

GEOGRAFIA FISICA e DINAMICA QUATERNARIA

Rivista pubblicata sotto gli auspici e con il contributo finanziario del
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

vol. 21 (2)
1998

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO - TORINO
1998

RELAZIONI DELLA CAMPAGNA GLACIOLOGICA 1997

a cura di ERNESTO ARMANDO, CARLO BARONI & GIORGIO ZANON

OPERATORI

(I numeri che seguono i nomi degli operatori indicano i ghiacciai controllati)

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO (pagg. 276-300); coordinatore ARMANDO prof. ing. Ernesto, Politecnico di Torino, Dipartimento Georisorse e Territorio, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino.

ALBERTELLI Alberto, Torino: 204, 205, 206, 207, 208.

BASTER Ira, Aosta: 129.

BERTOGLIO Valerio, Torino: 56, 57, 64, 69, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 137.

BELLA Emanuele, Margarita (CN): 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23.

BERTOLO Davide, Aosta: 244.

BORNEY Stefano, Aosta: 140, 142, 143, 145, 146, 147.

CANU Giuseppe, Aosta: 181

CERISE Stefano, Aosta: 102, 103, 121, 130, 134.

CERUTTI Augusta, Aosta: 219, 225, 226.

DE MATTEIS, Torino: 128, 130.

FERRERO Cristina, Volpiano (TO): 56, 57, 64, 116.

FORNENGO Fulvio, Castellamonte (TO): 64, 81.

FUSINAZ Alberto, Villeneuve (AO): 194, 197, 198, 199, 209, 221, 235.

GADIN Gianluigi, Aosta: 193, 232.

GARINO Roberto, Torino: 189.

GILLI Michelangelo: 97, 101.

GIORCELLI Augusto, Sassari: 281, 282, 283, 284, 285, 286, 289.

MAZZA Alvaro, Arcore (MI): 320, 320.1, 320.2, 321, 323, 324, 325, 326, 327, 329.1, 330, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342.1, 342.2, 344.

MERCALLI Luca, Torino: 59, 60, 64, 81, 304.

MOCCAGATTA Marco, Torino: 99, 103, 104.

MONTERIN Willy, Gressoney La Trinité (AO): 304, 306, 308, 312.

MORENI Primo, Genova: 200, 201, 202, 203.

MORINO Alberto, Torino: 116.

MOTTA Luigi, Torino: 272, 272.1, 275, 276, 278, 279, 279.1, 280.

MOTTA Michele, Torino: 272, 272.1, 275, 276, 278, 279, 279.1, 280.

OSSOLA Raffaella, Varese: 356, 357, 360.

PAPPALARDO Marta, Pisa: 1, 2.

POLLICINI Fabrizio, Aosta: 144, 145, 146, 147, 148, 155, 160, 161, 162, 163, 167, 168, 172.

ROGLIARDO Franco, Nole Canavese (TO): 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52.

ROSAZZA Maria Cristina, Torino: 259, 260.

TRON Maurizio, Torino: 29.

VALISA Paolo, Varese: 347, 348, 349, 352, 356, 359, 360.

VANZAN Mattia: 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23.

VIOTTI Alessandro, Buttigliera Alta (TO): 1, 2, 3, 6, 204, 205, 206, 207, 208.

SETTORE LOMBARDO (pagg. 300-317); coordinatore: BARONI dr. Carlo, Università di Pisa, Via S. Maria 53, 56126 Pisa.

ARZUFFI Luca, Bresso (MI): 432.

BATTAGLIA Paolo, Roma: 577.

BOLOGNINI Luca, Monza (MI): 519.

BUTTI Mario, Lipomo (CO): 425, 541, 543.

CASARTELLI Giacomo, Albese (CO): 440, 443, 507.1.

CATASTA Guido, Cernusco sul Naviglio (MI): 439, 502, 503.

COLA Giuseppe, S. Antonio V. (SO): 507.1.

CONGIU Emanuele, Vimercate (MI): 365.

D'ADDA Stefano, Almè (BG), 567.

FARIOLI Pierluigi, Milano: 494, 506.1.

GALLUCCIO Alessandro, Milano: 507, 511, 512.1.

GALLUCCIO Antonio, Milano: 468, 490.

GALLUCCIO Francesco, Trezzano sul Naviglio (MI): 473, 476.

GROSSI Alberto, Milano: 506.

LONARDO Carlo, Milano: 399.

LUGARESÌ Claudio, Milano: 608.

MACCAGNI Agostino, Rozzano (MI): 435.

MARIANI Virgilio, Carugate (MI): 411, 419, 422.

MEANI Angelo, Milano: 549.

NOCENTI Luigi, Milano: 390.

PAINI Elena, Vimercate (MI): 371.

PANERI Valerio, Casonate Primo (PV): 433.

POLLINI Alfredo, Olgiate Molgora (CO): 507.1.

RATTI Stefano, S. Donato Milanese (MI): 477, 997.

RIGHETTI Fabrizio, Milano: 482.

SMIRAGLIA Claudio, Corsico (MI): 516.

SPREAFICO Paola, Olginate (LC): 493.

STELLA Giuseppe, Pavia: 416.

URSO Massimo, Cornaredo (MI): 408.

SETTORE TRIVENETO (pagg. 317-328); coordinatore ZANON prof. Giorgio, Dipartimento di Geografia dell'Università, Via del Santo 26, 35123 Padova.

BOMBARDA Roberto, Ponte Arche (TN); MARCHETTI Franco, Trento, e altri operatori CAI-SAT: 633, 634, 637, 639, 640, 644, 646, 656, 657, 678.

CESCO CANCIAN Marco, Ponte di Brenta (PD): 947, 950.

CIBIN Giorgio, Padova: 927, 929, 930, 931.

FERRARI Umberto, Modena: 749, 750, 751, 754.

FRANCHI Gianluigi, Verona: 875, 876, 889, 893, 902.

MATTANA Ugo, Padova: 941.

MENEGHEL Mirco, Padova: 828, 829.

PERINI Giuseppe, Conegliano (TV): 723, 730, 731, 732, 733, 936, 966, 967, 969, 973.

SERANDREI BARBERO Rossana, Venezia: 913, 919, 920.

VOLTOLINI Cristina, Modena: 697, 698, 699.

Nella pubblicazione delle 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., CGI, 1959-1962, e successive varianti.

I numeri che contrassegnano le fotografie sono quelli dell'Archivio Fotografico del CGI; il numero o i numeri in grassetto 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 e l'autore.

Salvo diversa identificazione riportata dalla didascalia, le fotografie si intendono eseguite alla data del controllo.

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) ed (A) indicano che la quota cui si riferiscono, sempre espressa in m, è stata rispettivamente desunta dalla carta topografica, determinata topograficamente o ricavata con altimetro; il simbolo CNS indica quote desunte dalla Carta Topografica della Svizzera.

Nelle tabelle riassuntive delle variazioni di ogni ghiacciaio le distanze, espresse in m, sono approssimate a $\pm 0,5$ m e si inten-

dono come distanze reali. Il simbolo (Or) indica che la distanza è invece ridotta all'orizzontale. Ove non sia diversamente indicato tra parentesi, per distanza *precedente* si intende quella dell'anno 1996.

Le variazioni sono indicate con i seguenti simboli: - regresso; + progresso; -X regresso incerto; +X progresso incerto; ? variazione incerta; SN innevato per neve residua.

A norma di quanto deciso nella riunione del Comitato Glaciologico del 25 Giugno 1975, a partire dalla Campagna Glaciologica 1975, i coordinatori assumono, oltre che la responsabilità scientifica, anche quella redazionale per tutte le relazioni dei settori di loro competenza.

Ricerca effettuata col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche e del MURST.

VARIAZIONI DEI GHIACCIAI ITALIANI 1996-97 (*)

bacino e n. catasto	ghiacciaio	variazione	quota fronte	bacino e n. catasto	ghiacciaio	variazione	quota fronte
Stura di Demonte-Po				399	Orient. della Rasica	+ X	2710
1	Clapier	- 2 (1994)	2615	408	Predarossa	- X	2625
2	Peirabroc	- 1	2440	411	Orient. di Cassandra	- 7.5	2705
Dora Riparia-Po				416	Ventina	- 14	2183
29	Agnello	- 3.5 (1995)	—	419	Disgrazia	- X	2310
Stura di Lanzo-Po				422	Sissone	- 1.5	2610
36	Bertà	0	2920	425	Vazzeda	- 10	2735
40	Bessanese	- 1.5	2580	432	Inferiore di Scerscen	- 8	2560
42	Collerin d'Arnas	- 0.5	2950	433	Superiore di Scerscen	- X	2560
43	Ciamarella	- 1.5	3070	435	Caspoggio	- 23	2650
46	Sea	- 3	2688	439	Occidentale di Fellaria	- 15	2540
49	Martellot	- 3	2440	440	Orientale di Fellaria	- 5.5	2520
Orco-Po				443	Pizzo Scalino	- 7	2595
57	Centrale di Nel	0	2660	473	Orient. di Dosedè	- 17	2535
81	Ciardoney	- 5	2850	476	Orient. di Val Viola	+ 1.5 (?)	2800
Dora Baltea-Po				477	Occident. di Val Viola	+ 1	2820
97	Peradzà	0	2865	Inn-Danubio			
101	Arolla	0	2815	997	Settentr. di Campo	- 3.5 (1995)	2825
103	Valeille	- 19.5	2675	Adda-Po			
109	Coupé di Money	- 6.5	2660	482	Vitelli	- 4	2556
110	Money	- 8	2455	490	Zebrù	- 5	2745
111	Grand Croux	- 21.5	2425	493	Orient. dei Castelli	0	2790
112	Tribolazione	- 9.5	2605	494	Occident. dei Castelli	- 30.5	2725
113	Dzasset	0	2950	502	Gran Zebrù	+ 0.5	3005
114	Herbetet	- 34	3035	503	Cedèc	- 8	2650
115	Gran Val	+ 5	3105	506	Rosole	- 1	2940
116	Lauson	- 2	2980	506.1	Col della Mare I	- 4	2735
128	Montandeyné	- 1	—	507	Palon della Mare	- 43	2875
129	Lavaccù	- 5	—	507.1	Forni	- 15	2450
130	Gran Paradiso	- 9 (1994)	3125	512.1	Dosegù	- 26	2795
140	Sett. di Entrelor	- 2	3020	516	Sforzellina	- 2	2790
142	Vaudaletta	- 1	—	541	Marovin	- 0.5	2025
143	Gran Vaudala	- 1	2940	543	Lupo	- 190 (1995)	2400
144	Lavassey	- 6	2690	567	Trobio	- 69.5 (1994)	—
145	Orientale del Fond	- 27.5	2695	Oglio-Po			
146	Occidentale del Fond	- 1	2685	603	Corno Salarno	+ 17.5	2550
147	Soches-Tsanteleina	- 3	2705	Sarca-Mincio-Po			
148	Goletta	- 1.5	2699	633	Niscli	0	2580
155	Torrent	- 11	2620	634	Lares	- 10	2600
160	Rabuigne	- 3	2960	637	Lobbie	- 11	2565
161	Monte Forciaz	- 6	2850	639	Mandron	- 1	2480
162	Invergnan	- 2	2610	640	Occ. di Nardis	- 6	—
163	Giasson	- 1	2720	644	Amola	- 8	2510
168	Gliairetta-Vaudet	- 4.5	2570	646	Mer. di Cornisello	0	2775
172	Plattes des Chamois	0	2455	656	Vedretta dei Camosci	- 0	2300
189	Rutor	0	2480	657	Vedretta d'Agola	+ 2.5	2590
198	Valaisan	- 8.5	2600	Adige			
200	Merid. di Arguerey	0	2690	678	Presanella	- 6.5	2455
201	Sett. di Arguerey	- 0.5	2640	697	Vedretta Rossa	- 16	2745
202	Merid. del Breuil	- 2	2590	698	Vedretta Venezia	- 6	2805
203	Sett. del Breuil	- 1.5	2780	699	La Mare	- 2	2610
204	Chavannes	- 1.5	2700	723	Or. delle Monache	- 25	2720
206	Berio Blanc	0	2540	730	Vedretta Alta	- 11	2690
207	Seigne	- 20.5 (1994)	2800	731	Forcola	- 15	2640
208	Estellette	- 2.5	2385	732	Cevedale	- 21	2635
232	Orient. di Gruetta	- 5	2530	733	Vedretta Lunga	- 4	2650
235	Pré de Bar	- 12.5	2070	749	Di Dentro di Zai	- 2	2960
259	Tza de Tzan	- 10	2530	750	Di Mezzo di Zai	- 1	2870
260	Grandes Murailles	- 49.5	2310	751	Di Fuori di Zai	- 0.5	2825
272	La Roisette	+ 0.5	—	754	Rosim	- 1	2870
279.1	Creton	- 38	2610	828	Croda Rossa	- 11	2721
280	Jumeaux	- 12	2690	829	Tessa	- 10.5	2698
285	Cervino	- 15 (1993)	2780	875	Malavalle	- 4	2525
289	Valtourmenche	- 5.5	2990	876	Pendente	- 3	2615
304	Lys	- 6	2355	889	Quaira Bianca	- 5	2570
306	Indren	- 4 (1994)	3060	893	Gran Pilastro	- 5	2460
308	Netscho	+ 8 (?)	2770	902	Or. di Neves	- 11	2560
Sesia-Po				913	Lana	- 3	2240
312	Piode	- 22	2360	919	Valle del Vento	- 33 (1994)	2465
Toce-Ticino-Po				920	Rosso Destro	- 40	2500
321	Sett. delle Locce	- 4	2210	927	Collalto	- 4	2515
325	M. Rosa/Belvedere	- 2	1782	929	Gigante Centr.	- 15	2535
336	Sett. di Andolla	- 1.5	2685	930	Gigante Occ.	- 2.5	2610
338	Aurona	- 147 (1983)	2325	931	M. Nevoso	- 4.5	2620
344	Della Rossa	+ 10 (1992)	2430	936	Popena	- 3 (1994)	2360
347	Monte Giove	+ 1	2275	941	Marmolada (fr. or.)	- 3	—
349	Forno	- 2.5	2555		(» centr.)	SN	—
352	Lebendun	+ 1	2615		(» occ.)	- 0.5	—
357	Sett. di Hohsand	- 1.5	2550	947	Travignolo	+ 3.5 (?)	2250
Adda-Po				Piave			
365	Pizzo Ferré	- 7.5	2520	950	Fradusta	- 2.5	2640
371	Mer. di Suretta	- 11	2690	966	Sup. dell'Antelao	- 1 (Val Antelao)	2510
390	Passo di Bondo	+ 2	2870	967	Inf. dell'Antelao	- 2.5	2340
				969	Di Fuori del Froppa	0	2510
				973	Or. del Sorapiss	- 2	2150

(*) Salvo quando diversamente indicato nella colonna «variazione». Tabella riassuntiva compilata da G. ZANON 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. *Simboli*: +X: progresso non quantificabile; -X ritiro non quantificabile; ? variaz. incerta; ST: ghiacciaio stazionario; SN: fronte innevata per neve residua.

SETTORE PIEMONTESE-VALDOSTANO

(Coordinatore: ARMANDO prof. Ernesto)

RELAZIONE GENERALE

La campagna glaciologica 1997 si è svolta regolarmente, con la collaborazione di 33 operatori, che hanno visitato complessivamente 148 ghiacciai (26 in più rispetto al 1996); di questi, 76 sono stati oggetto di misurazioni (4 per la prima volta).

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

SOTTO-SETTORI	GHIACCIAI					Staz.
	Osservati	Misurati	Misurati per la 1ª volta	In progr.	In regr.	
Alpi Marittime	4	2	—	—	2	—
Alpi Cozie	11	2	—	1	1	—
Alpi Graie	82	49	1	1	39	8
Alpi Pennine	36	16	2	2	12	—
Alpi Lepontine	15	7	1	3	3	—
Totali	148	76	4	7	57	8

La percentuale di ghiacciai in regresso (82%) è ancora aumentata (1996: 75%; 1995: 65%).

Il massimo regresso rispetto al 1996 (-49.5 m) è quello del Ghiacciaio des Grandes Murailles, nel Gruppo omonimo (Alpi Pennine); altri ghiacciai in notevole regresso sono quello dell'Herbetet (-34 m), nel Gruppo del Gran Paradiso, e l'Orienteale del Fond (-27.5 m) nel Gruppo della Granta Parei (Alpi Graie).

Il massimo progresso, sempre rispetto al 1996 (+5 m), è stato rilevato per il Ghiacciaio Gran Val, contiguo al suddetto Ghiacciaio dell'Herbetet.

ALPI MARITTIME

Bacino: STURA DI DEMONTE-PO

Ghiacciai del Gruppo Clapièr-Maledia

1 Ghiacciaio del Clapièr

Operatori: Alessandro VIOTTI e Marta PAPPALARDO
Controllo del 1997.09.10.

L'innnevamento residuo interessa ampie zone del bacino anche a valle del segnale VT89. La misurazione è stata effettuata in due direzioni diverse, in corrispondenza di due affioramenti di ghiaccio nella copertura morenica e nevosa. Sono parzialmente innevati il bacino occidentale ed il bacino orientale (quest'ultimo non è rilevabile sulla cartografia IGM 1:25000). Non sono visibili crepacci.

Quota min. fronte: 2 615 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT89 (df)	200°	18.5	14.5 (1994)	-4
VT89 (df)	230°	11	11	0

2 Ghiacciaio di Peirabroc

Operatori: Alessandro VIOTTI e Marta PAPPALARDO
Controllo del 1997.09.09.

È stata anche misurata la distanza del segnale VT93 (posizionato su masso al culmine di un rilievo detritico, a monte della fronte), al più vicino affioramento di ghiaccio sulla copertura morenica. Tale misura (88 m, pari a -17 m rispetto al 1996) deve considerarsi solo indicativa e non valida per il calcolo della variazione media. L'innnevamento residuo ricopre il bacino fino a quota 2440 m. Non appaiono crepacci. Il torrente glaciale ha notevole portata, mentre è trascurabile quello che affiora a monte del segnale VT93.

Quota min. fronte: 2 440 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PI (cf)	172°	105	104	-1

Bacino: RIO DEI QUARTI-PO

Ghiacciai del Gruppo del Monviso

20 Ghiacciaio Superiore di Coolidge

Operatori: Mattia VANZAN e Emanuele BELLA
Controllo del 1997.10.05.

Il ghiacciaio si presenta parzialmente coperto da neve residua e di valanga. La superficie è priva di detrito. La concavità della superficie, causata dal crollo del 1989, è quasi scomparsa. Persino il crepaccio terminale risulta difficilmente visibile. Un blocco metrico di roccia appare inglobato nel ghiaccio verso la sommità del ghiacciaio.

Il ghiacciaio appare ripristinato nella sua estensione e potenza originaria.

Quota min. fronte: 3 030 m

ALPI COZIE

Bacino: DORA RIPARIA-PO

Ghiacciai del Gruppo dell'Ambin

29 Ghiacciaio dell'Agnello

Operatore: Maurizio TRON - Controllo del 1997.09.11.

Rilevabile sistema di crepacci longitudinali e trasversali nei settori superiore sinistro e centrale. Evidente il crepaccio terminale.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
IMR95	200°	19.5	16 (1995)	-3.5

ALPI GRAIE

Bacino: STURA DI LANZO-PO

Ghiacciai delle Alpi Graie Meridionali

OSSERVAZIONI GENERALI
A CURA DELL'OPERATORE FRANCO ROGLIARDO

Il 1997 è stato un anno moderatamente negativo per quanto riguarda il regime dei ghiacciai nelle Valli di Lanzo.

Gli apparati controllati sono risultati stazionari o in ritiro, nessuno in progresso, ad eccezione di un incremento di flusso glaciale registrato nel bacino collettore del Ghiacciaio della Bessanese.

La *snow-line*, al termine del mese di Agosto, si collocava mediamente fra 2950 e 3050 m, valori superiori a quelli riscontrati nei precedenti anni 1993-96. Anche quest'anno, come il precedente, il manto di *firn* riferibile agli anni 1993-95, scoperto alle quote inferiori già a fine Luglio, dall'innevamento residuo, ha subito una sensibile riduzione areale e di spessore.

A causa del prolungarsi di circa un mese della normale stagione di ablazione, le non abbondanti coltri nevose, riscontrate a fine Agosto, si sono poi ulteriormente assottigliate e ridimensionate nella loro estensione. Alcuni controlli eseguiti ad inizio Ottobre hanno accertato sensibili condizioni di riduzione negli apparati dissipatori, particolarmente in quelli dei ghiacciai esposti a S, mentre risultano indenni i bacini di accumulo oltre quota 3000 m.

36 Ghiacciaio di Bertà

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 1997.08.21.

Ghiacciaio sostanzialmente immutato rispetto alle osservazioni del 1996; l'innevamento residuo è irregolarmente presente sull'apparato, con spessore variabile da 0.4 a 1.2 m. I depositi di neve residua ricoprono la superficie del ghiacciaio secondo una disposizione planimetrica che si ripete negli anni, legata alla locale morfologia del piccolo gruppo montuoso Lera-Sulè.

Anche quest'anno le misure frontali sono approssimative per la presenza di neve residua lungo il margine antistante il segnale di misura A FR91.

Quota min. fronte: 2 920 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A FR91 (cf)	210°	61	61	0

40 Ghiacciaio della Bessanese

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 1997.08.31.

È proseguita anche quest'anno la riduzione di massa nella parte inferiore della lingua meridionale di deflusso e nelle conoidi glaciali ad essa connesse, evidenziata dalle misure rilevate ai segnali A LE58, B LE58, C SC51 e D FR90; il cospicuo arretramento misurato presso i predetti B LE58 e C SC51 è principalmente dovuto all'azione del torrente glaciale, che ha pesantemente rimaneggiato la morfologia locale durante l'evento pluviometrico del Settembre 1993.

In controtendenza, nel bacino collettore si registrano: un lieve incremento di massa, misurato in un aumento di spessore della colata glaciale, + 0.5 m presso il segnale G FR90 e + 0.2 m lungo il margine laterale sinistro a q. 2800 m (A), nonché un modesto avanzamento del margine laterale sinistro (G FR90).

Neve residua (0.3-0.7 m) è presente in ampie zone del bacino collettore e fino a quota 2670 m (A); *snow-line* a quota 3050 m (A) circa.

Quota min. fronte: 2 580 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A LE58 (sl)	275°	88	86 (1994)	- 2
A LE58 (sl)	170°	15	15 »	0
B LE58 (sl)	235°	94	82 (1990)	- 12
C SC51 (sl)	220°	103	95 »	- 8
D FR90 (sf)	300°	34	32.5	- 1.5
E SC50 (sl)	245°	5.5	5.5	0
G FR90 (sl)	290°	17.5	18	+ 0.5

42 Ghiacciaio di Collerin d'Arnas

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 1997.09.14.

Il ghiacciaio risulta in lieve regresso. L'innevamento residuo (spessore 0.3-0.8 m) ricopre non uniformemente la parte più elevata dell'apparato, oltre quota 3150 m (A); a valle di questa isoipsa sono presenti solamente lembi sparsi di scarso spessore.

Approssimativa la misura del segnale A GG73 per neve residua.

Quota min. fronte: 2 950 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A GG73 (cf)	345°	55	55	0
B FR96 (cf)	340°	38	37	- 1
B FR96 (sl)	265°	30.5	29	- 1.5

43 Ghiacciaio della Ciamarella

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 1997.09.01.

Il margine frontale della lingua centrale di deflusso è sempre depresso e termina, per la maggior parte della sua lunghezza, con una lama di ghiaccio di ridotto spessore, sollevata di 0.5 m sul sottostante substrato roccioso. Invariata la lingua orientale, ad esclusione di una sensibile riduzione di spessore della colata glaciale e conseguente appiattimento del margine frontale.

