7.5	-6.5	-0.7	3.7	6.8	10.5	5.6	7.2	0.2	18.9
	max	9.6	3.8	-1.4	-1.5	0.1	2.7	8.7	11.5	17.9	21.2	16.0	15.6	8.7	22.7
	med	6.0	0.3	-4.7	-5.0	-3.7	-1.9	4.0	7.6	12.4	15.8	10.8	11.4	4.4	20.8
Alpe Gera Diga	min	1.1	-5.5	-11.0	-11.5	-10.3	-11.2	-3.9	0.0	5.0	8.7	4.0	5.5	-2.4	20.2
	max	7.8	2.2	-2.3	-3.3	-1.1	0.1	6.0	9.1	14.4	17.6	11.9	13.9	6.4	20.9
	med	4.4	1.7	-6.6	-7.4	-5.7	-5.5	1.1	4.5	9.7	13.1	8.0	9.7	2.0	20.5
Pantano d'Avio D.	min	0.5	-6.0	-11.2	-11.7	-10.5	-9.6	-3.7	0.4	4.0	8.1	3.4	5.1	-2.6	19.8
	max	7.4	1.0	-4.6	-3.6	-1.6	0.5	5.4	8.0	12.7	16.9	10.2	12.8	5.4	21.4
	med	3.9	-2.5	-7.9	-7.7	-6.1	-4.6	0.8	4.2	8.4	12.5	6.8	9.0	1.4	20.5
S. Caterina Valfur.	min	0.5	-5.9	-13.0	-14.0	-11.5	-10.3	-2.9	1.7	5.2	8.8	4.1	3.0	-2.9	22.8
	max	11.6	3.9	-1.8	-1.6	0.5	2.6	8.2	12.3	18.2	22.2	14.6	10.7	8.4	24.0
	med	6.0	-1.0	-7.4	-7.8	-5.5	-3.9	2.7	7.0	11.7	15.5	9.3	6.9	2.8	23.3
S. Valentino alla M.	min	2.8	-3.7	-8.8	-12.7	-9.6	-8.6	-1.1	3.9	7.6	10.9	6.9	7.9	-0.4	23.6
	max	11.6	3.3	-2.5	-2.2	-0.1	2.5	9.2	13.9	19.1	23.1	14.9	17.2	9.2	25.6
	med	7.2	-0.2	-5.7	-7.5	-4.8	-3.1	4.0	8.9	13.3	17.0	10.9	12.5	4.4	24.5
Caresèr Diga	min	-0.1	-	-	-	-	-9.8	-5.7	-1.3	-2.8	7.0	-	-	-	
	max	7.4	-	-	-	-	0.3	3.5	6.2	11.8	15.6	-	-	-	
	med	3.7	-	-	-	-	-4.7	-1.1	2.4	7.3	11.3	-	-	-	
Riva di Tures	min	0.0	-6.6	-12.8	-13.1	-10.9	-9.6	-2.4	1.6	4.2	7.8	4.9	4.6	-2.7	20.9
	max	10.0	0.3	-5.0	-5.3	-1.0	2.6	8.6	12.7	18.3	23.1	15.0	18.1	8.1	28.4
	med	5.0	-3.1	-8.9	-9.2	-6.0	-3.5	3.1	7.2	11.2	15.4	10.0	11.3	2.7	24.6
Cortina d'Ampezzo	min	3.3	-2.1	-7.3	-7.1	-6.0	-4.8	1.0	4.9	8.4	12.0	7.8	8.5	1.5	19.3
	max	12.1	5.2	1.0	2.5	2.5	4.8	10.5	14.8	20.0	24.4	16.6	19.2	11.1	23.4
	med	7.7	1.6	-3.2	-2.3	-1.7	0.0	5.7	9.8	14.2	18.2	12.2	13.9	6.3	21.4

A: annual thermal range

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

The monthly and annual number of days without frost ($T_{\text{min}} > 0$ °C), that of days with frost ($T_{\text{min}} \leq 0$ °C) and of frost ($T_{\text{max}} \leq 0$ °C) is a good index of the distribution of air temperature with

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 Nivometeorologico of Bormio, ex-Uffici Idrografici of the Provinces of Trento, Bolzano and Venice, and Centro Meteorologico of Teolo.

respect to zero Celsius. At Chiotas Diga the days without frost were absent only in February and their annual number was one less than the mean of the previous 15-year period; the days with frost and of frost were -12 and +13 units respectively. At Goillet Diga the days without frost, which were absent from December to April, were lower than the mean values of the previous 15-year period by 17 days, distributed between an increase of 8 days with frost and 9 days of frost. At Serrù Diga there were no days without frost from December to February, indicating an increase of 4 days compared with the reference period; days with frost decreased by 12 and those of frost increased by 8 days. At St. Caterina Valfurva the days without frost, absent from December to March, went from 140 of the previous 15-year period to 164; those with frost and of frost decreased respectively by 23 and 1. In these stations the number of freeze-thaw cycles had a marked decrease, with the exception of Goillet Diga where there was an increase of 16 (tab. 4).

TABLE 4 - Monthly regime of days without frost ($T_{min} > 0^\circ$), with frost ($T_{min} \leq 0^\circ$) and of frost ($T_{max} \leq 0^\circ$ C). Number of freeze-thaw cycles. Variations compared with previous 15-year period (Δ)

Stations		O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year	Δ
Chiotas Diga	N° days w/o frost	24	9	1	1	0	3	12	22	26	31	31	30	190	-1
	N° days with frost	4	10	8	8	14	15	18	9	3	0	0	0	89	-12
	N° f/t cycles	3	11	22	22	14	13	0	0	1	0	0	0	86	13
	N° days w/o frost	8	19	17	14	23	31	36	12	6	0	0	0	166	-37
Goillet Diga	N° days w/o frost	11	2	0	0	0	0	6	20	31	22	29	121	-17	
	N° days with frost	19	15	4	3	5	10	26	23	8	0	9	1	123	8
	N° f/t cycles	1	13	27	28	23	21	4	2	2	0	0	0	121	9
	N° days w/o frost	38	29	8	7	9	21	52	45	17	0	18	2	246	16
Serrù Diga	N° days w/o frost	21	8	0	0	0	1	4	18	24	31	30	30	167	4
	N° days with frost	10	12	11	2	4	16	23	12	6	0	1	0	97	-12
	N° f/t cycles	0	10	20	29	24	14	3	1	0	0	0	0	101	8
	N° days w/o frost	20	23	22	5	7	33	46	24	12	0	2	0	194	-23
S. Caterina Val.	N° days w/o frost	13	4	0	0	0	0	6	23	26	31	31	30	164	32
	N° days with frost	18	15	9	7	17	23	23	8	4	0	0	0	124	-25
	N° f/t cycles	0	11	22	24	11	8	1	0	0	0	0	0	77	-7
	N° days w/o frost	36	29	18	15	33	47	46	16	8	0	0	0	248	-40

Distribution of maximum daytime temperatures

Given the importance of the maximum daytime temperatures in snow ablation processes, their monthly and annual frequency distributions were analyzed, according to the following five intensity classes: Ist $\Rightarrow 0^\circ \text{C} \leq T_{max} < 5^\circ$; IInd $\Rightarrow 5^\circ \leq T_{max} < 10^\circ \text{C}$; IIIrd $\Rightarrow 10^\circ \leq T_{max} < 15^\circ \text{C}$; IVth $\Rightarrow 15^\circ \leq T_{max} < 20^\circ \text{C}$; Vth $\Rightarrow T_{max} \geq 20^\circ \text{C}$. At Chiotas Diga there were 20 days with $T_{max} \geq 20^\circ \text{C}$ and 39 days with T_{max} of between 15 and 20 °C. At Goillet Diga the days with $T_{max} \geq 20^\circ \text{C}$, which are exceptional at this weather station, were absent, as in the previous year, whereas in the summer of 2003, the warmest since observation began, there had been one. At Serrù Diga 41 days were recorded in the IVth class and 4 in the Vth whilst at St. Caterina Valfurva 43 and 47 days respectively (fig. 3a).

At Goillet Diga there is a strong trend towards an increase both in days with T_{max} of between 10 and 15 °C and also of days with T_{max} ranging from 15 to 20 °C, estimable respectively in 2.6 days/10 years and in 5.8 days/10 years (fig. 3b).

«Degrees per day»

The «degrees per day», which give a direct estimate of the thermal energy available for ablation of the snow, result from the summation of positive daily deviations between two prefixed thermal

levels. For the aims of this survey, the «degrees per day» were calculated with the following relations:

$$\begin{aligned} \text{«degrees per day»} &= \sum (T_{max} - T_{10^\circ}) T_{max} > T_{10^\circ} \\ \text{«degrees per day»} &= \sum (T_{min} - T_{0^\circ}) T_{min} > T_{0^\circ} \end{aligned}$$

At Chiotas Diga the «degrees per day» relative to the $\Sigma_{(t)} > 0^\circ \text{C}$ and to the $\Sigma_{(t)} > 10^\circ \text{C}$ reached their maximum in July, with 353 and 269 degrees respectively; the annual totals, which were 1325 and 785 degrees, showed increases of 193 and 203 compared with the means of the period 1980-2005. In summer 818 ($\Sigma_{(t)} > 0^\circ \text{C}$) and 564 degrees ($\Sigma_{(t)} > 10^\circ \text{C}$) were recorded, which represent 61.7 and 71.8% of the respective annual totals. Also at Goillet Diga the highest values ($\Sigma_{(t)} > 0^\circ \text{C}$; $\Sigma_{(t)} > 10^\circ \text{C}$) occurred in July, with 230 and 202 «degrees per day» respectively; the annual totals, which reached respectively 591 and 413 degrees, were higher by 19 and 84 units with respect to the means of the period 1970-2005. In summer the «degrees per day» reached 416 ($\Sigma_{(t)} > 0^\circ \text{C}$) and 276 units ($\Sigma_{(t)} > 10^\circ \text{C}$), which represent 70.4 and 66.8% of the respective annual totals (tab. 5; fig. 4a, 4b; 5a, 5b).

TABLE 5 - Monthly regime and annual value of «degrees per day» relative to minimum ($\Sigma_{(t)} > 0^\circ \text{C}$) and maximum daily temperatures ($\Sigma_{(t)} > 10^\circ \text{C}$)

Stations	ΣT	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year	Means
Chiotas Diga	ΣT_{min}	94	21	1	1	0	5	25	125	226	353	239	235	1325	1140
	ΣT_{max}	26	2	0	0	0	1	9	63	147	269	148	120	785	590
Goillet Diga	ΣT_{min}	26	2	0	0	0	0	0	18	114	230	74	127	591	573
	ΣT_{max}	0	0	0	0	0	0	0	9	104	202	38	60	413	352
Serrù Diga	ΣT_{min}	54	16	0	0	0	2	6	55	166	311	150	193	953	-
	ΣT_{max}	17	0	0	0	0	0	0	17	115	228	57	83	517	-
S. Caterina Val.	ΣT_{min}	35	8	0	0	0	0	11	67	164	273	128	90	776	-
	ΣT_{max}	72	3	0	0	0	2	16	100	253	377	143	133	1099	-
Caresèr Diga	ΣT_{min}	36	-	-	-	-	0	24	24	120	216	-	-	-	-
	ΣT_{max}	17	-	-	-	-	0	5	110	175	5	-	-	-	-

Absolute minimum and maximum temperatures

The daytime absolute minimum and maximum temperatures had their highest frequency in December and July, whilst the negative temperatures were present in nine months at Chiotas Diga, in eleven at Goillet Diga and in ten months at St. Caterina Valfurva. At Chiotas Diga the earliest and latest days with frost and of frost were respectively on 3rd and 4th October and on 3rd and 1st June. At Serrù Diga these values occurred on 4th October, 19th November and 8th June and 31st May; in the station of S. Caterina Valfurva on 30th September, 18th November and on 11th April and 2nd June (tab. 6).

TABLE 6 - Variations in minimum and maximum daytime temperatures (°C)

Stations	T	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year
Chiotas Diga	T_{min}	-2.0	-13.0	-14.0	-15.0	-12.0	-15.0	-5.0	-3.0	-3.0	8.0	4.0	4.0	-15.0
	T_{max}	14.0	11.0	8.0	8.0	8.0	11.0	15.0	19.0	21.0	25.0	24.0	22.0	25.0
Goillet Diga	T_{min}	-5.0	-16.0	-21.0	-20.0	-16.0	-21.0	-10.0	-6.0	-8.0	4.0	-2.0	-1.0	-21.0
	T_{max}	10.0	8.0	3.0	3.0	2.0	7.0	10.0	14.0	18.0	19.0	16.0	19.0	19.0
Serrù Diga	T_{min}	-3.0	-13.0	-19.0	-18.0	-15.0	-17.0	-8.0	-5.0	-5.0	5.0	0.0	1.0	-19.0
	T_{max}	13.0	9.0	4.0	6.0	3.0	8.0	8.0	14.0	19.0	21.0	18.0	21.0	21.0
Pant. d'Avio Diga	T_{min}	-4.0	-16.0	-20.0	-18.0	-17.0	-18.8	-10.5	-6.0	-6.0	5.0	-1.0	0.0	-20.0
	T_{max}	14.0	12.0	2.0	4.0	6.0	10.3	8.9	16.0	19.0	20.0	17.0	22.0	20.0
S. Caterina Val.	T_{min}	-4.0	-15.0	-22.0	-19.9	-17.8	-19.5	-11.2	-4.3	-3.4	6.0	0.1	0.0	-22.0
	T_{max}	19.0	12.0	3.0	5.3	7.2	12.3	13.7	18.7	23.8	25.6	19.2	24.1	25.6
Caresèr Diga	T_{min}	-5.6	-	-	-	-	-20.3	-12.7	-7.5	-7.2	4.3	-	-	-
	T_{max}	13.3	-	-	-	-	7.8	9.7	11.6	18.2	19.5	-	-	19.5

At the station of Goillet Diga the mean seasonal temperatures were very close to the means for the period, except for the winter values which were the lowest since 1970 (tab. 7; fig. 8).

TABLE 7 - Variations and mean values of the seasonal and annual mean air temperatures (°C) at Goillet Diga (1970-2000). Values for the hydrological year 2005-2006

Stations	Autumn	Winter	Spring	Year
T_{min}	-1.3	-7.6	-3.8	5.5
Data	1974/75	2004/05	1983/84	1976/77
T_{max}	5.7	-1.2	2.0	11.4
Data	1986/87	1988/89	1989/1990	2002/03
T_{med}	2.1	-5.4	-1.2	8.3
$T_{2005-2006}$	2.1	-8.1	-1.5	8.5

TOTAL PRECIPITATION

Total annual precipitation values were similar to those of the previous year, despite a few significant increases, such as at Ceresole Diga and at Serrù Diga, and some marked decreases, for example at Gressoney D'Ejola. Highest rainfall was recorded at the end of the summer and in September when at Ceresole Diga and Serrù Diga there were respectively 428.8 and 287.1 mm. The driest period was between the end of winter and the beginning of the spring (tab. 8; fig. 6).

TABLE 8 - Total monthly and annual precipitation (mm)

Stations	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year
Chiotas Diga	204.8	54.4	54.0	80.2	11.5	28.4	58.6	39.9	50.0	91.1	102.6	174.7	950.2
Ceresole Diga	52.4	15.2	21.6	47.0	34.6	69.0	52.2	97.2	28.2	152.5	83.3	428.8	1082.0
Serrù Diga	51.6	19.6	27.2	59.6	49.6	96.4	62.8	122.8	62.0	34.4	142.8	287.1	1015.9
Gressoney D'Ejola	77.2	10.7	23.9	17.5	58.4	86.3	72.9	94.5	58.9	138.9	68.6	152.3	860.1
Alpe Gera Diga	71.4	43.0	102.0	19.0	38.0	58.5	62.0	66.6	42.0	97.0	144.5	91.5	835.5
Pant. d'Avio Diga	154.0	57.0	48.0	15.0	6.0	21.0	35.0	58.0	39.0	147.0	263.0	48.0	891.0
S. Caterina Valf.	95.0	26.2	19.8	0.6	13.2	39.8	45.2	62.4	57.8	100.6	140.2	1.4	602.2
S. Valentino alla M.	73.4	18.4	45.1	13.2	29.8	46.0	35.0	52.8	54.8	47.0	84.4	29.8	529.7
Caresèr Diga	111.0	-	-	-	-	19.0	52.4	56.0	38.8	124.2	-	-	-
Riva di Tures	61.8	50.4	46.4	20.4	32.2	64.0	56.4	142.2	87.8	122.2	203.4	30.0	917.1

The seasonal total precipitation trends were essentially well distributed, apart from in the central-eastern sector of the Alpine range, where in the summer there were peaks of between 40 and 50% of the annual totals, such as at St. Caterina Valfurva (45.9%) and at Riva di Tures (43.8%) (tab. 9).

TABLE 9 - Seasonal precipitation regimes (mm)

Stations	Autumn	Winter	Spring	Summer	Regime				
Chiotas Diga	314.2	37.9%	145.7	17.5%	126.9	15.3%	243.7	29.3%	AEIP
Ceresole R. Diga	80.6	12.1%	103.2	15.5%	218.4	32.8%	260.0	39.6%	EPIA
Serrù Diga	97.6	12.9%	136.4	18.1%	282.0	37.3%	239.2	31.7%	PEIA
Alpe Gera Diga	151.8	19.4%	159.0	20.3%	187.1	23.9%	283.5	36.3%	EPIA
S. Caterina Valfurva	170.2	26.2%	33.6	5.2%	147.5	22.7%	298.6	45.9%	EAPI
S. Valentino M.	139.8	25.5%	88.1	16.1%	133.8	24.4%	186.2	34.0%	EAPI
Riva di Tures	168.2	17.8%	99.0	10.5%	262.6	27.8%	413.2	43.8%	EPAI

At Chiotas Diga and Riva di Tures total precipitation values of the hydrological year being studied, compared with those of previous years, vary little from the mean values. The monthly regime at Chiotas Diga shows a marked decrease in values between the

end of winter and beginning of summer, whilst autumn precipitation values were slightly higher (tab. 10).

TABLE 10 - Variations and mean total precipitation (mm) at Chiotas Diga (1980-2006) and at Riva di Tures 1966-2006). Values of the hydrological year 2005-2006

Stations	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Year
P_{min}	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	57.8	29.2	8.6	23.0	21.5	6.4
Data	1986/1987	1981/1982	vari	vari	vari	1997/1998	2000/2001	1991/1992	2000/2001	1983/1984	1999/2000	1996/1997	1989/1990
Chiotas Diga	411.4	461.2	139.9	275.2	110.2	247.4	295.0	213.5	193.2	233.2	200.9	352.4	1502
Data	1993/1994	2002/2003	2003/2004	1995/1996	2003/2004	1990/1991	1980/1981	2001/2002	1991/1992	2001/2002	1982/1983	1993/1994	1992/1993
P_{med}	156.0	112.0	60.0	52.0	31.0	54.0	119.0	116.0	92.0	68.0	75.0	124.0	1057.0
$P_{2005-2006}$	204.8	54.4	54.0	80.2	11.5	28.4	58.6	39.9	50.0	91.1	102.6	174.7	950.2
P_{min}	4.6	13.8	5.0	3.8	2.1	1.4	6.4	29.0	46.4	21.4	35.1	31.5	679
Data	1969/1970	1988/1989	1969/1970	1991/1992	1974/1975	2002/2003	1981/1982	1968/1969	2004/2005	1979/1980	1972/1973	1979/1980	2004/2005
Riva di Tures	231.8	230.8	135.8	109.4	103.4	136.6	151.2	171.3	317.0	265.0	223.4	204.4	1254
Data	1993/1994	2000/2001	1991/1992	2000/2001	1989/1990	1999/2000	1988/1989	1982/1983	1971/1972	1971/1972	1984/1985	1993/1994	1971/1972
P_{med}	76.7	69.7	44.9	38.5	31.3	43.4	63.3	97.9	137.6	131.3	114.9	82.0	931.0
$P_{2005-2006}$	61.8	50.4	46.4	20.4	32.2	64.0	56.4	142.2	87.8	122.2	203.4	30.0	917.1

SNOWFALL

Snowfall this year was lower than that measured in the previous hydrological year, above all in the western sector of the Alps: at Ceresole Reale Diga the decrease was 202 cm; at Serrù Diga, with 324 cm, the value was only 45% of the previous recording (tab. 11). At Chiotas Diga annual thickness, however, was 93 cm above the seasonal average. The heaviest snowfalls were in winter and at the beginning of spring (tab. 11, 12; fig. 7).

TABLE 11 - Mean and annual thickness of snowfall (cm)

Stations	O	N	D	J	F	M	A	M	J	S	Year
Chiotas Diga	50	41	79	245	218	27	4	6	19	0	689
Ceresole Reale Diga	3	1	28	83	60	113	2	1	0	0	291
Serrù Diga	10	14	15	85	65	90	10	35	0	0	324
Gressoney D'Ejola	15	3	27	20	65	66	28	25	0	0	249
Pantano d'Avio Diga	65	49	93	29	-	-	-	-	0	3	-
Alpe Gera Diga	12	34	55	46	67	66	61	4	0	0	345
S. Valentino alla Muta	0	7	60	21	43	46	11	0	0	0	188
Riva di Tures	0	41	43	24	44	49	36	0	1	0	238

TABLE 12 - Variations and mean values of snowfall thickness (cm) at Chiotas Diga (1979-2005). Values for the hydrological year 2005-2006

Stations	Autumn	Winter	Spring	Summer	Year
H_{min}	0	74	27	0	317
Data	vari	1988/89	2000-01	vari	1994/95
H_{max}	381	483	370	10	881
Data	2003/04	1995/06	1990/91	1987/88	1983/84
H_{med}	197	238	159	1	596
$H_{2005-2006}$	170	490	29	0	689

The main maximum of snowfall depth was in winter, the greatest being 78.6% of the annual total at Chiotas Diga. Snowfall precipitation in autumn was very scarce, whilst spring was relatively snowy, particularly in the central-western sector of the Alps (tab. 13).

