

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 pluridecimetrico (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 Pisgana; 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.