Neve residua uniformemente distribuita, con spessore 0.3-1 m, è presente oltre quota 3280 m (A). Al di sotto di tale isoipsa l'apparato è pressoché sgombro da neve residua; ne rimangono alcuni lembi nella lingua centrale.

Incerta, come nei precedenti anni, la misurazione dal segnale B GG73 per la presenza di neve residua lungo il margine frontale, riconoscibile solo tramite sondaggi.

Quota min. fronte: 3 070 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A EL60 (cf)	355°	55.5	52.5	- 3
B GG73 (sf)	340°	23	23	0

46 *Ghiacciaio di Sea*

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 1997.09.21.

Apparato in sensibile regresso. Come nelle precedenti annate, persiste la diminuzione di potenza nella lingua terminale, il margine frontale fortemente depresso è in arretramento. Di fronte al segnale latero-frontale destro 2 Z56 si registra un ulteriore assottigliamento della colata glaciale, circa 1 m rispetto alle osservazioni del 1994. Percettibile diminuzione di potenza nella seraccata Tonini, dove nel settore di centro-destra si osserva, per la prima volta, l'apertura di una piccola finestra rocciosa nella colata glaciale, indice inequivocabile dell'involuzione in atto.

L'innevamento residuo sul Ghiacciaio di Sea è pressoché nullo, ad eccezione di esigue chiazze sparse di neve residua e *firm* dei precedenti anni; il limite delle nevi è attestato al di sopra della seraccata Tonini, approssimativamente a 3100 m; fattore AAR = 50% circa (compreso il Ghiacciaio Tonini).

Quota min. fronte: 2 688 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A GR84 (sf)	240°	61	58	-3
2 Z56 (dl)	320°	47	43 (1990)	-4
4 Z56 (sl)	230°	33	32 "	-1

49 *Ghiacciaio Martellot*

Operatore: Franco ROGLIARDO - Controllo del 1997.08.14.

Non si rilevano variazioni significative rispetto alla precedente osservazione.

Prosegue la perdita di massa nelle unghie terminali delle conoidi glaciali situate in destra idrografica, evidenziata dalla variazione negativa presso B GR85.

Neve residua ricopre la quasi totalità dell'apparato, con spessore variabile da 0.3 a 1 m; nelle zone scoperte è visibile il substrato di *firm* riferibile agli anni 1993-96.

Quota min. fronte: 2 440 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B GR85 (cf)	295°	115	112	-3

Bacino: ORCO-PO

56 *Ghiacciaio Orientale di Nel, o della Levannetta*

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Cristina FERRERO
Controllo del 1997.09.07.

L'area antistante la fronte glaciale, visibile solo quest'anno, è caratterizzata da una notevole diminuzione di inclinazione ed ha le caratteristiche di un *rock glacier*. Perciò la posizione della fronte non è determinabile.

Quota min. fronte: 2 565 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CF1 (dl)	206°	10	9.50	-0.5

57 *Ghiacciaio Centrale di Nel*

Operatori: Valerio BERTOGLIO, Cristina FERRERO
Controllo del 1997.09.07.

La parte terminale, che si immerge nel lago, è completamente staccata dal corpo del ghiacciaio, costituendo una porzione di ghiaccio morto. Non sono perciò state effettuate le misure dal segnale CA+2F, che non verrà più utilizzato. Le coordinate del nuovo segnale CF, posto nel 1996, sono: 32TLR57443196.

Presenza di torrente glaciale in posizione cf e di altri ruscelli minori. Rocce montonate e porzione terminale del ghiacciaio, coperte da detrito di pezzatura varia, con prevalenza di fine e media.

Quota min. fronte: 2 660 m



46 - Ghiacciaio di Sea, segmento terminale della lingua; stazione fotografica F2 MG71 a q. 2693, coord. 32TLR55252305 (24 x 36) (foto F. ROGLIARDO, 21.09.97).

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CF (cf)	220°	11	11*	0

* la misura relativa alla campagna 1996 non è stata pubblicata.

81 Ghiacciaio di Ciardoney

Operatori: Fulvio FORNENGO, Luca MERCALLI
Controllo del 1997.09.17.

Presenza di neve residua (circa 50 cm di spessore massimo) solo nella zona sommitale, prossima al Colle Ciardoney; tutta la restante superficie del ghiacciaio si presentava scoperta, annerita e percorsa da numerosi rigagnoli confluenti nelle solite, grandi *bédières* del settore frontale. Al 13 Giugno 1997 lo spessore della neve al sito n. 1 era di 450 cm, mentre in tutti i siti di misura a quota inferiore era compresa tra i 260 e i 190 cm. L'accumulo specifico è risultato pari a soli 470 mm di equivalente in acqua, il più scarso dal 1992. L'ablazione estiva è risultata attiva soprattutto nei mesi di Agosto e Settembre, con perdite di spessore di ghiaccio, misurate alle paline, dell'ordine di 250 cm nel settore mediano e di 175 cm al sito n. 7, posto in prossimità della fronte (2920 m). Il bilancio di massa 1996-97 ha assunto quindi un valore specifico nuovamente molto sfavorevole, pari a -660 mm di equivalente in acqua. La fronte continua a ridursi soprattutto nel settore sinistro, maggiormente esposto al soleggiamento. A causa del protrarsi di elevate temperature per tutto il mese di Settembre e Ottobre, è ragionevole ritenere che l'ablazione abbia ulteriormente incrementato il valore negativo del bilancio della stagione.

Quota min. fronte: 2 850 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A1B	250°	85	82	-3
A2B	270°	101	92	-9
A3B	250°	110.5	108	-2.5

Bacino: DORA BALTEA-PO

Ghiacciai del Gruppo M. Emllius-Rosa dei Banchi

97 Ghiacciaio di Peradzà

Operatore: Michelangelo GILLI - Controllo del 1997.10.06.

Innevamento residuo su tutta la superficie.

La piccola bocca glaciale notata l'anno scorso in prossimità della stazione M2 è scomparsa.

Quota min. fronte: 2 865 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M1 (sf)	220°	4.5	4.5	0
M2 (cf)	198°	7.5	7.5	0

101 Ghiacciaio dell'Arolla

Operatore: Michelangelo GILLI - Controllo del 1997.08.24.

L'innnevamento residuo è piuttosto cospicuo, numerose placche nevose circondano le fronti, sia in destra idrografica, sia in

sinistra. Il piccolo cordone morenico segnalato l'anno scorso alla base della parte sinistra risulta mascherato dalla neve residua. A circa 70 m in direzione ONO dalla stazione M1 si nota un laghetto causato dallo sbarramento di un torrentello glaciale da parte di neve residua.

La parte sinistra è invece quasi totalmente sgombra da detriti, solcata al centro da crepacci radiali e, più in alto, da crepacci trasversali. Un ruscello superficiale attivo attraversa radialmente la fronte convessa, scaricando l'acqua in prossimità di M1.

Quota minima innnevamento residuo 2800 m (A).

Quota min. fronte: 2 815 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M1 (df)	180°	31	31	0

Ghiacciai del Gran Paradiso

102 Ghiacciaio Settentrionale delle Sengie

Operatori: Stefano CERISE e Dario DE SIENA
Controllo del 1997.09.26.

Quota min. fronte: 2 705 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VS (sl)	180°	27	30	+ 3
CM (dl)	88°	40	53	+ 13

103 Ghiacciaio di Valeille

Operatori: Stefano CERISE e Dario DE SIENA
Controllo del 1997.09.18.

Quota min. fronte: 2 675 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
LP (cf)	190°	46	26.5	- 19.5

109 Ghiacciaio del Coupé di Money

Operatori: Valerio BERTOGGIO e Marcello MOLA
Controllo del 1997.09.09.

La lingua ablatrice di fronte al segnale AM si è molto assottigliata ed è ricoperta uniformemente da detriti; quella di fronte al segnale AM2 presenta qualche crepaccio longitudinale, pochi detriti e un torrente glaciale di media portata.

Quota min. fronte: 2 660 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM2 (sf)	89°	66	58	- 8
AM (df)	134°	20	15	- 5



102 - Ghiacciaio Settentrionale delle Sengie, settore laterale sinistro della fronte; stazione fotografica VS a q. 2730, coord. 32TLR74904452 (24x36) (foto S. CERISE, 26.09.97).

110 Ghiacciaio di Money

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Marcello MOLA
Controllo del 1997.09.09.

La lingua terminale è completamente coperta da detriti e massi per circa 150 m di dislivello.

Quota min. fronte: 2 455 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ML (cf)	144°	33.5	25.5	-8

111 Ghiacciaio di Grand Croux

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Marcello MOLA
Controllo del 1997.09.09.

La parte terminale della lingua è completamente ricoperta, per circa 100 m di dislivello, da detriti di varia pezzatura. Dai lati e dalla parte centrale della fronte escono ruscelli che confluiscono nel torrente proveniente dalla parte destra del ghiacciaio.

La seraccata, in posizione sinistra laterale, che scende dal bacino superiore del ghiacciaio, dove questo comunica con il Ghiacciaio della Tribolazione, si divide in due parti: quella di destra si è notevolmente assottigliata e non tocca più la parte bassa del ghiacciaio, quella di sinistra ne è ancora saldata.

Quota min. fronte: 2 425 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MA (df)	188°	122	100.5	-21.5

112 Ghiacciaio della Tribolazione

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Marcello MOLA
Controllo del 1997.09.09.

La zona di ghiaccio morto a quota 2305 m è alimentata dai crolli dei seracchi della parte superiore e da valanghe. La grotta glaciale dello scorso anno, in posizione sinistra frontale, è completamente sparita.

Dalla porzione centro-frontale, formata da un salto verticale di ghiaccio, alto circa 30 m, esce un grosso torrente che occupa quasi tutto il canale, dove, sulla sinistra idrografica, è stata fatta la misurazione dal segnale BV1.

Sulla lingua ablatrice sinistra, notevolmente assottigliata, sono presenti, nel tratto terminale meno inclinato, frammenti di ghiaccio di circa 0.5 m³, provenienti dal crollo dei seracchi della parte alta. Si nota la presenza di un torrente glaciale di notevole portata, in cui confluisce anche l'acqua proveniente dal Ghiacciaio di Dzasset.

Quota min. fronte: 2 605 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BV (sf)	250°	54.5	48.5	-6
BV1 (cf)	210°	58	45	-13

113 Ghiacciaio di Dzasset

Operatori: Valerio BERTOGLIO e Marcello MOLA
Controllo del 1997.09.10.

Quota min. fronte: 2 950 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MM (cf)	250°	20.5	21.5	+1
MM1 (cf)	280°	6	5	-1

114 Ghiacciaio dell'Herbetet

Operatore: Valerio BERTOGLIO - Controllo del 1997.09.10.

Ghiacciaio in via di smembramento; le due porzioni principali di cui si compone sono ancora unite da una stretta lingua orizzontale di nevato.

La lingua ablatrice che scendeva fino al segnale, non esiste più. È rimasta una piccola placca di ghiaccio morto nel pianoro davanti al segnale, ormai scarsamente significativo.

Quota min. fronte: 3 035 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GS (sf)	276°	53	19	- 34

115 Ghiacciaio Gran Val

Operatore: Valerio BERTOGLIO - Controllo del 1997.09.11.

La grotta glaciale si è ulteriormente ridotta a causa del probabile scollamento della massa glaciale dal substrato.

Evidenti segni di distacco di porzioni di ghiaccio dalla volta. Sopra la grotta si sono aperte due serie di crepacci ad arco.

In corrispondenza del segnale DM, leggermente superato dal ghiaccio (da cui la misura negativa) si dipartono due lingue che scendono ulteriormente per circa 20 m.

Quota min. fronte: 3 105 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DM (st)	240°	- 3	2	+ 5

116 Ghiacciaio del Lauson

Operatori: Alberto MORINO, Cristina FERRERO e Valerio BERTOGLIO - Controllo del 1997.09.21.

Alla data della misurazione il ghiacciaio non presentava tracce di innevamento recente: il limite altimetrico delle nevi residue dell'annata risultava attestato intorno alla quota 3200 m. Ben evidente il cordone morenico mobile, localizzato circa al centro del bacino inferiore, in prossimità della fronte: in questa zona, inoltre, il ritiro del ghiacciaio sta mettendo in luce un affioramento roccioso di discreta ampiezza, sul quale potrà essere eventualmente collocato in futuro un nuovo segnale (vista l'elevata distanza attuale della fronte dai segnali «storici»). Il segnale MB86 sarà sostituito in futuro dal segnale SC1, posto alla distanza di 130 m in direzione 220°.

Nel corso della campagna è stato effettuato un rilievo topografico della fronte lungo la porzione centrale e laterale sinistra, essendo quella laterale destra ricoperta di detrito e di difficile individuazione. Le misure sono state eseguite con tacheometro «KERN K1 - M» e stadia verticale.

Il rilievo è stato riportato sulla Carta Tecnica della Regione Valle d'Aosta in scala 1:10.000; lo sviluppo complessivo della fronte (visibile) è pari a 488.8 m, con una distanza fra i punti estremi di 446.3 m.

In seguito al rilievo sono state nuovamente verificate le coordinate UTM dei segnali centrali, che risultano pertanto: per CM173, 32 TLR 66704764; per F2, 32 TLR 66554766.

Quota min. fronte: 2 980 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F1 (df)	205°	72	70.5 (1995)	- 1.5
CM173 (cf)	210°	140	133	- 7
F2 (cf)	220°	97	94	- 3
MB86 (sf)	190°	80	78	- 2
SC (cf)	214°	25	23	- 2
SC1 (sl)	180°	42	38	- 4

128 Ghiacciaio di Montandeyné

Operatori: Antonio DEMATTEIS e Francesco ORLANDANI
Controllo del 1997.09.21.

L'estesa fronte del ghiacciaio (circa 1500 m) si presenta a tratti coperta da detrito e in alcuni punti solcata da incisioni poco profonde, prodotte dalle acque di fusione. In corrispondenza del settore destro frontale, quello più agevolmente accessibile, dove si trova la stazione di misura ST1, sono presenti piccole spaccature e crepacci trasversali, localizzati sul dosso terminale della fronte del ghiacciaio.

Alla quota della fronte è assente innevamento residuo.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ST1 (df)	95°	8	—	—
»	105°	24.5	25.5	+ 1
»	140°	21.5	18.5	- 3

129 Ghiacciaio di Lavacciù

Operatori: Ira BASTER e Pier GABRIELE
Controllo del 1997.09.14.

La misurazione effettuata conferma la tendenza al regresso di questi ultimi anni.

L'ulteriore perdita di spessore della lingua glaciale (1-2 m) ha portato al collasso completo della grotta presente allo sbocco del torrente subglaciale. La parte terminale, negli ultimi 20 m, risulta completamente distaccata dal resto della fronte, costituendo un nucleo di ghiaccio morto; tale distacco è osservabile in corrispondenza di un giunto affiorante dell'ammasso roccioso, avente direzione N-S ed immerso di 70° in direzione 270°. L'innevamento residuo è assente.

È stata istituita una nuova stazione fotografica per il Ghiacciaio di Montandeyné e per il Ghiacciaio di Lavacciù, ubicata sul versante opposto, in prossimità dell'Alpe de Meyes di Sopra, a quota 2505 m, coordinate 32TLR59254535. Si segnala inoltre che le immagini riprese da questa stazione possono essere confrontate con quelle scattate nel 1975 da G. Cignolo dal colle a quota 2795 m, sulla Costa La Manteau, tra il Vallone delle Meyes e quello del Nampio (vedi Boll. CGI, ser. 2, 24, 1976, p. 80), e da Emile Noussan nel 1978 dal medesimo punto.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
ST2	110°	91	86	- 5

130 Ghiacciaio del Gran Paradiso

Operatori: Antonio DEMATTEIS e Francesca ORLANDANI
Controllo del 1997.09.21.

La copertura nevosa residua era ridotta al minimo e non era presente innevamento recente. La fronte appariva parzialmente

coperta da detrito nella parte di NE, ove erano anche frequenti distacchi e rotolamento di piccoli blocchi.

Il ghiacciaio presentava una ripida fronte con profilo conca-vo, a testimonianza del perdurare della fase di arretramento.

Come già riferito nelle relazioni del 1992 e del 1994, la stazione di misura DIAM non risulta più idonea a documentare l'attuale arretramento, poiché si trova a valle di un nevaio semipermanente situato ai piedi della fronte del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 3 125 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F1 (cf)	132°	17.5	8.5 (1994)	-9

134 Ghiacciaio del Grand Etret

Operatori: Stefano CERISE e Stefano NICOLUSSI
Controllo del 1997.09.21.

È stato istituito il nuovo segnale OM a quota 2630 m, coordinate 32TLR60703863.

Quota min. fronte: 2 630 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
OM (cf)	174°	19.5	—	—

Ghiacciai del Gruppo Teu Blanc-Granta Parei

140 Ghiacciaio Settentrionale di Entrelor

Operatore: Stefano BORNEY- Controllo del 1997.08.14.

Si segnalano un modesto arretramento frontale ed una riduzione generalizzata dello spessore del ghiaccio, più evidente sul ramo sinistro, che è ridotto ad una massa assottigliata e priva di dinamica.

La demolizione della parete rocciosa soprastante il settore destro ha incrementato la copertura morenica viaggiante, presente al margine esterno destro del ghiacciaio.

L'innnevamento residuo è apprezzabile nella zona meno acclive, al di sopra di quota 3100-3150 m.

Non è stato possibile effettuare la misura strumentale dai segnali P1 e P8 per la presenza di neve residua.

Quota min. fronte: 3 020 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P4 (cf)	145°	50	49 (1994)	-1
P7 (df)	138°	51	50 »	-1
PF6 (sf)	115°	30	30 »	0
PF7 (df)	138°	45	40 »	-5

142 Ghiacciaio della Vaudaletta

Operatore: Stefano BORNEY- Controllo del 1997.08.14.

Il corpo controllato è quello posto alla base della parete Nord della Punta Leynir, presso il colle omonimo.

Continua la tendenza alla diminuzione della massa glaciale, con un piccolo arretramento della posizione del limite frontale.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR3	145°	40	39 (1994)	-1

143 Ghiacciaio della Gran Vaudala

Operatore: Stefano BORNEY- Controllo del 1997.09.05.

L'apparato glaciale si è fortemente ridotto in estensione e in massa, soprattutto nel settore orientale, dove sono affiorate ampie porzioni di substrato roccioso. La tendenza è quella di una progressiva frammentazione in corpi minori di ghiaccio morto.

Si segnala la presenza di piccole *bédières* e la quasi totale assenza di innnevamento residuo, se si eccettua il settore posto al margine occidentale, dove il ghiaccio conserva ancora un certo spessore.

Quota min. fronte: 2 940 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P2 (cf)	190°	124	124 (1994)	0
P3 (cf)	145°	53.5	51 »	-2.5
P4 (cf)	145°	24	24 »	0

144 Ghiacciaio di Lavessey

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 1997.09.06.

Anche se non quantificabile, l'intensa ablazione subita dal ghiacciaio è testimoniata da diversi indicatori:

- affioramento di porzioni di substrato roccioso interne alla lingua, specificatamente presso il limite Nord-occidentale del dissipatore;
- diminuzione del ghiaccio aderente alla parete rocciosa che chiude a monte il circo tra le Punte Basi e Bousson;
- presenza di *bédières* a partire da quota 2950 m;
- arretramento della posizione del limite frontale, che ha permesso un notevole aumento dell'estensione del laghetto proglaciale. Questo specchio d'acqua ha almeno raddoppiato la sua superficie, espandendosi verso E. Attualmente, gran parte della piatta fronte si protende in acqua, per cui non è possibile effettuare la misura dai segnali Ø1, Ø3 e Ø5.

Il limite inferiore dell'innnevamento residuo si colloca intorno ai 3000 m.

Quota min. fronte: 2 690 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Φ8 (cf)	140°	112	106	-6
Φ10 (cf)	140°	112	106	-6

145 Ghiacciaio Orientale del Fond

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 1997.09.06.

Oltre ad un forte arretramento della fronte destra, ulteriormente appiattitasi, si segnala la presenza:

- di un laghetto proglaciale di forma ellittica, lungo circa 50 m e largo 40 m, al margine orientale della fronte sinistra;

- di masse di ghiaccio morto presso la fronte, sia in destra che in sinistra, dove risultano coperte da depositi sabbiosi derivanti probabilmente da un piccolo *esker*;
- di numerose *bédières*.

Il limite inferiore della copertura di neve residua si colloca tra i 2850 m del settore occidentale ed i 3000 m del settore orientale.

Quota min. fronte: 2 695 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR3 (df)	170°	131	81 (1994)	-50
PR4 (df)	170°	115	98 "	-17
PR18 (sf)	184°	66.5	66.5	0
PR18 (sf)	147°	137	82	-55

146 Ghiacciaio Occidentale del Fond

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 1997.09.06.

La copertura detritica rende difficoltosa l'individuazione della posizione del limite frontale, sino ad impedire l'effettuazione della misura del segnale A (BP-94-20 m). Si segnala la presenza di masse di ghiaccio morto, anche estese, presso la fronte, e l'ampliamento dell'isola rocciosa interna al ghiacciaio, alla base della parete Nord del Roc du Fond. Il limite inferiore dell'innevamento residuo si attesta a circa 2950 m.

Quota min. fronte: 2 685 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR10 (df)	180°	41	40	-1
PR11 (cf)	203°	50	49	-1

147 Ghiacciaio di Soches-Tsanteleina

Operatori: Fabrizio POLLICINI e Stefano BORNEY
Controllo del 1997.09.06.

L'ablazione è intensa: sono stati osservati numerosi torrenti glaciali, alcuni dei quali, soprattutto presso il lobo orientale, che si protende sul vallone che ospita il Ghiacciaio Occidentale del Fond (146), e presso la fronte destra, non erano mai apparsi in tutti i sopralluoghi precedenti effettuati da chi scrive.

La fronte destra si è notevolmente assottigliata e l'arretramento del margine ha permesso l'estendersi dei laghetti proglaciali, rendendo difficoltose le misure strumentali.

La fronte sinistra, invece, non registra significative variazioni, anche perché è protetta da una estesa coltre detritica (morena viaggiante).

Il limite inferiore dell'innevamento residuo è posto a circa 3000 m.

Quota min. fronte: 2 705 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PR1-1984 (cf)	229°	102	100	-2
PR2 (cf)	240°	82	75	-7
PR3 (cf)	240°	77	75	-2
PR4 (cf)	240°	73	69	-4
A (PF-91-55m) (sf)	210°	60	60	0
B (PF-91-51m) (sf)	195°	53.5	53.5	0

148 Ghiacciaio di Goletta

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 1997.08.31.

La tendenza alla perdita di massa perdura dagli anni precedenti, con intensa ablazione soprattutto nelle regioni frontali. Presso la fronte sinistra sono stati osservati corpi di ghiaccio morto, abbandonati dalla lingua e conservatisi grazie ad una copertura di sabbia grossolana derivata da un deposito tipo *esker*.

I segnali per la misura strumentale della fronte destra sono ubicati su rocce montonate, che ormai si elevano di diversi m rispetto alla superficie della lingua glaciale. Questo dislivello rivela la forte perdita di massa del dissipatore, non sufficientemente testimoniato dall'arretramento della posizione del limite frontale. Il ghiacciaio raggiunge ancora il lago di quota 2699 m.

Il limite inferiore dell'innevamento residuo raggiunge i 3050 m nel settore orientale, mentre in quello occidentale la copertura di neve residua è molto discontinua.

Quota min. fronte: 2 699 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AZ16 (df)	175°	47.5	46	-1.5
1 - AZ1971 (df)	185°	55	55	0
2 - AZ1971 (df)	185°	57.5	57.5	0
3 - AZ 1971 (df)	185°	57	55.5	-1.5
4 - AZ1971 (df)	185°	55	55	0
φ3 (sf)	200°	49	47	-2
φ5 (sf)	200°	51	45	-6
φ7 (sf)	200°	49	49	0
φ8 (sf)	200°	40	40	0
φ11 (sf)	200°	74.5	74.5	0
φ12 (sf)	200°	76	72.5	-3.5

Ghiacciai del Gruppo Traversière-Grande Rousse-Grande Sassièr

155 Ghiacciaio del Torrent

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 1997.08.22.