TABLE 13 - Seasonal regimes of snowfall thickness (cm)

Stations	Autumn		Winter		Spring		Summer	
Chiotas Diga	91	13.2%	542	78.6%	37	5.4%	19	2.8%
Serrù Diga	24	7.4%	165	50.9%	135	41.7%	0	0.0%
Gressoney D'Ejola	18	7.3%	112	45.2%	119	48.0%	0	0.0%
Alpe Gera Diga	46	13.3	168	48.7%	131	38.0%	0	0.0%
Riva di Tures	41	17.2%	111	46.6%	85	35.7%	1	0.5%

In the Alps the first snowfalls were at the beginning of October, due to a depression over the Gulf of Genoa which produced widespread cloud cover and rainfall at low altitudes and snow at around 1500 m a.s.l.; the last, very light snowfalls, occurred in the first ten days of May. The ground was snow covered generally from the end of October until April, with the exception of Goillet Diga where the snowcover resisted until 28th May. On the whole, the duration of snowcover was markedly shorter than that of the previous hydrological year, by as much as 65 days less at Chiotas Diga and 76 days at Gressoney D'Ejola (tab. 14).

Table 14 - Early and late snowfall and maximum duration of snowcover at the ground

Stations	first snowfall	last snowfall	duration of snow cover	n° days
Chiotas Diga	3 October	2 June	13 November/11 April	150
Goillet Diga	3 October	11 May	25 October/28 May	186
Ceresole Reale Diga	4 October	11 May	4 December/19 April	137
Gressoney D'Ejola	3 October	10 May	2 December/19 April	139
Riva di Tures	17 November	3 June	26 November/21 April	147

At Chiotas Diga the weak trend towards an increase in annual thickness of snowcover continues, which has lasted since the hydrological year 1999-2000. During the year under study in fact there

was snowfall of 689 cm, which in the last twenty years represents the eighth highest thickness (fig. 9).

CONCLUSIONS

After a relatively mild October and first half of November there was an abrupt change in atmospheric conditions due to the arrival in the northern Mediterranean of polar air. This synoptic condition brought about a rapid drop in temperatures, increase in cloud cover and snowfalls in the Alpine and Apennine ranges, also at low altitudes. At the end of November in most of the Alps, and particularly in Alto Adige, there were negative temperature values close to the seasonal record low. The low temperatures, although interrupted by the passage of an occasional warm front, persisted until the beginning of spring. This resulted in one of the coldest winters in recent decades. The final part of spring and beginning of summer registered thermal trends within the norm; on the contrary, while remaining under the influence of a sub-tropical air mass, July was one of the warmest on record, above all in the third and part of the fourth week of the month. The thermal contrast between July and August was high because in the Alps, already from the first day of August, there was passage of a cold front, which brought about an abrupt drop in temperatures, together with rainfall which in some sectors were characterized by heavy rainstorm activity. The hydrological year ended in September with temperatures slightly higher than the seasonal mean.

Total precipitation values were slightly lower than the seasonal norm; however there is a certain stabilization or slight tendency to increase after the strong decrease that followed the phase of heavy rainfall conditions of the period 1999-2001.

Snowfall was relatively low, above all in the central-western sector, although this is within the context of a relative stabilization or slight increase, which follows the strong decrease after the first years of the 1980s.

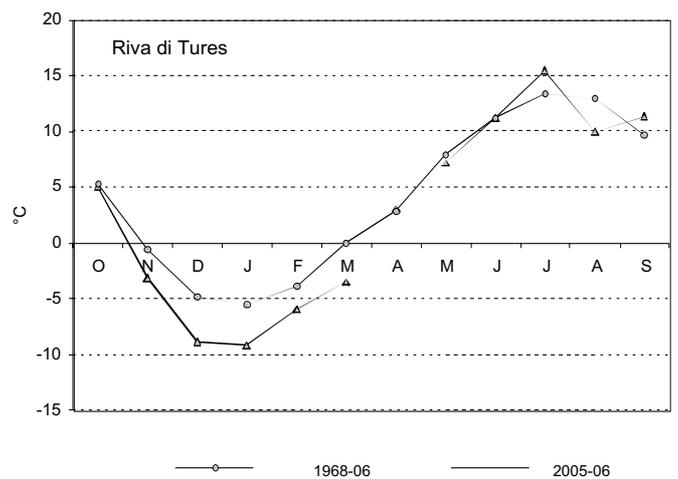
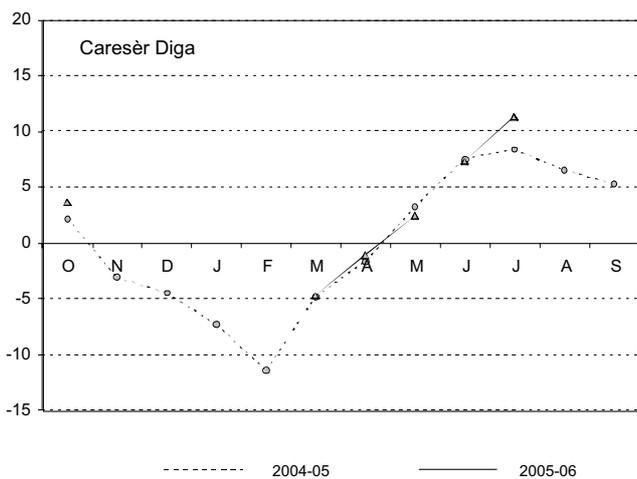
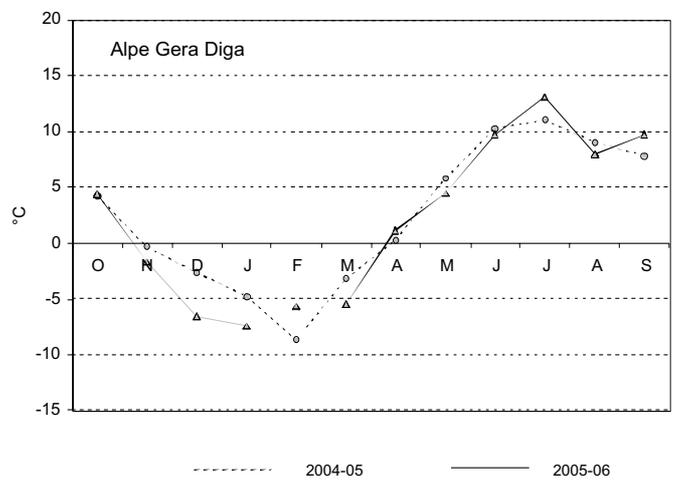
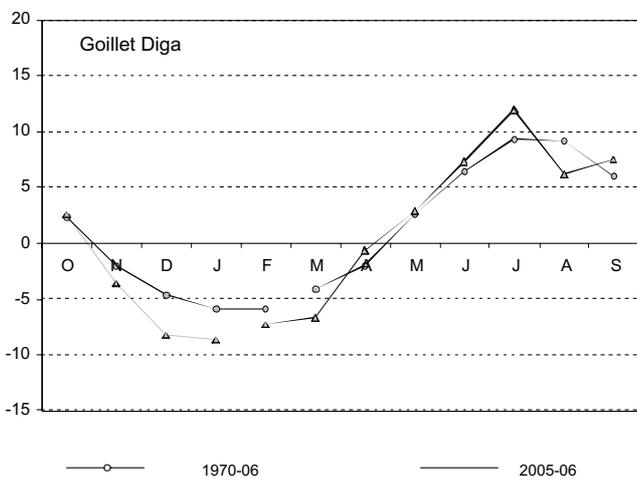
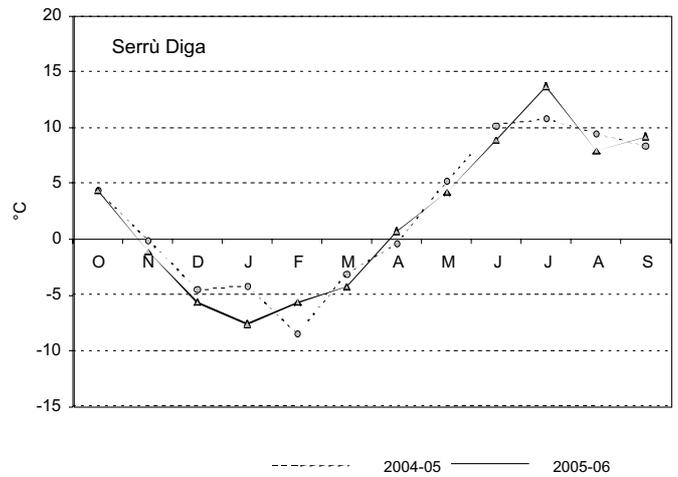
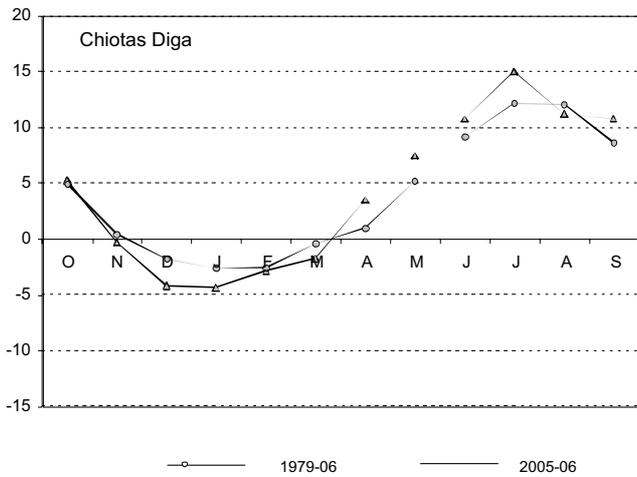


FIG. 2 - Regime mensile delle temperature dell'aria.
 Monthly regime of air temperature.

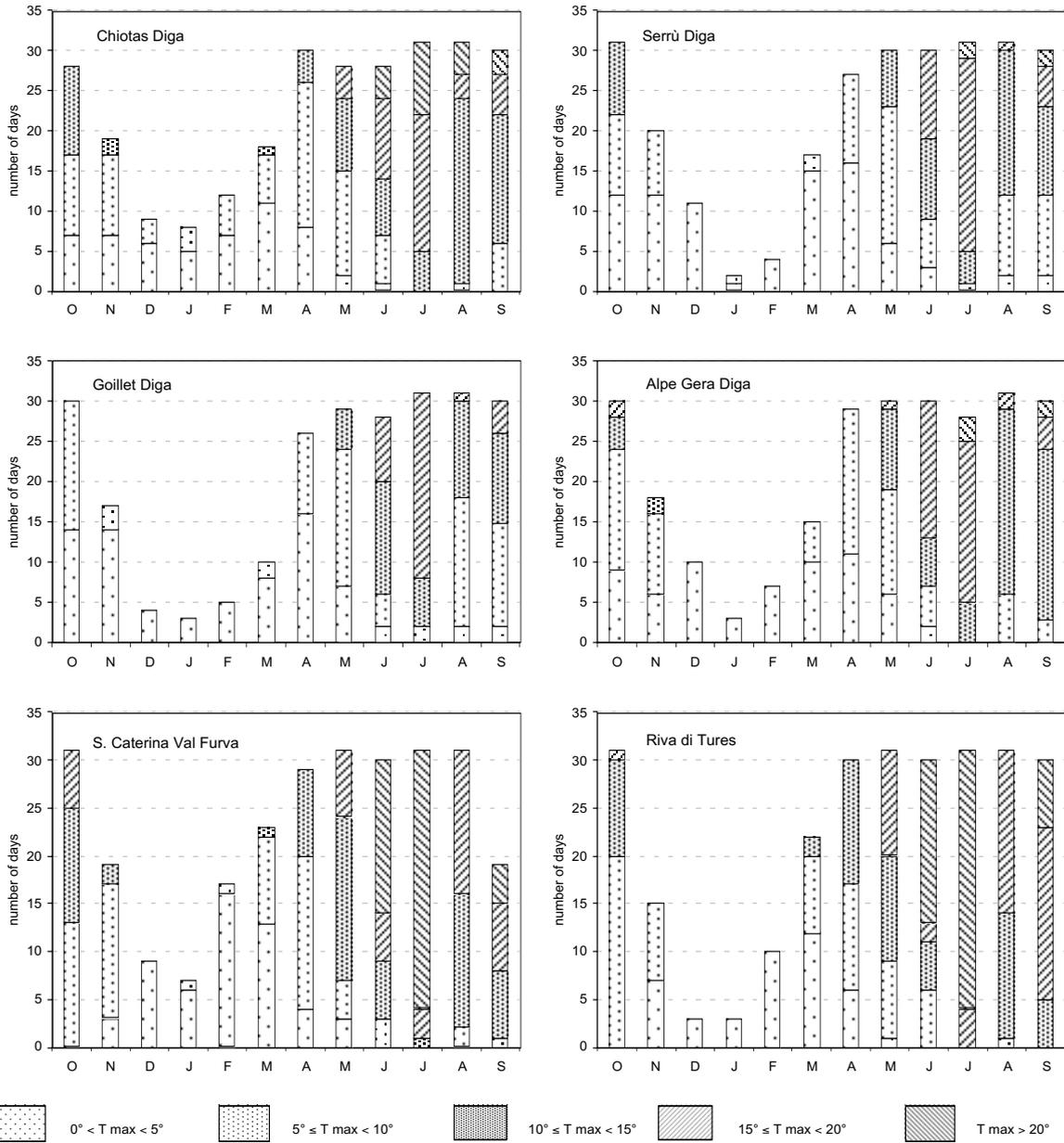


FIG. 3a - Distribuzione della frequenza mensile delle classi di temperatura.
Distribution of the monthly frequency of the temperature classes.

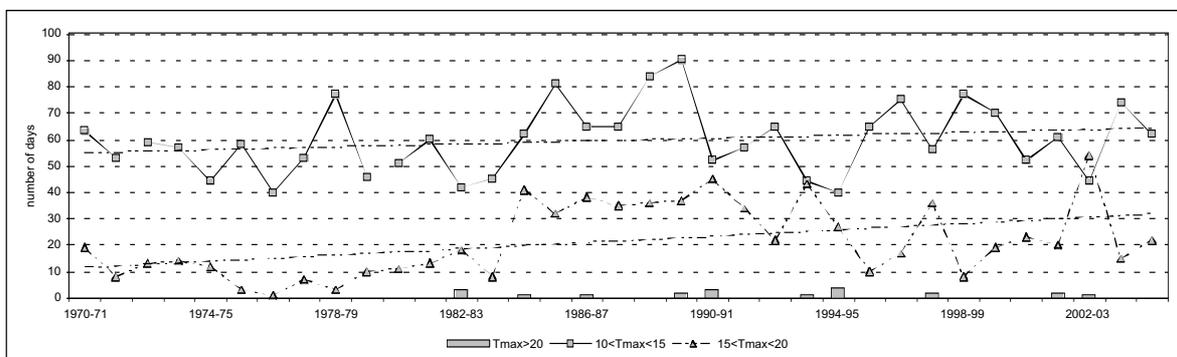


FIG. 3b - Andamento interannuale delle classi di temperatura a Goillet Diga.
Interannual trend of the temperature classes at Goillet Diga.

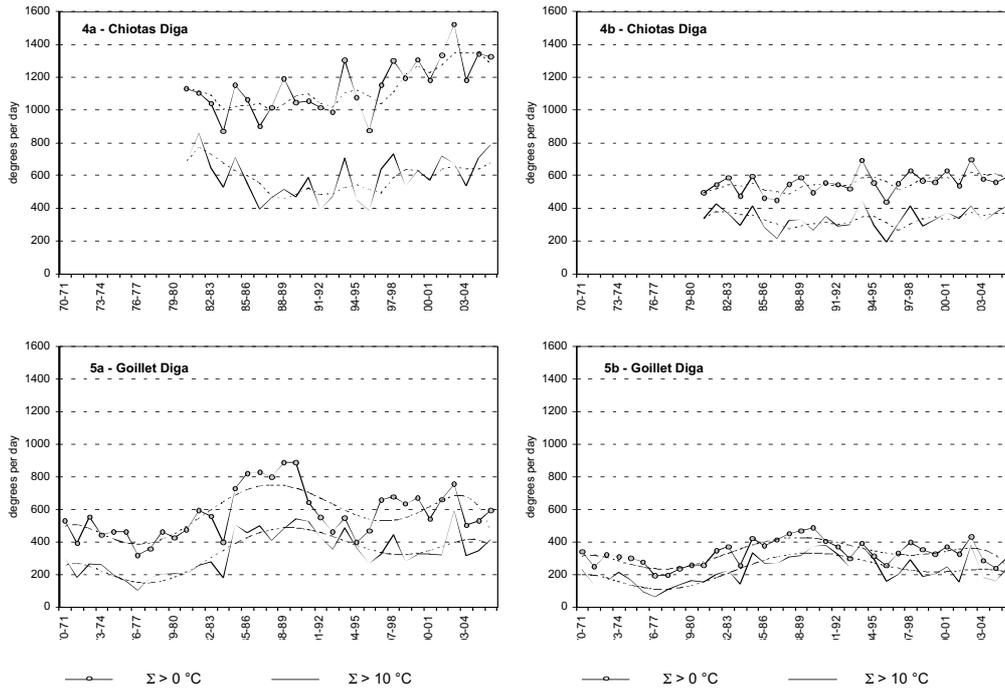


FIG. 4a e 5a - Andamento dei «gradi-giorno» annui.
Degrees per day Annual trend.

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

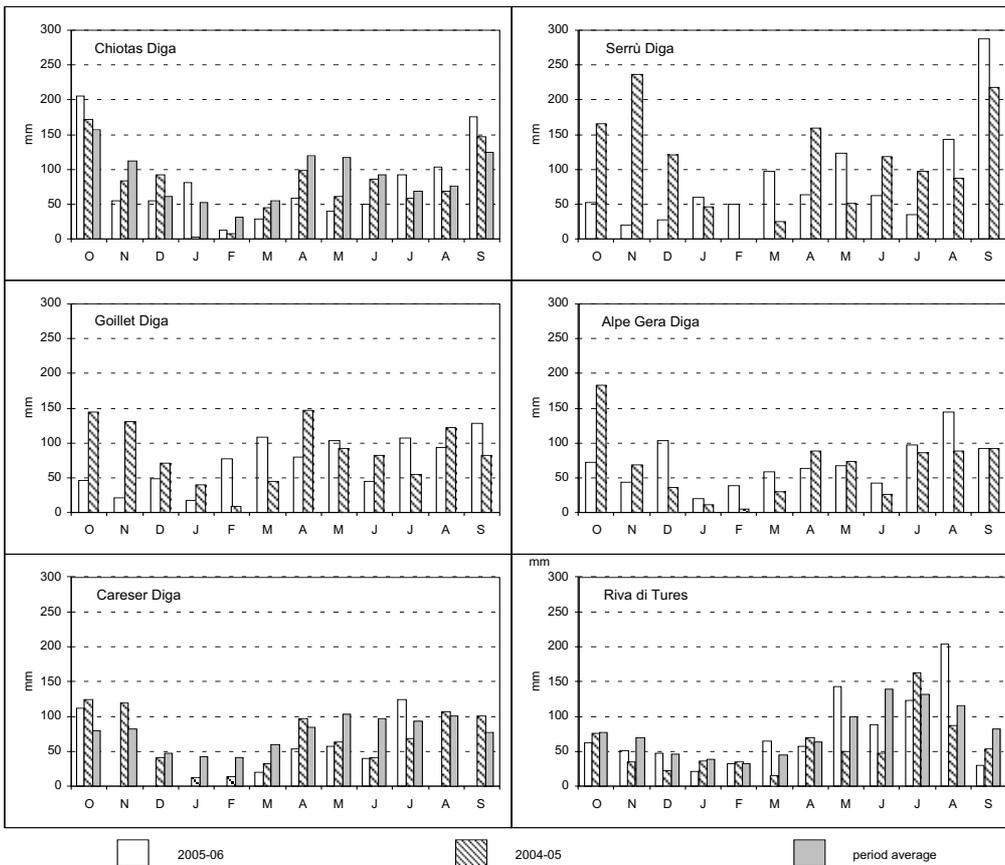


FIG. 6 - Regime mensile delle precipitazioni totali.
Monthly regime of the total precipitation.

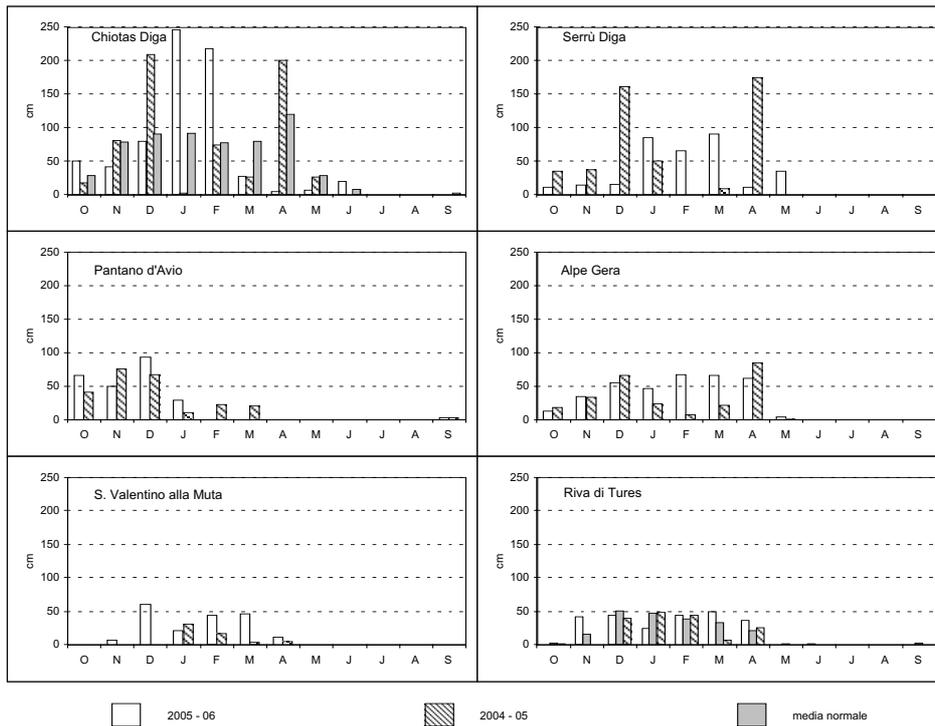


FIG. 7 - Regime mensile dell'altezza di neve caduta.
Monthly regime of thickness of snowfall.