Forte ablazione estesa a quasi tutti i settori dell'apparato glaciale. Infatti, l'innevamento residuo è limitato alle zone più elevate del ghiacciaio alla base della parete N della Grande Rousse (q. 2950 m). Il forte arretramento della posizione del limite frontale registrato presso il segnale C (PF-93-36 m) è dovuto alla separazione, dal dissipatore, di una estesa porzione di ghiaccio che è divenuto quindi ghiaccio morto. Durante l'esecuzione della misura strumentale detta massa non è stata considerata e la distanza è stata riferita al limite attivo della fronte.

Quota min. fronte: 2 620 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (sf)	225°	60	60	0
B (PF-89-41m) (cf)	240°	65	65	0
C (PF-93-36m) (df)	220°	78	45	-33

160 Ghiacciaio di Rabuigne

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 1997.09.18.

Il ghiacciaio presenta due evidenti depressioni: la più bassa e meno profonda (5-6 m) è posta immediatamente a monte della

fronte, alla quota di 3010 m circa; la più alta, profonda una decina di m, si sviluppa in senso trasversale, come una trincea, quasi al limite superiore del corpo glaciale. Entrambe presentano sul fondo un inghiottitoio dove confluiscono le acque superficiali di fusione.

Non si osservano crepacci significativi su tutto l'apparato, indice, questo, di una ridotta dinamica.

Il limite inferiore dell'innevamento residuo sale dai 3050 m di quota del settore meridionale verso i 3100 m di quello settentrionale; chiazze di neve residua, che hanno impedito di effettuare la misura dal segnale A (PF-90-26 m), sono presenti anche presso la fronte.

Quota min. fronte: 2 960 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B (PF-96-34m) (cf)	133°	37	34	-3

161 Ghiacciaio di Monte Forciatz

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 1997.09.18.

Il ghiacciaio è ormai completamente separato dal vicino apparato di Rabuigne (160). Si segnala un pronunciato arretramento della posizione del margine del dissipatore in sinistra idrografica, presso il Bivacco Ravelli.

Il limite inferiore dell'innevamento residuo si pone a circa 3050 m di quota.

Quota min. fronte: 2 850 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CF1 (cf)	110°	67	67	0
CF1 (cf)	125°	66.5	66.5	0
Biv. Ravelli (sf)	90°	110	93	-17

162 Ghiacciaio di Invergnan

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 1997.09.18.

La potente copertura detritica oblitera quasi completamente il limite frontale: solo in due piccoli settori è chiaramente visibile il ghiaccio. I segnali per la misura strumentale esistenti sono posizionati proprio presso queste due aree, ma per effettuare solo misure di tipo frontale e non più laterale (come avveniva per C.INV.1) si è reso necessario istituire un nuovo caposaldo denominato B (PF-97-50 m), posto a 33.5 m da C.INV.1, in direzione 303°. Tutti i segnali sono posti in destra idrografica e nessuno in sinistra, come erroneamente indicato in precedenti relazioni.

Il limite inferiore dell'innevamento residuo si pone intorno a 3000 m.

Quota min. fronte: 2 610 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (PF-93-90m) (df)	140°	94	92	-2
B (PF-97-50m) (df)	150°	50	—	—
C.INV.1 (dl)	210°	20	20	0

163 Ghiacciaio di Giasson

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 1997.09.18.

La modesta avanzata del lobo centrale sta per terminare: la fronte si è ulteriormente appiattita, lasciando una piccola morena di neoformazione. Lateralmente, l'arretramento della posizione del margine frontale è già evidente. Il limite inferiore dell'innevamento residuo si pone a circa 3000 m.

Quota min. fronte: 2 720 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
C (cf)	150°	172	168	-4
C (cf)	170°	72.5	72.5	0
D (cf)	150°	74	75.5	+1.5

168 Ghiacciaio di Gliairetta-Vaudet

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 1997.08.24.

L'intero apparato è soggetto ad intensa ablazione: sono state osservate aree di ghiaccio nero, prive di neve residua e solcate da rivoli di acqua di fusione, o con colate di neve bagnata, anche presso la yetta della Grande Sassièr (3751 m).

La denominazione della stazione di ripresa F, posta sulla morena laterale sinistra del Ghiacciaio di Plattes des Chamois (172), alle coordinate UTM 32TLR46944514 ed alla quota di 2470 m, è stata completata in F (PF-1994-1°).

Il limite inferiore dell'innevamento residuo si pone a circa 2970 m.

Quota min. fronte: 2 570 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°	60	60	0
B (PF-94-40m) (df)	180°	49	40	-9

172 Ghiacciaio di Plattes des Chamois

Operatore: Fabrizio POLLICINI - Controllo del 1997.08.24.

Quota min. fronte: 2 455 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (PF-90-44m) (sf)	260°	100	100	0

189 Ghiacciaio del Rutor

Operatore: Roberto GARINO - Controllo del 1997.09.13.

Il ritiro dell'apparato glaciale, considerato nella sua globalità, sembra essersi ormai bloccato dopo due anni in cui si è assistito ad un suo rallentamento. Non si notano particolari segni evolutivi nella dinamica dei cordoni morenici frontali.

Quota min. fronte: 2 480 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (sf)	180°	99	97	-2
2 (cf)	180°	64.5	64	-0.5
3 (df)	170°	56	59	+3



177 - Ghiacciaio dell'Ormelune, veduta generale; stazione fotografica Bivacco Ravelli a q. 2860 (24x36) (foto F. POLLICINI, 18.09.97).

Ghiacciai del Gruppo del Rutor

198 *Ghiacciaio di Valaisan*

Operatore: Alberto FUSINAZ - Controllo del 1997.08.28.

Abbondante neve residua con eccezione della parte centro-frontale, dove sono ricomparsi i crepacci e detrito affiorante. Si riscontra, comunque, un notevole ritiro sulla parte destra, al di sotto della cresta rocciosa che porta al Ghiacciaio di Freduaz. Sempre presente ghiaccio al di sotto del detrito frontale.

Quota min. fronte: 2 600 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
α4 (cf)	190°	52	35	-17
AF86 (cf)	170°	54	54	0

Ghiacciai del Gruppo Miravidi-Lechaud e Berio Blanc

200 *Ghiacciaio Meridionale di Arguerey*

Operatore: Primo MORENI - Controllo del 1997.09.08.

La fronte del ghiacciaio è invariata e la crepacciatura è scarsa.

Assente la copertura morenica, ad esclusione di alcuni massi di dimensione metriche al centro del ghiacciaio.

Innevamento residuo a partire da quota 2800 m.

Quota min. fronte: 2 690 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT85 (cf)	192°	22	22	0
VT87 (sf)	203°	28	28	0

201 *Ghiacciaio Settentrionale di Arguerey*

Operatore: Primo MORENI - Controllo del 1997.09.08.

Innevamento residuo a quota 2750 m.

Al centro la fronte si presenta piatta e rastremata, in destra idrografica si nota una perdita di spessore. La copertura morenica è scarsa, ad eccezione della zona prossima al segnale VT 86.

Quota min. fronte: 2 640 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT86 (df)	210°	22	19.5	-2.5
VT89 (cf)	215°	29.5	31	+1.5
VT88 (sf)	210°	35.5	34.5	-1.0



197 - Ghiacciaio Occidentale di Freduaz, fronte; stazione fotografica F3 a q. 2560, coord. 32TLR37935960 (24x36) (foto A. FUSINAZ, 28.08.97).

202 Ghiacciaio Meridionale del Breuil

Operatore: Primo MORENI - Controllo del 1997.09.10.

La copertura morenica è presente sotto la Punta dei Ghiacciai, in destra idrografica e sulla fronte; innevamento residuo oltre i 2750 m. La parte terminale della fronte in sinistra è interessata da una vasta copertura di neve da valanga, che ha in parte sommerso il segnale VT 92; ciò non ha impedito una corretta misurazione della fronte. Crepacciatura trasversale nella conoide sovrastante la fronte, nonché nella parte medio-alta del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2 590 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT92 (df)	190°	32	30	-2

203 Ghiacciaio Settentrionale del Breuil

Operatore: Primo MORENI - Controllo del 1997.09.10.

Innevamento residuo oltre i 2850 m. La fronte è in parte ricoperta da materiale morenico.

La parte superiore dell'apparato sino alla parete di roccia è interessata da crepacci longitudinali.

Quota min. fronte: 2 780 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT85 (cf)	267°	104	102.5	-1.5

204 Ghiacciaio di Chavannes

Operatori: Alberto ALBERTELLI e ALESSANDRO VIOTTI
Controllo del 1997.09.04.

La misura dal segnale VT92 (sf) non è significativa a causa dell'innevamento residuo fino a quota 2730 m circa.

Quota min. fronte: 2 700 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT91 (df)	207°	78	76.5	-1.5

206 Ghiacciaio di Berio Blanc

Operatori: Alberto ALBERTELLI e ALESSANDRO VIOTTI
Controllo del 1997.09.05.

La fronte, ricoperta di detriti, pare ancor più assottigliata; è tuttavia visibile un affioramento di ghiaccio circa 100 m a monte, sulla zona pianeggiante posta alla stessa quota della fronte. I crepacci nella zona superiore sono coperti da neve residua.

Quota min. fronte: 2 540 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3VT88	280°	10	10	0

Ghiacciai del Gruppo del Monte Bianco

OSSERVAZIONI GENERALI DELL'OPERATORE AUGUSTA CERUTTI

Temperature medie meridiane (°C) sul piazzale italiano del tunnel del Monte Bianco, a quota 1281 m			
Mese	1997	Media 1991/96	Scarto
Maggio	15.0	13.3	+ 1.7
Giugno	16.0	16.7	- 0.7
Luglio	19.2	20.9	- 1.7
Agosto	22.0	20.6	+ 1.4
Settembre	20.0	14.5	+ 5.5
Maggio/Settembre	18.4	17.2	+ 1.2
Ottobre	12.9	10.0	+ 2.9

Neve caduta da Novembre 1996 a Marzo 1997: 658 cm; media annua quinquennio 1991/96: 430 cm; scarto su media: + 228 cm.

Il 1997 è stato un anno ricco di neve. Solo il biennio 1968/70 ed il quadriennio 1976/80 hanno fatto registrare alla stazione meteorologica del piazzale italiano del Traforo del Monte Bianco una quantità di neve maggiore di quella dell'ultima annata. Essa è di circa un terzo superiore alla quantità media annuale degli ultimi sei anni.

Tuttavia, il limite delle nevi in Settembre e in Ottobre si è portato a quote eccezionalmente elevate (3400-3500 m) in conseguenza delle temperature molto alte dei mesi di Agosto e di Settembre, che si sono prolungate per buona parte di Ottobre. Nella tabella che segue sono sintetizzati i dati registrati in alta quota sul Massiccio del Monte Bianco da Meteo-France di Chamonix alla stazione del Col du Midi:

Anni	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
1994	—	—	+ 1.3	- 3.0
1995	- 3.4	+ 2.0	- 0.8	- 4.9
1996	—	- 1.8	- 1.8	- 5.7
1997	- 4.6	- 2.6	+ 0.8	+ 0.8

Tali dati confermano lo scarto termico assai notevole nei confronti delle medie degli anni precedenti.

Le temperature positive di Agosto e Settembre a quota 3600 indicano che l'isoterma zero ha mediamente stazionato in quei mesi attorno ai 3750 m. Inoltre, dato che la media delle massime di Agosto ha raggiunto, a quota 3600 m, + 4 °C, bisogna ritenere che l'isoterma zero sia salita spesso al di sopra dei 4200 m di altitudine. Questi fatti spiegano perché, malgrado la notevole nevosità invernale e primaverile, il limite delle nevi quest'estate si sia spinto eccezionalmente in alto e perché tutti i ghiacciai del Monte Bianco abbiano subito una forte contrazione lineare e volumetrica.

Con l'innalzarsi della isoterma 0°, anche il limite climatico del *permafrost* alpino si porta via via più alto, rilasciando masse di roccia fratturata che prima erano consolidate dal ghiaccio. Probabilmente, questo fatto è all'origine delle frane che, nel corso del 1997, hanno interessato il Massiccio del Monte Bianco: in particolare, quelle dello Sperone della Brenva, con il grande crollo del 18 Gennaio; quella del 18 Settembre dell'Aiguilles du Drus, che i sismografi di Emosson registrarono con vibrazioni di intensità pari ai 2 gradi della Scala Richter; quelle che con nutrite, successive scariche – particolarmente frequenti nei mesi di Settembre e Ottobre – interessarono la parete Sud dell'Aiguille Noire de Peuterey in Val Veni.

207 Ghiacciaio della Seigne, o di quota 3351

Operatori: Alberto ALBERTELLI e ALESSANDRO VIOTTI
Controllo del 1997.10.05.

L'innevamento residuo interessa tutto il bacino superiore, a partire dalla fronte. Si è riscontrata presenza di ghiaccio vivo sotto la copertura morenica nel bacino inferiore, tra le quote 2730 m e 2610 m, al di sotto del gradino roccioso.

Quota min. fronte: 2 800 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1VT88 (cf)	280°	33	18 (1994)	- 15
VT94 (sf)	340°	31.5	5.5 "	- 26
VT94 (sf)	345°	19	—	—

208 Ghiacciaio d'Estellette

Operatori: Alberto ALBERTELLI e ALESSANDRO VIOTTI
Controllo del 1997.10.05.

L'innevamento residuo è a quota 2750 m circa. Di fronte al segnale 6VT87 vi è un lungo tratto con gradino di ghiaccio vivo scoperto, rilevabile per la prima volta dal 1984 ad oggi; a 6÷7 m da 6VT87 vi è un cordone morenico frontale. La fronte, nel complesso, si presenta ancora alta e ripida in destra, ma fortemente appiattita sulla sinistra, con totale copertura morenica. Quest'ultima è scarsa oltre quota 2500 circa; numerosi ed evidenti i crepacci. I segnali posti nel 1985 e nel 1986 sono stati spostati dall'avanzamento del ghiacciaio; dal 1986 al 1992 questo è stato di 50.5 m in destra e di 37.5 m al centro; dal 1992 ad oggi il ritiro è stato di 1.5 m a destra e di 14 m al centro.

Quota min. fronte: 2 385 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VT96 (df)	246°	22	19.5	- 2.5

209 Ghiacciaio della Lex Blanche

Operatore: Alberto FUSINAZ- Controllo del 1997.08.18.

È stato eseguito un rilievo topografico (v. fig. 1) con le stesse modalità dello scorso anno.

Nella figura sono riportati:

- il margine del ghiacciaio nel 1986;
- il margine nel 1997;
- il cordone frontale nel 1988 e i capisaldi attualmente in uso.

Quelli corrispondenti ai numeri 7-9-10 e 11 sulla morena frontale sono stati posti dagli studenti dell'Università di Angers nel 1996. In particolare, il 7 corrisponde al vecchio segnale E 1983.

Le quote sono tutte riferite alla quota (2075.25 m) della stazione fotografica F1 (C. Lesca).

È stato inoltre completato il rilevamento del cordone morenico sulla sinistra idrografica del torrente glaciale, non effettuato lo scorso anno.

Il cordone morenico che segna la massima espansione, quella raggiunta tra il 1986 e il 1989, si trova ora a circa 190 m a valle dell'attuale punto più avanzato della fronte. Come lo scorso anno, la fronte si presenta divisa in due lobi da una rientranza profonda almeno 180 m. Se si considera la distanza tra la massima espansione e il punto più interno della rientranza, si può stimare un ritiro di circa 370-380 m in 10 anni, con una media di quasi 40 m all'anno.

Il lobo di destra è ormai ridotto ad una lama di ghiaccio fosile di pochi m di spessore, ricoperta da abbondante detrito, senza più contatto con la corrente glaciale e destinato probabilmente a scomparire entro il prossimo anno. Esso è ciò che rimane della corrente glaciale che scende dal circo dell'Aiguilles des Glaciers, ora ritiratasi in alto a circa 2500 m, su rocce rossastre. Il lobo di sinistra, anch'esso ricoperto da abbondante detrito, ha uno spessore di circa 50 m ed è ancora ben collegato alla corrente principale che scende dal bacino dell'Aiguille de Trélatête.

Quota min. fronte: 2 100 m



219 - Ghiacciaio della Brenva, zona della «Pierre à Moulin» e di congiungimento fra l'alto bacino e la lingua; stazione fotografica «Courba Zeleuna» a q. 2019, coord. 32TLR39907390 (24x36) (foto A. CERUTTI, 01.08.97).

221 Ghiacciaio di Thoules

Operatore: Alberto FUSINAZ- Controllo del 1997.09.14.

È stato eseguito un rilievo topografico con le stesse modalità dello scorso anno (v. fig. 2).

Nella figura sono segnati, in particolare:

- il cordone frontale 1989 e i capisaldi attualmente in uso;
- i punti di affioramento del 1996;
- i punti di affioramento del 1997;
- tre punti a circa 2652 m di quota, dove il ghiaccio, sebbene impregnato di sabbia, non è ancora ricoperto completamente dal detrito superficiale.

L'aspetto generale è simile a quello dello scorso anno: le parti centrale e sinistra della fronte sono ricoperte da abbondantissimo detrito superficiale e i pochi affioramenti del ghiaccio sottostante si sono ulteriormente ridotti; la parte destra della fronte, sul gradino roccioso a quota 2660 m, presenta un bordo netto.

È evidente il continuo assottigliamento della fronte, sempre protetta da abbondante detrito, l'ulteriore restringimento della lingua sul fianco sinistro, l'accentuato arretramento della fronte sul fianco destro, a monte del gradino di roccia.

Tralasciando i pochi affioramenti di ghiaccio coperto da detrito e considerando solo la linea di ghiaccio ben visibile a quota



224 - Ghiacciaio di Rochefort, veduta generale; stazione fotografica Alpe Inferiore di Leuché a q. 1810, coord. 32TLR43507673 (24x36) (foto A. CERUTTI, 05.09.97).

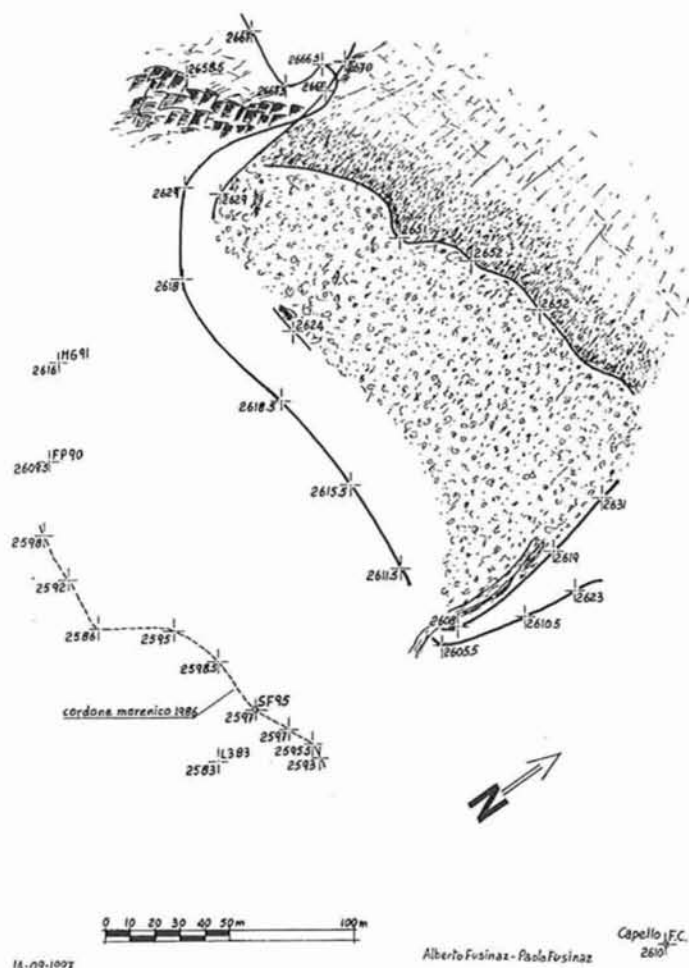


Fig. 2 - Rilievo topografico della fronte del Ghiacciaio di Thoules (221).

2650/2670 m, si può comunque calcolare il ritiro medio rispetto al cordone morenico 1986 in circa 16÷17 m all'anno.

Nel settore destro, al di sopra del gradino roccioso, il bordo della fronte non è più visibile dal Punto Stazione SF 95, sul quale è collocato lo strumento, per cui il prossimo anno sarà necessario istituire un nuovo punto alla sommità del gradino.

232 Ghiacciaio Orientale di Gruetta

Operatore: Gian Luigi GADIN - Controllo del 1997.09.19.

Quota min. fronte: 2 530 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG94 (cf)	300°	23	18	- 5

235 Ghiacciaio di Pré de Bar

Operatore: Alberto FUSINAZ - Controllo del 1997.08.18.

È stato eseguito un rilievo topografico con le stesse modalità dello scorso anno (v. fig. 3).

Nella figura sono segnati, in particolare:

- il margine del ghiacciaio nel 1996;
- il margine del ghiacciaio nel 1997;
- il cordone frontale 1989 e i capisaldi attualmente in uso.

La quota minima della fronte coincide con la porta del torrente glaciale.

La fronte si presenta come una lastra inclinata di ghiaccio grigio. Il profilo è nettissimo fra le quote 2084 m di destra idrografica e 2094 m di sinistra ma, come negli scorsi anni, alle due estremità il ghiaccio è coperto da abbondante detrito che impedisce una delimitazione netta del margine. In particolare, sulla destra idrografica la coltre morenica è abundantissima e rallenta la fusione del ghiaccio, tanto che in questo settore la lingua ha conservato uno spessore molto superiore a quello delle altre zone della fronte.

È stato istituito il nuovo segnale PF97 in posizione destra-frontale, 67 m circa a NO rispetto a PF94.

Quota min. fronte: 2 069.5 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PF94 (df)	340°	76	68	- 8
PF97 (df)	320°	14	—	—
Glac '95 (cf)	320°	41	24	- 17
AF93/2 (sf)	320°	105	92	- 13

ALPI PENNINE

Ghiacciai del Gruppo M. Morion-M. Gelé

244 Ghiacciaio del Mont Gelé

Operatore: Davide BERTOLO - Controllo del 1997.09.19.

Il ghiacciaio è articolato in due settori: uno superiore, rappresentato dalla massa glaciale situata al di sopra di quota 2950 m, in cui sono ancora individuabili placche di neve residua, ed uno inferiore, contornato a ESE dalla catena dei Morion, in cui la massa glaciale è ricoperta da alcune placche nevose di origine valanghiva. Nel settore frontale il ghiacciaio si presenta coperto da detriti a grossi blocchi. Il limite delle nevi residue si colloca a quota 3200 m.

Sono stati collocati due segnali, contrassegnati dalle sigle DB-A (coord. 32TLR73158350, quota 2935 m) e DB-B (coord. 32TLR72708280, quota 2770 m).

La fronte, coperta da abbondante detrito grossolano, si estende probabilmente fino a quota 3710 m circa.

A seguito degli eventi meteorici che si sono succeduti nella seconda metà del mese di Agosto, si sono prodotti fenomeni di franamento e di erosione accelerata sul versante occidentale del M. Clapièr; tali fenomeni hanno inciso i depositi a valle del gradino glaciale a quota 2800 m, mettendo in luce la presenza di un

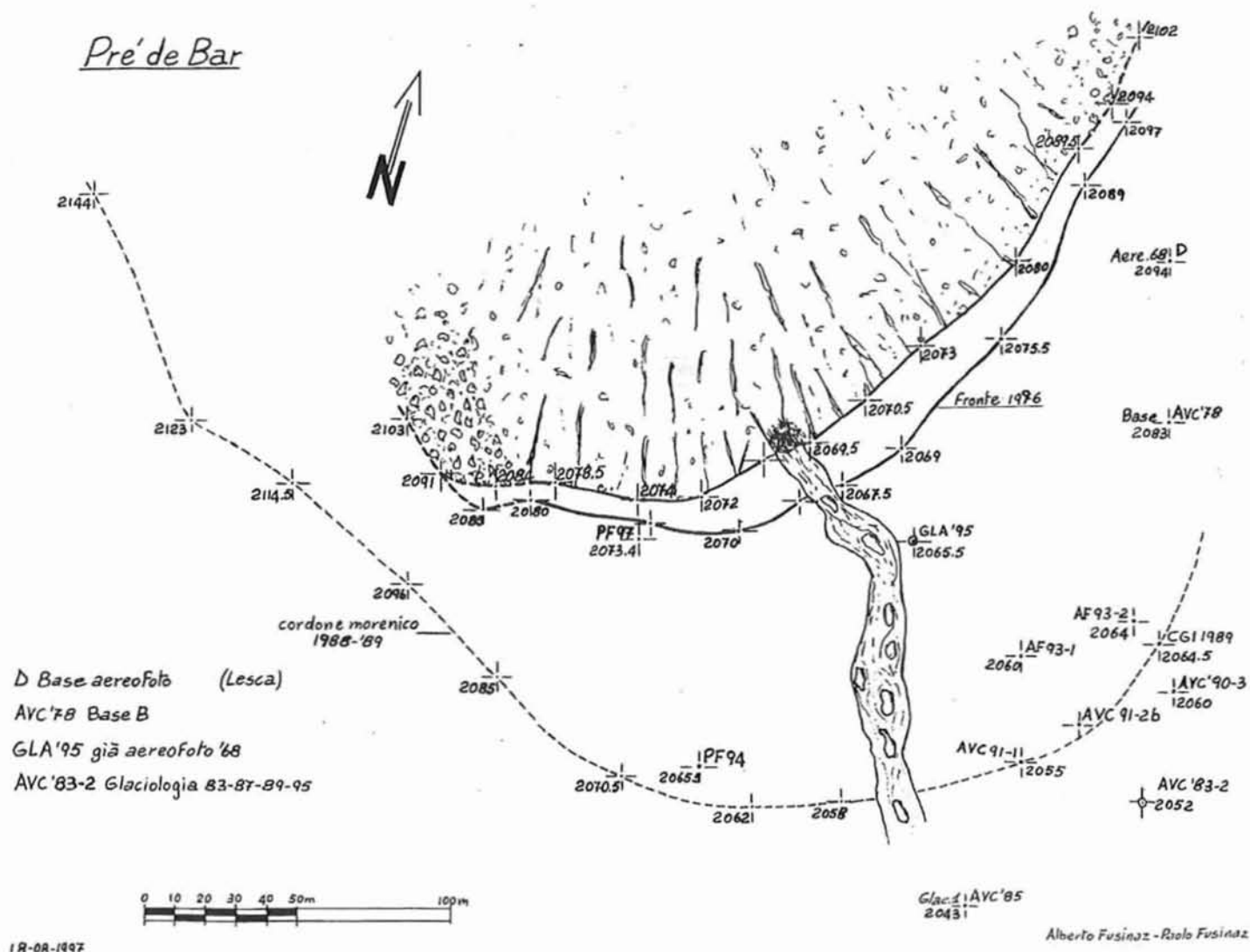


Fig. 3 - Rilievo topografico della fronte del Ghiacciaio di Pré de Bar (235).

lembi di ghiaccio morto (o di un *rock-glacier*) con potenza dell'insieme ghiaccio-roccia di almeno 10 m e di estensione non precisabile, ma rilevante.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DB-A (1997) (dl)	94°	33.5	—	—
DB-B (1997) (dl)	282°	22.5	—	—

Ghiacciai del Gruppo Gran Becca di Blanchen-Grandes Murailles

259 Ghiacciaio di Tza de Tzan

Operatore: Maria Cristina ROSAZZA GAT
Controllo del 1997.10.19.

La fronte si è notevolmente assottigliata. Inoltre, per il crollo di seracchi, il sentiero per il Rifugio Aosta è stato spostato in

sinistra orografica; da questo nuovo percorso è visibile il fianco sinistro della lingua, che appare notevolmente ristretta nella sua parte centrale, lasciando zone di ghiaccio morto coperte da detriti.

Davanti alla fronte si notano due piccole cerchie moreniche. L'innevamento residuo si colloca intorno a quota 2900 m.

Quota min. fronte: 2 530 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 MCR '94	356°	67	51	-16
AC '81	0°	145	141	-4

260 Ghiacciaio des Grandes Murailles

Operatore: Maria Cristina ROSAZZA GAT
Controllo del 1997.10.19.

L'innevamento residuo si colloca a quota 2900-3000 m, a seconda dell'esposizione.

Le cerchie moreniche presenti negli anni passati sono state quasi totalmente distrutte dall'erosione da parte di acque superficiali, nel corso di intense precipitazioni piovose nell'autunno 1996.

Una profonda spaccatura si è formata sulla fronte principale. Nella parte alta del ghiacciaio si nota una diminuzione di volume, con aumento dell'apertura del crepaccio terminale ed una diminuzione nelle dimensioni e nell'estensione delle zone seraccate.

Quota min. fronte: 2 310 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M 108 '90 (cf)	24°	287	220	- 67
1 MCR '95	14°	132.5	62	- 70.5
MTM 2 (df)	54°	186	175	- 11

OSSERVAZIONI GENERALI SUI GHIACCIAI DEL
VALLONE DI CIGNANA (GRUPPO PETITES MURAILLES)
A CURA DEGLI OPERATORI LUIGI E MICHELE MOTTA

Nel Vallone di Cignana prosegue il processo di deglaciazione che ha portato nel 1993 all'estinzione di tre apparati. Al momento della visita, nel vallone era presente neve residua non di origine valanghiva soltanto nella zona di alimentazione del Ghiacciaio di La Roisette. Il limite delle nevi varia perciò da circa 3000 m in esposizione N, a quote superiori alle massime elevazioni del Vallone di Cignana (che giungono ai 3488 m dello Château des Dames) nelle altre esposizioni. Di conseguenza, nella situazione attuale pare improbabile che nei circhi ospitanti ghiacciai sino al 1993 (apparati 273, 274 e 275) si ricostituiscano nuovamente corpi glaciali e le ridottissime masse di ghiaccio morto, ancora presenti in esse, sono destinate a un lento disfacciamento. Gli apporti valanghivi non sembrano affatto diminuiti: nel vallone del Colle di Vofrède non sono presenti accumuli comparabili a quelli rilevati nella fase di avanzata degli anni '80; i ghiacciai, o i settori di ghiacciaio ad alimentazione valanghiva, non si sono ridotti, come il Ghiacciaio della Becca di Salé, ancora presente, nonostante che le sue dimensioni negli anni '80 fossero molto inferiori a quelle degli apparati oggi estinti, o il settore di La Roisette antistante i segnali, che mostra un certo progresso dal 1993. Le cause della deglaciazione sono quindi da imputarsi a variazioni climatiche riguardanti soprattutto una diversa distribuzione delle precipitazioni nevose nell'anno, che ha sfavorito i ghiacciai ad alimentazione diretta, e un aumento delle temperature estive, con l'innalzamento del limite delle nevi persistenti.

272 *Ghiacciaio di La Roisette*

Operatori: Luigi e Michele MOTTA - Controllo del 1997.09.16.

Innevamento discontinuo sulla parte inferiore del ghiacciaio, continuo sopra i 3050 m. La zona di ablazione è ancora difficilmente delimitabile per la spessa copertura detritica, sotto cui è comunque visibile il ghiaccio in corrispondenza alle incisioni tor-

rentizie. Piuttosto scarsa, invece, la copertura detritica della zona di alimentazione.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
92A (sf)	225°	13	12.5 (1993)	- 0.5
92B (sf)	230°	13.5	15 »	+ 1.5

279 *Ghiacciaio di Créton*

Operatori: Luigi e Michele MOTTA - Controllo del 1997.09.30.

Il ghiacciaio appare fortemente ridotto e ricoperto di detrito, che maschera quasi completamente il settore frontale. Settore apicale e settore frontale totalmente disgiunti; il canale detritico che collega i due settori, probabilmente in occasione dell'evento pluviometrico breve e intenso di cui si riferisce nella relazione del Ghiacciaio dei Jumeaux, ha convogliato una grande quantità d'acqua; questa, scorrendo al di sotto del settore frontale, ne ha fortemente ampliato la porta, erodendo il cono detritico sottostante, in cui si osserva un solco d'erosione a pareti subverticali, alte sino a 3 m. Innevamento residuo del tutto assente.

Quota min. fronte: 2 610 m circa (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
96C (cf)	300°	52.5	10.5	- 42
94B1 (sf)	225°	42.5	8.5	- 34

280 *Ghiacciaio dei Jumeaux*

Operatori: Luigi e Michele MOTTA - Controllo del 1997.09.30.

Il ghiacciaio è stato visitato una prima volta il 23 Giugno. A questa data appariva completamente ricostituito rispetto all'anno precedente: in particolare, il settore apicale era congiunto al resto del ghiacciaio e formava grandi seracchi sospesi. L'innnevamento residuo era pressoché totale e tale da impedire le misure. Un evento pluviometrico breve e intenso, avvenuto il giorno dopo, causando l'incanalamento di una grande quantità d'acqua (in parte derivante dalla fusione della neve primaverile, presente ancora in abbondanza) nel canale alimentatore del ghiacciaio, ha provocato il crollo dei seracchi sopra descritti, i quali si sono arrestati solo nel canale sottostante il ghiacciaio, nei pressi della S.F. 87. Il crollo ha causato una diffusa instabilità della massa glaciale che, in ampie zone, si è fortemente fratturata, originando crolli minori nel corso dell'estate. Di conseguenza, al momento della seconda visita (30 Settembre), il ghiacciaio, fortemente crepacciato, con scarsa copertura morenica e innnevamento residuo limitato a piccole aree nella parte alta, appariva fortemente ridotto rispetto al 1996: il settore in destra idrografica è in avanzato disfacciamento, essendosi ulteriormente ridotta la piccola conoide di valanga presente nel 1996; nel settore in sinistra la fronte è quasi certamente avanzata, dato che questa parte non è stata erosa dai crolli, ma al centro il ghiacciaio si è fortemente assottigliato, raggiungendo sicuramente il minimo spessore, almeno dal 1984. I segnali 85C e

91C sono stati resi inutilizzabili dall'erosione delle morene frontali, conseguente agli eventi sopra descritti.

Quota min. fronte: 2 690 m circa (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
85A (df)	330°	49	31.5	- 17.5
96F (df)	320°	17	11	- 6

281 Ghiacciaio di Montabel

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 1997.08.18.

Il ghiacciaio mostra nell'insieme un progressivo smagrimento che ha determinato, nel tratto mediano, la completa emersione, a partire da 3270 m circa, di una cresta rocciosa montonata e poco rilevata. Quest'ultima, che scende sino a circa 2600 m per poi scomparire, celata dalla sottostante morena galleggiante, divide la grande, caratteristica seraccata in due colate che non hanno più alcun rapporto fra loro, se non la comune origine dal bacino collettore che si sviluppa fra 3600 m e 3250 m circa e che trae la sua principale alimentazione dalle valanghe provenienti dalle alte pareti delle Grandes Murailles fra la Punta des Cors e l'innesto della Cresta Albertini nella cresta principale. La colata destra, di maggiori dimensioni, si arresta a circa 2700 m, con fronte alta e pensile su di un gradino roccioso modellato dal ghiaccio, alla cui base si formano conoidi di ghiaccio di crollo; solo all'estrema destra della fronte il ghiaccio grigio è celato da depositi morenici e forse ancora si raccorda alla sottostante lingua ablatrice. La colata sinistra, incuneata in un ripido canale fiancheggiante il tratto finale della Cresta Albertini, è troncato a circa 2850 m da un'alta parete di ghiaccio bianco-azzurro dalla quale precipitano grandiose frane-valanghe che alimentano il caratteristico, sottostante cono rigenerato che, al momento del sopralluogo, si presentava ben sviluppato e di colore bianco. Sostanzialmente immutata la situazione della lingua ablatrice, ormai da parecchi anni quasi completamente coperta da morena galleggiante, che ne cela anche la terminazione a 2420 m circa. L'innevamento residuo era limitato al bacino collettore.

Quota min. fronte: 2 420 m

282 Ghiacciaio di Cherillon

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 1997.08.18.

Anche quest'unità glaciale si presenta alquanto smagrita rispetto agli anni scorsi. In particolare, la piccola lingua laterale piuttosto sottile, alla quale si riferivano le più recenti misure, è scomparsa ed in questa zona il ghiaccio ora si arresta sul bordo della balconata rocciosa su cui insiste il tratto mediano-terminale con fronte alta e pensile. La riduzione dello spessore del ghiaccio ha infatti determinato, in corrispondenza della rottura di pendio, il distacco del sottile tratto inferiore della piccola lingua che, non più alimentato dall'alto, si è poi rapidamente e completamente ricoperto di sfasciumi, anche se, probabilmente, è ancora presente ghiaccio all'interno della falda detritica formatasi. Più a valle la lingua terminale del ghiacciaio, poggiante sulla balconata rocciosa, non giunge più sino alla conoide di ghiaccio dell'attiguo Ghiacciaio di Montabel e non fornisce più alcun contributo alla

lingua ablatrice di quest'ultimo. Si può quindi confermare la definitiva separazione dei due corpi glaciali, un tempo riuniti ad alimentare l'unica lingua dissipatrice, ora appartenente al solo Ghiacciaio di Montabel. Segni di sensibile riduzione sono osservabili anche nelle porzioni più elevate del bacino collettore, ai piedi delle Punte Bianca, Maquignaz, Carrel e Maria Cristina, dove si è molto ampliata la crepaccia terminale e dove sono ora evidenti ampie zone crepacciate in aree un tempo a superficie abbastanza regolare e continua.

Quota min. fronte: 2 630 m circa (C)

283 Ghiacciaio del Leone

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 1997.08.15.

Il piccolo ghiacciaio sembra essersi ulteriormente ridotto e specialmente, almeno per la zona terminale, assottigliato. La fronte, ovunque poggiante su roccia in posto, frastagliata e sottile, presenta una serie di piccoli lobi, i più avanzati dei quali sono il destro ed il centrale, che si protende entro una depressione del substrato. Più a sinistra, in corrispondenza di un tratto ove il ghiacciaio è meno potente per la minore alimentazione, la fronte presenta una rientranza, cui fa seguito un'ultima porzione più avanzata, a valle di un cono di ghiaccio appiattito, alimentato da un colatoio che solca la parete Sud-occidentale della Testa del Leone. L'andamento planimetrico frontale è manifestamente influenzato dalla morfologia delle pareti del circo, la quale determina il convogliamento delle valanghe, costituenti la principale forma di alimentazione, in zone preferenziali. La superficie del tratto frontale è solcata da profondi e numerosi crepacci longitudinali o talvolta radiali. Neve residua al di sopra di 3050-3100 m.

284 Ghiacciaio di Tyndall

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 1997.08.15.

La quasi totale assenza di copertura nevosa ha permesso un'ottima osservazione dello stato generale del ghiacciaio, che risulta essersi sensibilmente ridotto rispetto a non molti anni fa. Il tratto ad altitudine più elevata, oltre 3200 m circa, palesa una accentuazione delle irregolarità della sua superficie, con gibbosità e depressioni che ricalcano l'andamento del substrato e che sono accompagnate da crepacci variamente disposti. Sulla sinistra la fronte, ormai ritiratasi ben al di sopra del piccolo gradino roccioso su cui poggiava ancora pochi anni addietro, è alta, ripida e spessa; mostra una evidente stratificazione e frequenti crepacci longitudinali ad andamento verticale, allargati dall'azione delle acque di fusione. Più a destra il ghiacciaio si arresta a 3200 m circa, con alta fronte marcata da chiari segni di recentissimi crolli, sul bordo di un'alta parete rocciosa fortemente inclinata, spazzata da frane di ghiaccio che formano coni d'accumulo sul sottostante gradino a circa 2950 m.

Quota min. fronte: 3 030 m

285 Ghiacciaio del Cervino

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 1997.08.15.

Il ghiacciaio fascia la base della parete Sud del Pic Tyndall e del Cervino, ed è formato da una serie di coni contigui più o me-

no appiattiti, che hanno il loro apice alla base dei principali canali e colatoi che solcano la montagna, e che convogliano le valanghe in zone preferenziali. Il maggior contributo è fornito dalla cresta orientale del Cervino (Cresta di Fürggen) e dal circo sottostante il Colle del Breuil, da cui si diparte una lingua che, per oltre la metà inferiore, è ricoperta da morena galleggiante che cela completamente il ghiaccio. La posizione della fronte, un tempo comune al Ghiacciaio della Forca, ora estinto, è palesata dalla morfologia, da una placca di neve invernale e dalla fuoriuscita tra i massi del torrente glaciale. Essa è attualmente alla quota di 2780 m ed ha subito, rispetto al 1993, un arretramento stimabile in circa 15 m. Più a destra, il Ghiacciaio del Cervino si adagia sopra un terrazzo roccioso inclinato verso occidente e si arresta con fronte alta, ripida e pensile sul suo bordo, dal quale si scaricano blocchi di ghiaccio e detriti che formano una lunga falda.

Quota min. fronte: 2 780 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
m24 - 1968 (cf)*	freccia	58	43 (1993)*	- 15

* Sia il segnale che la misura si riferivano originariamente al Ghiacciaio della Forca (n. 286)

289 Ghiacciaio di Valtournenche, o di Plan Tendre

Operatore: Augusto GIORCELLI - Controllo del 1997.08.17.

Nell'insieme, praticamente immutato rispetto all'anno passato. La porzione centrale e più avanzata della lunga fronte, alla quale si riferiscono le misure, risultava ovunque bordata da una breve frangia di neve invernale che non ha impedito l'esecuzione dei rilievi. La superficie del ghiacciaio era ricoperta, a partire da 3000 m circa, da una coltre di neve residua, mancante solo nei tratti ove la pendenza è più accentuata. È comunque osservabile, nel tratto frontale, una diminuzione di spessore del ghiacciaio, che è anche arretrato rispetto all'anno passato di circa 5 m.

Quota min. fronte: 2 990 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VBA (df)	E	50	50 (1994)	0
VBB (cf)	NE	50	45	- 5.00
VBC (sf)	E	130	124	- 6.00

Ghiacciai del Gruppo del M. Rosa

OSSERVAZIONI GENERALI

A CURA DELL'OPERATORE WILLY MONTERIN

Nella stagione estiva e autunnale la temperatura media è stata particolarmente elevata, superiore di 1 °C a quella dell'anno scorso. Il limite dell'innervamento residuo invernale e primaverile si è portato a circa 3500 m, causando lo scoprimiento delle fronti glaciali, comprese quelle esposte a N.

Nelle seguenti tabelle comparative vengono riportati i valori delle precipitazioni nevose e delle temperature medie estive.

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

	1995-96	1996-97
Novembre	55	179
Dicembre	30	132
Gennaio	163	89
Febbraio	109	32
Marzo	40	7
Aprile	14	6
Maggio	40	5
Totali	451	450



289 - Ghiacciaio di Valtournenche, veduta generale; stazione fotografica SF a q. 2850, coord. 32TLR94609070 (24x36) (foto A. GIORCELLI, 15.08.97).

Precipitazioni nevose (in cm) alla stazione pluviometrica ENEL al Lago Gabiet (2340 m)

	1995-96	1996-97
Novembre	98	277
Dicembre	90	136
Gennaio	171	65
Febbraio	114	21
Marzo	52	4
Aprile	15	11
Maggio	89	22
Totali	629	516

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

	1996	1997	1961-1990
Maggio	6.6	7.4	5.8
Giugno	11.1	9.6	9.8
Luglio	11.6	11.5	12.6
Agosto	10.6	13.0	11.8
Settembre	6.4	11.3	9.4
Ottobre	5.1	4.7	5.4
Medie	8.6	9.6	9.1

304 *Ghiacciaio del Lys*

Operatori: Willy MONTERIN e Luca MERCALLI
Controllo del 1997.10.30.

È stato posto un nuovo segnale di richiamo (1985 B) a 115,5 m dal segnale II° 1985 e a 41,5 m dal margine frontale.

Al centro della fronte è sempre presente il laghetto glaciale.

Quota min. fronte: 2 355 m

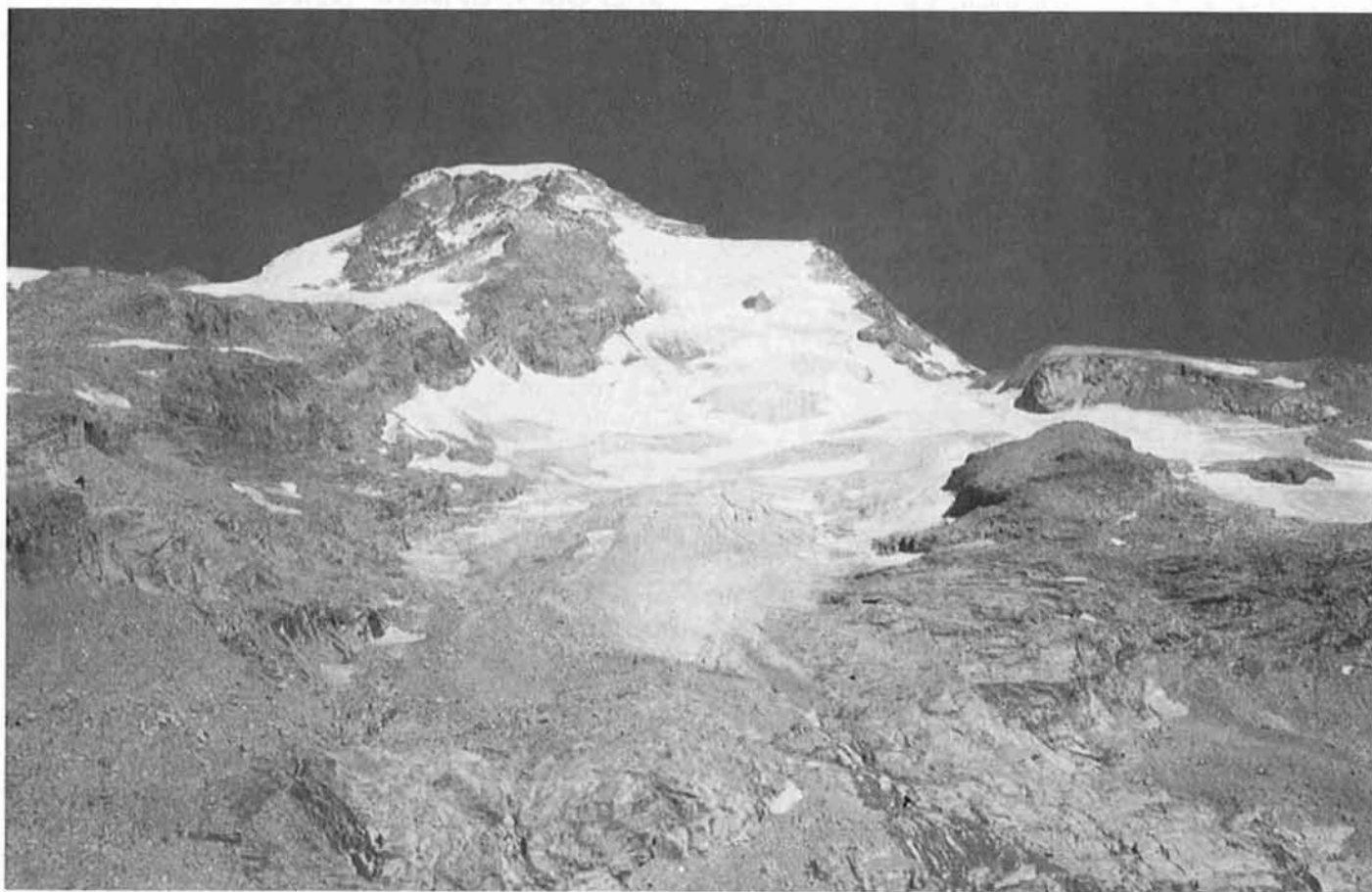
Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
II° 1985 (cf)	10°	157	151	- 6

306 *Ghiacciaio d'Indren*

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 1997.09.10.