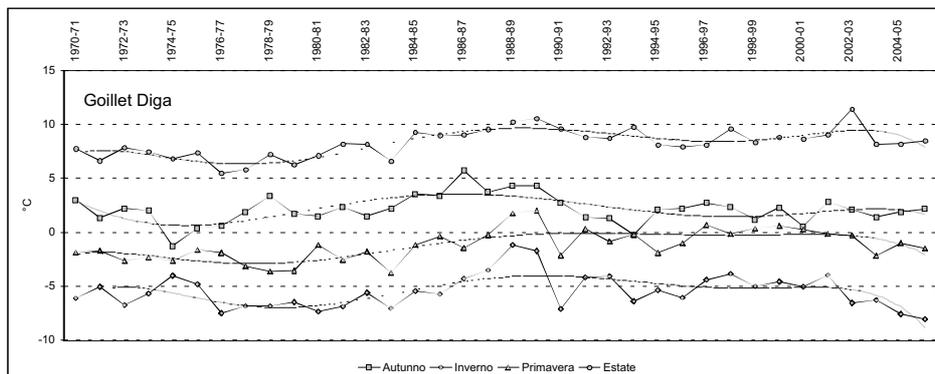


FIG. 8 - Andamento termico stagionale.
Seasonal temperature trend.

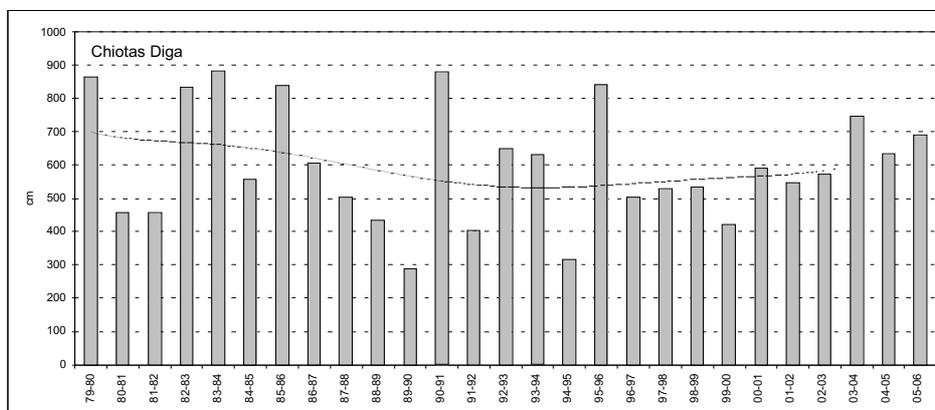


FIG. 9 - Andamento interannuale delle altezze di neve caduta.
Interannual trend of thickness of snowfall.

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO

(Coordinatore: Giovanni MORTARA)

ALPI MARITTIME

Bacino: STURA DI DEMONTE-PO

Gruppo Clapièr-Maledia

1 Ghiacciaio del Clapièr

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2006.09.10.

È stato istituito un nuovo segnale di riferimento RL06 (coordinate 32TLP3778658) più prossimo alla fronte.

Quota min. fronte: 2630 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT89 (df)	170°	139	113	- 26
RL06 (df)	170°	15	—	—

2 Ghiacciaio di Peirabroc

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2006.09.09.

Quota min. fronte: 2480 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT93 (df)	195°	82.5	77.5	- 5

3 Ghiacciaio della Maledia

Operatore: Luciano ROSSO - Controllo del 2006.09.09.

L'accumulo progressivo di detriti per ripetute frane di crollo staccatesi nel tempo dal settore sud-occidentale del bacino, ha

reso necessario istituire un nuovo segnale di riferimento RL06 (coordinate 32TLP72418692) in prossimità della sponda occidentale del lago proglaciale.

Quota min. fronte: 2600 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RL06 (cf)	190°	44	—	—

ALPI COZIE

Bacino: DORA RIPARIA-PO

Gruppo Sommeiller-Vallonetto

26 Ghiacciaio del Galambra

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2006.09.03.

Ulteriore disfacimento del corpo glaciale; quasi completamente scomparsa la porzione sovrastante il lago glaciale.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MT 99	200°	55	32 (2003)	- 23

Gruppo Sommeiller-Galambra

27 Ghiacciaio dei Fourneaux

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2006.09.03.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MT 100	180°	16	15	- 1

1 - Ghiacciaio del Clapièr, stazione fotografica F9, quota 2645 m (foto L. Rosso, 10.09.2006). Il più significativo ghiacciaio delle Alpi Marittime è ormai attestato nella parte superiore del bacino. *The most important glacier of the Alpi Marittime sector is on the way of disappearing.*



Gruppo Ambin

29 Ghiacciaio dell'Agnello

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2006.08.27.

Ancora esistente il minuscolo lago glaciale osservato negli ultimi anni.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 MR 95	200°	57	50	- 7

Gruppo Moncenisio-Lamet

34 Ghiacciaio Lamet

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 2006.08.31.

Il ghiacciaio, amministrativamente francese ma idrograficamente italiano, denota smagrimento sui fianchi e forte diminuzione di spessore.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MT 03	180°	18	2 (2003)	- 16

ALPI GRAIE

Bacino: STURA DI LANZO-PO

Gruppo delle Alpi Graie Meridionali

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

Tutti gli 11 ghiacciai controllati risultano in contrazione. L'arretramento medio misurato alle fronti è di 4,9 m, contro i 3,9 m del 2005 e 3,5 m del 2004; in particolare nel Ghiacciaio di Sea si è riscontrato un picco di 18 m.

A fine estate l'innnevamento residuo nei bacini collettori risultava scarso e discontinuo ed in alcuni apparati era pressoché assente. La *snow-line*, rilevabile solamente in un numero limitato di ghiacciai, si attestava mediamente fra 3040 m (versanti N e NE) e 3340 m (versanti S-SE).

Contrazioni volumetriche hanno caratterizzato tutti gli apparati controllati, con diminuzioni di spessore delle colate glaciali di circa 1,2 m nei settori inferiori dei bacini collettori e 1,8 m in prossimità degli estremi frontali; l'assottigliamento maggiore di 3,5 m si è registrato nel Ghiacciaio della Bessanese.

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 0,6 °C alla media del periodo 1996-2005.

Mese	Temperatura media mensile (°C) Stazione Meteorologica Rifugio Gastaldi (2658 m)			
	2006	Media 1996/05	2004	2005
Maggio	2.0	2.3	1.2	3.2
Giugno	6.3	6.0	6.1	7.3
Luglio	10.2	7.0	7.4	7.9
Agosto	5.1	7.8	7.7	6.5
Settembre	6.7	4.0	6.2	5.2
Maggio/Settembre	6.0	5.4	5.7	6.0
Ottobre	4.0	1.4	3.2	2.8

Dati forniti dall'ARPA Piemonte, Settore Meteorografico.

Complessivamente nel periodo Maggio-Settembre la somma termica delle temperature medie giornaliere eccedenti 0°C è stata di 959 gradi-giorno; valore sensibilmente superiore rispetto alla media del periodo 1996-2005, che risulta pari a 853 gradi-giorno.

35 Ghiacciaio del Rocciamelone

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.21.

Apparato in forte contrazione anche nella colata principale che scende nella Vallée du Ribon (F). Il *plateau* superiore di pertinenza italiana, è in via di disfacimento come dimostra l'ulteriore incremento di affioramenti rocciosi. Stimata per il 2006 una perdita di spessore di ghiaccio pari a circa 2 m. Non vi è più continuità fra *plateau* superiore e le due piccole lingue trasfluenti in Val di Viù, il cui spessore è ridotto a 8-10 m. Innevamento residuo assente.

Quota min. fronte: 3030 m (A) (lingua centrale)

36 Ghiacciaio di Bertà

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.25.

Ulteriore regresso e assottigliamento di tutto il complesso dei tre corpi glaciali, con perdita di spessore pari a circa 1,5 m. I margini frontali del corpo orientale sono in costante e progressivo arretramento e appare prossima la loro stabilizzazione sopra il gradino roccioso di q. 2925 m. Frammentazione del corpo centrale con affioramento di nuove finestre rocciose e arretramento di 4 m. Il corpo centrale, l'unico dinamico, denuncia comunque un sensibile regresso (-73 m nel periodo 1991-2006) ed un'accentuata riduzione volumetrica. Neve residua assente.

Sono state rideterminate le coordinate UTM e le quote dei capisaldi utilizzando un GPS (L1- correzione Wass-Egnos attiva) e cartografia CTR alla scala 1:10.000:

AFR91 32TLR54201114	2950 m (C)
DPB85 32TLR54621114	2910 m (C)
F1FR91 32TLR54201118	2945 m (C)
F2PB85 32TLR54511121	2915 m (C)
F3VC75 32TLR54981249	2755 m (C)
F4VC75 32TLR54501157	2927 m (C)
F5FR90 32TLR53961087	3055 m (C)

Quota min. fronte: 2930 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A FR 91 (cf)	210°	133	127	- 6

37 Ghiacciaio di Pera Ciaval

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.24.

Assottigliamento particolarmente accentuato (circa 2,5 m) e di circa 1 m nel corpo superiore. Neve residua quasi assente.

Sono state rideterminate le coordinate UTM e le quote dei capisaldi utilizzando un GPS (L1-correzione Wass-Egnos attiva) e cartografia CTR alla scala 1:10.000:

AGG71 32TLR53711243	2995 m (C)
BGG71 32TLR53741242	2985 m (C)
F1GG71 32TLR53751243	2290 m (C)
F3FR91 32TLR53651270	2915 m (C)
F3VC75 32TLR54981249	3110 m (C)
F4FR91 32TLR53401198	3115 m (C)

Quota min. fronte: 2995 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A GG 71 (cf)	240°	43	38.5	- 4.5
B GG 71 (cf)	220°	85.5	77	- 8.5

40 Ghiacciaio della Bessanese

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.29.

Prosegue la fase involutiva che ha caratterizzato gli ultimi quindici anni. Generalizzato restringimento laterale della colata e riduzione di spessore di 1-3,5 m. Dal 2002 la perdita di spessore è di circa 12 m a quota 2850 m. Scarsa neve residua (0,2-0,5 m); AAR=20% circa.

Quota min. fronte: 2585 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D FR90 (sf)	300°	48	48	0
E SC50 (sl)	245°	43	40	- 3
F FR02 (sl)	305°	38	37	- 1
G FR90 (sl)	290°	28	27.5	- 0.5

42 Ghiacciaio di Collerin d'Arnas

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.09.01.

Assottigliamento marcato al centro della lingua glaciale. Il progressivo affiorare del letto roccioso determina la frammentazione della superficie ed un sensibile restringimento del fianco sinistro. Perdita di spessore di circa 1 m, circa 0,5 m nel bacino collettore. Il ramo sinistro è collegato alla colata principale con una fascia larga non più di 10 m ed uno spessore ridotto a circa 3-4 m. Innevamento residuo limitato al settore più elevato del bacino.

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
A GG73 (cf)	345°	87	79 (2005)	- 8
B FR96 (cf)	355°	45	43 (2005)	- 2
B FR96 (sl)	265°	80	71 (2005)	- 9

43 Ghiacciaio della Ciamarella

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.31.

Continua l'arretramento e l'assottigliamento di tutta l'area frontale che, specie sul settore sinistro, si frantuma per il progressivo affiorare del sostrato roccioso. Ghiacciaio ricoperto da circa 30 cm di neve fresca, ma antecedentemente a questa nevicata, l'innnevamento residuo era limitato al settore superiore del bacino.

Sono state rideterminate le coordinate UTM e le quote dei capisaldi utilizzando un GPS (L1- correzione Wass-Egnos attiva) e cartografia CTR alla scala 1:10.000:

AEL60 32TLR53762047	3080 m (C)
BGG73 32TLR53902049	3090 m (C)
Z60 32TLR53852049	3095 m (C)
F1GG74 32TLR54091927	2685 m (C)
F2GG73 32TLR53902045	3094 m (C)
F3FR91 32TLR54052058	3115 m (C)

Quota min. fronte: 3085 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A EL60 (cf)	355°	109.5	107.5	- 2
B GG73 (sf)	340°	77	74	- 3

46 Ghiacciaio di Sea

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.09.23.

Smagrimento generalizzato di tutti i settori anche alle quote più elevate, ma che si evidenzia nella parte terminale dove si intensificano i fenomeni di carsismo glaciale. Il crollo di un'ampia cavità termocarsica è la causa del restringimento laterale di 18 m presso la stazione 4 Z56. Sensibile perdita di massa della seraccata Tonini con comparsa di una nuova finestra rocciosa. Da un confronto fotografico si stima in circa 15 m l'abbassamento del bordo superiore della seraccata nel periodo 1991-2006.

Neve recente impedisce l'osservazione corretta del nevato, approssimativamente attestato oltre quota 3150 m.

Sono state rideterminate le coordinate UTM e le quote dei capisaldi utilizzando un GPS (L1- correzione Wass-Egnos attiva) e cartografia CTR alla scala 1:10.000:

A MG71 32TLR55172294	2703 m (C)
3 Z56 32TLR55142298	2735 m (C)
4 Z56 32TLR55122298	2740 m (C)
F Z57 32TLR55122280	2769 m (C)
F1 MG71 32TLR55212293	2705 m (C)
F2 MG71 32TLR55212299	2707 m (C)

Quota min. fronte: 2708 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AMG71 (sf)	240°	113	95	- 18
4Z56	230°	75	57 (2004)	- 18

47 Ghiacciaio Meridionale del Mulinet

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.14.

Il profilo della seraccata denuncia un ulteriore assottigliamento del corpo glaciale. I due lobi, dopo anni di regresso, sono ridotti a esili cordoni di ghiaccio di collegamento al settore inferiore del ghiacciaio. Innevamento recente pressoché assente.

Quota min. fronte: 2520 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A GR89 (df)	275°	87	85.5	- 1.5
C GR89 (sf)	255°	104	103.5	- 0.5

48 Ghiacciaio Settentrionale del Mulinet

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.14.

Sensibile trasformazione del ghiacciaio con evidente riduzione di spessore nella seraccata e comparsa di ampie porzioni del substrato roccioso montonato. Drastica riduzione areale del settore terminale del ghiacciaio dove sono state abbandonate alcune lenti di ghiaccio morto. Il limite inferiore della neve residua, non uniforme, si colloca al di sopra di quota 2930 m (C).

Quota min. fronte: 2515 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D GR89 (cf)	265°	45	43	- 2

49 Ghiacciaio del Martellot

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.15.

Consistente, generalizzata perdita di massa, con notevole in-gracilimento dei coni di ghiaccio rigenerato addossati alla dorsale Martellot-Dôme du Mulinet. Comparsa di nuove finestre rocciose e ampliamento di quelle esistenti. La lingua principale di ablazione si è ristretta ad una larghezza di 35 m (dal 2003 la contrazione laterale è stata di circa 40 m), perdendo uno spessore di ghiaccio variabile da 2 a 8 m. Innevamento residuo scarso.

Quota min. fronte: 2440 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B GR85 (cf)	295°	135	133	- 2
D FR01 (sl)	250°	33	32	- 1

51 Ghiacciaio Meridionale della Levanna Orientale

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 2006.08.18.

Evidenti segni di regresso sia frontale che volumetrico, con perdita di spessore compresa tra 1 m e 1,5 m. Ulteriormente ridotta in larghezza la colata alla radice del ramo meridionale per comparsa di nuove finestre rocciose e ampliamento di quelle esistenti. Neve residua pressoché assente.

Sono state rideterminate le coordinate UTM e le quote dei capisaldi utilizzando un GPS (L1- correzione Wass-Egnos attiva) e cartografia CTR alla scala 1:10.000:

A GR84 32TLR58002823	2945 m (C)
B GR84 32TLR58032833	2958 m (C)
CGR85 32TLR58042846	2953m (C)
D GR85 32TLR58022850	2958 m (C)
F Z57 32TLR58062789	2800 m (C)
F1 GR84 32TLR58072836	2953 m (C)

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

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A GR84 (df)	300°	55	41	- 14
B GR85 (cf)	290°	71	70	- 1
C GR85 (cf)	255°	37	37	0
D GR85 (sf)	275°	61.5	52.5	- 9

Bacino: ORCO-PO

57 Ghiacciaio Centrale di Nel

Operatori: Raffaella MIRAVALLE e Alberto ROSSOTTO
Controllo del 2006.08.25.

Ampie fasce di ghiacciaio sono coperte da accumuli di frana. Neve residua pressoché assente.

Quota min. fronte: 2730 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CF1 (cf)	210°	93	7	- 86

Gruppo del Gran Paradiso

64 Ghiacciaio Basei

Operatori: Luca MERCALLI, Fulvio FORNENGO e Daniele CAT BERRO
Controllo del 2006.09.01.

A seguito di un inverno avaro di neve (324 cm di neve fresca totale al vicino Lago Serrù, minimo dall'inizio della serie nel 1962) e di un'estate nuovamente molto calda (scarto dalla norma di ben +4,7 °C in Luglio al L. Serrù), il ghiacciaio ha completamente perso la copertura di neve stagionale, salvo alcuni lembi in prossimità della Punta Basei (3338 m) e in corrispondenza della fronte; questi ultimi residui, il cui accumulo per trasporto eolico è favorito dal profilo sempre più concavo del settore frontale, ancora una volta hanno mascherato il margine inferiore del ghiacciaio presso il segnale CL59, rendendo impossibile la misura dell'arretramento. Pertanto si è stabilito il nuovo segnale FL (coord. 32TLR53103859) su roccia montonata, in posizione più opportuna lungo il settore sinistro (Nord), attualmente non soggetta ad accumuli eolici. Dall'osservazione del detrito presente al margine frontale si può comunque stimare un regresso dell'ordine di 2 m.

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	—
CL59	240°	—	54	—
FL	220°	3	—	—

69 Ghiacciaio del Broglio

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Elisa MANTELLI
Controllo del 2006.08.31.

Il ghiacciaio, quasi interamente coperto da detrito, ha una potenza stimata superiore a 5 m. La porzione inferiore risulta in avanzamento (49 m) rispetto alla misurazione del 2004 più probabilmente a causa di uno scollamento dal substrato. Osservata la formazione di un lago proglaciale di notevoli dimensioni (m 100 x m 40) nel settore inferiore.

Quota min. fronte: 3030 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CL (cf)	20°	302	182 (2004)	- 120

70 Ghiacciaio di Ciamousseretto

Operatori: V. BERTOGLIO, S. CIAMPA, C. FERRERO, A. ROSSOTTO e G. VERGNANO - Controllo del 2006.08.22.

È stato eseguito il rilievo topografico dei settori frontali e laterali e determinata la superficie, pari a 267.500 m². Per i confini superiori sono stati utilizzati quelli riportati sulla CTR 1:10.000. Nella zona centrale è presente una grotta glaciale alta 7 m, larga 12 m, profonda 6 m, mentre in prossimità della fronte si segnalano piccoli laghi proglaciali.

78 Ghiacciaio di Rocca Viva

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Raffaella MIRAVALLE
Controllo del 2006.11.01.

Il ghiacciaio che scende con una lingua ancora potente potrebbe subire una separazione se continuasse ad emergere la bar-

riera rocciosa che sorregge la parte superiore. Istituito il nuovo segnale RM a quota 3075 m (32TLR70044169).

Quota min. fronte: 3000 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RM (sc)	2°	15	—	—

81 Ghiacciaio di Ciardoney

Operatori: Luca MERCALLI, Fulvio FORNENGO e Daniele CAT BERRO
Controllo del 2006.09.05.

È proseguita anche in questa stagione glaciologica e per il quarto anno consecutivo la situazione climatica fortemente sfavorevole per il ghiacciaio: inverno povero di neve (338 cm di neve fresca a Valsoera, minimo dall'inizio delle misure nel 1959) ed estate calda, specialmente nei mesi di Luglio e Agosto (sempre a Valsoera, scarto dalla media pari a +2.9 °C in luglio). In occasione del sopralluogo del 1 Giugno 2006 si rilevavano spessori nevosi modesti, compresi tra 170 cm presso la fronte (sito n. 7, 2900 m) e 240 cm al Colle Ciardoney (sito n. 1, 3140 m), equivalenti ad un accumulo specifico di 0.78 m w.e., a fronte di una media di 1.04 w.e. calcolata sul periodo 1992-2005. I forti calori della prima metà dell'estate hanno rapidamente privato il ghiacciaio della neve invernale, contribuendo, con l'ingente ablazione, a trasformare radicalmente la morfologia frontale. La visita del 5 Settembre 2006 si è svolta in condizioni pienamente estive, con forte soleggiamento e temperatura di 17 °C in prossimità della fronte alle ore 14 (sulle Alpi Occidentali, ovunque in questa giornata si sono superati i massimi storici di temperatura per Settembre); la fusione alimentava il deflusso nelle *bedièr*e, profonde fino a 1,5 m. In collaborazione con il Politecnico di Torino sono state condotte misure di portata delle *bedièr*e, attualmente in fase di elaborazione. Ripetuti crolli rocciosi, riconducibili all'alterazione del permafrost per le temperature elevate, si producevano sui versanti circostanti il ghiacciaio, fatto insolito e mai riscontrato in precedenza durante le misure di settembre. Tutto l'apparato era sgom-

bro di neve, sia residua, sia recente e in corrispondenza delle paline si rilevavano ablazioni su ghiaccio variabili tra 146 cm al Colle Ciardoney e 292 cm al sito n. 7. Il bilancio di massa specifico è risultato pari a -2,10 m w.e., ben più importante del valor medio di -1,26 m w.e. riscontrato nel periodo 1992-2005, e in quinta posizione tra i più negativi nella serie disponibile. Tale valore porta a -8,39 m w.e. il bilancio cumulato dalla stagione 2002-03, che ha inaugurato una fase estremamente critica ed evolutiva per il ghiacciaio. La perdita di circa 3 m di spessore nel settore frontale ha ulteriormente scoperto l'ampio dosso montonato in sinistra orografica, presso cui ora si è ritirato il settore settentrionale della fronte. Il regresso frontale ammonta a -26 m, come media tra i due segnali di misura (-305 m dal 1971). Questo rapido arretramento ha imposto la revisione dei segnali A3B e A4B (cfr. tabella).

Quota min. fronte: 2850 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A3B	270°	159	128.5	- 30.5
A4B	250°	144.5	123	- 21.5
A3C (ex A3B)	250° (già 270°)	22	—	—
A4C (ex A4B)	250°	29.5	—	—

Bacino: DORA BALTEA-PO

88 Ghiacciaio della Tersiva

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2006.08.31.