Innevamento residuo nullo. Superficie del ghiacciaio parzialmente ricoperta da detriti ai margini della fronte, soprattutto sul fianco destro, dove il ghiaccio non è visibile. Il torrente subglaciale emerge sul fianco sinistro della fronte.

Quota min. fronte: 3 060 m



306 - Ghiacciaio d'Indren, veduta generale; stazione fotografica Indren 1986 M. a q. 3100, coord. 32TMR10708180) (24x36) (foto W. Monterin, 10.09.97).

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
II° 1970 (cf)	10°	72	66 (1994)	-6
III° 1990 (sf)	40°	28	26 »	-2

308 Ghiacciaio di Netscho

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 1997.09.17.

L'avanzamento di 8 m (dal 1994) è da ritenersi incerto, essendo il margine del ghiacciaio ricoperto da neve residua.

Quota min. fronte: 2 770 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1965 (sf)	150°	22 (?)	30 (1994)	+ 8 (?)

BACINO SESIA-PO

312 Ghiacciaio delle Piode

Operatore: Willy MONTERIN - Controllo del 1997.10.29.

Il notevole regresso rispetto allo scorso anno è attribuibile al continuo distacco di blocchi dalla fronte. Innevamento residuo nullo su tutta la superficie glaciale.

È stata posta una nuova stazione fotografica (1997M a quota 2350 m, coord. 32TMR758600).

Quota min. fronte: 2 360 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1995 (sf)	290°	75	53	-22

BACINO TOCE-TICINO-PO

OSSERVAZIONI GENERALI 1997
A CURA DELL'OPERATORE ALVARO MAZZA

Per la prima volta nell'ambito delle campagne glaciologiche è stato usato un distanziometro laser (Bushnell Lytespeed 400) per la misura delle variazioni frontali dei ghiacciai. Lo strumento utilizzato ha una risoluzione di 1 m, non necessita di riflettore ed ha un errore di misura minore di 1 m; la portata nominale è di 365 m circa; in pratica, con una sperimentazione adeguata, si è accertata la possibilità di misure riproducibili fino a circa 430 m, purché si disponga di una superficie riflettente idonea. È possibile stimare 0.5 m sulla distanza, con piccoli spostamenti sul punto di stazione.

Pur sviluppato per attività sportive ove sia utile conoscere la distanza, lo strumento è altamente consigliabile per il rilevamento in campo glaciologico, specie su terreno di accesso difficile, pericoloso o inaccessibile; in ogni caso, si evitano i serpeggiamenti orizzontali e verticali, abituali nelle misurazioni con la rotella metrica sul terreno glaciale, solitamente molto accidentato.

Per controllare il distanziometro laser, in data 15 Giugno è stata effettuata una visita preliminare ai ghiacciai della Valle Anzasca, con i seguenti risultati:

- possibilità di misura di distanze da fronti glaciali (fronti dei Ghiacciai Belvedere e Settentrionale delle Locce), purché queste non superino i 200-250 m circa dal caposaldo di riferimento, poiché le fronti dei ghiacciai, impregnate di morenico, hanno mediocre riflettività e non consentono quindi misure precise (± 1 m) alla portata massima dello strumento;
- possibilità di piccole trilaterazioni, in combinazione con il teodolite.

Non risulta invece possibile effettuare misure laser di distanze su superfici bianche bagnate (ad es., neve), constatazione fatta anche per distanziometri laser propriamente topografici, usati per il rilevamento di «oggetti vicini» (ad es., opere d'arte), con risoluzione di 1 mm e portata inferiore a 300 m [v. Dominici D. (1995) - Sperimentazione di un distanziometro laser ad impulsi: il DIOR 3002. Boll. SIFET, n. 1, p. 177-195].

Per quanto concerne quote e coordinate dei punti di stazione e fotografici, a partire da questa campagna glaciologica si fa generalmente riferimento alla cartografia CTR-Piemonte, salvo diversa indicazione della fonte (IGM, CNS), in relazione all'esperienza fatta nella campagna glaciologica del 1996 ed ai migliori risultati ottenuti rispetto all'adozione dei valori IGM, risalenti al 1931-1934.

Raramente sono indicate le quote del limite del nevato poiché le piogge torrenziali, verificatesi in data 28 Agosto nelle Valli dell'Ossola inferiore, hanno asportato neve recente e residua dalle superfici glaciali, al di sotto di 3500 m circa.

La persistenza di foschie ha in parte compromesso le riprese fotografiche.

321 Ghiacciaio Settentrionale delle Locce

Operatore: Alvaro MAZZA - Controlli del 1997.06.15 e 08.19.

Una visita preliminare in data 15 Giugno ha consentito di verificare possibilità e limiti di misura del distanziometro laser ad impulsi Lytespeed 400. Con tale strumento (cfr. «Osservazioni Generali») sono state possibili nuove misure al settore della fronte ancora in acqua, in precedenza impensabili; è stata effettuata una misura anche dal grande masso inglobato nella morena frontale deposta (sin. idr.), non raffigurato su CTR-Piemonte, ma già utilizzato come vertice trigonometrico (materializzato con asta metallica cementata nella roccia) per i rilevamenti del VAW-ETH di Zurigo (1984).

Altezza scivolo frontale sul pelo dell'acqua del Lago delle Locce: 20 m \pm 1 m (-1 m rispetto al 1996); fronte appiattita, in parte coperta da morenico, ben diversa dalla situazione di 3-4 anni or sono, come conseguenza del flusso del ghiacciaio, ora orientato prevalentemente verso il Ghiacciaio del Belvedere, fenomeno causato dall'abbassamento artificiale del livello del Lago delle Locce e già constatato dai ricercatori del Politecnico Federale di Zurigo durante i rilievi al Lago delle Locce (1984); a conferma di questo fenomeno, 50 m circa a monte dello scivolo frontale, si nota una superficie di separazione netta (crepaccio longitudinale coricato) tra la corrente di ghiaccio confluyente nel Ghiacciaio del Belvedere e la componente ancora orientata verso la fronte, ormai solo parzialmente (10 m circa) immersa nell'acqua.

Distanza tra segnale AM 92 e grande masso: 223 m, direzione 20°.

Limite della neve residua: 2700 m circa (al 19.08); 2400 m circa sul settore N, ai piedi della cresta NE della Punta Grober.

Stato del ghiacciaio: ritiro moderato.

Quota min. fronte: 2 210 m (CTR)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM-92	185° (*)	31	25	-6
AM-92	140° (*)	28	26.5	-1.5
AM-92	110°	124	—	—
Masso grande	170°	262	—	—

* Azimut variato di circa 5° rispetto al 1996.

325 Ghiacciaio del M. Rosa/Belvedere

Operatore: Alvaro MAZZA- Controlli del 1997.06.15, 08.22 e 09.01

La misurazione dal «Belvedere» (1948 m, CTR) non è stata eseguita causa presenza di morena di neoformazione che interseca la direzione di misura. La quota della superficie del ghiacciaio al punto di misura del Belvedere risulta di 1935 ± 1 m (A) (+ 6 m rispetto al 1996). L'altezza dello scivolo frontale risulta di 50 m ± 1 m (- 2 m rispetto al 1996).

In considerazione del continuo franamento di materiale dalla morena sinistra deposta, che potrebbe coprire il segnale 5, le misure sono state eseguite anche dalla stazione fotografica SF 87.

Ad una visita preliminare del 15 Giugno, l'uscita delle acque di ablazione avveniva al lobo sinistro della fronte sinistra; al centro della fronte vi era un'uscita secondaria d'acqua, di modesta portata. Alla visita del 19 Agosto, la situazione era ritornata normale, con uscita principale delle acque al centro della fronte.

L'innalzamento della quota del ghiacciaio al Belvedere conferma un incremento già osservato dal 1995; la lieve espansione frontale ne attesta la condizione da stazionaria a positiva. Al controllo del 1° Settembre, dalla Cap. Hinderbalmo, 1910 m (CTR), in sinistra idrografica della lingua sinistra, si notano ondulazioni superficiali ed un innalzamento della quota del ghiacciaio, che confermano la lieve espansione alla fronte.

Sperimentazioni di un distanziometro laser. Le misurazioni alla fronte sinistra sono state eseguite con il distanziometro laser Lytespeed 400. Tale strumento (cfr. «Osservazioni Generali»), ha consentito anche l'istituzione di nuovi punti di misura per il ghiacciaio e precisamente:

- Stazione fotografica SF 87 (ved. tabella);
- Cappella Pisati, 2117 m (CTR e IGM): angolo zenitale -25° ca., distanze: 47 m (al 15.06), dir. NO, 49 m (al 19.08), dir. NO corrispondente ad un abbassamento di quota del ghiacciaio di 1 m circa.

Biforcazione del ghiacciaio. Cause della biforcazione dei ghiacciai, seconda M. KUHLE (1991), Glazialgeomorphologie (p. 91-95), con specifico accenno al Ghiacciaio del Belvedere, sarebbero:

- 1) la copertura morenica;
- 2) l'allargamento della valle (è il motivo per il quale la biforcazione non si verifica al Ghiacciaio della Brenva, secondo lo stesso Autore);
- 3) la pressione di abbondante acqua di ablazione, che dilava le morene laterali, facilitandone il cedimento con susseguente formazione di biforcazioni;
- 4) il flusso laminare delle correnti di ghiaccio confluenti (per il Belvedere, il Ghiacciaio Settentrionale delle Locce), la cui conseguenza è l'indipendenza di correnti parallele, facilitando la digitazione della fronte;

5) le diverse proprietà fisiche del ghiaccio dei ghiacciai confluenti (Settentrionale delle Locce e Signal), condizionate da temperatura e contenuto di inclusioni (pietrame di tutte le granulometrie e/o pezzature).

Lo stesso Autore afferma che la copertura morenica superficiale del ghiacciaio determina speciali caratteristiche geomorfiche, quali, ad esempio, gli scivoli di ghiaccio visibili sulla lingua dei Ghiacciai Belvedere e Nordend.

Si rimane dell'opinione, già espressa in questa sede, che i cedimenti della morena di sponda del Ghiacciaio del Belvedere siano condizionati essenzialmente dalla forte dissimmetria dei pendii esterni delle stesse: oltre 100 m per la morena deposta di destra, 10-20 m per quelle di sinistra, con conseguente spinta maggiore sulla morena destra.

Lingua destra: totalmente coperta da morenico; due sopraelevazioni laterali, specialmente marcata quella di destra, nettamente sporgente oltre la quota della morena storica deposta, rinverditata sui due versanti; valletta al centro; in sinistra idrografica il ripido pendio terminale presenta un contatto trasgressivo del morenico sulla vegetazione, con abbattimento di piccoli larici, evidenziando un'espansione in atto o conclusa di recente. A quota 1810 m circa (CTR) termina il pendio frontale interamente coperto da morenico, che impedisce ogni misura. Non si osserva alcun affioramento di ghiaccio.

Limite del nevato: 3000 m circa.

Stato del ghiacciaio: sostanzialmente stazionario.

Quota min. fronte: 1 782 m (T)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
5	185° *	71	75	+ 4
5	225° *	42	34 (1995)	-8
SF.87	201°	105	—	—
SF.87	229°	83	—	—

* Gli azimut sono stati leggermente variati rispetto alle misure precedenti. Inclinazione del tratto fra segnale e fronte in dir. 185°: 3° 45'; in dir. 225°, 9°. L'altitudine del segnale frontale, 1777 m, è confermata dalla ripetizione di livellazioni rispetto a quote note.

326 Ghiacciaio del Piccolo Fillar

Operatore: Alvaro MAZZA- Controlli del 1997.08.22 e 09.01.

La fronte, nel punto di misura delle precedenti estati, è nascosta sotto una spessa coltre morenica. La distanza tra i segnali S.2 e 2b risulta pari a 61 m in direzione 276°; la misura dal segnale 2b alla fronte è stata possibile solo in direzione 238°. Il valore di ritiro rilevato non è quindi confrontabile con quelli delle precedenti misurazioni, ma è confermata la continua contrazione del ghiacciaio.

È stato istituito il segnale 3 a 52 m dal segnale 2/92 in direzione 350°. La misura al margine frontale ancora scoperto si effettua in direzione 232°.

Limite nel nevato: le forti piogge del 28 Agosto, sino a quota 3500 m circa, hanno asportato anche le nevi residue, rendendo impossibile l'indicazione di un limite del nevato. Dalla Cap. Hinderbalmo, 1910 m (C), in data 1 Settembre, il ghiacciaio presentava, di conseguenza, il margine frontale parzialmente ripulito da morenico.

Quota min. fronte: 2 446 m (T)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2/92	276°	—	92	—
2b	238°	36	—	—
3	232°	139	—	—



326 - Ghiacciaio del Piccolo Fillar, veduta generale; stazione fotografica Belvedere a q. 1948, coord. 32TMR16379088 (24x36) (foto A. MAZZA, 19.08.97).

Inclinazione media del tratto fra segnale e fronte: 17° circa. La quota del segnale 2/92 è confermata in 2416 m; la quota del nuovo segnale 3 risulta di 2429 m.

336 Ghiacciaio Settentrionale di Andolla

Operatore: Alvaro MAZZA- Controllo del 1997.09.03.

Il ghiacciaio si presenta pressoché privo di neve residua, in conseguenza di piogge torrenziali ad alta quota verificatesi nelle Valli Anzasca ed Antrona il 28 Agosto 1997.

La disponibilità di un distanziometro laser ha consentito il collegamento (trilaterazione speditiva) tra stazione fotografica SF 79 AM e segnali 5, 4b e 4.

Il segnale 2 è spostato e quindi inutilizzabile. In ogni caso, la misura era riferita a nevato residuo collegato al ghiacciaio.

Limite del nevato: 2 900 m circa.

AAR = 10% circa.

Quote della fronte (taratura altimetro alla stazione fotografica SF 79 AM, 2675 m, CTR-Piemonte):

– lobo sinistro: 2 685 m (A)

– settore centrale: 2 705 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
4 *	340°	49	45	-4
4b	330°	26	20	-6
4c	340°	18	17	-1
5 **	295°	62	67	+5

* È stato possibile riprendere la misura dal segnale 4, usando il distanziometro laser Lyte-speed 400 (cfr. «Osservazioni Generali»), con variazione di azimut da 350° a 340°.

** Il nuovo valore di distanza è ottenuto con la misura effettuabile con il distanziometro laser da un piccolo lobo avanzato di ghiaccio, scopertosi a seguito di smottamento del morenico superficiale.

ALPI LEPONTINE

Ghiacciai del Gruppo Monte Leone-Mottiscia-Cervandone

338 Ghiacciaio di Aurona

Operatore: Alvaro MAZZA- Controllo del 1997.09.23.

Si è proceduto alla ricerca di segnali frontali precedenti, istituiti da P. SILVESTRI (1961), per tentare una valutazione metrica della situazione attuale del ghiacciaio. I soli segnali reperiti sono quelli in tabella.

Il segnale G.8 (coord. UTM 32TMS30782402, 2 280 m, A), che si pensa istituito da P. SILVESTRI, ma non citato dallo stesso nelle sue relazioni) si trova su grande masso di calcescisto, di 7 x 3 x 3 m; il segnale «SF» (stazione fotografica; coord. UTM 32TMS30722396, 2 295 m, A) è su grande masso di gneiss di 6 x 3 x 3 m; entrambi sono collocati su massi in terreno pianeggiante e sono quindi i soli conservatisi.

Le misurazioni, effettuate con un distanziometro laser (cfr. «Osservazioni Generali»), sono state ripetute nei due versi, con ottima riproducibilità; entrambe sono comunque riferite al punto di uscita delle acque, essendo, al solito, la vera fronte non identificabile.

Le indicazioni di variazioni frontali, successive al 1984, dal segnale AM 1982, non possono essere verificate essendo sparito il masso che recava il segnale (vicino alla stazione fotografica SF, tuttora esistente).

L'elemento inferiore del ghiacciaio, in destra idrografica, è largamente coperto da morenico; l'innnevamento è minore, rispetto al 1996, anche sotto la Bocchetta d'Aurona, in sinistra idrografica.

Limite della neve residua: sopra la Bocchetta d'Aurona, attorno ai 3000 m circa.

Quota min. fronte: 2 325 m (CTR)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
G.8 (cf)	225°	257	52 (1964 ?)	-205
SF (cf) *	230°	174	27 (1983)	-147

* Inclinazione tra segnale SF e punto uscita acque: 8° 10'.

338 - Ghiacciaio di Aurona, lingua e zona frontale; stazione fotografica SF a q. 2295, coord. 32TMS30722396 (24x36) (foto A. MAZZA, 23.09.97).



344 Ghiacciaio della Rossa

Operatore: Alvaro MAZZA - Controllo del 1997.08.29.

La misura effettuata alla fronte dal segnale 1 (che costituisce anche la stazione fotografica SF 87), utilizzando il distanziometro laser Lytespeed 400 (cfr. «Osservazioni Generali»), deve ritenersi la prima veramente affidabile per questo ghiacciaio, in quanto da effettuarsi sull'asse del torrente, quindi difficilmente eseguibile con la rotella metrica; la lieve espansione frontale deve però intendersi relativa sia al tipo di misura che al maggior innervamento nella valletta intermorenica e non ad una espansione dinamica del ghiacciaio. La misura, in ogni caso, è effettuata rispetto al punto di uscita delle acque e non ad una vera e propria fronte.

L'enorme accumulo morenico, che divide verticalmente il ghiacciaio, ha subito una certa mobilitazione; anche un piccolo crepaccio trasversale, 200 m circa a monte del punto di uscita delle acque, è un indice di movimento del ghiacciaio.

Il grande apparato morenico deposto, con quota inferiore di 2 200 m \pm 10 m (A), è eroso alla base da esondazione del torrente di ablazione.

Non sono più possibili misure all'elemento superiore (Sud) del ghiacciaio, a causa della copertura morenica totale.

Buona la rappresentazione su CTR-Piemonte, Sezione 035070, Punta di Boccareccio; l'uscita delle acque è peraltro collocata troppo in basso, a quota 2 400 m circa, probabilmente in relazione alla ripresa fotogrammetrica ad inizio estate. Anche il collegamento tra elemento superiore (Sud) ed elemento inferiore (Nord), non così largo come disegnato su CTR, è dovuto alla stessa causa.

Limite del nevato: non rilevabile, causa copertura nevosa recente.

Stato del ghiacciaio: stazionario.

Quota min. fronte: 2 430 \pm 1 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (SF 87)	245°	67	77 (1992)	+ 10

Ghiacciai del Gruppo Arbola - Monte Giove

347 Ghiacciaio del Monte Giove

Operatore: Paolo VALISA - Controllo del 1997.09.06.

Una grossa frana ha interessato nel mese di Agosto la morena occidentale presso lo sbocco del laghetto frontale, a soli 15 m dal segnale frontale collocato l'anno scorso. Un nuovo segnale è già stato predisposto 23 m più a monte, in direzione 280°, qualora la frana si estendesse e travolgesse il segnale precedente.

Si notano affioramenti di ghiaccio nella copertura morenica, in prossimità di entrambe le fronti.

Il limite della neve residua si situa a 2 380 m per la fronte occidentale e 2 340 m per la fronte meridionale.

Quota min. fronte: 2 275 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PV 1996 (cf)	230°	80	81	+ 1

349 Ghiacciaio del Forno

Operatore: Paolo VALISA - Controllo del 1997.09.06.

Quota min. fronte: 2 555 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AML 1982 (df)	280°	76	73.5	- 2.5

352 Ghiacciaio di Lebendun, o di Sruer

Operatore: Paolo VALISA - Controllo del 1997.09.07.

Quest'anno è ricomparso la neve residua a valle della stazione fotografica AM352, che si era esaurita completamente l'anno precedente.

È stato possibile accertare che esiste tuttora una connessione tra la lingua che scende dal Colle del Vannino e quella che scende dalle Torri omonime.

La prima presenta quest'anno una fronte con piccolo portale a q. 2 630 m, da cui esce un ruscello.

Il limite delle nevi si situa tra 2 600 e 2 650 m.

Quota min. fronte: 2 615 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM 82	265°	86	86	0
PV 1996	220°	19	21	+ 2

356 Ghiacciaio Meridionale di Hobsand

Operatori: Raffaella OSSOLA e Paolo VALISA
Controlli del 1997.08.31. e 1997.09.07.

Neve recente con copertura uniforme al di sopra del 2 800 m circa; al di sotto di tale quota non sono rilevabili tracce significative di neve residua. La fronte del ghiacciaio, libera in quanto il bacino del Lago del Sabbione è stato svuotato, si presenta molto ampia; lo sbocco del torrente glaciale è situato all'estrema destra idrografica ed è di dimensioni notevoli.

La superficie del ghiacciaio è solcata da numerosi crepacci e da torrenti epiglaciali. Si rileva la presenza di un laghetto morenico di nuova formazione, posto appena sopra le rocce montonate presso la fronte.

Sono stati istituiti tre nuovi segnali: RO27, coord. 32TMS49283946, quota 2 480 m (A); «1997», coord. 32TMS49003232, in prossimità dello sbocco del torrente glaciale (destra orografica); «PV97», coord. 32TMS50853926, in zona più centrale.

Quota min. fronte: 2 480 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RO 97 (df)	226°	12.5	—	—
96= -15 (dl)	246°	16	15	-1
«1997» (df)	190°	13	—	—
«PV97» (cf)	200°	9.5	—	—

357 Ghiacciaio Settentrionale di Hobsand

Operatore: Raffaella OSSOLA - Controllo del 1997.08.31.

La fronte del ghiacciaio si presenta ricoperta di detriti morenici.

È stato istituito il nuovo segnale 97=0, nelle immediate vicinanze dello sbocco del torrente glaciale, a 10 m dal segnale 96 (sf), in direzione 260°, coord. 32TMS48203997, quota 2 550 m

(A). Il segnale 96 (sf) è a 70 m dal segnale 4, in direzione 260°; la misura dal segnale 4 è da ritenersi non attendibile.

Quota min. fronte: 2 550 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
96 (sf) *	206°	8	6.5	-1.5
97=0	—	0	—	—

* I dati relativi a questo segnale non sono stati riportati nella relazione 1996.

SETTORE LOMBARDO

(Coordinatore: BARONI prof. Carlo)

RELAZIONE GENERALE

Nel corso della campagna glaciologica del 1997 sono state osservate 43 unità glaciali. I controlli sono stati eseguiti da una trentina di operatori glaciologici, coadiuvati da un gruppo ancor più numeroso di collaboratori volontari, principalmente appartenenti al Servizio Glaciologico Lombardo (SGL). Peraltro, come ogni anno, il SGL ha curato l'osservazione ed il controllo di un maggior numero di ghiacciai lombardi, non considerati tra quelli presi a campione dal CGI. Per quanto riguarda questi ultimi, dal 1997 le osservazioni e le misure di variazione delle fronti sono responsabilità di un singolo operatore, con l'unica eccezione del Ghiacciaio dei Forni: anche in considerazione del significato simbolico che riveste, il più noto e frequentato dei ghiacciai lombardi è infatti affidato alla cura di più operatori, che ora utilizzano segnali riunificati. L'«ottimizzazione» delle osservazioni così ottenuta soddisfa lo spirito di collaborazione che tradizionalmente ha animato gli operatori glaciologici; la necessaria continuità delle misure, pur in una nuova fase di organizzazione del lavoro, viene suggellata dalla presenza ancora operativa di Alfredo POLLINI.

Le relazioni, distinte per settori montuosi, sono così distribuite:

Tambò-Stella	2	ghiacciai
Bernina-Disgrazia	14	»
Piazz-Campo	5	»
Ortles-Cevedale	14	»
Orobie	4	»
Adamello	4	»

Le 43 relazioni riportano le misurazioni delle variazioni frontali di 33 ghiacciai, mentre per otto unità vengono fornite solo osservazioni descrittive; inoltre, per due ghiacciai (Ghiacciaio Orientale della Rasica, n. 399, e Ghiacciaio del Tresero, n. 511) è stato necessario definire *ex novo* l'ubicazione delle stazioni di misura, in considerazione delle profonde modificazioni registrate alle rispettive fronti. Per 11 ghiacciai è stato necessario posizionare nuovi segnali o modificare gli azimut di riferimento. Le misure effettuate sono in 29 casi riferite al 1996 e, in un caso, al 1994, mentre di 3 ghiacciai si forniscono le variazioni rispetto al 1995. Dal punto di vista dinamico, i risultati si possono così sintetizzare:

ghiacciai in ritiro	27 (82% dei ghiacciai misurati)
» in avanzata	4 (12% dei ghiacciai misurati)
» stazionari	2 (6% dei ghiacciai misurati)

Continua la generalizzata tendenza al ritiro dei ghiacciai lombardi, anche se alcune unità sono in lieve avanzata o sono praticamente stabili, mostrando ritiri inferiori al metro. La più chiara evidenza di una fase positiva si osserva alla fronte del Ghiacciaio del Passo di Bondo (Gruppo Badile-Disgrazia), mentre in debole avanzata sono il Ghiacciaio Occidentale di Val Viola (Gruppo Piazz-Campo) ed il lobo centrale del Ghiacciaio del Gran Zebrù (Gruppo Ortles-Cevedale). Quest'ultimo, però, registra il distacco definitivo del suo lobo orientale, ormai annidato nel circo tra Punta Graglia ed il Corno di Solda, dove costituisce un ghiacciaio autonomo, che si propone di denominare *Ghiacciaio del Passo di Cedèc* (n. 502.2, G. CATASTA).

Il comportamento del Ghiacciaio del Passo di Bondo conferma gli aumenti di massa registrati negli anni passati e ci consente di stimare il suo tempo di risposta, compreso tra 3 e 7 anni. Da notare che anche altri apparati, con tempo di risposta più lungo, mostrano evidenze di ispessimento della zona di accumulo o delle porzioni intermedie, mentre, al contrario, le fronti registrano ancora ritiri significativi. Tra questi, un cenno merita il Ghiacciaio del Forni, che fa osservare un ispessimento della massa glaciale in corrispondenza della seraccata orientale.

La fase positiva registrata dal Conoide di rimpasto di Salarno deriva da un aumento dei crolli della soprastante effluenza del Ghiacciaio dell'Adamello, nota come Effluenza del Corno di Salarno, per contro in fase di evidente ritiro.

Una specifica segnalazione merita anche il Ghiacciaio Orientale della Rasica (Gruppo Badile-Disgrazia) che registra un'avanzata, stimata su base cartografica, di circa 100 m. Questa pulsazione segue il cospicuo distacco (170 m) registrato lo scorso anno: la massa glaciale è chiaramente instabile, mostra numerosi crolli e presenta distacchi di ampie porzioni. Le osservazioni suggeriscono che il ghiacciaio stia attraversando una fase di elevata instabilità e che sarà necessario ancora del tempo perché vengano raggiunte condizioni di equilibrio.

Stabile è il Ghiacciaio Orientale dei Castelli; sostanzialmente stabili sono da considerare anche altri ghiacciai montani (ma privi di dati di misura) ed il Ghiacciaio Orientale di Val Viola (quest'ultimo mostrerebbe una lieve avanzata, ma l'estesa copertura di detriti presso il margine frontale rende difficoltosa la misura ed induce una certa cautela nel valutare il suo comportamento, in evidente ritiro al secondo segnale di controllo).

Gli apparati vallivi continuano ad arretrare (valori prossimi o superiori a 10 m, con un massimo ritiro di 16 m per il Ghiacciaio di Cedèc), sebbene il fenomeno sia in fase di attenuazione. Anche i ghiacciai montani arretrano, in alcuni casi vistosamente: 190 m il Ghiacciaio del Lupo e 69,5 m, rispetto al 1994, il Ghiacciaio Occidentale del Trobio, o dei Tre Confini, nelle Orobie; 30,5 il Ghiacciaio Occidentale dei Castelli e 43 m il Ghiacciaio del Palon della Mare, nel Gruppo Ortles-Cevedale.

Distacchi di blocchi di ghiaccio sono documentati alle fronti di molti ghiacciai. Numerosi apparati mostrano estese coperture detritiche che, in alcuni casi, coprono l'intero margine frontale, proteggendolo dall'ablazione; in aumento sono anche le finestre rocciose (sia in numero, sia in estensione). Cospicui residui di ghiaccio morto stazionano alle fronti dei ghiacciai Orientale della Rasica, del Disgrazia (Gruppo Badile-Disgrazia) e dello Zebrù (Gruppo Ortles-Cevedale). Nuovi laghetti si segnalano alla fronte dei ghiacciai Settentrionale di Campo (Gruppo Piazz-Campo), Occidentale dei Castelli e Meridionale dell'Alpe (Gruppo Ortles-Cevedale).

Alla fine di Agosto gran parte dei ghiacciai mostrava estese coltri di neve residua che, in numerosi casi, copriva anche le fronti; oltre agli accumuli invernali, infatti, si sono registrate cospicue precipitazioni nevose anche nel periodo estivo. Per tutto il mese

di Settembre e nella prima decade di Ottobre, invece, le temperature sono state relativamente elevate e le precipitazioni del tutto assenti. La stagione di ablazione si è pertanto protratta fino ad Ottobre e le misure di alcuni ghiacciai (effettuate alla fine di Agosto) possono sottostimare l'entità dei ritiri. Nonostante ciò, i bacini collettori di numerosi ghiacciai mostrano accumuli degni di nota, per quanto, come già osservato negli anni scorsi, la situazione in quota sia molto articolata, in funzione dei fattori di esposizione, morfologia e provenienza delle correnti cariche di umidità. Infatti, gli accumuli più cospicui si rilevano sui ghiacciai esposti a settentrione e su quelli protetti dai rilievi circostanti, risultando molto ridotti sui ghiacciai con esposizione sfavorevole. Anche il Ghiacciaio dell'Adamello ha sofferto della prolungata ablazione e mostra ancora evidenze di riduzione della massa glaciale.

Il bilancio di massa eseguito sui Ghiacciai della Sforzellina e del Pizzo Scalino fornisce valori negativi, con un bilancio netto specifico, rispettivamente, di -676 mm e -532 mm di equivalente in acqua.

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Tambò-Stella

365 *Ghiacciaio del Pizzo Ferrè*

Operatore: Emanuele CONGIU - Controllo del 1997.09.28.

A metà Agosto, l'apparato si presentava coperto di neve residua per oltre l'80% della superficie, cosa che non accadeva dai primi anni '80. Le misure della fronte indicavano un progresso di 3 m presso il segnale EC93. A fine Settembre l'innnevamento è scarso e confinato alle quote più elevate (30% circa della superficie totale); larghe chiazze discontinue non consentono, tuttavia, la definizione di un sicuro limite delle nevi. Nella zona frontale le finestre rocciose descritte negli anni scorsi si sono ampliate ed ora si individua una barra rocciosa trasversale che sostiene la fronte in destra idrografica. A monte di questo tratto, alcuni grandi massi si sono accumulati al margine del ghiacciaio. Sul lato opposto il ritiro è ancora più marcato: il ghiaccio è molto sottile e coperto di detrito, mentre si vanno evolvendo rapidamente diffusi fenomeni di ablazione differenziale.

Quota min. fronte: 2 520 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SG76 (cf)	250°	278	272	-6
EC93 (cf)	225°	49	40	-9

ALPI RETICHE

371 *Ghiacciaio Meridionale di Suretta*

Operatore: Elena PAINI - Controllo del 1997.09.15.

Non si notano variazioni significative nell'aspetto generale del ghiacciaio, che prosegue nella sua lenta fase di ritiro. Sino a fine Agosto, esso era rimasto quasi completamente innevato. Una misura compiuta il 25 Agosto evidenziava una contrazione di soli 2,5 m rispetto al 1996; il 15 Settembre la variazione totale era di -11 m, il che sta a significare che la sola ablazione di Settembre ha prodotto un regresso di 8,5 m, rimarcando significativamente



365 - Ghiacciaio del Pizzo Ferrè; stazione fotografica 003 (24x36, 50) (foto E. CONGIU, 15.08.97).

come le elevate temperature registrate in Settembre abbiano indotto cospicui ritiri soprattutto negli apparati non protetti da neve ed esposti a Sud. Alla data del controllo la neve residua occupa il 40% circa della superficie, con un limite a 2 790 di quota. La fronte è sempre più appiattita e coperta da detrito superficiale che, per ablazione differenziale, tende a risaltare sul ghiaccio circostante. Si segnala, infine, la lieve espansione della placca pensile sita nel settore più elevato dello sperone roccioso che separa questo ghiacciaio da quello contiguo di Orsareigls.

Ha collaborato Debora AFFER.

Quota min. fronte: 2 690 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GS84.2 (cf)	0°	60	49	- 11
GS84.2 (cf) *	340°	56	—	—

* Nuovo azimut.

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Badile-Disgrazia

390 Ghiacciaio del Passo di Bondo

Operatore: Luigi NOCENTI - Controllo del 1997.08.24.

L'osservazione di questo piccolo ghiacciaio consente importanti valutazioni in merito agli eventi climatici recenti, verificatisi nel settore Codera-Masino e, fatto ancora più importante, fornisce un parziale ma significativo contributo alla conoscenza del suo «tempo di risposta». Il segnale 1 evidenzia un progresso di 2 m rispetto al 1996. È poca cosa ma, a differenza dei riscontri positivi registrati presso altri apparati, si tratta di un'avanzata vera e propria. A partire dal 1992, infatti, il ghiacciaio ha mostrato accumuli nevosi consistenti; nonostante ciò, nelle annate successive si è assistito alla prosecuzione della fase di ritiro, iniziata circa 10

anni or sono. Nel 1997 si verifica invece la preannunciata inversione di tendenza: la fronte si presenta rigonfia, la sua inclinazione aumenta, mentre avanzano un poco i due piccoli lobi di cui è composta. Se ne deduce che il tempo di risposta per questo ghiacciaio è compreso tra 3 e 7 anni ed è stimabile in circa 5 anni. Si tratta di un periodo assai breve, probabilmente imputabile a 3 fattori: 1) lo spessore notevole del corpo glaciale; 2) l'esposizione a SO; 3) il substrato roccioso ripido e levigato. All'atto del rilievo di Agosto, un innnevamento compatto e diffuso interessa l'80% della superficie: esso è peraltro destinato a ridursi notevolmente nel corso del mese di Settembre. La bocca glaciale descritta in passato è ancora ben visibile: le sue dimensioni sono di 1.7 x 3.2 m.

Hanno collaborato Antonio GALLUCCIO e Stefania ZOCCHETTI.

Quota min. fronte: 2 870 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (cf)	120°	30	32	+ 2

399 Ghiacciaio Orientale della Rasica

Operatore: Carlo LONARDO - Controllo del 1997.09.27.

Il ghiacciaio è teatro di un evento dinamico eccezionale, iniziato nella tarda estate dello scorso anno con il crollo improvviso dell'intera fronte e la conseguente esposizione del gradino roccioso compreso tra 2 770 e 2 800 m di quota, fatto, probabilmente preceduto da un analogo episodio preparatorio, prodottosi nel 1995. All'osservazione del 30 Agosto 1997 appare evidente come la colata abbia di nuovo coperto la barra rocciosa disposta trasversalmente, lasciandone a vista solo il terzo laterale sinistro. Grazie al cospicuo innnevamento residuo che copre i detriti glaciali del 1996, l'aspetto generale della zona frontale mostra il ghiacciaio saldato alla grande massa di ghiaccio morto precedentemente abbandonata. Il controllo del 27 Settembre aggiunge nuovi e importanti elementi: ridottasi la neve residua, assumono maggior

evidenza i grandi blocchi di ghiaccio, taluni di dimensioni enormi, caduti in Settembre. Nel contempo, il settore sinistro della fronte, alimentato da un potente conoide, è scomparso, scivolando quasi per intero lungo le ripide e lisce rocce del substrato. Quanto sopra descritto suggerisce alcune considerazioni: a) il nuovo collegamento tra la fronte pensile del 1996 e il sottostante campo di ghiaccio morto abbandonato nello stesso anno, non è costituito dalla colata unitaria e compatta, ma solo dai suoi frammenti; l'evoluzione di tale massa glaciale rimane quindi incerta; b) il fatto che, in un solo anno, si sia verificata un'espansione della fronte che, pur con i caratteri descritti, ha coperto un tratto di terreno valutabile in 70-100 m, invece di attestarsi sulle nuove posizioni, dimostra una notevole instabilità della massa glaciale; c) l'apertura di nuovi, grandi crepacci, soprattutto in sinistra idrografica, suggerisce che l'intero corpo glaciale sia interessato da un vasto fenomeno di movimento in massa verso il basso. In definitiva, la quota minima frontale torna a circa 2 710 m, abbassandosi di circa 70 m rispetto al 1996, mentre, per effetto del crollo avvenuto in sinistra, si realizza un'importante variazione del profilo laterale del ghiacciaio. L'innevamento residuo è cospicuo ed interessa circa l'80% della superficie. I grandi blocchi instabili sono costituiti da *firm* e mostrano i consistenti accumuli annuali di cui gode questo piccolo ma potente ghiacciaio. Sono stati posti tre nuovi segnali (3, 4 e 5); le coordinate Gauss-Boaga sono: 3) 1552200 5126720, 2 710 m; 4) 1552200 5126650, 2 700 m; 5) 1552230 5126590, 2 690 m.

Hanno collaborato Giordano ELLI, Francesco REGGERI, Giusi GRAZZI, Leonardo e Cristian GUSMEROLI.

Quota min. fronte: 2 710 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3 (dl)	65°	0	—	—
4 (cf)	58°	0	—	—
5 (sl)	19°	0	—	—

408 Ghiacciaio di Predarossa

Operatore: Massimo URSO

Controlli del 1997.08.23 e 1997.10.04.

All'atto del primo rilievo il residuo nevoso è consistente sia sulla superficie glaciale, sia lungo il lato destro del vallone, dove alcuni campi di neve marginano la lingua. Anche sul bordo opposto l'innevamento è di buona consistenza, tanto da coprire una parte del detrito di versante; la finestra rocciosa posta a valle del canalone che ospita il Ghiacciaio di Corna Rossa appare meno estesa dello scorso anno. L'entità della copertura morenica della zona frontale è sostanzialmente invariata. Il settore sinistro della porzione terminale non è ben valutabile a causa della notevole copertura nevosa, mentre il lobo frontale in destra idrografica perde individualità, tendendo ad unirsi a quello centrale. Per facilitare le operazioni di misura di quest'ultimo (3), è stato posto un segnale intermedio in corrispondenza di un blocco di serpentino sito a 97 m dal limite del ghiaccio. La quota minima frontale rilevata quest'anno corregge quella riportata per errore nel 1995 e confermata nel 1996. L'ampia finestra rocciosa, emersa negli anni '90 a quota 2 900 m circa, è immutata rispetto allo scorso anno. Risultano evidenti sia lo scarso spessore della colata, sia il collasso della zona crepacciata, che si sviluppa presso il contatto tra la massa proveniente dalla Sella di Pioda con il settore inferiore subpianeggiante del ghiacciaio. Al controllo del 4 Ottobre (C. GUSMEROLI), il ghiacciaio appare ancora coperto da un innnevamento residuo discretamente esteso, soprattutto lungo l'intero

marginale sinistro, ben protetto dai contrafforti rocciosi della costiera M. Disgrazia-Corni Bruciati.

Ha collaborato Cristian GUSMEROLI.

Quota min. fronte: 2 625 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3 (cf) *	40°	247	240 (32°)	- X

* Nuovo azimut.

411 Ghiacciaio Orientale di Cassandra

Operatore: Virgilio MARIANI - Controllo del 1997.10.05.

Prosegue il ritiro del largo margine frontale, soprattutto in destra idrografica, dove il lobo rivolto al Ghiacciaio Centrale di Cassandra presenta uno spessore molto ridotto, anche se mantiene l'abituale posizione nei pressi del segnale LF94. La fronte del settore posto a valle del lobo principale, probabilmente ad esso non più collegato dinamicamente, si conserva abbastanza bene, in virtù dell'abbondante copertura detritica. L'innevamento residuo, cospicuo per tutta l'estate sino alla fine di Agosto, risulta molto ridotto alla data del rilievo. La sua entità è di poco inferiore a quella riscontrata nelle annate precedenti (limite delle nevi a 3 100 m di quota). È da segnalare una ripresa dei crolli di seracchi nel settore centrale della fronte sospesa. Dal segnale 1 è stata rilevata la posizione della fronte utilizzando anche un nuovo azimut; la nuova misura è posta a confronto con dati inediti rilevati nel 1995 con medesimo azimut.

Quota min. fronte: 2 705 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
(TR)1 (cf)	315°	120	113	- 7
(TR)1 (cf)	288°	192	150 (1995)	- 42
2 (cf)	320°	93	85	- 8
3 (dl)	333°	42	37	- 5
LF94 (sf) *	0°	0	0	0

* Lobo destro.

416 Ghiacciaio della Ventina

Operatore: Giuseppe STELLA

Controlli del 1997.09.14 e 1997.10.04.

La grande fronte del ghiacciaio è in fase di ulteriore appiattimento e ritiro lineare. Appare in continua evoluzione il ramo che, in origine dalla base della parete NE del M. Disgrazia, confluisce nel settore prossimale sinistro della lingua: dopo l'avvenuto distacco del suo lato sinistro, anche la porzione destra mostra un progressivo arretramento. Le due finestre rocciose che la interrompono, comparse dopo il 1992, si sono notevolmente ingrandite. Ormai, la confluenza di questa imponente colata nel corpo principale si è fatta labile e provvisoria: se si conferma la tendenza attuale, il distacco appare inevitabile e molto prossimo. Si notano anche fenomeni di segno opposto: subito a monte della zona descritta, lo spessore della colata appare infatti in ripresa, mentre il breve ramo sinistro sembra essersi un poco espanso lateralmente. Allo scopo di controllare questa zona così interessante (posta a soli 2 460 m di quota), è stata eseguita una serie di telefoto di dettaglio. All'atto del controllo del 4 Ottobre, sono degne di nota due osservazioni: la persistenza di un'anomala fase di ablazione e la grande resistenza offerta dalla neve vecchia che, rispetto alla



422 - Ghiacciaio del Sissone; stazione fotografica 221 (24x36, 105) (foto V. MARIANI, 14.09.97).

metà del mese di Settembre, si è ben conservata nei settori protetti da coni d'ombra (come alla base del Pizzo Cassandra). Nei punti esposti, invece, ed anche ad alta quota, questa mostra i segni di una notevole fusione. L'accumulo residuo, dopo essersi presentato eccezionale all'inizio dell'estate e sino a fine Agosto, risulta, in definitiva, di estensione normale (limite delle nevi a 2 750 m di quota).

Ha collaborato Virgilio MARIANI.

Quota min. fronte: 2 183 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A82 (sf)	200°	127	113	- 14
GC80 (cf)	200°	131.5	131	- 0.5
C82 (df)	208°	122	102.5	- 19.5
AVS73 (cf)	205°	118	95.5	- 22.5

419 Ghiacciaio del Disgrazia

Operatore: Virgilio MARIANI
Controlli del 1997.09.15 e 1997.09.20.

Si nota un'ulteriore riduzione di spessore del settore distale della vasta colata e dei numerosi lobi che segnano il limite a valle. Tracce di crolli interessano l'espansione centrale, recentemente risalita dal fondo della Val Sissone, che anche quest'anno evidenzia un ritiro di alcune decine di metri. L'innervamento residuo è nettamente superiore rispetto al 1996: il limite delle nevi si è abbassato di circa 100 m di quota, ponendosi, il 20 Settembre, a circa 2 700 m. Lo spessore dell'accumulo non è rilevante sulle superfici non protette dai cono d'ombra, mentre si presenta notevole sulla colata in origine dalla parete Nord-occidentale del M. Disgrazia e nei settori posti a ridosso del rilievo roccioso perimetrale. Permane la grande massa di ghiaccio morto, residuo della vecchia lingua, annidata ai piedi della bastionata che sorregge la

fronte attuale; il suo limite inferiore si pone a 2 060 m di quota. Non è stato possibile posizionare nuovi segnali.

Ha collaborato Mario BUTTI.

Quota min. fronte: 2 310 m

422 Ghiacciaio del Sissone

Operatore: Virgilio MARIANI - Controllo del 1997.09.21.

Non si arresta la fase di ritiro frontale, ormai decennale, che caratterizza questo apparato; quest'anno i valori numerici sono però assai più contenuti che in passato, con un valore medio di -1.5 m (utilizzando i segnali 1/5). Si notano inoltre zone di riduzione laterale lungo il perimetro esterno, che assumono particolare evidenza sul bordo in sinistra idrografica, al limite inferiore del bacino di accumulo (nei pressi di S9), dove sono venute alla luce nuove placche rocciose. L'innervamento residuo è di buona consistenza ed esteso al 70% circa della superficie, anche se la sua forma appare irregolare per l'interposizione di larghe finestre di ghiaccio scoperto. Il limite delle nevi si può situare a 2 880 m di quota, valore calcolato eseguendo una media tra i diversi settori.

Ha collaborato Mario BUTTI.

Quota min. fronte: 2 610 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1A (sf)	270°	114	113.5	- 0.5
2B (sf)	301°	95	92	- 3
3A (sf)	290°	38.5	37.5	- 1
5 (cf)	302°	62	61.5	- 0.5
8 *	320°	27	6 (1995)	- 21
8 **	285°	20	—	—
9 **	302°	16	20	+ 4

* Lobo superiore.
** Porzione laterale sinistra del ghiacciaio.
° Nuovo azimut.

Operatore: Mario BUTTI - Controllo del 1997.09.17.

Sebbene il rilievo sia stato eseguito il 17 Settembre, il ghiacciaio è stato ripetutamente visitato tra Luglio e Settembre. Dopo un lungo periodo di tempo buono, le copiose precipitazioni della fase finale della primavera hanno depresso sui ghiacciai del settore una notevole coltre di neve, ben presente anche a fine Luglio con spessori variabili tra i 300 e i 400 cm tra 2 800 e 3 000 m di quota, e 600 cm nel settore superiore. L'innevamento si è ben conservato sino alla terza decade di Agosto; in seguito, si è registrato un lunghissimo periodo di inversione termica, durante il quale, in quota, sono state raggiunte temperature molto elevate (zero termico oltre i 4 000 m in più occasioni) e, pertanto, lo strato nevoso ha subito una forte riduzione di spessore. Inoltre, dove la fronte era scoperta, il ghiacciaio è arretrato in misura evidente. Al di sopra del limite delle nevi, posto a 2 900 m, l'innevamento residuo si presenta comunque molto consistente, con spessori variabili tra 115 e 135 cm. Le misure frontali sono state in parte ostacolate da accumuli di neve vecchia, posti a contatto con la fronte in corrispondenza dei segnali 1, 8, e 14. Nei settori scoperti, si sono registrati valori di marcato ritiro.

Quota min. fronte: 2 735 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3A (sf)	210°	78	57	- 21
3A (sf)	230°	45	45	0
13 (df)	255°	22	12.5	- 9.5
15 (sl) *	230°	38	13 (1994)	- 25

* Questi valori sostituiscono quanto indicato nella campagna 1996.

Ghiacciai del Gruppo Bernina

432 Ghiacciaio Inferiore di Scerscen

Operatore: Luca ARZUFFI - Controllo del 1997.09.09.