Ghiacciaio mai osservato prima. Occupa un piccolo circo sul versante settentrionale della Punta Tersiva (3513 m). Per l'estesa copertura detritica e la ridotta potenza del ghiaccio (qualche metro) intorno alle quote 2700-2800 m, il dissipatore è di difficile individuazione. A quote superiori sono invece chiaramente distinguibili diversi crepacci trasversali e lo spessore appare decisamente superiore. È stato posto il segnale A(PF-06-6m) a quota 2613 m (coordinate 32TLR81635487). Innevamento residuo assente.

88 - Ghiacciaio della Tersiva, mai osservato in precedenza (foto F. POLLICINI, 31.08.2006). Si noti la forte copertura detritica ed il notevole, articolato apparato morenico della PEG. *Debris covered Tersiva glacier, never previously surveyed. LIA moraines are clearly visible.*



Quota min. fronte: 2700 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (PF-O6-6m)	180°	6	—	—

102 Ghiacciaio Settentrionale delle Sengie

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE
Controllo del 2006.10.12.

Il ghiacciaio si immerge in un lungo (300 m) e stretto lago proglaciale il cui solco termico provoca crolli frontali di ghiaccio.

Quota min. fronte: 2710 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VS (sl)	180°	86	74 (2004)	- 12
VS (dl)	120°	36	34 (2004)	- 2

103 Ghiacciaio di Valeille

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE
Controllo del 2006.10.13.

Quota min. fronte: 2675 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
LP (cf)	190°	103	90 (2002)	- 13

109 Ghiacciaio del Coupè di Money

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Donatella BARBERA e Piero BORRE
Controllo del 2006.09.28.

Quota min. fronte: 2705 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM 3 (df)	120°	75	42	- 33
AM 4 (cf)	106°	77	69	- 8

110 Ghiacciaio di Money

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Donatella BARBERA e Piero BORRE
Controllo del 2006.09.28.

Quota min. fronte: 2515 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB (cf)	124°	27	13	- 14

111 Ghiacciaio di Grand Croux

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Piero BORRE
Controllo del 2006.09.26.

Quota min. fronte: 2470 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MA1 (cf)	160°	22	15.5	- 6.5
MA2 (df)	180°	72.5	55	- 16.5

112 Ghiacciaio della Tribolazione

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Donatella BARBERA e Piero BORRE
Controllo del 2006.09.27.

Prosegue la fase regressiva che ha caratterizzato il ghiacciaio nell'ultimo decennio con riduzione di potenza, smembramenti di digitazioni, crolli di ghiaccio, ampliamento degli affioramenti del substrato roccioso.



102 - Ghiacciaio Settentrionale delle Sengie. Lago di contatto glaciale di origine recente con numerosi iceberg di genesi termocarsica (foto V. BERTOGLIO, 12.10.2006). *Ice calving processes at the snout of the glacier.*

Quota min. fronte: 2685 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BV3 (sl)	270°	128	113	- 15
BV4 (cf)	224°	51	41	- 10

113 Ghiacciaio di Dzasset

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE e Marcello MOLA
Controllo del 2006.09.27.

Quota min. fronte: 2950 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MM (cf)	250°	53	46	- 7
MM1 (cf)	280°	47	29	- 18

115 Ghiacciaio di Gran Val

Operatori: Piero BORRE e Roberto CRISTOFORI
Controllo del 2006.10.06.

Quota min. fronte: 3105 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DM (sf)	240°	67	55.5	- 11.5

116 Ghiacciaio del Lauson

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Piero BORRE e Valentina LA MORGIA
Controllo del 2006.10.06.

Quota min. fronte: 2965 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SC1 (sl)	180°	70	69	- 1
SC2 (cf)	200°	68	60	- 8

128 Ghiacciaio di Montandeynè

Operatore: Ulisse GUICHARDAZ - Controllo del 2006.09.30.

Quota min. fronte: 3060 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ST 1 (cf)	95°	74	48	- 26
ST 1 (cf)	105°	80	44	- 36
ST 1 (cf)	140°	85	50	- 35
ST 2 (cf)	102°	—	41	—
ST 3 (cf)	100°	98	80	- 18

129 Ghiacciaio di Lavacciù

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Stefano CERISE
Controllo del 2006.09.10.

Il ghiacciaio presenta una crescente copertura detritica nella zona frontale dove la lingua terminale si è profondamente biforcata.

Quota min. fronte: 2785 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VLM (cf)	140°	59	45	- 14

130 Ghiacciaio del Gran Paradiso

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Stefano CERISE
Controllo del 2006.09.10.

Istituito il nuovo segnale DB posto sulla sinistra della lingua misurata (coordinate 32TLR63224223).

Quota min. fronte: 3155 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F1 (cf)	105°	225	51 (2004)	- 174
DB (cf)	128°	9	—	—

131 Ghiacciaio di Moncorvé

Operatori: V. BERTOGLIO, S. CERISE, E. POLLA e A. ROSSOTTO
Controllo del 2006.09.09.

La trasformazione del ghiacciaio ha richiesto la revisione di alcuni segnali: eliminato il segnale 2CG che è stato sostituito dal nuovo segnale 1CG (32TLR62714071). È stato inoltre realizzato il rilievo topografico dei settori frontali e laterali mediante GPS e aggiornata la superficie del ghiacciaio (1.779 km²) con riferimento per i confini superiori alla CTR 1:10.000.

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°	100	98	- 2
2CG 92 (cf)	140°	—	100	—
3CG 92 (df)	190°	95	75	- 20
4CG 92 (df)	175°	80	69	- 12
1CG (cf)	160°	9	—	—

132 Ghiacciaio di Monciair

Operatori: Enzo MASSA e Stefano CERISE
Controllo del 2006.09.14.

È stato realizzato il rilievo topografico della fronte mediante GPS palmare.

Quota min. fronte: 2850 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CN 99 (df)	122°	103	90	- 13

133 Ghiacciaio Occidentale del Breuil

Operatori: Enzo MASSA e Stefano CERISE
Controllo del 2006.09.14.

Quota min. fronte: 2760 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SM 97 (sf)	116°	117	110	- 7

134 Ghiacciaio del Grand Etrèt

Operatori: V. BERTOGLIO, S. CERISE, E. POLLA e E. DUÒ
Controllo del 2006.06.08.

Assenza pressoché totale di neve residua. Forte appiattimento della fronte che è incisa da un reticolo di *bedière* superficiali. Il bilancio di massa specifico per il 2005-06 risulta pari a -1855 mm w.e., il più sfavorevole degli ultimi sette anni. L'accumulo specifico è risultato pari a 1072 mm w.e., valore quasi uguale al più basso, registrato nel 2003.

Nel mese di Maggio 2006 è stato eseguito un rilievo geofisico con georadar che ha evidenziato un complesso quadro morfologico. I maggiori spessori, compresi tra 30 m e 43 m, si raggiungono nella zona centrale del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2630 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
OM (cf)	174°	100.5	80.5	- 20

138 Ghiacciaio di Aouillè

Operatori: G. GOTTA, R. MIRAVALLE e M. NICOLINO
Controllo del 2006.10.29.

Quota min. fronte: 3080 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BN 99 (sf)	290°	85	80	- 5
GC 1 (sf)	265°	52	50	- 2

139 Ghiacciaio di Percia

Operatore: Dario FAVRE - Controllo del 2006.09.12.

Quota min. fronte: 2990 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BN 99	200°	92	59 (2004)	- 33
BBN 99	230°	157	122 (2004)	- 34.5

140 Ghiacciaio Settentrionale di Entrelor

Operatore: Stefano BORNEY - Controllo del 2006.08.23.

Forte contrazione del corpo glaciale che ha richiesto la variazione dell'azimut delle stazioni fotografiche PF6 (da 63° a 115°) e PF5 (da 230° a 190°).

Quota min. fronte: 3035 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P4 (cf)	145°	84.5	76.5 (2004)	- 8
PF6 (sf)	115°	44	30 (2004)	- 14
A(BP-04-40m)	160°	49	40 (2004)	- 9

142 Ghiacciaio della Vaudaletta

Operatore: Stefano BORNEY - Controllo del 2006.22.08.

Innevamento residuo assente, apprezzabile diminuzione della massa. Sul margine destro l'ablazione ha messo a giorno il caposaldo CG7 di cui non si trovano riferimenti in precedenti relazioni.

Quota min. fronte: 2955 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR3	145°	81	80	- 1



140 - Ghiacciaio Settentrionale di Entrelor, stazione fotografica PF5, quota 3099 m (azimut variato da 230° a 190°, a seguito della contrazione del corpo glaciale) (foto S. BORNEY, 23.08.2006). Veduta generale. *General view.*

144 *Ghiacciaio di Lavassey*

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2006.09.09.

Profonda trasformazione dell'apparato glaciale con forte arretramento lungo il margine frontale (media -23,80 m; -200 m dal 1992) e perdita di potenza. La nuova configurazione del ghiacciaio ha richiesto l'adeguamento della rete di capisaldi. In particolare il segnale Ø8 è sostituito dal segnale A(BP-06-5m) posto a 227 m dal primo, a q. 2695 m (C) e ugual azimut (32TLR51473844); il segnale Ø1 è sostituito dal segnale B(BP-06-16m) posto a 309 m dal primo, a q. 2730 m (C) e ugual azimut (32TLR51593841).

Quota min. fronte: 2694,8 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Ø1 (cf)	140°	325	249	- 76
Ø3 (cf)	140°	267	257	- 10
Ø5 (cf)	140°	266	264	- 2
Ø8 (cf)	140°	232	222	- 10
Ø10 (cf)	140°	260	239	- 21
A(BP-06-5m) (cf)	140°	5	—	—
B(BP-06-16m) (df)	140°	16	—	—

145 *Ghiacciaio Orientale del Fond*

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2006.09.09.

Ghiacciaio quasi non più monitorabile per la copertura detritica e la presenza di corpi di ghiaccio morto. Tendenza alla suddivisione in due o tre parti.

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°	70.5	68.5	- 2

146 *Ghiacciaio Occidentale del Fond*

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2006.09.09.

Quota min. fronte: 2710 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(BP-94-20m) (df)	147°	72.5	69	- 3.5

147 *Ghiacciaio di Soches-Tsanteleina*

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 2006.09.09.

Ghiacciaio in forte, generalizzato arretramento (in media -42,17 m). Posizionati due nuovi segnali su rocce montonate: D(BP-06-4m) a q. 2750 m (A) (coord. 32TLR49623986) e E(BP-06-6m) a q. 2750 m (A) (coord. 32TLR49623977).

Quota min. fronte: 2715 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(PF-91-55m) (sf)	215°	101.5	95.5	- 6
B(PF-91-51m) (sf)	195°	66.5	62	- 4.5
C(BP-02-30m) (df)	195°	198	82	- 116
D(BP-00-4m) (df)	205°	4	—	—
E(BP-06-6m) (df)	215°	6	—	—

148 *Ghiacciaio di Goletta*

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2006.08.23.

La nuova configurazione del ghiacciaio ha richiesto il riposizionamento dei capisaldi, talora anche con variazione di azimut. Innevamento residuo praticamente inesistente. I nuovi segnali sono:

Fronte destra

- A(PF-06-13m) 32RTL48714110 q. 2790 (A) azimut 175° posto a 200m/175° da AZ16
- B(PF-06-13m) 32RTL48764115 q. 2770 (A) azimut 185° posto a 147m/185° da 1AZ-1971
- C(PF-06-17m) 32RTL48774115 q. 2770 (A) azimut 185° posto a 142m/185° da 2AZ-1971
- D(PF-06-04m) 32RTL48794117 q. 2760 (A) azimut 185° posto a 118m/185° da 3AZ-1971
- E(PF-06-24m) 32RTL48804118 q. 2760 (A) azimut 185° posto a 110m/185° da 4AZ-1971

Fronte sinistra

- F(PF-06-27,5m) 32RTL47974122 q. 2840 (A) azimut 170° posto a 148,5m/200° da Ø11
- G(PF-06-36,5m) 32RTL47934124 q. 2840 (A) azimut 170° posto a 163,5m/200° da Ø5
- H(PF-06-10m) 32RTL47894120 q. 2845 (A) azimut 170° posto a 212,5m/200° da Ø3

Quota min. fronte: 2755 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1-AZ-1971 (df)	185°	160	158	- 2
2-AZ-1971 (df)	185°	159	109	- 50
3-AZ-1971 (df)	185°	122	114	- 8
4-AZ-1971 (df)	185°	134	109	- 25
AZ-16 (df)	175°	200	192	- 8
Ø3 (sf)	200°	239	212	- 27
Ø5 (sf)	200°	190	182.5	- 7.5
Ø7 (sf)	200°	200	193	- 7
Ø8 (sf)	200°	193.5	193	- 0.5
Ø11 (sf)	200°	182	162	- 20
Ø12 (sf)	200°	174	169	- 5
A(PF-06-13m)	175°	13	—	—
B(PF-06-13m)	185°	13	—	—
C(PF-06-17m)	185°	17	—	—
D(PF-06-04m)	185°	4	—	—
E(PF-06-24m)	185°	24	—	—
F(PF-06-27.5m)	170°	27.5	—	—
G(PF-06-36.5m)	170°	36.5	—	—
H(PF-06-10m)	170°	10	—	—

Gruppo Traversière - Grande Rousse - Grande Sassièr

155 *Ghiacciaio del Torrent*

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2006.08.14.

Dato il perdurare del regresso del margine frontale è stata definita una nuova serie di capisaldi: il segnale A è stato avanzato di 112 m con modifica dell'azimut (da 225° a 200°) con sigla A.2(PF-06-31m) su roccia montonata (32TLR510749029) q. 2650 m (A); il segnale B è stato avanzato di 134 m con modifica dell'azimut (da 240° a 210°) con sigla B.2(PF-06-4m) su roccia montonata (32TLR51084896) q. 2655 m (A); il segnale C è stato avanzato di 144.5 m con sigla C.2(PF-06-35,5m) su un masso (32TLR51114891) q. 2660 m (A). È stato inoltre posto il nuovo segnale D(PF-06-16m) su roccia montonata (32TLR51054901) q. 2660 m (A).

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°	143	137.5	- 5.5
B(PF-89-41m) (cf)	240°	138	133.5	- 4.5
C(PF-93-36m) (df)	220°	180	179	- 1
A.2(PF-06-31m) (cf)	200°	31	—	—
B.2(PF-06-4m) (cf)	210°	4	—	—
C.2(PF-06-35.5m) (df)	220°	35.5	—	—
D(PF-06-16m) (sf)	200°	16	—	—

162 Ghiacciaio dell'Invergnan

Operatore: Michelangelo GILLI
Controlli del 2006.08.27 e 2006.09.09.

Il ghiacciaio si presenta ormai diviso in due parti distinte, separate da una fascia rocciosa e lembi di nevato. La fronte (2600 m) risulta composta da un accumulo di ghiaccio e detrito conseguente alla «frana-scivolamento» di alcuni anni addietro.

168 Ghiacciaio di Gliairretta-Vaudet

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 2006.08.25.

Il segnale B(PF-94-40m) è stato avanzato di 143 con altro segnale con sigla B.2(PF-06-37m) e coordinate 32TLR45744269 alla q. 2605 m (A). Presenza di neve recente, ma si ritiene inconsistente l'innnevamento residuo.

Quota min. fronte: 2600 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(PF-90-19.5m) (df)	215°	251	214.5	- 36.5
B(PF-94-40m) (df)	180°	180	171	- 9
C(PF-0.5-19m) (df)	180°	26	19	- 7
B.2(PF-06-37m) (df)	180°	37	—	—

Gruppo del Rutor

180 Ghiacciaio Orientale di Morion

Operatore: Marco BETTIO - Controllo del 2006.09.10.

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°	162	159	- 3

186 Ghiacciaio Settentrionale di Invergnures

Operatore: Roberto GARINO - Controllo del 2006.09.03.

Quota min. fronte: 2950 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (cf)	120°	15	14 (2004)	- 1

189 Ghiacciaio del Rutor

Operatore: Roberto GARINO - Controllo del 2006.09.02.

Il ghiacciaio denota una fase tendenzialmente di regresso e una perdita di spessore, ad eccezione del settore in cui si colloca il segnale 1f, dove si è misurata un'avanzata di 3 m. Segnalata la formazione di un piccolo lago proglaciale a contatto della fronte.

Quota min. fronte: 2480 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (sf)	180°	278	281	+ 3
2 (cf)	180°	168	134	- 34
3 (df)	170°	126	120	- 6



180 - Ghiacciaio Orientale di Morion, stazione fotografica BM-M2-2892-00, quota 2892 m (foto M. BETTIO, 10.09.2006). Veduta generale.
General view.

Gruppo Miravidi, Lechaud e Berio Blanc

200 Ghiacciaio Meridionale di Arguerey

Operatori: Alessandro VIOTTI e Luciano ROSSO
Controllo del 2006.08.09.

Ormai inutilizzabile il segnale VT87 per distacco di un lembo del ghiacciaio dal corpo principale.

Quota min. fronte: 2710 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT85 (sf)	192°	48.5	38 (2004)	- 10.5

201 Ghiacciaio Settentrionale di Arguerey

Operatori: Alessandro VIOTTI e Luciano ROSSO
Controllo del 2006.08.09.

Aumento della copertura detritica e distacco di porzioni di ghiacciaio dal corpo principale hanno reso inservibili i segnali VT86 e AA99.

Quota min. fronte: 2620 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT89 (cf)	215°	63.5	46.5 (2004)	- 17
VT88 (cf)	210°	84.5	59 (2004)	- 25.5

202 Ghiacciaio Meridionale di Breuil

Operatore: Alessandro VIOTTI - Controllo del 2006.09.03.

La mascheratura prodotta dalla coltre detritica ha portato a variare l'azimut del segnale VT92 da 190° a 230°. Non è più presente il lago segnalato nel 2003 a lato della cresta spartiacque di confine.

Quota min. fronte: 2595 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT92 (cf)	230°	162.5	—	—

203 Ghiacciaio Settentrionale di Breuil

Operatore: Alessandro VIOTTI - Controllo del 2006.09.03.

Il distacco del lembo sui cui si effettuavano le misurazioni ha reso non più idoneo il segnale AV04. Si è posto pertanto un nuovo segnale AV06 (TLR30506549) a quota 2810 m su un masso a forma di parallelepipedo sghembo. È presente un laghetto proglaciale di probabile nuova formazione.

Quota min. fronte: 2810 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AV06 (df)	280°	50	—	—

206 Ghiacciaio di Berio Blanc

Operatore: Alessandro VIOTTI - Controllo del 2006.09.13.

Quota min. fronte: 2540 m (A)

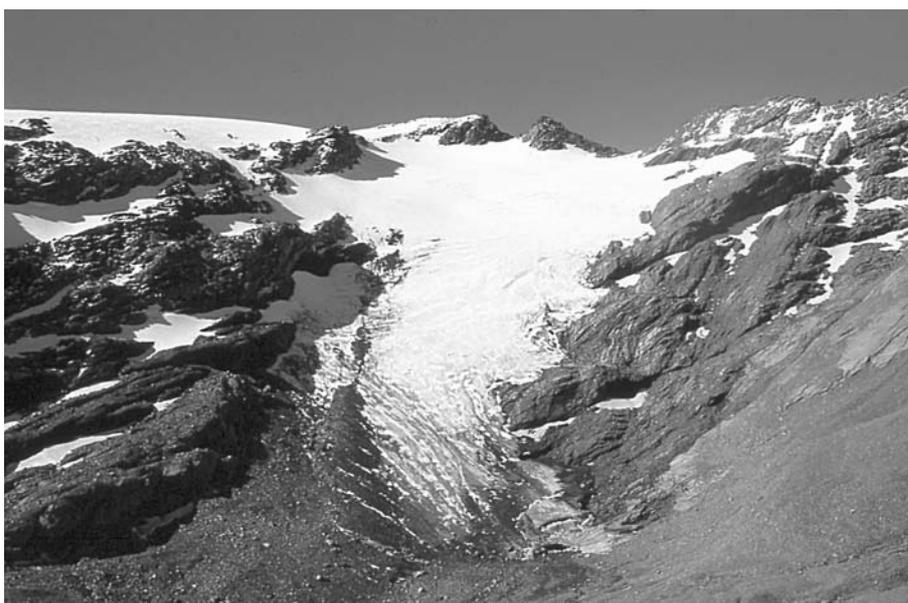
Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3VT88 (df)	280°	59.5	54.5 (2004)	- 5
4VT88 (sf)	260°	32	32 (2004)	0
4VT88 (sf)	295°	17	17 (1990)	0

Gruppo del Monte Bianco

208 Ghiacciaio di Estellette

Operatore: Alessandro VIOTTI - Controllo del 2006.08.23.

202 - Ghiacciaio Meridionale di Breuil, stazione fotografica F1CC1971, quota 2630 m (foto A. VIOTTI, 03.09.2006). La fronte è frammentata da alcuni crepacci semicircolari. *The glacier snout is broken by crevasses.*





208 - Ghiacciaio di Estellette, stazione fotografica F85, quota 2370 m (foto A. VIOTTI). Veduta generale.
General view.

Quota min. fronte: 2400 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AA2000 (cf)	225°	43.5	33.5	- 10

221 *Ghiacciaio di Thoules*

Operatore: Alberto FUSINAZ - Controllo del 2006.08.31.

È stato nuovamente eseguito il rilievo topografico della fronte, messo a confronto con i precedenti a partire dal 1996. L'arretramento medio alla fronte è pari a 34 m.

Quota min. fronte: 2668 m

232 *Ghiacciaio Orientale di Gruetta*

Operatore: Gian Luigi GADIN - Controllo del 2006.10.08.

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°	120	85	- 35

235 *Ghiacciaio di Pré de Bar*

Operatore: Alberto FUSINAZ - Controllo del 2006.09.03.

Quota min. fronte: 2083 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AF03 (sf)	320°	95	60	- 35
PF03 (cf)	320°	100	70	- 30

ALPI PENNINE

Gruppo Monte Braoulè-Petites Murailles-Grandes Murailles

257 *Ghiacciaio del Col Collon*

Operatori: Marco TESORO e Laura VILLA VERCELLA
Controllo del 2006.09.02.

Riduzione generale del ghiacciaio. È stato rintracciato il segnale AC (32TLR84669012) a quota 2930 m su un grosso masso erratico in zona pianeggiante e riutilizzato come segnale di misura ma con variazione dell'azimut da 10° a 80° in conseguenza delle modificazioni della fronte.