Prosegue il lento ritiro lineare del ghiacciaio, cui si associano notevoli modificazioni morfologiche, sia alla fronte, sia nell'ambito del corpo glaciale. Come già osservato nelle precedenti campagne, le tre propaggini frontali hanno un differente comportamento. Pur stazionaria alla misura, la fronte meridionale, completamente staccata dal resto del ghiacciaio (quota minima 2 696 m), mostra la progressiva emersione della barra rocciosa sita poco a valle dell'ex Rif. Scerscen-Entova. Nel settore centrale meritano segnalazione la distruzione dell'arco di ghiaccio, residuo della vecchia fronte trasversale, e l'ulteriore rastremazione del lobo che si immergeva nel lago: questo è risalito di molto (attuale quota minima in questo punto: 2 590 m), assumendo una direzione di ritiro orientata decisamente verso O. Per misurare la porzione centrale viene posto il nuovo segnale LA97.2, in fase di collaudo. Tra la fronte centrale e quella settentrionale è visibile una zona intensamente fratturata. Il lobo principale (settentrionale) si presenta fortemente coperto di detrito e in ritiro (segnali CS80 e GC85, quota minima: 2 560 m). Il laghetto che ne orlava il limite in destra idrografica si è svuotato: al suo posto è ora percorribile una piccola piana fluvio-glaciale, delimitata a valle dalla morena degli anni '80. Al segnale GC85 viene aggiunto il segnale provvisorio LA97.1, in fase di collaudo e misurato con lo stesso azimut. Il limite delle nevi, eccezionalmente basso sino alla fine di Agosto, successivamente risale ai 2 940 m della data del rilievo.

Ha collaborato Agostino MACCAGNI.

Quota min. fronte: 2 560 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CS80 (cf) *	300°	116	108	- 8
GC85 (cf) *	300°	175	120 (1995)	- 55
ALGC93.3 °	230°	81	81	0

* Lobo settentrionale, principale.

° Porzione meridionale, isolata dal resto del ghiacciaio.

433 Ghiacciaio Superiore di Scerscen

Operatore: Valerio PANERI - Controllo del 1997.09.26.

Alla data del rilievo il ghiacciaio presenta un innnevamento residuo eccezionale, esteso al 90% circa della superficie: risultano infatti scoperti soltanto limitati settori della porzione orientale del bacino di accumulo e le due lingue di ablazione. Queste proseguono nella fase di ritiro iniziata sul finire degli anni '80; in particolare, quella occidentale, che è la principale, si mostra lievemente coricata, mentre appare evidente l'erosione del limite, soprattutto in sinistra idrografica. Sul lato opposto, è in progressivo aumento la copertura morenica. Più in alto, si sono diradati i crolli di seracchi dai settori pensili e instabili che caratterizzano il contorno superiore. Il lobo orientale, dopo gli eventi dinamici fortemente involutivi che ne hanno caratterizzato il comportamento recente, sembra aver raggiunto un nuovo e più stabile equilibrio: non si notano, infatti, importanti variazioni rispetto al 1996. Il suo margine presenta due apofisi divergenti, incassate in altrettante depressioni che contornano sui lati il roccione tondeggiante, emerso completamente dopo il 1994.

Quota min. fronte: 2 560 m

435 Ghiacciaio di Caspoggio

Operatore: Agostino MACCAGNI - Controllo del 1997.09.09.

Il ghiacciaio presenta una buona copertura di neve residua, con il limite delle nevi situato sui 2 800 m di quota. Lo spessore è di 50 cm a 2 850 m, mentre è assai maggiore poco più alto. Da segnalare che la parte scoperta del ghiacciaio, quasi sino alla fronte, presenta una crosta superficiale, spessa alcuni cm (*ghiaccio sovrainposto*): il dato è confermato dal controllo di due paline ablatometriche, infisse in precedenza nel settore centrale della colata. Tale fenomeno, osservato anche per altri apparati lombardi, è di estremo interesse: se fosse confermato, renderebbe conto, almeno in parte, della sorprendente sopravvivenza di quelle piccole unità glaciali che, all'osservazione fotografica, si sono presentate del tutto prive di nevato visibile. La copertura morenica è in progressivo aumento; aumentano di estensione anche alcune placche rocciose, visibili nel settore inferiore della colata. Sono stati posti due nuovi segnali di misura in fase di collaudo (MA97.1 e MA97.2).

Hanno collaborato Luca ARZUFFI, Valerio PANERI, Roberto PEJA, Bruno ROSA e Dario PASI.

Quota min. fronte: 2 650 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CS78 (cf)	102°	170.5	153.5	- 17
C86 (df)	118°	157	128	- 29



435 - Ghiacciaio di Caspoggio; stazione fotografica 307 (24x36, 20) (foto L. ARZUFFI, 09.09.97).

439 Ghiacciaio Occidentale di Fellaria

Operatore: Guido CATASTA - Controllo del 1997.09.05.

La lingua glaciale appare sempre più smagrita, mentre l'allargamento della nota finestra rocciosa, sita in sinistra, ha ridotto in larghezza il collegamento tra i settori superiori della colata e la sua parte terminale. La tendenza ad una possibile separazione è suggerita anche da un crollo di ghiaccio verificatosi di recente. L'arretramento degli ultimi anni, ininterrotto ed assai vistoso, ha reso necessaria una revisione delle stazioni di misura. Sono stati posti i nuovi segnali: Z97, in corrispondenza del punto più avanzato della fronte, in posizione centrale (coordinate Gauss-Boaga 1572830 5132850, 2 540 m), e G97, sulla sinistra idrografica, presso il punto di uscita del torrente ablatore principale (coordinate Gauss-Boaga 1572840 5133020, 2 560 m). Il primo sostituisce E94, ormai troppo distante e di utilizzo problematico a causa delle difficoltà di attraversamento delle acque e della notevole imbibizione dell'area proglaciale. Sono pertanto attualmente in uso, partendo dalla destra idrografica, i segnali D93, S93, Z97, e G97. Agli indubbi riscontri negativi delle variazioni frontali, si contrappone l'osservazione di una notevole dinamicità della lingua nel suo settore mediano, quello che si pone subito a monte della propaggine terminale. A partire da 2 850 m di quota, infatti, sono visibili ampi banchi trasversali di ghiaccio rigonfio e fratturato, nell'ambito dei quali si formano notevoli seracchi a falesia. Tale aspetto, che si osserva per una lunghezza di circa 300-400 m verso monte, è tipico delle «onde di piena». Il rilievo, che necessita di conferme, può suggerire l'avvento di prossimi fenomeni dinamici di segno diverso da quello dell'imperante ritiro fin qui descritto. Il vasto settore occidentale del ghiacciaio, come già detto in passato, va lentamente svelando la propria natura di apparato a sè stante, solo giustapposto lateralmente alla colata principale, e da essa indistinguibile nelle fasi di incremento glaciale. Quest'ultima proviene dal Passo del Sasso Rosso e quindi dal plateau superiore del Ghiacciaio Orientale di Fellaria. Proprio questa condivisione di origini, comune anche all'elvetica Vadrec da Palù, lascia aperta la discussione sull'opportunità di mantenere separati,

sia sotto il profilo dinamico sia sotto quello sistematico, gli attuali individui. Il limite temporaneo della neve residua, ancora abbondante nella prima decade di Settembre, si pone attorno ai 2 950 m di quota.

Hanno collaborato Mario BUTTI (18 Agosto) e Simona ALBERTI (5 Settembre).

Quota min. fronte: 2 540 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D93 (df)	350°	72	62	-10
S93 (df)	310°	165	145	-20
Z97 (cf)	320°	4	—	—
G97 (sf)	265°	24.5	—	—

440 Ghiacciaio Orientale di Fellaria

Operatore: Giacomo CASARTELLI - Controllo del 1997.10.17.

Anche questo ghiacciaio ha subito un notevole assottigliamento della fronte nel mese di Settembre, soprattutto la parte destra, che si sta ricoprendo di materiale detritico, anche di grosse dimensioni, proveniente dalle pareti dei Sassi Rossi. È stato posto un nuovo segnale al centro dell'ampia fronte, in corrispondenza della parte più alta della protuberanza rocciosa che, come già segnalato, si è liberata dal ghiaccio. Questo nuovo segnale provvisorio sarà il n. 3, in aggiunta al segnale 2 posto lo scorso anno sul lobo destro.

Ha collaborato Paola SPREAFICO.

Quota min. fronte: 2 520 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1GCA96	20°	9	1	-8
2GCA96 (df)	28°	45	42	-3
3 (cf) *	20°	18.5	—	—

* Nuovo segnale.

443 Ghiacciaio del Pizzo Scalino

Operatore: Giacomo CASARTELLI - Controllo del 1997.10.01.

Fino al 19 Agosto questo ghiacciaio si presentava in buone condizioni rispetto alle precedenti annate (variazioni frontali nulle), nonostante tre mesi di siccità (Febbraio, Marzo, Aprile). In seguito, la temperatura elevata, soprattutto nel mese di Settembre, ha causato una notevole ablazione, riportando la ELA alla quota di 2 925 m. L'AAR risulta 0.18, come per gli anni 1993 e 1995, mentre nel 1996 aveva un valore di 0.52. Il bilancio di massa per l'anno idrologico 1996-97 è pertanto negativo (-532 mm di equivalente in acqua). Il laghetto di neoformazione, segnalato sopra la spalla del Cornetto a 2 900 m di quota, si è di nuovo leggermente ampliato. Da segnalare anche l'aumento di estensione del *nunatak* sotto il Pizzo di Canciano, che sta ormai dividendo il ghiacciaio in due lobi, uno dei quali sta formando una nuova fronte in territorio svizzero. Una grossa frana è caduta dalla bastionata di rocce alla destra idrografica del colle che separa la Val Fontana dal ghiacciaio, ricoprendo un lungo tratto di neve a circa 3 100 m di quota. Nuove misure sono state eseguite utilizzando un segnale di C. Saibene (S73) che, lo scorso anno, distava 153 m dalla fronte. Le coordinate Gauss-Boaga del segnale sono: 1575970 5127250, 2 580 m.

Quota min. fronte: 2 595 m

Segnale	Direzione misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GC3 (dl)	205°	51	48	-3
S73 (cf)	190°	160	153	-7
GC1 *	160°	53	51	-2
GC2 *	152°	25	25	0

* Propaggine del «Cornetto».

Ghiacciai del Gruppo Piazzi-Campo

468 Ghiacciaio di Cardonnè

Operatore: Antonio GALLUCCIO - Controllo del 1996.09.06.

Sino alla terza decade di Agosto il ghiacciaio è rimasto coperto di neve residua per gran parte della superficie. L'accumulo era particolarmente abbondante e profondo al di sopra dei 2 800 m di quota e soprattutto in destra idrografica, dove il cono d'ombra dei Corni di Verva fornisce l'abituale contributo alla sua conservazione. In data 6 Settembre, dopo due settimane dal primo sopralluogo, la neve vecchia è ancora estesa, ma il suo limite inferiore è risalito di oltre 100 m di quota. Inoltre, si palesano alle fronti gli effetti della prolungata crisi di apporti che ha caratterizzato il recente passato. Dopo molti anni di stazionarietà, o di lievi modificazioni, infatti, il lobo occidentale si mostra notevolmente appiattito, anche se la quota minima non varia, mentre quello orientale è in fase di franco ritiro. Poco a monte del suo limite, questo settore del ghiacciaio denuncia un'importante riduzione di spessore, ben evidenziata dal nuovo riaffiorare delle rocce che, dopo il 1995, fecero la loro comparsa al centro della seraccata mediana, di fronte al Biv. Cantoni, per essere nuovamente sepolte nel corso del 1996. È probabile che si sia già esaurita la piccola onda di piena segnalata lo scorso anno: un minuscolo balcone glaciale pensile si è così formato, dando vita a crolli paralleli che si dissolvono nel sottostante pianoro pre-frontale. Questo lobo del ghiacciaio versa quindi in una situazione di piena evolutività, di cui sarà interessante osservare gli effetti nei prossimi anni.

Hanno collaborato Pierluigi FARIOLI e Alberto GROSSI.

Quota min. fronte: 2 470 m

473 Ghiacciaio Orientale di Dosdè

Operatore: Francesco GALLUCCIO - Controllo del 1997.08.30.

Prosegue senza soste la fase di ritiro del ghiacciaio, che dura ormai da 15 anni. Il ritmo di tale riduzione, come rilevato lo scorso



443 - Ghiacciaio del Pizzo Scalino, da C.ma Fontana (24x36, 100) (foto G. CASARTELLI, 09.10.97).



473 - Ghiacciaio Orientale di Dosdè, stazione fotografica 416 (24x36, 50) (foto F. GALLUCCIO, 30.08.97).

so anno, si è un poco attenuato, mentre il suo andamento si presenta difforme: il settore in sinistra idrografica, protetto dalla bastionata rocciosa posta ad occidente, ben alimentato dalle valanghe che vi si generano e abbondantemente coperto di detrito, mantiene le abituali posizioni; le parti centrale e destra della colata, invece, mostrano ancora rilevanti segni di involuzione, costabili, oltre che dai dati delle misure lineari, anche dall'evidente rastremazione del bordo glaciale in corrispondenza del salto roccioso di quota 2 600-2 650 m, che tende ad ampliarsi sempre più. A causa delle citate modificazioni, si è reso necessario variare l'azimut del segnale GG2. Il limite delle nevi temporaneo si pone a circa 2 800 m di quota, il valore più basso degli ultimi anni. La neve residua, ancora abbondante alla data del rilievo, ha certamente subito una notevole riduzione nel corso del caldo mese di Settembre.

Hanno collaborato Giovanna MAINARDI, Stefano RATTI e Danilo SALVATORE.

Quota min. fronte: 2 535 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG1 (df)	190°	176.5	159.5	-17
GG2 (cf) *	182°	207.5	—	—
GG4 (sf)	190°	80	63.5	-16.5

* Nuovo azimut.

476 Ghiacciaio Orientale di Val Viola

Operatore: Stefano RATTI - Controllo del 1997.08.31.

Innevamento residuo compatto e di notevole spessore a tutte le quote ed esteso anche alle zone detritiche contornanti il bacino di accumulo. Solo la parte ripida della fronte risulta libera, mentre un accumulo di valanga si appoggia sul settore centrale. Il margine frontale appare un poco rastremato, anche se non si può parlare di ritiro vero e proprio. La misura in corrispondenza di

GG86 costituisce sempre un problema, a causa della soggettività nella determinazione del limite glaciale al di sotto della copertura morenica: il dato positivo che ne emerge va quindi considerato con cautela. Questo segnale ha coordinate Gauss-Boaga 1590350 5138125, è posto a 2755 m di quota, fu collocato nel 1986 a 26 m di distanza dal ghiacciaio e si è venuto a trovare alla distanza di 151 m nel 1996, evidenziando un ritiro totale di 125 m. Nel complesso, il ghiacciaio può essere definito stazionario rispetto allo scorso anno.

Quota min. fronte: 2 800 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG86 (df)	180°	144.5	151	+ 6.5
3 (cf)	185°	22	18	- 4

477 Ghiacciaio Occidentale di Val Viola

Operatore: Stefano RATTI - Controllo del 1997.08.31.

L'abbondante innevamento residuo lascia scoperta la zona frontale per un tratto di poche decine di m e impedisce un'esatta valutazione del contorno perimetrale, occultato da cospicui spessori di neve residua, soprattutto nel settore superiore di accumulo. La fronte appare un poco appiattita rispetto al 1995, anche se la misura della distanza denota una scarsa attività. È verosimile che gran parte degli apporti visibili all'atto della visita di fine Agosto sia successivamente scomparsa a seguito delle elevate temperature verificatesi in Settembre.

Quota min. fronte: 2 820 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG86 (cf)	200°	57.5	57 (1995)	- 0.5
2 (df)	200°	18.5	19.5	+ 1

477 - Ghiacciaio Occidentale di Val Viola; stazione fotografica 422 (24 x 36, 180) (foto S. RATTI, 31.08.97).



Bacino: INN-DANUBIO

997 *Ghiacciaio Settentrionale di Campo*

Operatore: Stefano RATTI - Controllo del 1997.09.06.

Fino a metà Agosto il ghiacciaio è interessato da un innevamento eccezionale, riferibile, per estensione e quantità, a quello tipico del mese di Giugno. Nelle settimane successive la situazione si modifica radicalmente: la neve residua si ritira oltre i 2 950 m di quota, mentre una vasta placca permane in destra idrografica, protetta dal cono d'ombra della cima di quota 3 075. La morena galleggiante appare sempre più rilevata e imponente, ed apporta una notevole quantità di materiale sino alla fronte che, sul lato destro, ne risulta così completamente coperta. Il morenico è in aumento anche in prossimità del segnale GG2 (zona centro-frontale): la misura da questo caposaldo permane difficoltosa. Il margine glaciale si sta progressivamente allontanando dalla morena di neoformazione, che ora dista 17 m dal limite del ghiacciaio nei pressi di GG1. Il ritiro del ghiacciaio ha determinato la formazione di alcuni piccoli specchi d'acqua, due dei quali misurano già circa 20 m di lunghezza. Il laghetto sito a contatto con la fronte nel settore destro si è di nuovo riempito completamente, dopo lo svuotamento verificatosi nel 1995. La misura dal segnale GG3 è diretta alla volta superiore della caverna glaciale affacciata sullo specchio d'acqua.

Hanno collaborato Luca BOLOGNINI, Aldo BORGHI e Cristina BONANTONI.

Quota min. fronte: 2 825 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GG1 (sf)	130°	56	53 (1995)	-3
GG2 (cf)	125°	15	11 (1994)	-4
GG3 (df)	145°	51	47 (1995)	-4
N(1) (cl)	110°	57	54 "	-3

Bacino: ADDA-PO

Ghiacciai del Gruppo Ortles-Cevedale

482 *Ghiacciaio dei Vitelli*

Operatore: Fabrizio RIGHETTI - Controllo del 1997.08.30.

Il settore frontale del ghiacciaio mantiene le caratteristiche dell'anno precedente, nonostante un regresso generalizzato, quantificato dalle misure del settore sinistro. Questo presenta ancora la «doppia fronte» già descritta in passato: una parte del flusso tende a risalire verso monte ed è interessato da una grossa cavità (altezza 10 m circa). Al momento dell'osservazione, la copertura nevosa appariva uniforme al di sopra dei 2 950 m di quota; inoltre, numerose placche di neve erano presenti a quote inferiori, sia sulla superficie del ghiacciaio, sia al di fuori di esso. Le precoci ed intense nevicate dello scorso autunno hanno determinato, nelle zone alte del ghiacciaio, la formazione di un copioso e duraturo manto nevoso. L'andamento climatico dei mesi di Giugno e Luglio, caratterizzato da temperature fresche e da precipitazioni in quota, ha contribuito al mantenimento della copertura nevosa, nonostante che nel mese di Agosto si sia verificato un netto incremento dei fenomeni di ablazione e non si siano verificate precipitazioni nevose alle alte quote. La misura di quest'anno conferma che il ghiaccio tra il 1995 ed il 1996 è avanzato di 6 m: la fronte distava 308 m dal segnale P61 nel 1995, si trovava a 302 m nel 1996 e quest'anno a 312 m; il dato riportato in tabella deriva pertanto da un'avanzata di 6 m tra il 1995 ed il 1996, e da un ritiro di 10 m tra il 1996 ed il 1997.

Quota min. fronte: 2 556 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P61 (cl)	125°	312	308 (1995)	-4

Operatore: Antonio GALLUCCIO - Controllo del 1997.08.23.

La presenza di un piccolo conoide di rimpasto, formatosi di recente per effetto dei crolli che si verificano nel settore centrale della fronte del ramo orientale, rende difficoltosa la misura dal segnale 1B. Poco più a O, la lingua comune si prolunga, nello stretto canale sottostante, in un banco di ghiaccio morto, ancora collegato con la parte attiva. I campi superiori del ghiacciaio appaiono, alla data del rilievo, assai ben alimentati, con un limite delle nevi temporaneo mediamente attestato sui 3 000 m (3 040 m per il ramo occidentale, 3 000 m per quello orientale).

L'andamento meteorologico del mese di Settembre, a causa dell'esposizione meridionale di buona parte dell'apparato, ha comportato una riduzione del manto residuo, vanificando quella che si configurava come l'annata più positiva dell'ultimo decennio. In data 19 Ottobre, infatti (osservazione di G. Cola), il limite inferiore della neve vecchia è rinvenibile ad una quota di 3 150-3 200 m (con qualche placca anche più in basso) sul ramo occidentale, e di 3 170 m circa su quello orientale. Notevole imponenza ha assunto il nodo di seracchi di quota 3 150 m (ramo orientale), mentre i due grandi blocchi rocciosi, appoggiati sulla superficie del ramo orientale, hanno mantenuto le posizioni abituali, pur essendo traslati di pochi m verso valle. La fronte a ponente del ramo occidentale, coperta di morena nel suo settore inferiore, appare stazionaria.

Hanno collaborato Leila DUBINI, Giuseppe COLA, Alessandro GALLUCCIO, Alberto PELLEGRINI e Simona MARCHI.

Quota min. fronte: 2 745 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1B (sf)	320°	35	30	-5

493 *Ghiacciaio Orientale dei Castelli*

Operatore: Paola SPREAFICO - Controllo del 1997.08.30.

Al momento del rilievo la superficie del ghiacciaio è interamente coperta da uno strato di neve recente, che permette, comunque, il riconoscimento del limite delle nevi, posto tra le quote 2 900 m e 2 950 m; evidenti tappi di neve occludono i crepacci di maggiori dimensioni.

Pur essendo riscontrabili una lieve riduzione dello spessore del ghiaccio ed un sensibile ritiro del lobo che, posto in relazione alla fronte orientale, si spinge più a valle, l'apparato non presenta evidenti segni di involuzione.

Ha collaborato Giandomenico SPREAFICO.

Quota min. fronte: 2 780 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (df)	180°	73	73	0
3D94 (sl)	170°	40	39.5	-0.5

494 *Ghiacciaio Occidentale dei Castelli*

Operatore: Pierluigi FARIOLI - Controllo del 1997.08.22.

Accanto ad una variazione frontale significativa, si osserva che le finestre rocciose non si sono ingrandite in modo sensibile rispetto allo scorso anno, segno, questo, di un possibile, prossimo

rallentamento del ritmo di ritiro. Il lago di neoformazione, costituito ora da due bacini simmetrici separati da un esile segmento di ghiaccio morto coperto di detrito, si è notevolmente accresciuto verso monte (90 m x 60 m). Le sponde verso valle sono costituite da lembi di ghiaccio e da tratti della morena di neoformazione, in parte a nucleo di ghiaccio. Un'esondazione è quindi ora possibile, ma gli effetti dovrebbero essere limitati, essendo l'argine poco rilevato (1.5 m) rispetto al fondo morenico su cui poggia. Alla data del rilievo, l'innevamento residuo è abbondante, con un netto limite a circa 2 800 m di quota, mentre accumuli di valanga occultano buona parte del lato destro della fronte. Considerando le elevate temperature verificatesi nelle prime quattro decadi dell'autunno, è ipotizzabile una successiva, sensibile riduzione della neve vecchia.

Hanno collaborato Antonio GALLUCCIO e Alberto PELLEGRINI.

Quota min. fronte: 2 725 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RP1 (cf)	190	128.5	98	-30.5

502 *Ghiacciaio del Gran Zebrù*

Operatore: Guido CATASTA - Controllo del 1997.08.26.