Quota min. fronte: 2930 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AC	80°	100	—	—

272 *Ghiacciaio di La Roisetta*

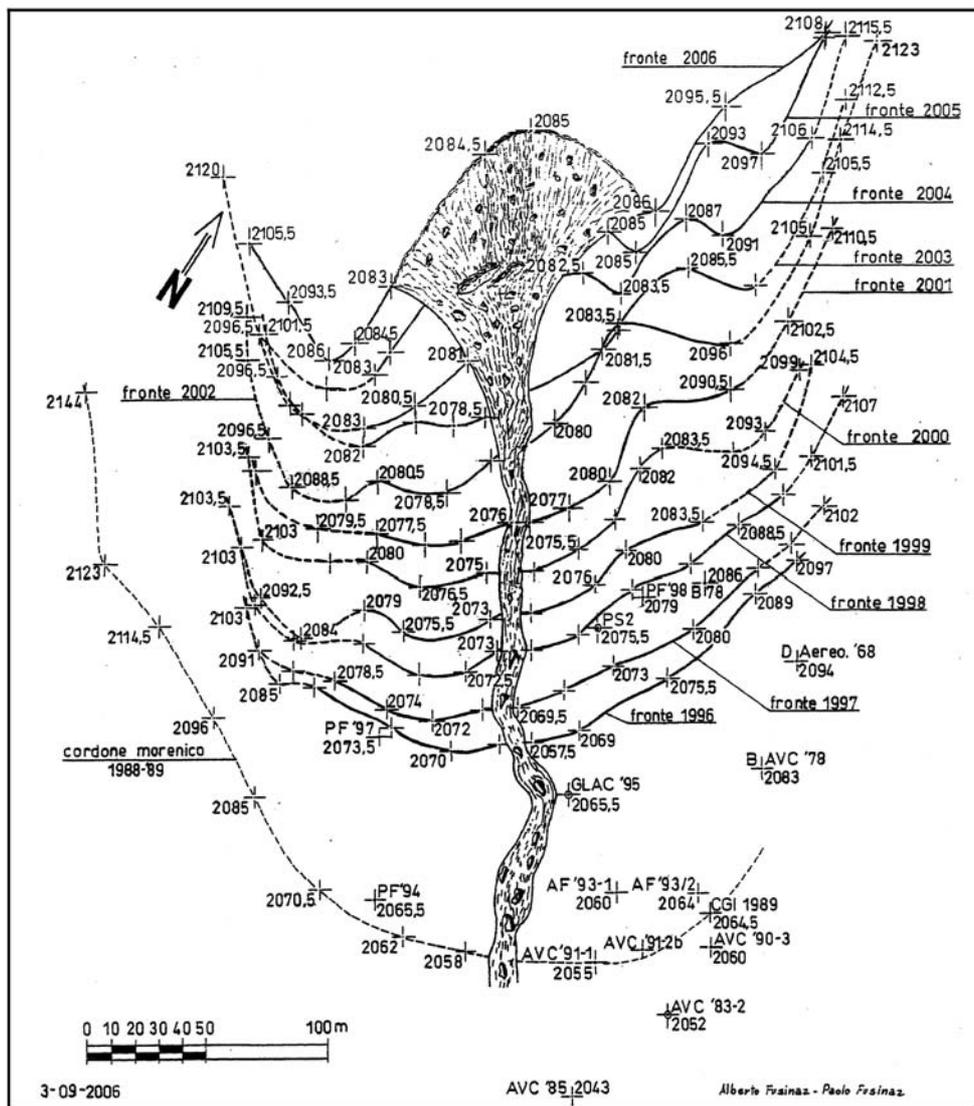
Operatori: Luigi MOTTA e Michele MOTTA
Controllo del 2006.10.02.

Innevamento recente quasi continuo. Ghiacciaio quasi interamente coperto di detrito. Istituito un nuovo segnale M07 su masso di calcescisto tabulare a 2741 m (C), coordinate 32TLR88488211. Le coordinate del segnale M04 sono da correggere in 32TLR88488212.

Quota min. fronte: 2741 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M04 (cf)	230°	28.5	25 (2004)	- 3.5
M07 (sf)	160°	8	—	—

235 - Rilievo topografico della fronte del Ghiacciaio di Pré de Bar (a cura di A. FUSINAZ e P. FUSINAZ, 03.09.2006). *Topographic survey of the snout of Pré de Bar Glacier.*



280 *Ghiacciaio dei Jumeaux*

Operatori: Luigi MOTTA e Michele MOTTA
Controllo del 2006.10.02.

Il ghiacciaio è in netto arretramento sia per la riduzione di volume nella parte superiore sia per la formazione di ampie fenestrate che indicano un ulteriore ampliamento delle cavità subglaciali. Tuttavia è stato anche rilevato un locale avanzamento.

Quota min. fronte: 2685 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
85 03A (cf)	310°	40.5	47.5	+ 7
2003 (cf)	300°	44.5	34.5	- 10

Gruppo del Cervino

285 *Ghiacciaio del Cervino*

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 2006.08.22.

Da oltre 10 anni il ghiacciaio non subisce, almeno visivamente, sensibili mutamenti. Estintosi il Ghiacciaio della Forca, l'unico contributo, peraltro sempre meno abbondante, è fornito dalle valanghe che scendono dalla parete meridionale del Cervino ad alimentare i grandi coni di ghiaccio e neve posti alla base dei canali. Segnalata una frana di roccia caduta nella porzione di ghiacciaio giacente sul gradino roccioso che fascia la base del Cervino.

Quota min. fronte: 2775 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
m24 1968 (cf)	non dichiarata	66	58 (1998)	- 8
A.VB71 (df)	non dichiarata	71	55 (1998)	- 16

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

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 2006.08.22.

L'assenza di neve residua ha consentito di verificare che il ghiacciaio non è più unito all'adiacente Ghiacciaio del Teodulo e che in pratica questi due corpi glaciali non sono altro che lingue trasfluenti dalla grande area glacializzata compresa tra Piccolo Cervino, Gobba di Rollin e Testa Grigia.

Quota min. fronte: 2990 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VBB (cf)	45°	74	69	- 5
AG2003 C1 (sf)	90°	70	62	- 8

Gruppo del Monte Rosa

OSSERVAZIONI GENERALI
A CURA DELL'OPERATORE WILLY MONTERIN

In tutti i mesi della stagione invernale 2005-06 le precipitazioni nevose sono state scarse e la temperatura media estiva si è mantenuta elevata verso la fine della stagione estiva, di conseguenza il regresso delle fronti glaciali continua ad essere notevole.

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

	2004-2005	2005-2006	Media 1971-2000
Ottobre	5	16	22
Novembre	89	3	73
Dicembre	64	34	92
Gennaio	64	36	116
Febbraio	18	95	107
Marzo	10	107	123
Aprile	131	35	104
Maggio	0	27	28
TOTALI	381	353	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)

	2004-2005	2005-2006
Ottobre	20	44
Novembre	98	2
Dicembre	98	39
Gennaio	30	75
Febbraio	18	130
Marzo	43	114
Aprile	201	50
Maggio	18	69
TOTALI	526	523

Altezza massima del manto nevoso

D'Ejola (1850 m)	90 cm	09/03/2006
Gabiet (2340 m)	179 cm	09/03/2006
Col d'Olen (2901 m)	185 cm	08/03/2006

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

	2005	2006	Media 1971-2000
Maggio	8,3	7,6	6,1
Giugno	12,4	12,3	9,8
Luglio	13,6	15,8	12,7
Agosto	11,9	10,7	12,2
Settembre	10,0	11,9	9,1
Ottobre	6,0	7,6	5,0
MEDIA	10,3	10,8	9,2

297 Ghiacciaio Grande di Verra

Operatore: Mauro PALOMBA - Controllo del 2006.09.23.

Prosegue la sequenza di estati decisamente calde sulla regione alpina e gli effetti sono evidenti anche sui ghiacciai del Valloine di Verra che appaiono tutti in netto regresso. Continua la drastica perdita di potenza del Ghiacciaio Grande di Verra ove si manifestano collassi di intere porzioni della superficie glaciale.

Quota min. fronte: 2605 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
C2 (cf)	356°	73	14.5	- 58.5

304 Ghiacciaio del Lys

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 2006.10.06.

Il regresso frontale continua e la grande lingua d'ablazione si sta staccando dalla massa glaciale superiore.

Quota min. fronte: 2355 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M. 2000 (cf)	10°	240	210	- 30

306 Ghiacciaio d'Indren

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 2006.09.16.

Notevole abbassamento della superficie del ghiacciaio nei margini frontali. Ampliamento della pozza proglaciale. Ghiacciaio completamente innevato di neve recente.

Quota min. fronte: 3089 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
II° M 2000 (cf)	30°	53	28	- 25

297 - Ghiacciaio Grande di Verra, stazione fotografica F1, quota 2614 m (foto M. PALOMBA, 08.10.2006). Veduta generale. È evidente il maggior spessore del lato destro del ghiacciaio, abbondantemente ricoperto da detrito. *General view of the glacier highlighting the thinned debris covered snout.*



Bacino: SESIA-PO

311 Ghiacciaio di Bors

Operatore: Paolo PICCIN - Controllo del 2006.08.27.

Si registra l'ampliamento delle finestre rocciose a q. 3480 m e la scomparsa della crepacciatura nella zona frontale. Con rilievo GPS è stata calcolata la superficie del ghiacciaio, pari a 83 ha.

Quota min. fronte: 3130 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P.05 (sf)	330°	17	10	- 7

312 Ghiacciaio delle Piode

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 2006.09.28.

Prosegue la fase di regresso debole ma costante. Evidente un ridimensionamento laterale della colata alle quote inferiori. È stato posto un nuovo segnale di misura a 47 m dalla fronte mantenendo la stessa direzione del segnale «1995».

Quota min. fronte: 2470 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1995 (sf)	290°	167	162	- 5

314 Ghiacciaio della Sesia

Operatore: Paolo PICCIN - Controllo del 2006.09.28.

Quota min. fronte: 2718 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FC.05 (sf)	340°	46	21	- 25

Bacino: TOCE-TICINO-PO

321 Ghiacciaio Settentrionale delle Locce

Operatore: Alvaro MAZZA - Controlli del 2006.08.22 e 2006.09.18.

La fronte in forte disfacimento si immerge nel lago proglaciale. Accentuazione del cedimento che coinvolge dal 2005 una estesa porzione del fianco esterno della morena latero-frontale.

Quota min. fronte in acqua: 2210 m (C,A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM-92 *	135°	182	171	- 11

* Segnale latero-frontale.

324 Ghiacciaio della Nordend

Operatore: Alvaro MAZZA - Controlli del 2006.08.22 e 2006.08.31.

Elemento saliente è la scomparsa totale dello scivolo di ghiaccio frontale per fusione e per la mascheratura esercitata da sedimenti detritici. È ipotizzabile una contrazione totale della massa glaciale, dell'ordine di 250-300 m, che porterebbe la fronte a ritrarsi 80-90 m più in alto.

Quota min. fronte: 2220 m (C)

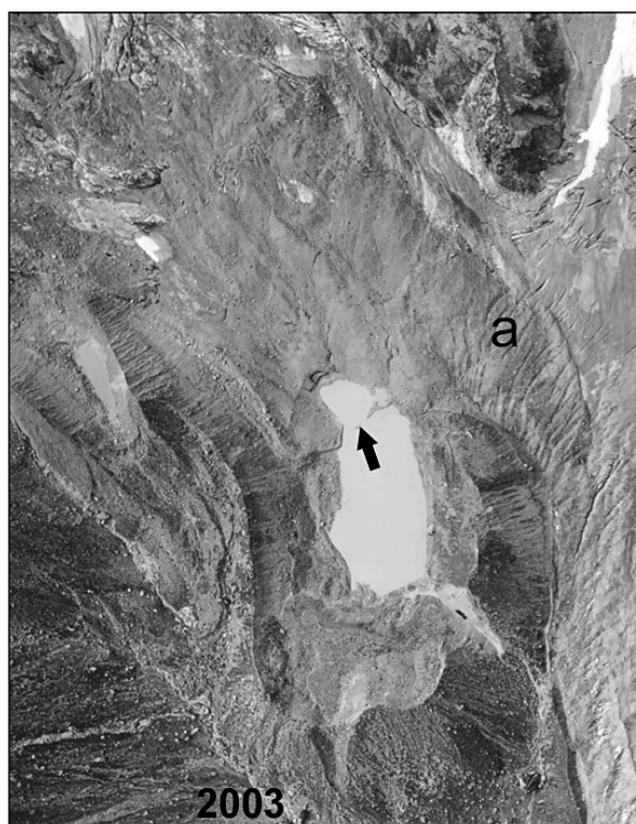
325 Ghiacciaio del Belvedere

Operatore: Alvaro MAZZA
Controlli del 2006.08.22 e 30 e 2006.09.18.

Lingua principale: la chiusura dei crepacci è un indice del rallentamento della corrente glaciale, passata in condizioni di compressione. La grande cavità che accoglieva il «Lago Effimero» non accenna a riempirsi, sono presenti solo due pozze d'acqua. La forma lunata di una di esse conferma la ripresa di un normale flusso del ghiacciaio, confermata da una debole ricostituzione di ogive a valle della grande cavità. La distanza obliqua del ghiac-



321 - Ghiacciaio Settentrionale delle Locce, stazione fotografica «Morena 321», quota 2265 m (foto A. MAZZA, 31.08.2006). Il lobo destro si immerge nel lago proglaciale con fronte piatta e in marcato disfacimento. *Ice calving processes break progressively the snout of the right debris covered glacier lobe.*



321 - Ghiacciaio Settentrionale delle Locce (Archivio CNR-IRPI Torino). Si può apprezzare la fortissima contrazione volumetrica intervenuta tra il 1979 (aerofotografia Alifoto) e il 2003 (aerofotografia CGR). Solo il settore sinistro del ghiacciaio (a) denota ancora una significativa attività. *1979-2003 airphoto comparison shows the very strong shrinkage of the right glacier lobe. (a) sector of most dynamic activity.*

ciaio dalla Cappella Pisati è passata da 42 m (2005) a 47 m a fine agosto 2006. Totalmente scomparso il piccolo lobo che si insinuava nella breccia Pedriola.

Lingua sinistra: il tratto terminale, a valle della biforcazione del Belvedere, è esente da crepacci ed è caratterizzata dalla crescita di arbusti di larice, indice di stabilità della superficie che ha comunque subito un netto abbassamento.

Lingua destra: notevole accumulo di detrito ai piedi dello scivolo frontale; sempre evidente la sopraelevazione della superficie del ghiacciaio rispetto al filo della morena storica, ma una depressione nel settore centrale che si sta formando da tempo preannuncia il termine del passaggio dell'onda cinematica.

Quota min. fronte: 1780 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SF.02 *	202° *	66	66	0

* Lazimut riportato nella Relazione della Campagna 2005 (GFDQ 29-2) come 220° è errato.

SETTORE LOMBARDO (Coordinatore: Carlo BARONI)

ALPI LEPONTINE

Bacino: ADDA-PO

Gruppo Tambò-Stella

365 Ghiacciaio dei Pizzo Ferrè

Operatore: Emanuele CONGIU - Controllo del 2006.08.27.

Aumentano le dimensioni delle finestre rocciose poste in destra idrografica, poco al di sotto della cima del Pizzo Ferrè. A una quota lievemente inferiore, il substrato roccioso emerge in due nuovi punti. Anche le dimensioni della finestra rocciosa centrale sono aumentate, così come quelle dei piccoli affioramenti rocciosi limitrofi. La zona frontale non sembra aver subito variazioni consistenti, mentre il bacino superiore è in netta riduzione volumetrica. Lungo la fronte sono peraltro da segnalare alcune piccole cavità glaciali. Sono stati posizionati due nuovi segnali di misura, per ora non raccordati a quelli utilizzati in precedenza e da consolidare il prossimo anno.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
EC106 *	230°	6	—	—
EC206 *	230°	4	—	—

* Nuovo segnale.

ALPI RETICHE

371 Ghiacciaio Meridionale di Suretta

Operatore: Andrea TAMBURINI - Controllo del 2006.09.10.

Il ghiacciaio era completamente privo di neve residua, mancando anche i tradizionali accumuli da valanga che si osservava-

no negli anni scorsi alla base delle pareti. Si nota un aumento dell'estensione della copertura detritica del settore frontale; è franata la sommità della morena galleggiante. A causa dell'insufficiente copertura satellitare non è stato possibile eseguire il bilancio di massa dell'intero ghiacciaio tramite misure GPS. La perdita netta della porzione inferiore del ghiacciaio, misurata su un'area di quasi 7 ha dei circa 17,5 ha complessivi, è di -2500 mm di equivalente in acqua per unità di superficie. Hanno collaborato: C. Scolari, E. Orsini, C. Salmoiraghi, V. Villa, C. Bonfanti.

Quota min. fronte: 2700 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GS84.2 (cf)	340°	78	77.5 *	- 0.5

* Dato non pubblicato lo scorso anno; la distanza misurata dal segnale GS84.2 nel 2000 era di 56 m (-21.5 m tra il 2000 e il 2005).

Gruppo Badile-Disgrazia

408 Ghiacciaio di Predarossa

Operatore: Massimo URSO - Controllo del 2006.09.10.

Il ghiacciaio tende sempre più a dividersi in due apparati, collegati ormai solo da due strisce di ghiaccio poste intorno alla finestra rocciosa ovaloide che da anni si ingrandisce progressivamente alla base della Parete Sud del M. Disgrazia. Appena a monte di questa finestra aumenta la copertura di detrito e si nota un assottigliamento dello spessore stimabile in alcuni metri. Questa porzione del ghiacciaio sta arretrando soprattutto in direzione della finestra: quella che negli anni scorsi era una modesta fenditura longitudinale ora è un vero e proprio inserto, chiuso a valle da una sottile placca di ghiaccio. La distanza misurata dal segnale 2 sottolinea il rapido ritiro in atto anche intorno ai 3000 m di quota. Il ghiaccio si presenta qui sottile e rialzato rispetto al substrato roccioso. Il rilievo fotografico del 17 Ottobre a opera di L. Castelli mette in evidenza un ulteriore netto regresso della fronte superiore, stimabile in almeno una decina di metri.

La porzione di ghiacciaio che poggia sulla parete sud del M. Disgrazia, in corrispondenza dell'evidente inserto di marmo bianco, si sta suddividendo in più parti. L'inserto di marmo emerge sempre più dal ghiacciaio sottostante, in evidente riduzione di spessore. La neve residua è presente verso la sella di Pioda a circa 3300 metri quota; più a valle si osservano placche di accumulo di valanghe provenienti dalla costiera che separa la Valle di Preda Rossa dalla Valle Airale. Il detrito continua a coprire senza soluzione di continuità la fronte del ghiacciaio. In prossimità del segnale 1, la fronte tende a spostarsi progressivamente verso Est. Il ghiacciaio mantiene sempre la sua caratteristica asimmetria di spessore, più consistente alla base del versante sinistro serpentinoso. Hanno collaborato R. Scotti, F.G. Di Gallo e A. Gusmeroli.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1/99 (cf)	60° *	66	62.5 **	- X
2/99 (df)	9°	221	138	- 83 (2004)

* Nuovo azimut

** Misura eseguita con azimut 32°



408 - Ghiacciaio di Predarossa; stazione fotografica SF 201 (foto M. URSO, 10.09.2006). Il ghiacciaio in marcato ritiro si sta suddividendo in distinti corpi glaciali di esiguo spessore. *The retreating glacier is splitting in several minor glacial bodies.*

411 Ghiacciaio Orientale di Cassandra

Operatore: Riccardo SCOTTI - Controllo del 2006.09.01.

Gli accumuli di neve residua, come lo scorso anno, si trovano alla base delle parete Sud della quota 3439 e, in modo più continuo, nel canalone ghiacciato superiore, grazie agli ingenti accumuli valanghivi e alla quota ragguardevole (3400-3200 m). Il vasto *plateau* inferiore è ancora parzialmente coperto da nevato del 2001, che comunque non maschera i numerosi crepacci. La perdita di spessore della zona frontale è evidente. In questa zona, la neve residua era già scomparsa alla fine di Giugno. Il notevole ritiro registrato dal segnale OS è dovuto al distacco di una placca di ghiaccio morto. Il lobo destro (segnale LF94) arretra di soli 3 m, mantenendo la quota minima frontale a 2976 m. In questo punto il ghiacciaio si incassa in una modesta vallecchia che tende a conservare la neve quasi fino a fine stagione limitando l'arretramento.

Abbondante detrito copre la massa di ghiaccio morto in prossimità del lobo destro. Al momento del rilievo, un sottile strato di neve fresca ricopre in modo discontinuo la parte medio-bassa del ghiacciaio. La coltre di neve è più consistente nel canalone superiore, dove sono presenti alcuni accumuli valanghivi recenti. I torrenti ablatori sono attivi nonostante il sottile strato di ghiaccio che ricopre le pozze a contatto con la fronte. Ha collaborato L. Colzani.

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°	74	27	- 47
LF94 *	0°	60	57	- 3

* Lobo destro

416 Ghiacciaio della Ventina

Operatore: Giuseppe STELLA - Controllo del 2006.10.14.

Prosegue la fase di arretramento frontale accompagnata da sensibili variazioni morfologiche. La fronte ha perso ogni convessità e si sta ulteriormente ampliando la copertura detritica del settore inferiore, con la formazione di imponenti morene laterali a nucleo di ghiaccio. Numerose e profonde *bédières* solcano la lingua. Il torrente proglaciale non è alimentato. Le misure sono state effettuate con distanziometro laser. Il segnale AUS73 sta diventando inutilizzabile in quanto la direzione di misura porta ad incrociare la fronte glaciale in prossimità del suo margine estremo sinistro. Il segnale A82 non è stato utilizzato.

Quota min. fronte: 2230 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GC80 (cf)	200°	272.5	255.5	- 17
C82 (df)	208°	233.5	219	- 14.5
AUS (cf)	205°	302	230 (2004)	- 72

419 Ghiacciaio del Disgrazia

Operatore: Andrea PROH - Controllo del 2006.09.21.

Il detrito copre sempre più la colata in sinistra idrografica: due lingue di ghiaccio, ormai prossime al distacco dal corpo del ghiacciaio, ne sono quasi interamente sepolte. La neve residua copre meno del 20% della superficie: il limite delle nevi è visibile soltanto sul *plateau* in destra idrografica, dove si colloca a 3200 m di quota. Alla base delle ripide pareti rocciose fra la Sella di Pioda e il M. Sissone non si è conservato alcun residuo di neve stagionale.

419 - Ghiacciaio del Disgrazia; stazione fotografica SF999 (foto, A. ALMASIO, 15.08.2006). La neve residua dell'annata copre solo il 20% del ghiacciaio, oltre i 3200 m di quota. I lobi frontali sono sempre più estesamente coperti di detrito. *The residual annual snow covers only 20% of the entire glacier, at elevation higher than 3200 m a.s.l. Supraglacial debris increasingly covers the frontal lobes.*



Quota min. fronte: 2385 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 (cf) *	201°	44	11.5	- 32.5

* Lobo occidentale

422 Ghiacciaio del Sissone

Operatore: Andrea ALMASIO - Controllo del 2006.09.17.

Il 15 Agosto la neve recente (20-30 cm) maschera lo scarso innevamento nella parte alta del bacino, che già a metà luglio era localizzato solamente a ridosso delle pareti rocciose e in alcune zone depresse del settore in destra idrografica. Nel settore in sinistra prosegue la progressiva riduzione di volume, mettendo in luce una piccola morena mediana; le misure del segnale LF00 (sul terreno è marcato LF98) e del segnale 20 (sito più a valle lungo la stessa traiettoria di LF00) registrano un arretramento rispetto al 2005 (-14 m). Il margine sinistro dell'apparato è risalito al di sopra di una soglia rocciosa e risulta in molti tratti sollevato dal substrato roccioso. Nel pianoro ai piedi di questa soglia rimane isolato del ghiaccio coperto di detrito, che costituiva una delle sponde del lago segnalato nel 2003, ormai ridotto a una pozza poco profonda, lunga una decina di metri. Prosegue l'allargamento della finestra rocciosa già presente nel 2000. Nel settore centrale, la lingua secondaria ha registrato un deciso arretramento (segnale 19) e si presenta profondamente incisa da *bédières*. Scompare il lago di sbarramento segnalato in ampliamento lo scorso anno. Una morena laterale si sviluppa in sinistra idrografica, subito ai piedi della soglia che aggetta sulla piana occupata dalla fronte principale (negli ultimi anni è assimilata a un *debris covered glacier*); si sta formando una morena frontale con un arco definito, che si raccorda alla citata morena laterale sinistra. Permangono nella piana glaciale 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°	265	260	- 5
3A (sf) *	290°	174	167 ***	- X
19 **	285°	125	86	- 39

* Fronte principale

** Lobo superiore

*** Misura eseguita lo scorso anno con azimut 310°

Gruppo del Bernina

432 Ghiacciaio Inferiore di Scerscen

Operatore: Valerio PANERI - Controllo del 2006.09.22.

Si rileva un forte arretramento delle fronti, accompagnato da un vistoso dimagrimento e dal restringimento del corpo glaciale (che si allontana dai margini rocciosi del bacino), fatto che suggerisce un esiguo spessore residuo del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2645 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CS80 (cf) *	285°	500	375	- 125

* Lobo settentrionale principale

433 Ghiacciaio Superiore di Scerscen

Operatore: Valerio PANERI - Controllo del 2006.09.21.

Prosegue il vistoso decremento sia delle fronti, sia della massa sub-pianeggiante del ghiacciaio, ancora in notevole ablazione



433 - Ghiacciaio Superiore di Scerscen; stazione fotografica SF301 (foto V. PANERI, 20.09.2006). I lobi frontali sono smagriti e ulteriormente arretrati. *The lobes of the western front are still thinning and retreating.*

alla data del rilievo. La condizione di verticalità raggiunta da entrambe le fronti rende ormai difficilmente misurabili le variazioni frontali. La neve recente impedisce di determinare con precisione il limite delle nevi, sicuramente posto a quota non inferiore ai 3200-3300 m.

Quota min. fronte: 2575 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GC84 (sf) *	40°	325	320	- 5

* Lobo orientale

435 Ghiacciaio di Caspoggio

Operatore: Simona ALBERTI - Controllo del 2006.09.23.

Il ghiacciaio si presenta completamente privo di neve residua in tutta la sua estensione. L'assottigliamento dello spessore si evidenzia anche per l'allargamento delle finestre rocciose. Sono sempre presenti *bédière* particolarmente profonde (1,5 m) soprattutto nella zona frontale. La copertura detritica sulla parte inferiore è pressochè uniforme ma di scarso spessore. Si segnalano modesti crolli di roccia recenti nella parte alta del ghiacciaio, con blocchi di dimensioni da centimetriche a metriche. Il ghiaccio, nei pressi della parte terminale, si presenta molto assottigliato e ingloba una notevole quantità di piccoli clasti. È stata posizionata una nuova stazione di misura, denominata SA06 con bollo rosso, posta a monte della SA02 e avente stesso azimuth. La distanza tra la nuova stazione SA06 e la vecchia SA02 è di 92,5 m. Il riposizionamento è stato necessario visto l'arretramento del ghiacciaio, ormai troppo distante dalla SA02. Ha collaborato V. Paneri.

Quota min. fronte: 2720 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SA02 (df)	118°	107	77	- 30

439 Ghiacciaio Occidentale di Fellaria

Operatore: Riccardo SCOTTI - Controllo del 2006.09.10.

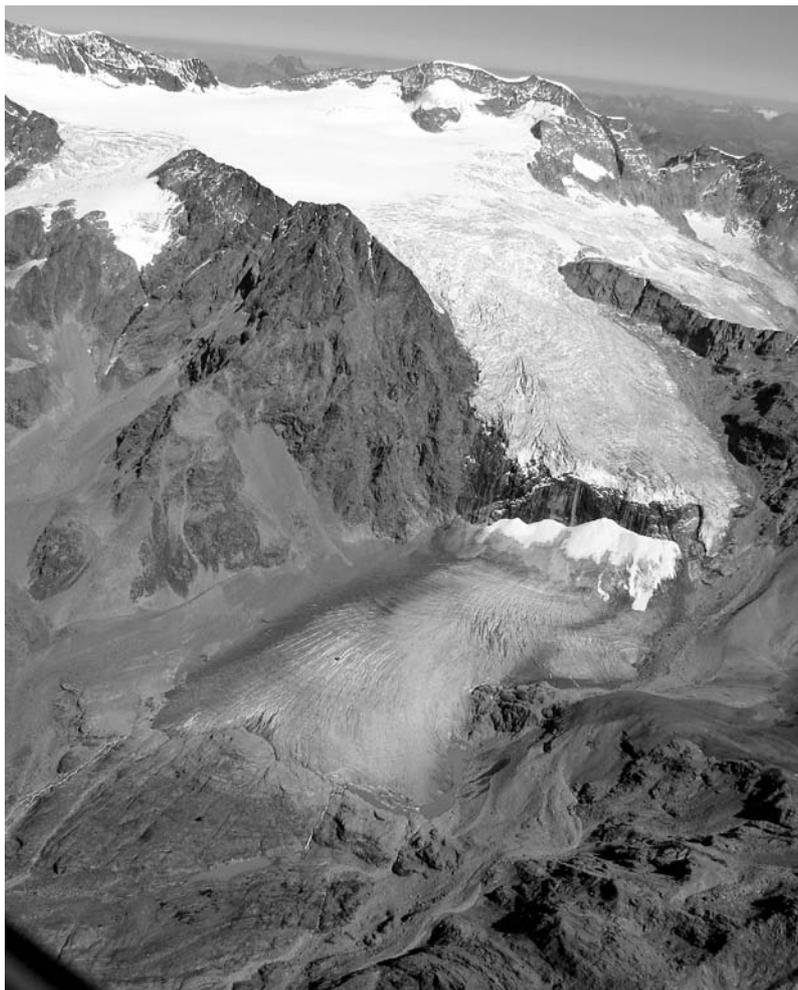
La copertura nevosa è già molto ridotta il 3 Luglio. Nei mesi successivi si registra un'ablazione superficiale intensissima, che provoca un decremento generale fra i più vistosi mai riscontrati per questo apparato. La neve dell'anno resiste con una minuscola striscia fra il Piz Argient e il Piz Zupò. La lingua valliva è collegata con i bacini di alimentazione da un sottilissimo lembo di ghiaccio: la misura della fronte risulta in questo modo inutile; bisognerà attendere la stabilizzazione della sua nuova posizione al di sopra del gradino roccioso per riprendere le misure di variazione frontale.

440 Ghiacciaio Orientale di Fellaria

Operatore: Giacomo CASARTELLI - Controllo del 2006.09.13.

La lingua valliva, al di sotto dell'alto gradino roccioso evidenziato da estesi seracchi, è ormai completamente staccata dal corpo principale. La nuova fronte attiva, che non è più misurabile, si trova ora sulla soglia rocciosa, a diverse centinaia di metri dai vecchi segnali. Nella piana dove stazionava la fronte si osserva un ampio settore di ghiaccio morto, frantumato da numerosi crepacci slabbrati, solcato da un'intricata rete di profonde *bédières* ed estesamente coperto di detrito. I laghetti situati davanti al lobo sinistro dell'ampia fronte ormai inattiva si sono uniti, formando un unico lago. A contatto con il substrato roccioso si sviluppano numerose cavità nel ghiaccio. Dalle morene laterali degli anni '70-'80, soprattutto in sinistra idrografica, continuano i discacchi di materiale detritico che raggiunge il lago antistante la fronte inattiva. La porzione di lingua che si è staccata è localmente alimentata da ghiaccio rigenerato, che deriva dall'accumulo di blocchi di ghiaccio alla base della falesia che caratterizza la fronte attiva (al piede della soglia rocciosa). Dalla fronte attiva scendono a cascata sul ghiaccio morto sottostante numerosi torrenti di fusione glaciale. Ha collaborato A. Masperi.

440 - Ghiacciaio Orientale di Fellaria (foto obliqua da aliante di G. KAPPENBERGER, 05.09.2006). Visione generale del ghiacciaio. Evidente la porzione di lingua che si è completamente staccata dal corpo principale, ampiamente coperta di detrito. Si noti l'esteso lago proglaciale. *General view of the glacier. Note the wide frontal portion completely detached from the glacial main body. In evidence the proglacial lake.*



440 - Ghiacciaio Orientale di Fellaria (foto di G. CASARTELLI, 13.09.2006). Visione ravvicinata della porzione di fronte che si è completamente staccata dal corpo principale, coperta di detrito. In secondo piano la falesia che caratterizza la fronte attiva, al di sopra del gradino in roccia. *Detail of the debris-covered frontal portion, completely detached from the glacial main body. In background the ice cliff of the active margin, resting on the glacial shoulder.*

Quota min. fronte: NM (2560 m fronte inattiva)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1GCA96 (df) *	20°	119	108	- 11
2GCA96 (df) *	28°	108	105	- 3
3 (cf) *	20°	78	74	- 4
3 (cf)	20°	> 400	74	- X

* Fronte alimentata da ghiaccio rigenerato, staccata dal corpo principale

443 Ghiacciaio del Pizzo Scalino

Operatore: Giacomo CASARTELLI - Controllo del 2006.08.22.

Continua la notevole ablazione che causa un ritiro generale sia delle fronti sia dei margini del ghiacciaio a contatto con la roccia, anche alle alte quote. Come già avvenuto per la propaggine del «Cornetto», anche il lobo destro del ghiacciaio, sotto il Pizzo Canciano in territorio svizzero, tende ormai a scomparire. Viene pertanto abbandonato il segnale CG4/98. Al margine del lobo destro e lungo la fronte principale si formano nuovi piccoli laghi. Prosegue l'ampliamento delle finestre rocciose e, nel settore svizzero, l'arretramento del ghiacciaio espone rocce montonate coperte di detrito sparso che ospitano nuovi laghetti. La frana caduta lo scorso anno è stata trasportata più a valle. Una nuova frana, caduta dalla piccola cima di quota 3091 presso il Colle di Val Fontana, ha coperto il ghiacciaio per circa 70 m. Non si osservano accumuli di neve residua. Il bilancio di massa è fortemente negativo, facendo registrare un bilancio netto di -2290 mm di equivalente in acqua (misure eseguite da G. Casartelli con il contributo di M. Luisetti, G. Kappenberger e A. Masperi).

Quota min. fronte: 2585 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S73 (cf)	190°	324	265	- 59
GC3 (dl)	205°	135	120	- 15



477 - Ghiacciaio Occidentale di Val Viola; stazione fotografica SF421 (foto G. RATTI, 02.09.2006). Visione generale del ghiacciaio. La neve residua è confinata nei settori più elevati del ghiacciaio. *General view of the glacier. The residual snow is preserved only on the highest glacial basin.*

Gruppo Piazz-Campo

477 Ghiacciaio Occidentale di Val Viola

Operatore: Stefano RATTI - Controllo del 2006.09.02.

Nonostante le precipitazioni avvenute in Agosto, l'apparato presenta scarsissimi residui nevosi, limitati alle quote più elevate e alle zone protette dalle pareti rocciose. Difficile individuare un vero e proprio limite delle nevi. Nessun conoide valanghivo in corrispondenza della fronte. Evidenti crolli glaciali (con blocchi di ghiaccio residui *in situ*) hanno causato anche quest'anno perdite metriche. La fronte glaciale è estremamente sottile al bordo della grotta che si osserva in corrispondenza del segnale 2. Anche in sinistra idrografica l'arretramento è stato principalmente provocato da crolli.

Quota min. fronte: 2830 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 (df)	200°	47	40	- 7
3 (cf)	195°	59	55.5	- 3.5

Gruppo Ortles-Cevedale

490 Ghiacciaio dello Zebrù

Operatore: Alessandro GALLUCCIO - Controllo del 2006.09.12.

Si nota il detrito fine lasciato sulla superficie glaciale dalla frana staccatasi dalla Punta Thurwieser: il deposito ha uno spessore stimato di 2-3 m, certamente maggiore rispetto all'anno scorso per effetto dell'ablazione differenziale. Nel corpo del ghiacciaio (intorno a 3150 m di quota) si notano ampi crepacci che disegnano semicerchi regolari. Sempre in sinistra idrografica e alla stessa quota, la piccola seraccata adiacente alle rocce non presenta variazioni significative rispetto allo scorso anno. Piccoli campi di

neve, residui di valanga, si osservano oltre i 3300 m di quota; più estesi e persistenti quelli presenti presso il Passo dell'Ortles e il Gioigo Alto.

Quota min. fronte: 2910 m

493 Ghiacciaio Orientale dei Castelli

Operatore: Paola SPREAFICO - Controllo del 2006.08.30.

Al momento del rilievo il ghiacciaio appare interamente coperto da neve fresca, con uno spessore alla fronte di circa 15 cm. Anche l'area proglaciale è innevata: la fronte è pertanto di difficile localizzazione. Nonostante la copertura nevosa, rimane evidente la perdita di massa del ghiacciaio in relazione ad entrambi i lobi. Ha collaborato A. Stefanoni.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (df)	180°	136.5	117	- 19.5 (2004)
3D94 (sl)	170°	124.5	100	- 24.5 (2004)

502 Ghiacciaio del Gran Zebrù

Operatore: Chiara IULITA - Controllo del 2006.09.07.

Il ghiacciaio è coperto da sottili e discontinui accumuli nevosi residui solo oltre i 3200 m di quota e prevalentemente lungo la base della parete sud-occidentale del Gran Zebrù. Si rileva un tendenziale incremento della copertura detritica nella parte terminale e si notano frequenti massi crollati e rotolati lungo la colata centrale (caduti anche durante il sopralluogo). La lingua occidentale mostra numerose e imponenti *bédières* attive al momento del rilievo. L'abbondante acqua di fusione satura i depositi proglaciali.

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°	104	96	- 8
GC01 (cf) **	297°	53.5	50	- 3.5
CP05 (cf) ***	350°	47	32.5	- 14.5

* Fronte centrale
** Fronte orientale
*** Fronte occidentale

503 Ghiacciaio di Cedèc

Operatore: Chiara IULITA - Controllo del 2006.09.07.

Il ghiacciaio è rivestito da una scarsa e frammentaria copertura nevosa limitata alle quote superiori ai 3200 m. Lungo il margine in destra idrografica della lingua settentrionale, a contatto con la parete rocciosa (esposta a Sud), la superficie glaciale è fittamente solcata da *bédières*. La notevole portata dei torrenti di fusione glaciale ha impedito il rilievo della fronte meridionale, che appare leggermente smagrita, soprattutto al margine in destra idrografica; la finestra rocciosa centrale si è ingrandita. Permane il laghetto proglaciale alla sua base si scorge una cavità nel ghiaccio allungata in direzione N-S, al di sotto della coltre detritica che separa i due rami terminali della lingua meridionale.

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
CI05 (cf) *	155°	47	28	- 19

* Lobo settentrionale

493 - Ghiacciaio Orientale dei Castelli (foto E. GUSMEROLI, 23.09.2006). Visione generale del ghiacciaio. La neve residua è completamente assente. Ampi settori del ghiacciaio, soprattutto alla base delle pareti rocciose, sono coperti di detrito. *General view of the glacier. Debris covers wide portions of the glacier, in particular at the foot of rock walls.*



507 Ghiacciaio del Palon della Mare

Operatore: Giuseppe COLA - Controllo del 2006.10.18.

La lingua mostra evidenze di un accentuato smagrimento, mentre il settore più elevato del ghiacciaio, a ridosso dell'ampia cresta della vetta, è sostanzialmente immutato. Il 21 Agosto (alle ore 10,45) si è verificato il distacco della porzione settentrionale della falesia dell'effluenza delle Rosole, che ha mobilitato una massa di ghiaccio stimabile in alcune decine di migliaia di metri cubi. La valanga di ghiaccio ha preso in carico notevoli quantità di materiale lapideo (asportato dalle pareti rocciose disarticolate dal crioclastismo) e anche il materiale deposto dopo il crollo precedente, avvenuto nell'Agosto 2002. L'accumulo della grande valanga di ghiaccio, lungo oltre 600 m, ha ricoperto un'area di 5,8714 ha e ha raggiunto con la parte più avanzata i 2704 m di quota. In prossimità del segnale 05 si è staccata una stretta lingua di ghiaccio che scendeva nel valloncetto a ridosso della cresta rocciosa interposta tra la fronte centrale e quella orientale.

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°	147	128	- 19
2A (cf) **	35°+	116	105.5	- 10.5

* Lobo orientale

** Lobo centrale

+ Nuovo azimut, già misurato lo scorso anno (non pubblicato nella campagna 2005)

507.1 Ghiacciaio dei Forni

Operatori: Giacomo CASARTELLI e Giuseppe COLA
Controllo del 2006.09.05.

La lingua e l'area proglaciale sono state interessate da modificazioni profonde, per effetto dell'intensa ablazione registrata nelle ultime due decadi di Giugno e nell'intero mese di Luglio. Il torrente glaciale che scorreva in destra idrografica si è aperto un varco al di sotto del tratto terminale della lingua, determinando lo svuota-

mento del lago proglaciale; accumuli detritici hanno colmato il laghetto sito nel settore centrale della fronte. Sul margine sinistro sono stati asportati i depositi glaciali recentemente abbandonati. Presso il margine della lingua in destra idrografica, all'interno della depressione formatasi nel 2003, si è formato un lago epiglaciale e sono scomparsi i piccoli laghetti che fiancheggiavano la fronte. Il lago epiglaciale ha raggiunto le massime dimensioni nei primi giorni di Settembre (circa 120 m x 70 m); successivamente, ha subito un'evidente riduzione per abbassamento della soglia in ghiaccio.

Nelle porzioni occidentale e centrale del bacino si osservano poche placche di neve residua solo al di sopra di 3400 m di quota; maggiori accumuli di neve si osservano nel settore meridionale del bacino orientale; in generale l'anno idrologico è caratterizzato da scarsissimo innevamento. Evidenti le riduzioni di spessore del ghiacciaio, che hanno portato alla formazione di nuove finestre rocciose e all'ampliamento di quelle esistenti. Il controllo delle paline ablatometriche rivela riduzioni di spessore del ghiaccio comprese tra i 136 cm del sito n. 9 (al di sotto del Passo della Vedretta Rossa, 3316 m) e i 527 cm del sito n. 1, posto nel tratto terminale della lingua, a 2569 m. Il seracco della Parete N della Punta S. Matteo ha avuto un periodo d'intensa attività nel periodo Ottobre-Novembre 2005.

Quota min. fronte: 2500 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1B	150°	117	105	- 12
2B	170°	201	192	- 9
3B	175°	168	145	- 23
M	158°	108	39	- 69

512.1 Ghiacciaio del Dosegù

Operatore: Aldo BORGHI - Controllo del 2006.09.23.

I profondi crepacci segnalati nel 2004 presso la grande balza rocciosa mediana si sono ulteriormente allargati. La colata centrale, di spessore molto ridotto, risulta pressochè scollegata dalla pia-



507.1 - Ghiacciaio dei Forni (foto G. CASARTELLI, 05.09.2006). La fronte, ampiamente coperta di detrito, presenta diverse cavità che si sviluppano al contatto ghiaccio-roccia. *The debris widely covers the frontal margin. Several ice-caves develop at the ice-rock margin.*

507.1 - Ghiacciaio dei Forni (foto G. CASARTELLI, 05.09.2006). Particolare della fronte, con le morene mediane in rilievo sul corpo del ghiacciaio. *Detail of the front, with medial moraines in evidence.*



na glaciale sottostante. La parte sinistra della lingua valliva risulta abbondantemente coperta di detriti e non sembra più alimentata. La parte destra ha subito anch'essa una forte trasformazione a causa del periodo di ablazione prolungato: in prossimità della fronte settentrionale si è costituito un nuovo lago proglaciale di circa un ettaro di superficie, non segnalato nelle precedenti relazioni. La parte valliva centrale risulta segnata da evidenti crepacci, molto assottigliata, con lo spessore del ghiaccio stimabile in pochi metri.

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	266	0
A96 (df)	40°	158	128	- 30
C96 (cf)	62°	165	140	- 25 (2004)
3bis (dl)	40°	92	59	- 33 (2004)

516 Ghiacciaio della Sforzellina

Operatore: Sabina ROSSI - Controllo del 2006.08.21.

La metà superiore del ghiacciaio è coperta da una sottile coltre nevosa, dovuta alle recenti nevicate estive. I crepacci presenti nella zona centrale e in sinistra idrografica sono tutti aperti. Prosegue la fase di arretramento frontale, più evidente nei settori laterali. La lingua aveva un profilo di forma semicircolare sino ad una decina di anni fa; ora si è modificato e risulta più allungato verso valle nella porzione centrale a causa del ritiro più consistente avvenuto in sinistra e, soprattutto, in destra idrografica. Nella zona centrale si evidenziano due propaggini allungate ed in rilievo rispetto alle zone circostanti del ghiacciaio per azione dell'ablazione differenziale, dovuta ad una copertura detritica continua (blocchi e ciottoli pluridecimetri). In sinistra idrografica è presente un piccolo lago proglaciale, formatosi in seguito al crollo di una volta di ghiaccio da cui fuoriusciva un torrente proglaciale. In corrispondenza della direzione di misura è presente uno

scaricatore alimentato da una *bédière*. Hanno collaborato P. Rosi, M. Balbo, F. Balbo.

Quota min. fronte: 2790 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
NS94 (df)	145°	81	78.5	- 2.5

ALPI OROBIE

541 Ghiacciaio dei Marovin

Operatore: Mario BUTTI - Controllo del 2006.09.18.

Si possono individuare piccolissime chiazze di neve residua solo alla base delle pareti rocciose. Il ghiacciaio è stato interessato da una frana di roccia precipitata dal canale superiore. La fronte del ghiacciaio si trova in buona parte coperta di detrito, motivo per il quale l'arretramento non risulta particolarmente accentuato. Si nota nel contempo un importante calo di spessore, sicuramente superiore a 5 m. Poco a monte del segnale S17, a una distanza di 22,5 m (165°), è stato posato un nuovo segnale di misura evidenziato da un ometto di pietre (S17a) collocato alla sommità di un roccione arrotondato. Da questo nuovo segnale è stata effettuata una misura con azimut 160° (distanza 29,5 m), che intercetta la fronte nello stesso punto del segnale S17 (azimut 160°) che verrà quindi abbandonato.

Quota min. fronte: 2045 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1C (cf)	160°	52	41 *	- 11

* Dato non pubblicato lo scorso anno

549 Ghiacciaio di Porola

Operatore: Massimo MERATI - Controllo del 2006.09.12.

Come lo scorso anno la neve residua si limita alla base delle pareti di testata del bacino superiore, dove forma un ampio semicerchio. Più a valle emerge il firm del 2004 che si sovrappone a quello più esteso del 2001. La neve dell'anno è assente ai piedi del Canalino di Caronno. Nella parte mediana inferiore, in corrispondenza dello scivolo più ripido, la finestra rocciosa osservata gli anni precedenti sul lato in sinistra idrografica si è ulteriormente ampliata. In destra, poco più in basso, si è formata una nuova finestra. Nel complesso, la parte mediana e inferiore si presenta in fase di drastico smagrimento, con una riduzione di larghezza

dello scivolo che porterà alla suddivisione dell'apparato. La misura della variazione frontale non è significativa dell'andamento complessivo dell'apparato; è inoltre sempre molto difficile stabilire l'esatto limite frontale, essendo immerso nel detrito. Nella parte superiore si notano numerosi crepacci aperti, di discreta profondità. Ancora ben evidente il deposito della frana caduta nel 1999, ormai in gran parte trasportato a valle. Ha collaborato C. Chiapparelli.

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	41.5	0



549 - Ghiacciaio di Porola; stazione fotografica SF707 (foto R. SCOTTI, 6.08.2006). La fronte del ghiacciaio è coperta di detrito. La neve residua è limitata ai coni di valanga superiori, alla base delle pareti rocciose. *The front is debris-covered. The annual residual snow is confined at the base of the rock walls, on avalanche cones.*

Bacino: OGLIO-PO

Gruppo Adamello-Presanella

577 *Ghiacciaio Occidentale di Pisgana*

Operatore: Fabrizio ROVEDA - Controllo del 2006.09.19.

L'estensione del lago proglaciale è ulteriormente aumentata (lunghezza attuale: circa 360 m). La porzione distale pianeggiante della lingua, lunga una ventina di metri, che nel 2005 era ancora immersa nel lago, è scomparsa, mentre si è verificata la fusione di consistenti masse di ghiaccio ricoperte da detrito nelle parti subito a monte. I bordi della colata valliva risultano ulteriormente sollevati rispetto al substrato roccioso. La bocca generata dal torrente ablatore, immissario del lago, che nel 2005 era posizionata nel settore sinistro, ora è posta esattamente al centro; il margine del ghiacciaio è qui collassato. A tutte le quote si nota una chiara perdita di spessore, che comporta l'ampliamento dei *nunatak* esistenti: l'imponente barra rocciosa del settore occidentale risulta sensibilmente ampliata, così come quella apertasi lo scorso anno nella porzione orientale, dove, su larghe estensioni, lo spessore di ghiaccio è ormai esiguo (meno di 50 cm). Il lobo orientale superiore, non di molto variato rispetto alla scorsa stagione, è ormai completamente separato dal corpo principale del ghiacciaio e di fatto costituisce una nuova unità distinta. Nei pressi dell' anticima del M. dei Frati, a circa 3230 m, è stato installato il 24 Settembre un *datalogger* provvisto di schermo solare e sensori di temperatura e umidità. Hanno collaborato A. Proh, P. Pagliardi, A. Toffaletti, F. Rota Nodari.

Quota min. fronte: 2570 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S2	214°	525	471	- 54

581 *Ghiacciaio del Venerocolo*

Operatore: Andrea TOFFALETTI - Controllo del 2006.08.26.

Come nelle ultime tre stagioni, l'apparato non presenta accumuli nevosi residui significativi, se non alla base dei colatoi sotto la parete Nord dell'Adamello. Attorno alla fine del mese di Agosto l'apparato si presentava coperto da una coltre nevosa di qualche centimetro nella parte frontale e una decina di centimetri in quella di accumulo, tanto che non è stato possibile rilevare la quota media del limite delle nevi. La fronte appare piatta e irregolare, con bocche, specie in destra idrografica, di dimensioni ragguardevoli (larghezza 15 m, altezza 4 m, profondità 10 m). La lingua valliva è coperta da detrito di discrete dimensioni; la parte mediana risulta prominente rispetto alle sezioni laterali. I canali e i rispettivi conoidi sotto la parete Nord appaiono ben alimentati; evidente la crepacciatura. La Vedretta del Venerocolo e la soprastante Vedretta dei Frati sono collegate da un'esile scivolo di ghiaccio largo una decina di metri.

Quota min. fronte: 2560 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB05 (cf)	160°	46	31.5	- 15.5

604 *Ghiacciaio di Salarno (Effluenza di Salarno)*

Operatore: Carla BESSI - Controllo del 2006.11.13.

Proseguono l'arretramento e l'appiattimento della lingua. Si osserva un allargamento dell'affioramento roccioso nella porzione superiore, in destra idrografica. Ha collaborato C. Bessi.

SETTORE TRIVENETO

(Coordinatore: Mirco MENEGHEL)

Bacino: SARCA-MINCIO-PO

Gruppo Adamello-Presanella

632 *Orientale del Carè Alto*

Operatore: Franco MARCHETTI (CAI-SAT)
Controllo del 2006.09.23.

La neve residua copre il 20% circa della superficie; copertura detritica esigua (meno del 20% della superficie).

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UM58 (cf)	285°	88	44 (2004)	- 44

634 *Ghiacciaio di Lares*

Operatore: Franco MARCHETTI (CAI-SAT)
Controllo del 2006.09.23.

Copertura detritica assente; la porzione di ghiacciaio a valle del versante SE del Crozzon di Lares si è staccata dal corpo principale.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT03	264°	86	48	- 38

637 *Ghiacciaio delle Lobbie*

Operatori: Franco MARCHETTI e Corrado DELLAI (CAI-SAT)
Controllo del 2006.09.03.

Lo spostamento del torrente proglaciale ha reso impossibile l'utilizzo del segnale SAT96.3; è stato posizionato il nuovo segnale SAT06.4, con direzione di misura 180° e distanza dal ghiaccio 15 m.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT95.2 (cf)	185°	213	212	- 1

639 *Ghiacciaio del Mandrone*

Operatori: Franco MARCHETTI e Corrado DELLAI (CAI-SAT)
Controllo del 2006.09.03.

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°	170	158	- 12
SAT96.2 (sf)	170°	124.5	83.5 (2004)	- 41
SAT92.1°	202°	91.5	88 (2004)	- 3.5

640 *Ghiacciaio Occidentale di Nardis*

Operatori: Franco MARCHETTI e Alberto PIFFER (CAI-SAT)
Controllo del 2006.10.22.



634 - Ghiacciaio di Lares. Stazione fotografica SAT03, quota 2605 m (foto digitale di F. MARCHETTI, 23.09.2006).
Panorama. *General view.*

Ampliamento degli affioramenti di roccia sul settore occidentale del bacino; copertura detritica assente.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT90.1 (df)	285°	140	101 (2003)	- 39

644 *Vedretta d'Amola*

Operatori: Franco MARCHETTI e Alberto PIFFER (CAI-SAT)
Controllo del 2006.08.27.

Neve residua presente sul 20% circa della superficie, la copertura detritica interessa dal 60% all'80% della superficie del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2590 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT99 (sf)	315°	64	52	- 12
LC2000	290°	43	39	- 4

646 *Ghiacciaio Meridionale di Cornisello*

Operatori: Franco MARCHETTI e Alberto PIFFER (CAI-SAT)
Controllo del 2006.09.24.

Il ghiacciaio è completamente privo di neve residua; copertura detritica assente. È stato posizionato il nuovo segnale SAT06.2 con direzione di misura 205° e distanza dal ghiaccio 9 m.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT90.1 (df)	205°	136	77 (2004)	- 59

Gruppo di Brenta

657 *Ghiacciaio d'Agola*

Operatori: Roberto BOMBARDA, Luigi GUSMEROTTI e
Ruggero CARLI (CAI-SAT) - Controllo del 2006.08.20.

Neve residua completamente assente. Formazione di un nuovo piccolo lago in area proglaciale.

Quota min. fronte: 2595 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BP86 (cf)	120°	147	134	- 13
SAT90-1 (cf)	100°	85	68	- 17

Bacino: NOCE-ADIGE

Gruppo della Presanella

678 *Ghiacciaio della Presanella*

Operatore: Roberto BEZZI (CAI-SAT)
Controllo del 2006.08.06.

La copertura detritica interessa dal 40 al 60% della superficie del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2455 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
90.1 (sl)	175°	96	84.5 (2004)	- 11.5
90.2 (sl)	180°	100	90.3 (2004)	- 9.7
90.3 (sl)	197°	135	93 (2003)	- 42
90.5 (df)	235°	145	132.6 (2004)	- 12.4
VM96 (cf)	220°	96	75.4 (2004)	- 20.6
03-4	220°	44	16.7 (2004)	- 27.3

Gruppo Ortles-Cevedale

699 *Vedretta della Mare*

Operatore: Cristina VOLTOLINI - Controllo del 2006.09.02.

Il ghiacciaio è sempre in fase di ritiro; la lingua di ablazione si presenta molto smagrita e appiattita, con assenza di crepacci nella parte terminale. La maggior parte delle acque di fusione forma il torrente proglaciale di destra idrografica, un torrente più piccolo è presente quest'anno anche in sinistra. È stato posto un segnale provvisorio a quota 2630 m a 31 m dalla fronte, con angolo di misura di 230°.

Quota min. fronte: 2635 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CV94m16	260°	211	186	- 25
CV03m81	260°	133	104	- 29

Bacino: PLIMA-ADIGE

718 *Ghiacciaio di Soi - Soyferner*

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2006.09.10.

La lingua si è definitivamente separata in due distinti lobi, di cui quello in destra idrografica scende più in basso. Presenza di una grande quantità di materiale morenico nel settore frontale, che potrebbe ricoprire settori di ghiaccio morto. Il lobo sinistro mostra una accentuata riduzione, specie nel suo settore di destra, ospitato nel circo settentrionale dell'anticima N del Gioveretto; sulla sua parte più elevata vi è la presenza di materiale franato dai versanti. In questa parte la neve è del tutto assente. Il corpo di destra conserva una discreta e omogenea copertura di neve residua nel settore superiore.

Quota min. fronte: 2740 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GM00m10 (sf)	110°	51	29	- 22
GM05m1 (df)	131°	20	1	- 19
GM05m36 (cf)	230°	59	36	- 23

722 *Ghiacciaio Inferiore Occidentale del Gioveretto - Unterer Zufritt Ferner*

Operatore: Giancarlo BELLÌ (SGAA) - Controllo del 2006.10.28.

Nel settore frontale la presenza di abbondante detrito rende problematica l'individuazione del bordo del ghiacciaio. Quasi del tutto assente il manto nevoso residuo. Incremento del materiale detritico nella porzione superiore centrale del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2855 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FS79m64 (cf)	174°	141	139	- 2
DW97m36 (df)	174°	115	110	- 5

730 *Vedretta Alta - Höhenferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2006.08.29.

Una piccola porta si apre sul lobo destro dove esce l'acqua di fusione. Proprio in questo settore si è verificato il ritiro maggiore.

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°	38	22	- 16
GP2003m14 (df)	170°	63	38	- 25

731 *Vedretta della Forcola - Fürkele Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2006.08.29.

L'acqua di fusione del ghiacciaio esce da una grande porta, dove al suolo sono sparsi alcuni blocchi di ghiaccio caduti dalla volta. Per il vistoso arretramento è stato predisposto un nuovo segnale frontale su roccia in posto, con la scritta GP06 m 21, distante 152 m dal precedente.

Quota min. fronte: 2660 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2004m55	220°	173	120	- 53

732 *Vedretta del Cevedale - Zufall Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2006.08.29.

Il ghiacciaio presenta una fronte a unghia molto appiattita ed è sempre in forte ritiro; la fronte sta per lasciare il piano, occupato dal lago formatosi a metà degli anni '90 dopo il rapido ritiro del ghiacciaio, per risalire il pendio sovrastante. La stessa fronte ora non si immerge più nel lago proglaciale, attualmente ridotto a qualche pozza d'acqua con abbondante limo per le basse temperature che hanno limitato il disgelo. Il limite della neve vecchia è attorno ai 3000 m.

Quota min. fronte: 2640 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2002m12	205°	145	106	- 39

733 *Vedretta Lunga - Langen Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2006.08.28.

Il ghiacciaio risulta libero da neve invernale residua sino oltre i 3000 m, al di sopra dei quali vi sono tracce di neve fresca caduta recentemente. Nella zona proglaciale lasciata libera dal ghiaccio di recente e in parte sulla fronte si trova abbondante limo di colore nero. Una porta si apre alla fronte da dove esce l'acqua di fusione. A causa dell'elevato ritiro frontale è stato posto un nuovo segnale su un masso a 20 m dal ghiaccio e distante 112 m dal segnale del 2004, mantenendo lo stesso azimut di 310°.

Quota min. fronte: 2670 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP2004m28	310°	132	86	- 46

Bacino: LASA-ADIGE

746 *Vedretta del Forno - Ofenwand Ferner*

Operatore: Andrea SCALTRITI (SGAA)
Controllo del 2006.09.02.



732 - Ghiacciaio del Cevedale, dalla morena laterale destra (foto 24x36 di G. PERINI, 29.08.2006). La porzione terminale. *The lower sector of the glacier.*

Il ghiacciaio presenta assottigliamento ai lati. Quattro cavità si sono formate sulla destra della lingua. La copertura morenica è particolarmente abbondante ai lati del ghiacciaio, la cui intera superficie è solcata da *bédières*.

Quota min. fronte: 2780 m

Bacino: SOLDA-ADIGE

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

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2006.08.18.

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°	146	140	- 6
AUF02m9.2 (df)	80°	39.5	37	- 2.5

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

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2006.08.18.

Unica variazione di rilievo rispetto all'anno precedente è la riduzione di spessore sul gradino in roccia.

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°	70	64	- 6
CUF00m13.5 (sf)	100°	76	50	- 26
UF93m37 (sf)	110°	152	142	- 10

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

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2006.08.18.

Quota min. fronte: 2820 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DUF02m22 (cf)	140°	49	45.3	- 3.7
CUF02m28,5 (cf)	130°	51.5	48.5	- 3

754 *Vedretta di Rosim - Rosim Ferner*

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2006.08.19.

Continua la generale riduzione della lingua che si sta ritirando progressivamente sopra il gradino roccioso. L'area in roccia scoperta del gradino, affiorato per la prima volta nel 2004 sul fianco destro idrografico, è sempre più ampia. Netta è la riduzione dello spessore.

Quota min. fronte: 2885 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AUF99m31.6 (cf)	60°	77	70	- 7
UF93m18 (df)	70°	93.5	87.5	- 6
BUF04m2.50 (sf)	50°	30.5	16	- 14.5

762 *Vedretta di Solda - Suldenerferner*

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 2006.08.20.

Evidente è la diminuzione della massa glaciale della fronte e il suo progressivo ritiro. Nella parte centrale, in corrispondenza del segnale FS80m63, non è più possibile effettuare misure, per il ritiro della fronte a quote elevate sopra il gradino in roccia; il segnale è stato abbandonato, perché non può essere correlato a nuovi segnali idonei per misure significative. Sul lato sinistro, dove si trova il segnale UF93m33, occorre attendere un assestamento dell'idrografia dell'area frontale prima di poter collocare un nuovo segnale più vicino alla fronte, sopra il gradino roccioso.

Quota min. fronte: 2610 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UF93m33 (sf)	170°	185.6	172.6	- 13
AUF05m13.40 (df)	170°	17.4	13.4	- 4

770 Ghiacciaio di Trafoi - Trafoier Ferner

Operatori: Giuseppe BARISON e Luciano OLIVIERI (SGAA)
Controllo del 2006.09.08.

Il settore frontale presenta una grande quantità di detrito. La lingua evidenzia una progressiva separazione in due lobi a partire dalla finestra rocciosa di quota 2670. Limite della neve vecchia a 3100 m circa.

Quota min. fronte: 2445 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GB04 (cf)	180°	63	50	- 13

Venoste Occidentali

Bacino: PUNI-ADIGE

784 Ghiacciaio di Planol - Planeil Ferner

Operatori: Giovanni GRECO e Pietro BRUSCHI (SGAA)
Controllo del 2006.09.22.

Il limite della colata evidenzia sia assottigliamento che un ritiro marcato nel profondo canalone. Intorno ai 2900 m, sul lato destro, sono presenti due ampie cavità. Crepacci sono visibili sulla lingua principale e sulla gobba da Cima dei Corvi verso il Passo di Mazia.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG04m7	175°	20	7 (2004)	- 13

Bacino: SALDURA-ADIGE

788 Ghiacciaio di Mazia - Matscher Ferner

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2006.09.27.

È stata controllata la principale delle tre colate che scendono dalla Palla Bianca. La lingua presenta discrete condizioni di attività, nonostante l'evidente appiattimento. Le altre colate mostrano una riduzione sensibile, con affioramenti rocciosi sempre più estesi. La superficie del ghiacciaio è povera di materiale morenico e con aree fortemente crepacciate. Il nevato è presente in aree limitate a quota elevata.

Quota min. fronte: 2680 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG03m160 (cf)	30°	200	190	- 10
GG03m120 (cf)	50°	180	170	- 10
GG04m48 (cf)	110°	62	59	- 3

793 Ghiacciaio di Saldura Settentrionale - Nordl. Salurn Ferner

Operatori: Giovanni GRECO e Barbara GRECO (SGAA)
Controllo del 2006.08.31.

Grande copertura detritica sul settore inferiore e frontale del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2850 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SM97m222 (sf)	79°	223	222	- 1
RE05m190 (sf)	100°	192	190	- 2

794 Ghiacciaio di Saldura Meridionale - Suedl. Salurn Ferner

Operatori: Giovanni GRECO e Barbara GRECO (SGAA)
Controllo del 2006.08.31.

Il ghiacciaio denota una costante e generale regressione, con aumentata emersione delle isole rocciose. Ulteriormente ridotta è la colata lungo la cresta che unisce le due cime di Saldura. Grande quantità di detrito lungo il contorno del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ZA92m115 (sl)	120°	196	195	- 1
SM97m141 (cf)	160°	212	211	- 1
RE03m45 (df)	140°	52	50	- 2

Bacino: SENALES-ADIGE

805 Ghiacciaio di Lagaun - Lagaun Ferner

Operatori: Pietro BRUSCHI e Francesca BROZ (SGAA)
Controllo del 2006.09.09.

Riduzione complessiva della fronte. Neve residua da 3100 m.

Quota min. fronte: 2885 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB05m95 (dl)	320°	98	95	- 3

812 Ghiacciaio delle Frane - Steinschlag Ferner

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2006.09.06.

Il ghiacciaio presenta un forte assottigliamento, con aumento della copertura morenica, particolarmente sul settore frontale destro. Sono aumentate le dimensioni delle due isole rocciose affioranti in alto e a sinistra. Neve residua e nevato solo nelle parti periferiche più elevate.

Quota min. fronte: 2885 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB05m200 (cf)	170°	200	200	0
PB05m80 (cf)	240°	85	80	- 5
PB05m95 (cf)	270°	100	95	- 5

818 *Vedretta della Grava - Graf Ferner*

Operatori: Pietro BRUSCHI e Enrico ROSO (SGAA)
Controllo del 2006.09.21.

La fronte lunga e frastagliata è scoperta; il settore inferiore è piatto. Spiccata riduzione del ghiaccio, in particolare nei due piccoli circhi medio alti, laterali, nel settore destro e ai piedi della parete sommitale del Similaun. Nevato assente.

Quota min. fronte: 3000 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GD94m35 (cf)	350°	115	100 (2003)	- 15
FB03m45 (ls)	330°	55	45 (2003)	- 10

Gruppo di Tessa

828 *Ghiacciaio della Croda Rossa - Rotwand Ferner*

Operatori: Mirco MENEGHEL e Irene ORBELLI
Controllo del 2006.08.30.

La fronte a rampa del ghiacciaio, sostanzialmente privo di detrito superficiale, si è ulteriormente ritirata, risalendo il ripido piano inclinato di rocce che, alla fine degli anni '80, erano coperte dal ghiaccio e ora risaltano per il tono di colore più chiaro rispetto alle rocce circostanti. Estesi crepacci trasversali sono presenti nella parte mediana del ghiacciaio.

829 *Ghiacciaio di Tessa - Texel Ferner*

Operatori: Mirco MENEGHEL e Irene ORBELLI
Controllo del 2006.08.30.

La posizione della fronte, completamente ricoperta da detrito, non è individuabile con certezza, ma si ritiene invariata dal-

l'osservazione precedente. Lo spessore del ghiaccio si è ancora ridotto, facendo risaltare l'argine morenico terminale formatosi in occasione dell'avanzamento degli anni '80.

Quota min. fronte: 2698 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UM/79 (cf)	175°	50	50 (2004)	0

Bacino: PASSIRIO-ADIGE

Venoste Orientali

859 *Ghiacciaio Centrale del Lago - Zentr. Seeber Ferner*

Operatore: Pietro BRUSCHI (SGAA) - Controllo del 2006.09.10.

Sulla base del confronto fotografico con la situazione del 2005, il ghiacciaio ha evidenziato un sensibile regresso frontale accompagnato da un'apprezzabile diminuzione di spessore. Presenza di una grande quantità di detrito. Limite del nevato irregolare, anche per l'influsso delle valanghe provenienti dai canali delle pareti circostanti.

Quota min. fronte: 2450 m

Bacino: RIDANNA-ISARCO-ADIGE

Breonie

875 *Vedretta di Malavalle - Uebektal Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2006.09.23.

L'accumulo invernale (rilievi del 10 giugno) è stato il più scarso da quando, nell'anno idrologico 2001-2002, è iniziato lo



875 - Ghiacciaio di Malavalle, da elicottero (foto digitale di G. FRANCHI, 23.09.2006). La fronte. *The snout of the glacier in an aerial view.*

studio del bilancio di massa: altezza media della neve 244 cm; equivalente in acqua medio 1208 mm (media dei cinque anni 1409 mm). Il 23 Settembre un innnevamento residuo uniforme si trovava solo sul bacino della Cima del Prete ai piedi della Cima di Malavalle tra i 3100 e i 3200 m di quota. Sugli altri bacini la fusione ha interessato anche parte del nevato degli anni precedenti, che si era formato al di sopra dei 3000-3100 m. L'ablazione è stata di oltre 3 m alle quote basse (2600-2700 m) e tra i 150 e i 200 cm alle quote medie (2900-3000 m). Continua la modificazione della zona frontale: la copertura glaciale si è ulteriormente ridotta, con conseguenti crolli e spaccature; inoltre sono emersi altri vasti tratti di fondo roccioso.

Quota min. fronte: 2530 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B/GF90m10 (sf)	230°	205	195	- 10

876 *Vedretta Pendente - Hangender Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2006.09.24.

L'accumulo invernale (rilievi del 10 giugno) è stato alquanto scarso, con un'altezza media della neve di 290 cm e un equivalente in acqua di 1573 mm (media del periodo 1999-2006: 1894 mm). Il 24 settembre l'innnevamento residuo era limitato a insignificanti piccoli accumuli alle falde della Cresta Rossa. A causa della veloce fusione della neve nella prima parte dell'estate, l'ablazione è stata intensa a tutte le quote: si è avuta una perdita di spessore del ghiaccio di oltre 2 m alle quote basse (2600-2700 m) e da 150 a 200 cm a quelle più elevate (2800-2900 m). Sul bacino orientale, nel tratto ripido che fa da congiunzione con quello più basso centrale, si è aperta una finestra sul fondo roccioso. Da rilevare che il ritiro della fronte è stato molto contenuto a causa della conformazione rocciosa circostante, che offre una valida protezione al ghiaccio.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GF90m5 (cf)	345°	131	129	- 2

Bacino: FLERES-ISARCO-ADIGE

880 *Ghiacciaio di Montarso - Feuerstein Ferner*

Operatore: Ivan BERTOTTI (SGAA) - Controllo del 2006.09.26.

Assenza di neve residua. Riduzione di spessore nel circo di destra, il cui ghiaccio rimane unito al corpo principale del ghiacciaio, senza alimentarne la colata. La fronte a destra termina in un lago e presenta una grande quantità di detrito.

Quota min. fronte: 2490 m

ALPI NORICHE

Bacino: VIZZE-ISARCO-ADIGE

Gruppo delle Aurine

883 *Ghiacciaio Orientale della Gran Vedretta - Griess Ferner*

Operatori: Lino PASTORI e Lia PUCHLER (SGAA)
Controllo del 2006.09.10.

Complessiva riduzione della massa glaciale. La fronte presenta una suddivisione in tre frange, coperte da detrito.

Quota min. fronte: 2500 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PL92m37 (df)	170°	81	80	- 1
PL97m9 (cf)	125°	38	37	- 1

884 *Ghiacciaio Occidentale della Gran Vedretta - Hoch Ferner*

Operatori: Lino PASTORI e Lia PUCHLER (SGAA)
Controllo del 2006.09.10.

Zona frontale assottigliata. La colata presenta vitalità, con aree seraccate e un alto muro di ghiaccio incombente sul settore sinistro della parte inferiore della lingua.

Quota min. fronte: 2520 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Biv.Messner (df)	150°	390	371	- 19

889 *Vedretta della Quaira Bianca - Weisskar Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2006.09.10.

Il notevole ritiro della fronte è dovuto al fatto che si va riducendo l'appendice di ghiaccio morto, coperta da abbondante materiale morenico, già segnalata lo scorso anno e che si protendeva per alcune decine di metri oltre la fronte. L'innnevamento residuo si trova attorno ai 3400 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°	255	228	- 27

893 *Ghiacciaio del Gran Pilastro - Gliderferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2006.09.10.

Prosegue il veloce ritiro frontale del ghiacciaio, con l'abbandono nella zona centrale di materiale morenico di medie e grosse dimensioni. Il torrente principale esce da una grande bocca posta al centro della fronte, mentre un altro più piccolo da una bocca in sinistra idrografica. La neve residua si trova oltre i 3300-3400 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°	350	330	- 20

Bacino: RIENZA-ISARCO-ADIGE

902 *Ghiacciaio Orientale di Neves - Oestl. Neveserferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 2006.09.09.

Si è completamente dissolto lo sperone di ghiaccio segnalato negli anni scorsi che, protetto da abbondante copertura moreni-



889 - Ghiacciaio della Quaira Bianca. Stazione fotografica SF97, quota 2570 (foto digitale di G. FRANCHI, 10.09.2006). La porzione frontale. *The snout.*



893 - Il Ghiacciaio del Gran Pilastro dal sentiero che risale il versante destro della valle a quota 2450 m (foto digitale di G. FRANCHI, 10.09.2006). Panorama. *General view of the glacier from the footpath on the right slope of the valley at 2450 m a.s.l.*

ca, fino al 2004 si protendeva dalla zona frontale per circa 200 m. Ora la fronte, che si è ulteriormente ritirata lungo il pendio di rocce montonate, presenta una linea abbastanza uniforme e varie bocche; dalla più grande, in destra orografica, esce il torrente principale. Non è stato ritrovato il vecchio segnale centro-frontale, per cui è stato messo provvisoriamente un nuovo segnale su un blocco in zona centrale a 8 m dal ghiaccio (GF06m8). La neve

residua è limitata ad alcune zone a ridosso delle creste rocciose sopra i 3100 m di quota.

Quota min. fronte: 2650 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A/GF97m10 (sf)	355°	279	212 (2004)	- 67

902 - Il Ghiacciaio Orientale di Neves dal cippo sul sentiero di salita a quota 2570 m (foto digitale di G. FRANCHI, 09.09.2006). *General view from the mark stone on the path at 2570 m a.s.l.*



908 Ghiacciaio di Rio Torbo - Trippbach Kees

Operatori: Pier Paolo DEGLI ESPOSTI e Romolo DA RE (SGAA)
Controllo del 2006.09.04.

È emersa una vasta isola rocciosa nel settore sinistro. Lo spessore complessivo del ghiaccio si è ridotto.

Quota min. fronte: 2680 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PDP94m29 (cf)	310°	64	49	- 15
DDV02 (df)	338°	19	15	- 4

Gruppo delle Pusteresi

912 Ghiacciaio di Predoi - Prettau Kees

Operatori: Romolo DA RE e Pier Paolo DEGLI ESPOSTI (SGAA)
Controllo del 2006.09.27.

Riduzione della massa di ghiaccio. Numerose aree con presenza di crepacci. Settore inferiore e fronte ricoperti da abbondante detrito.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ADPP94m41 (cf)	130°	172	160	- 12
DDP95m45 (sf)	115°	165	152	- 13

913 Vedretta di Lana - Aüss. Labnacher Kees

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 2006.09.08.

La superficie dei settori mediano e frontale appare profondamente incisa da crepacci longitudinali e trasversali mentre, sopra

i 2850 m, è presente una copertura di neve residua abbastanza continua. Rispetto al 2005, la fronte risulta arretrata di 8 m (media dei segnali frontali) portando a 122,5 m il regresso complessivo dal 1984 con una velocità media pari a 5,5 m all'anno. A 15 m dalla fronte e a 171,5 m dal segnale KS2/82, a quota 2250 m (A), è stato messo in opera il segnale KS3/06, con direzione della misura invariata. A 47 m dal ghiacciaio e a 94,5 m dal segnale ZS2/80, a quota 2260 m (A), è stato messo in opera il segnale ZS3/06, mantenendo invariata la direzione della misura.

Quota min. fronte: 2255 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
KS1/78 (df)	180°	99.5	88	- 11.5
KS2/82 (df)	120°	186.5	180	- 6.5
ZS2/80 (cf)	120°	141.5	134.5	- 7

919 Ghiacciaio della Valle del Vento - Südl. Windtal Kees

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 2006.09.10.

La seraccata presente nel settore mediano appare notevolmente depressa e incisa da crepacci prevalentemente trasversali; la copertura di neve residua, discontinua, è presente sopra i 2900 m. La lingua valliva si presenta bilobata; il lobo sinistro, più corto e particolarmente carico di materiale morenico, va assumendo le caratteristiche di un corpo glaciale sepolto e scarsamente alimentato, il cui termine è di difficile localizzazione. Il lobo destro, più attivo, mostra il termine glaciale contornato da un argine appena rilevato che evidenzia la posizione dell'ungghia, coincidente con la quota minima. In questo settore, a quota 2420 m (A) e a 100,5 m dalla fronte, è stato messo in opera il nuovo segnale RB1/06, allineato con il precedente segnale RB/80 da cui dista 100 m. Sul ghiacciaio, l'ingente copertura di materiale morenico presente da alcuni anni ha talora impedito

l'esatta ubicazione della fronte. La discreta osservabilità odierna del termine frontale permette di ovviare alla possibile presenza di incongruenze nei dati pregressi attraverso la misura del ritiro complessivo, iniziato nel 1983. I segnali frontali RS1/80 e RB/80 nel 1983, all'inizio del regresso, distavano dalla fronte rispettivamente 57 m e 31 m; questi stessi segnali oggi distano dalla fronte 181 m e 200,5 m, con una perdita di 124 m in corrispondenza del segnale RS1/80 e di 169,5 m in corrispondenza di RB/80. La perdita complessiva dal 1983 risulta quindi, come media dei segnali frontali, di 147 m, cui corrisponde una velocità media del ritiro di circa 6 m all'anno.

Quota min. fronte: 2430 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RS2/05 (sf)	150°	64	49	- 15
RB/80 (df)	150°	200.5	191	- 9.5

920 Ghiacciaio Rosso Destro - *Rechts Rot Kees*

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 2006.09.09.

Il settore centrale si presenta molto assottigliato e fittamente inciso da crepacci prevalentemente longitudinali; sopra i 2900 m è presente una copertura abbastanza continua di neve residua. Il ghiacciaio ha assunto in questi ultimi anni un aspetto bilobato, con i lobi disposti lungo i fianchi dell'affioramento roccioso centrale, la cui superficie è in vistoso aumento. A causa del più veloce regresso del settore frontale in destra orografica, la quota minima del ghiacciaio corrisponde oggi al settore sinistro; a 50 m dal suo termine, a quota 2500 m (A), è stato messo in opera il nuovo segnale US3/06, distante 144 m dal segnale US2, con azimuth invariato. Il ritiro medio frontale dell'anno idrologico 2005-2006 (cica 8 m), inferiore al ritiro medio annuo del periodo 1982-2006 (10 m anno⁻¹), porta a un arretramento complessivo (media dei segnali frontali) di 256 m.



920 - Ghiacciaio Rosso Destro. Stazione fotografica SF81, quota 2460, coordinate 33TTN85961320 (foto 24x36 di R. SERANDREI BARBERO, 09.09.2006). Panorama. *General view.*

Quota min. fronte: 2520 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MS2/04 (df)	90°	82.5	72	- 10.5
US2/80 (sf)	90°	194	188	- 6

926 Ghiacciaio Occidentale di Sassolungo - *Westl. Lenkestein Ferner*

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 2006.09.23.

Il limite della neve residua è a 3000 m. La lingua è molto ridotta e assottigliata con ampie aree recentemente liberate dal ghiaccio soprattutto nel settore destro; è presente abbondante ricoprimento morenico.

Quota min. fronte: 2535 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FS'79 (cf)	140°	191	147 (1998)	- 44

927 Ghiacciaio di Collalto - *Hochgall Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 2006.09.21.

Il limite della neve residua è a 3000 m. La fronte attiva è arretrata oltre il gradino roccioso di quota 2700 m; solo una piccola appendice prossima al crollo collega il corpo glaciale con la fronte attuale.

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°	185	174	- 11

929 *Ghiacciaio Gigante Centrale - Zentr. Rieser Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 2006.09.22.

Il limite della neve residua è a 3000 m. Tutta la lingua è in forte ritiro, con ampi settori laterali con roccia affiorante. Alla fronte si osservano ampi crolli e collassi in corrispondenza della porta del ghiacciaio.

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°	474.5	446	- 28.5

930 *Ghiacciaio Gigante Occidentale - Westl. Rieser Kees*

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 2006.09.21.

Limite della neve residua a 3000 m. Il fianco sinistro della lingua orientale è ormai delimitato da una parete rocciosa che si spinge fino a oltre quota 2700 m. La fronte della lingua occidentale, molto assottigliata, è stabilizzata sopra il gradino roccioso di quota 2700.

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°	187	182	- 5

DOLOMITI

937 *Ghiacciaio del Cristallo*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2006.08.25.

Il ghiacciaio presenta una forte riduzione volumetrica e, sempre più rispetto agli anni passati, sta allargandosi l'affioramento roccioso che divide in due lobi il settore frontale. Tutta la zona

frontale è coperta da detriti, ma, come nello scorso anno, piccoli affioramenti e rigonfiamenti del ghiaccio permettono un preciso controllo della posizione della fronte. Neve residua è presente solo sul settore mediano del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2340 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP92m5 (df)	200°	43	42	- 1
GP05m13 (sf)	170°	20	13	- 7

Bacino: AVISIO-ADIGE

941 *Ghiacciaio Principale della Marmolata*

Operatori: Mauro VAROTTO e Francesco FERRARESE
Controlli del 2006.09.10 (fronte occidentale)
2006.09.11 (fronte centrale) e 2006.09.12 (fronte orientale)

La superficie del ghiacciaio appare complessivamente libera da neve residua, eccetto scarse zone di accumulo limitate ai settori protetti dalle creste sommitali. I rilievi effettuati confermano la sostanziale tendenza al ritiro, ma soprattutto il generale assottigliamento dello spessore di tutte le aree frontali.

La *fronte orientale* si presenta in moderato ritiro e con lembi glaciali dallo spessore visibilmente assottigliato. Affioramenti rocciosi sempre più consistenti separano i due lembi glaciali con direzione N, verso il segnale S1, e direzione NE, verso il segnale S5. Quest'ultimo settore è maggiormente interessato dalla presenza di detriti e rifiuti di varia età e provenienza (residuati ferrosi di origine bellica, materiale plastico dalle piste da sci, tavolame e sfasciumi prodotti dai lavori di potenziamento degli impianti di risalita).

La *fronte centrale*, dopo i consistenti arretramenti dello scorso anno, dovuti al superamento di un dislivello roccioso, appare sostanzialmente stabile nei punti di misurazione, ma con forte e generalizzata riduzione di spessore della massa glaciale, in alcuni punti arretrata fino a raggiungere le quote più elevate delle tre fronti (2800 m).

929 - Ghiacciaio Gigante Centrale. Stazione fotografica F1, quota 2538, coordinate 33TTN80950037 (foto 24x36 di G. CIBIN, 21.09.2006). La porzione frontale. *The lower sector.*



La *fronte occidentale* presenta una situazione di ritiro e riduzione generalizzata dello spessore, aumento di detrito morenico superficiale e sempre più consistenti affioramenti rocciosi nei pressi dell'area centrale fittamente crepacciata.

Quota min. fronte: orientale 2600 m
 Quota min. fronte: centrale 2720 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°	147	142	- 5
S2m100 (cf)	180°	181	180	- 1
S3m50	180°	186	171	- 15
S4B	180°	84	82	- 2
S5	180°	120	117	- 3
Fronte centrale				
F1 (sf)	180°	620	628	8
F2 (cf)	180°	484	484	0
Fronte occidentale				
R1m100 (df)	180°	92	85	- 7
R3m100 (df)	180°	179	171	- 8
O1 (cf)	165°	448	432	- 16

Bacino: PIAVE

950 *Ghiacciaio della Fradusta*

Operatore: Marco CESCO-CANCIAN - Controllo del 2006.09.30.

La neve residua è presente solo in una striscia discontinua, di 100 x 20 m circa, sulla parte alta e riparata del circo, oltre i 2850 m. Il ghiaccio appare fortemente assottigliato; la roccia scoperta negli ultimi 35 anni, sotto cima Fradusta, indica una riduzione dello spessore, in quel punto, di alcune decine di metri. La separazione tra le due porzioni del ghiacciaio, iniziata nel 2003, è larga ora più di 50 m. La copertura morenica è ancora ridotta, ma in evidente e rapido aumento.

Quota min. fronte: 2630 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F1 (df)	164°	152	140	- 12
F2 (df)	181°	126	108	- 18
F3 (sf)	130°	114	99	- 15

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)

	2005-2006	1951-2005	scarti
Ottobre	191	111	80
Novembre	40	109	- 69
Dicembre	56	61	- 5
Gennaio	15	43	- 28
Febbraio	46	46	0
Marzo	32	63	- 31
Aprile	84	89	- 5
Maggio	92	114	- 22
Totale	556	636	- 80

Neve fresca caduta in cm

	2005-2006	1951-2005	scarti
Ottobre	0	5	- 5
Novembre	45	29	16
Dicembre	57	48	9
Gennaio	33	50	- 17
Febbraio	45	49	- 4
Marzo	10	44	- 34
Aprile	8	21	- 13
Maggio	0	1	- 1
Totale	198	247	- 49

Temperature medie mensili (°C)

	2006	1951-2005	scarti
Maggio	11,0	9,8	1,2
Giugno	15,1	13,4	1,7
Luglio	19,6	15,7	3,9
Agosto	13,2	15,5	- 2,3
Settembre	15,2	12,4	2,8
Media	14,8	13,4	1,4

966 *Ghiacciaio Superiore dell'Antelao*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2006.08.31.

La neve vecchia invernale è presente nel circo di accumulo al di sopra dei 2750 metri. I laghetti proglaciali, a causa di un periodo freddo con scarsa ablazione, risultano quasi del tutto privi d'acqua.

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°	62	57	- 5
GP2005m14 (cf)	230°	16	14	- 2
GP2002m8 (cf)	260°	24	19	- 5

967 *Ghiacciaio Inferiore dell'Antelao*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2006.08.31.

Dopo due anni di stazionarietà il ghiacciaio ha ripreso a retrocedere nel settore destro della larga fronte, mentre in centro e sul lato sinistro, dove il ghiacciaio scende per una valletta, è rimasto stazionario rispetto al 2003. A fine Agosto la valletta era ancora coperta da una valanga caduta nell'inverno 2003-2004. Nei seguenti due mesi con temperature elevate si sono sciolte le ultime placche nevose. Neve residua invernale è presente soltanto alla base del canalone Menini che, tutto ghiacciato sino agli anni '80, ora si presenta completamente roccioso. Nella zona frontale del ghiacciaio si sono aperte alcune grotte o cavità; crepacci sono presenti nella zona centrale.

Quota min. fronte: 2340 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP95m10 (cf)	180°	54	54 (2003)	0
GP95m3 (df)	210°	72	66	- 6

966 - Il Ghiacciaio Superiore dell'Antelao dalla cima dell'Antelao (foto 24x36 di G. PERINI, 10.09.2006).
The glacier from the top of Mt Antelao.



975 *Ghiacciaio Occidentale del Sorapiss*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 2006.08.22.

Il ghiacciaio è da diversi anni controllato solo attraverso fotografie, data la notevole copertura di detriti che maschera la fronte. Rispetto all'ultimo controllo di due anni fa, si nota l'allargamento dell'affioramento roccioso situato nel settore sinistro del vallone dove scende il ghiacciaio ed è ancora aumentata la coltre di detriti superficiali, con ulteriore perdita di volume della fronte. La neve invernale residua è presente in modo uniforme sul circo di accumulo.

APPENNINI

Bacino: MAVONE-VOMANO

1006 *Ghiacciaio del Calderone*

Operatori: Massimo PECCI, Pinuccio D'AQUILA e

Stefano PIGNOTTI (Istituto Nazionale della Montagna)
Controlli del 2006.06.19, 2006.06.20, 2006.09.20 e 2006.09.21.

Il ghiacciaio del Calderone, a fine stagione estiva, ha mostrato l'accumulo della neve in tutti i suoi settori, con una sostanziale stabilità di quello inferiore e un accrescimento della placca superiore, pur se nei settori periferici, di circa 2000 m² (arrivando così a una estensione di 8945 m²) e il ritorno a morfologie e pendenze della superficie (di nevato) più vicina a quelle delle ultime annate positive (primi anni '80). Nel corso del sopralluogo di fine Settembre nel settore inferiore (in corrispondenza della palina di quota 2660 m circa) è stato misurato un accumulo (in termini specifici netti) pari a 0,65 m di ghiaccio. In corrispondenza della strozzatura centrale, al riparo delle pareti rocciose, è stato individuato uno spessore medio di circa 1 metro di nevato. Nel settore superiore si è misurato un accumulo medio di circa 220 cm di nevato. Considerando il valore di densità del nevato misurato in 660 kg/m³, e quello del ghiaccio, pari a 900 kg/m³, è stato calcolato un bilancio di massa specifico netto positivo per l'anno 2005-2006 pari (al minimo) a circa 1090 mm w.e., considerando ancora valido il contributo di entrambe le aree alla sopravvivenza dell'apparato.