È stato possibile accertare il definitivo distacco, dal corpo principale, della porzione glaciale contenuta nel circo compreso tra la Punta Graglia e il Corno di Solda. Il nuovo individuo, che costituiva il lobo orientale del ghiacciaio e che si propone di denominare *Ghiacciaio del Passo di Cedèc* (502.2), ha i seguenti parametri: - tipo: montano; - forma: circo; - alimentazione: diretta + valanghe; - esposizione: Sud; - quota massima del bacino: 3 386 m; - quota massima: 3 170; - quota minima: 3 020 m; - lunghezza massima: 380 m; - larghezza massima: 300 m; - larghezza media: 210 m; - superficie: 8 ha; - coordinate Gauss-Boaga (CTR); 1621770 5147400. La lingua orientale, ormai priva del descritto, nuovo apparato, ha abbandonato il ripiano proglaciale e presenta due lobi laterali più avanzati, che scendono sino alla quota di 3 040 m. Nel lobo centrale si nota una marcata contropendenza nel profilo della superficie a circa 100 m dal limite frontale. La lingua occidentale non presenta significative modificazioni; il limite del nevato, posto attorno ai 3 050 m alla fine di Agosto, risale successivamente sino a 3 150 m (5 Ottobre). Alla stessa data, il Ghiacciaio del Passo di Cedèc non conserva alcuna traccia di neve residua. In aumento i conoidi nevosi posti alla base della parete meridionale del Gran Zebrù.

Hanno collaborato Luca CATASTA, Dario TENDERINI e Alessandro GALLUCCIO.

Quota min. fronte: 3 005 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GC94 (sf) *	344°	87.5	88	+0.5

* Ramo centr.

503 *Ghiacciaio di Cedèc*

Operatore: Guido CATASTA - Controllo del 1997.08.26.

Lungo la fronte della lingua meridionale si è ormai del tutto completata la fusione del ghiaccio, occultato dal morenico, che

rendeva difficile in passato l'identificazione del limite. Il ghiacciaio si trova ora a monte del torrente ablatore proveniente dal lobo settentrionale, con l'esclusione di una piccola apofisi, larga circa 20 m e sita in posizione centrale, che facilita l'attraversamento del corso d'acqua. Anche sul lato sinistro la fronte non raggiunge più il piano alluvionale di quota 2 645.5 m (CTR). Il lobo settentrionale, molto sottile, si è notevolmente ritirato, risalendo quasi per intero il gradino roccioso, anche se il suo lato in destra idrografica poggia ancora sul morenico di fondovalle. Nella seconda metà di Settembre, l'innevamento residuo copre buona parte della superficie del bacino di accumulo, definendo un limite delle nevi irregolare a 3 050 m di quota circa. La situazione dinamica dei settori più elevati del ghiacciaio appare in evoluzione: sul lato destro, non lontano dal Rif. Casati, sono ripresi i crolli di ghiaccio che interessano la parte più meridionale della confluenza che collega i pianori della via normale al M. Cevedale con la sottostante colata valliva. Poco più a N, dove lo spessore del ghiaccio decresce, le esili propaggini dirette in basso verso quest'ultima si vanno invece assottigliando; il bordo laterale dell'apparato, ad esse ancora unito, appare sempre più coperto di morenico. Da ultimo, le seraccate centrali, poste in direzione della vetta principale, denotano un lieve incremento volumetrico. La quota minima della fronte è riferita alla porzione centrale del lobo meridionale, mentre in precedenza era stata indicata la quota del lobo in estrema sinistra idrografica, ormai collassato. Sono stati ubicati due nuovi segnali: S97 (coordinate Gauss-Boaga 1621660 5145680, 2 680 m), che sostituisce con lo stesso azimut 14GS77 e L96 (coordinate Gauss-Boaga 1621810 5145500, 2 410, m) che sostituisce L, sempre con il medesimo azimut. Il lobo settentrionale viene controllato dal segnale GS75 (coordinate Gauss-Boaga 1622270 5146180, 2 810 m) con azimut 95°. Il segnale distava dalla fronte 95 m nel 1990 (prima osservazione), 117 m nel 1996 e 130.5 m nel 1997 (-13.5 m rispetto al 1996).

Hanno collaborato Antonio GALLUCCIO, Luca CATASTA, Dario TENDERINI e Giuseppe COLA.

Quota min. fronte: 2 650 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
14GS77 (cf) *	105°	126	110	- 16
S97 (cf) * °	105°	57	—	—
L (df) *	140°	110.5	110.5	0
L96 (df) * °	140°	45.5	—	—

* Lobo meridionale.

° Nuovo segnale.

506 Ghiacciaio del Rosole

Operatore: Alberto GROSSI - Controllo del 1997.08.20.

L'abbondante copertura morenica, che interessa i settori inferiori dell'apparato, protegge il ghiaccio sottostante, tanto da limitare, e quasi bloccare, il ritiro del vasto margine frontale. Molto esteso l'innevamento residuo, ben distribuito su tutta la superficie del ghiacciaio, favorito anche da ben evidenti apporti valanghivi. In questa lunga estate 1997, la situazione descritta risulta non definitiva, a causa dell'anomala fase di ablazione verificatasi in Settembre. Il settore della colata in destra idrografica sembra comunque possedere dinamiche proprie, differenti da quelle del corpo principale: un marcato rigonfiamento della superficie denota che in questo punto l'apporto di valanga, in origine dal settore centrale e destro della parete Sud-occidentale del M. Cevedale, sia molto più efficace che nelle zone limitrofe. Si tratta di un

fenomeno interessante che verrà indagato più attentamente nei prossimi anni.

Ha collaborato Barbara BONANTONI.

Quota min. fronte: 2 940 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1MN (cf)	50°	63.5	62.5	- 1

506.1 Ghiacciaio del Col della Mare 1

Operatore: Pierluigi FARIOLI - Controllo del 1996.09.06.

Questo ghiacciaio ha offerto, negli ultimi anni, la possibilità di osservare un esempio interessante degli effetti della copertura detritica nei confronti dell'ablazione: la superficie della lingua valliva è infatti coperta di abbondante detrito nella metà in sinistra idrografica, mentre si presenta libera sul lato opposto. Il decennio sfavorevole appena trascorso ha portato ad una forte riduzione di quest'ultima, che ha così abbandonato una vasta estensione di terreno; nel medesimo tempo, il fianco coperto di detrito epiglaciale ha mantenuto potenza e posizioni (ad un confronto fotografico con il 1990 il suo spessore appare addirittura aumentato). La fronte a falesia (dove non è più visibile, per crollo della volta, la grotta glaciale del 1996) ne occupa ancora il fondo, motivo per cui la misura dal segnale GS75 sottostima largamente gli eventi dinamici descritti, non controllando, per ora, il lato destro. Quest'ultimo ha prodotto, di recente, una piccola bocca glaciale. Il 20 Agosto, grandi accumuli di valanga occupavano ancora le falde dei contrafforti del Palon de la Mare sino a 2 850 m di quota. Ai primi di Ottobre l'innevamento residuo era invece scarso, essendo costituito dai resti delle suddette valanghe e da accumulo diretto nel settore superiore della colata, dove il limite delle nevi si colloca a circa 3 200 m di quota.

Hanno collaborato Alberto PELLEGRINI e Antonio GALLUCCIO.

Quota min. fronte: 2 735 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GS75.1 (cf)	70°	151	147	- 4

507 Ghiacciaio del Palon della Mare

Operatore: Alessandro GALLUCCIO - Controllo del 1997.08.23.

I tre lobi che costituiscono la fronte del ghiacciaio mostrano importanti segni di involuzione, così come ben evidenziato dai valori elevati di ritiro. In particolare, i lobi occidentale e centrale, appiattiti e fratturati, vanno perdendo rapidamente ogni individualità. Il ramo orientale, principale, mostra una nuova porta glaciale. Il suo fianco sinistro è largamente coperto di detrito e di molti m più elevato rispetto alla parte scoperta (per ablazione differenziale). Tutte le misure risultano difficoltose a causa delle caratteristiche dei depositi proglaciali, che si presentano ripidi, irregolarmente distribuiti e imbibiti d'acqua. Il limite delle nevi, a fine Settembre, si pone tra i 3 250 m in sinistra idrografica e i 3 350 m sul lato opposto. Il bacino superiore è invece rimasto sempre coperto di neve, come accade ormai da 6 anni. È forse questo il motivo della ripresa della spinta glaciale in origine dai campi alti, che sfocia, prima di trasferirsi alla colata principale con un marcato cambio di direzione, nel gradino affacciato sulla Valle di

Rosole. La segnalazione della comparsa di nuovi crepacci a quota 3 390 m, nel punto dove il flusso si suddivide nelle due direttrici indicate, ha indotto G. COLA a compiere un sopralluogo. È stato così possibile constatare la ripresa dell'attività di crollo, che si limita attualmente alle sezioni più esterne della falesia, con effetti per ora minimi.

Ha collaborato Barbara BONANTONI.

Quota min. fronte: 2 875 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1-110B	25°	81	38	- 43

507.1 Ghiacciaio dei Forni

Operatori: Giacomo CASARTELLI, Giuseppe COLA e Alfredo POLLINI - Controllo del 1997.09.14.

Il tratto terminale della lingua è in forte smagrimento, in modo particolare sul lato orientale, che si è ristretto notevolmente, e nella porzione centrale della fronte, dove si è avuta la completa risalita, al di sopra della balza rocciosa, della propaggine più avanzata. Questa ha prodotto di recente una frana di ghiaccio, i cui resti sono chiaramente visibili. All'atto del rilievo il limite delle nevi è attestato a circa 2 950 m di quota: al di sopra la copertura è continua, tranne che nei tratti più ripidi. Ai primi di Ottobre il limite delle nevi risale a 3 000-3 050 m. Lungo la dorsale che si diparte dal Monte Giumella, si notano nuove finestre rocciose, ormai così numerose da delineare chiaramente la cresta rocciosa sottostante, in fase di progressivo affioramento. Nel contempo, una potente onda piena sta attraversando la seraccata di collegamento tra i pianori della porzione orientale e il *plateau* di quota 2 650 m, dove questa si unisce alle altre, centrale e orientale. Il trasferimento di massa, in rapida propagazione, è caratterizzato da un ispessimento complessivo della colata, più evidente in sinistra idrografica, e da una più vistosa crepacciatura, con sovrascorimenti e ribaltamenti di porzioni superficiali di ghiaccio. Dal

1992 si osserva una consistente ripresa degli accumuli sui vasti pianori del bacino orientale: quota media elevata (ampiamente al di sopra dei 3 200 m) e favorevole esposizione (NO) i probabili motivi di questo *trend*, cui si contrappone la grave involuzione della fronte, ancora non raggiunta da questa pulsazione positiva. Nel corso dell'annuale verifica delle variazioni frontali, si è provveduto a unificare le due serie di segnali utilizzate in passato dagli osservatori del Comitato Glaciologico Italiano e del Servizio Glaciologico Lombardo. Sono stati mantenuti tre caposaldi che controllano i rispettivi settori del margine frontale (occidentale: G1; centrale: 2; occidentale: 3). Il primo, nuovo segnale ubicato lo scorso anno, ha coordinate Gauss Boaga 1621520 5140170 ed è posto a 2 442 m di quota.

Quota min. fronte: 2 450 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
G1 (cf)	150°	40	27.5	- 12.5
2 (cf)	170°	87	65	- 22
3 (cf)	175°	29.5	19	- 10.5

511 Ghiacciaio del Tresevo

Operatore: Alessandro GALLUCCIO - Controllo del 1997.08.19.

Il ghiacciaio è rimasto completamente innevato sino alla fine di Agosto, con l'esclusione dei limitati settori ripidi, siti nei pressi delle due fronti e del caratteristico pendio di quota 3 200 m. Ai primi di Ottobre, il limite delle nevi è risalito sino a 3 250 m di quota, lasciando più in basso solo un notevole nevaio sul *plateau* mediano (3 150-3 180 m), come già avvenuto negli anni scorsi. La fronte settentrionale permane ripida e discretamente turgida; poggia alla testata di un pianoro poco inclinato e acquitrinoso, di difficile agibilità. Il confronto con una fotografia di G. COLA del 18 Agosto '96 mostra una stazionarietà di questa fronte, mentre un lieve abbassamento di spessore interessa il settore ad essa retrostante, dove la finestra rocciosa di quota 3 150-3 200 m appare



507.1 - Ghiacciaio dei Forni, dal Rif. Branca (24x36, 70) (foto G. CASARTELLI, 30.08.97).

un poco più ampia. Presso la fronte meridionale è stato posto un nuovo segnale di misura (2) a quota 3 050 m (coord. Gauss-Boaga 1617610 5137520). Valutata nell'ambito dell'ultimo triennio, la fronte meridionale appare in evidente ritiro.

Hanno collaborato Luca BOLOGNINI, Antonio GALLUCCIO e Leila DUBINI.

Quota min. fronte: 2 980 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2 (cf) *	90°	31	—	—

* Nuovo segnale, fronte meridionale.

512.1 Ghiacciaio del Dosegù

Operatore: Alessandro GALLUCCIO - Controllo del 1997.10.03.

Il ghiacciaio non presenta importanti variazioni nel vasto bacino di accumulo e sulle pareti che lo contornano su tre lati. Le seraccate che discendono il gradino compreso tra quota 3 100 e 3 220 m appaiono anch'esse di invariata imponenza. La lingua valliva prosegue, invece, nella sua importante involuzione, ormai più che decennale. Elevati valori di ritiro si registrano nei pressi della quota minima frontale, che viene raggiunta nel settore più meridionale (segnali 1 e 2). Addossato al versante di NO della Cima di Vallombrina, il lato in estrema sinistra idrografica, coperto di detrito, emerge nettamente sulle zone libere da detriti per ablazione differenziale. Procedendo verso N (segnali 3 e 4), il vasto limite frontale (1 km circa di sviluppo) si presenta anch'esso sfrangiato e appiattito, ma mostra una sostanziale stazionarietà; questo dato è interessante e potrebbe suggerire importanti valutazioni sulla dinamica complessiva del ghiacciaio: dal 1992, infatti, l'indice AAR (circa 0.7 quest'anno) attesta una ripresa degli accumuli. Particolare attenzione è stata rivolta allo studio dell'evoluzione estiva della neve residua. I 5 rilievi fotocartografici eseguiti (19, 27, 29 Agosto, 6 Settembre, 3 Ottobre) mostrano una situazione di partenza assai favorevole, con un limite delle nevi situato attor-

no ai 3 050 m sino alla terza decade di Agosto. In Settembre, per effetto delle elevate temperature, esso risale a 3 100 m di quota in sinistra idrografica e a 3 250 m sul lato opposto. Ai primi di Ottobre, tali quote vengono mantenute, anche se si possono osservare ampie zone di discontinuità sul vasto pianoro superiore. Si segnala, infine, l'ampliamento della duplice finestra rocciosa di quota 3 075 m.

Hanno collaborato Antonio GALLUCCIO, Leila DUBINI e Barbara BONANTONI.

Quota min. fronte: 2 795 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (cf)	48°	71	51.5	-19.5
1 (cf) *	63°	78	—	—
2 (df)	65°	89.5	57.5	-32
3 (dl)	64°	63.5	62	-1.5
4 (dl)	47°	38	39	+1

* Nuovo azimut.

516 Ghiacciaio della Sforzellina

Operatore: Claudio SMIRAGLIA - Controllo del 1997.08.26.

Continua la fase di lieve arretramento, particolarmente evidente nei settori di sinistra e soprattutto di destra, dove la fronte, solo parzialmente coperta da detrito, dista circa 40 m dalla morena di neoformazione, deposta negli anni '80. Il settore centrale della fronte appare invece rigonfio a causa della completa copertura detritica, in rilievo per ablazione differenziale; in questo settore la neve residua si è mantenuta sino alla fine di Agosto, con una copertura completa del settore superiore del ghiacciaio a partire da 2 950 m e con uno spessore massimo di 170 cm. Un successivo rilievo a fine Settembre mostrava che il limite delle nevi era ulteriormente ristabilito e che le uniche zone in accumulo erano costituite dai con di valanga posti al di sotto della parete del Corno dei Tre Signori. Il bilancio di massa, effettuato su questo



512.1 - Ghiacciaio del Dosegù; stazione fotografica 003 (24x36, 50) (foto A. GALLUCCIO, 06.09.97).

ghiacciaio per l'undicesimo anno, è risultato ancora negativo (-676 mm di equivalente in acqua). Nella terza decade di Agosto l'innnevamento residuo appare nettamente più esteso che negli anni precedenti, e copre ancora il 70% della superficie.

Ha collaborato Sabina ROSSI.

Quota min. fronte: 2 790 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
NS94 (df)	145°	30	28	-2

519 Ghiacciaio Meridionale dell'Alpe

Operatore: Luca BOLOGNINI - Controllo del 1997.10.05.

Intorno alla metà di Agosto il ghiacciaio si presenta completamente coperto di neve residua, di spessore compreso tra 1 e 2 m. L'intera testata della valle omonima, al di sopra dei 2 700 m di quota circa, appare interessata da un innnevamento diffuso, a chiazze o continuo, a seconda dei settori, che permane sino alla fine del mese di Agosto. Simili condizioni sono quelle normalmente rinvenibili a Giugno-Luglio; anche la grande barra rocciosa trasversale, emersa negli anni '90 al centro del corpo glaciale, è interrotta da larghi canali nevosi, mentre il laghetto di neoformazione risulta celato dalla neve. Il 5 Ottobre, di tale innnevamento rimane ben poco: una stretta fascia, sita a 3 200 m di quota, nei pressi della testata del ghiacciaio, e piccole chiazze. Si può così apprezzare il mantenimento della tendenza alla separazione della parte più bassa dell'apparato, pur ancora collegata con i campi superiori in sinistra idrografica, con la possibile, prossima formazione di una notevole massa di ghiaccio morto.

Hanno collaborato Antonio e Alessandro GALLUCCIO, Leila DUBINI.

Quota min. fronte: n.v.

Ghiacciai del Gruppo Orobie

541 Ghiacciaio dei Marovin

Operatore: Mario BUTTI - Controllo del 1997.09.27.

Il ghiacciaio non ha risentito, se non in modo limitato, del prolungato caldo di inizio autunno. L'innnevamento residuo, notevolissimo alle osservazioni di fine Agosto, è comunque tra i più abbondanti degli anni '90 (forse eguagliato solo dall'estate del 1994). I depositi di origine valanghiva si dispongono in modo quasi continuo sino al settore inferiore. Qui, collegando le due estese conoidi che alimentano gran parte dell'area, dai 2 190 metri circa del lato sinistro esse salgono con un irregolare limite delle nevi ai 2 240-2 250 metri del lato destro. Al di sopra di questa linea affiora ghiaccio vivo solo in corrispondenza delle usuali aree crepacciate poste ai bordi del ghiacciaio. La fronte ha subito un modesto arretramento, con una limitata perdita di spessore. L'innnevamento residuo è presente in più punti anche lungo il margine frontale, in particolare sulla parte sinistra. Questi accumuli nevosi non hanno consentito di rilevare alcune misure, ma hanno certamente preservato dal ritiro un ampio tratto della fronte. Nella parte centrale del ghiacciaio si nota una piccola frana, mentre non v'è più traccia di quella caduta lo scorso anno, coperta da uno spesso strato di neve.

Quota min. fronte: 2 025 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1B (cf)	155°	82	81	-1
1B (cf)	177°	83	82	-1
10 (df)	191°	36.5	33.5	-3
10 (df)	212°	45	46.5	+1.5
12 (cf)	160°	49	48	-1
16 (cf)	150°	97	96.5	-0.5
16 (cf)	158°	78.5	81.5	+3



543 - Ghiacciaio del Lupo; stazione fotografica Bivacco Corti (24x36, 28) (foto S. D'ADDA, 23.08.97).

Operatore: Mario BUTTI - Controllo del 1997.09.27.

Anche quest'anno è stato condotto lo studio sul «Ritmo di scomparsa della neve residua», avviato nel 1996. La totale assenza dei residui nevosi di origine diretta sottolinea il perdurare della marcata e ininterrotta fase di regresso che ormai da un decennio caratterizza questo apparato. La frattura verificatasi in corrispondenza della zona frontale, certamente la più eclatante modificazione morfologica riscontrata quest'anno sui ghiacciai orobici, è solo il più evidente dei segnali che accompagnano questo processo involutivo. L'intera massa, ormai da anni alimentata dai soli apporti valanghivi, va sempre più raccogliendosi nell'ampio circo centrale, perdendo progressivamente spessore e riducendo i rapporti dinamici con le appendici più distali. Come già prefigurato lo scorso anno, il limite inferiore della seraccata, sempre più stretta e sottile, si è staccato dalla placca frontale, piatta e priva di dinamismo. L'unico collegamento è dato da una sottile e stretta fascia di ghiaccio sub-orizzontale, posta al margine destro della seraccata. Il limite frontale del ghiacciaio è pertanto arretrato di circa 190 m (misurati lungo il pendio inclinato 22°, equivalenti a 175 m sul piano orizzontale) ed è risalito di circa 80 m di quota. A valle permane una cospicua placca di ghiaccio morto, quasi interamente coperta da detrito e da un discreto accumulo nevoso collocato lungo il bordo destro (E). I segnali 1, 4, 5 e 6 non sono misurabili e solo il segnale 3 (misurato nel 1995) dà una quantificazione del cospicuo ritiro avvenuto dall'anno scorso. Sono stati collocati due nuovi segnali di misura: il primo LF-97 coordinate Gauss-Boaga 1576630 5103224, 2 400 m individua il nuovo limite frontale dell'apparato; l'altro (S1-97, coordinate Gauss-Boaga 1576600 5103240, 2 390 m), più spostato sulla sinistra (O), si trova a 26 m dal ghiaccio. A causa del protrarsi della stagione d'ablazione a tutto il mese di Settembre, anche la parte più elevata dell'apparato ha subito una marcata riduzione. L'innnevamento residuo, ancora discretamente presente sul *plateau* centrale a fine Agosto, è confinato alla base delle pareti e dei pendii rocciosi che contornano l'ampio circo (circa il 30% della superficie glacializzata, con estensione ridotta lungo i bordi destro e superiore, e discreta lungo quello sinistro). Gli spessori di questi depositi sono però ovunque discreti o cospicui. I 430 cm di neve di origine diretta misurati il 15 Giugno a 2 625 m di quota erano pressoché immutati a quasi un mese di distanza (13 Luglio), quando si riscontrarono ancora 415 cm di deposito. L'altezza si riduceva drasticamente alla terza misurazione (23 Agosto), quando lo spessore della neve scendeva a 165 cm. Alla fine di Settembre, degli oltre 4 m iniziali non rimaneva nulla.

Hanno collaborato Stefano D'ADDA, Franco MOCCI e Patrizio PREVITALI.

Quota min. fronte: 2 400 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3 (df)	—	211	21 (1995)	-190
LF97 (cf) *	—	0	—	—
S197 (cf) *	202°	26	—	—

* Nuovo segnale.

549 Ghiacciaio di Porola

Operatore: Angelo MEANI

Controlli del 1997.08.31. e 1996.09.15.

Alcuni affioramenti rocciosi evidenziano un ulteriore smagrimento del settore medio-inferiore del ghiacciaio, che comunque

quest'anno presenta un innnevamento residuo un po' più abbondante che nel 1996. Le zone di accumulo (ripiano sommitale e settore mediano sinistro), pur conservando la stessa fisionomia riscontrata nella passata stagione, mostrano una superficie più ampia. Anche a ragione delle particolari caratteristiche dell'apparato, il limite delle nevi è, comunque, collocato a quote ancora elevate, che dai 2 750 metri circa del settore sinistro, salgono ai 2 770 metri del settore centrale e destro. La sottile lingua di ghiaccio coperto di detrito che caratterizzava la fronte, lo scorso anno interamente visibile, è completamente ricoperta da residui di valanghe, il cui limite inferiore si colloca a circa 2 300 m. Per questo motivo non è stato possibile effettuare misure alla fronte. Anche l'evidente e contorta *bédière*, che solca la parte centrale della lingua, risulta meno incisa rispetto al passato (profondità massima 1 m). Ciò, oltre a rimarcare la prolungata assenza di precipitazioni nevose, sottolinea la significativa perdita di massa di questo settore dell'apparato. Il cono di rimpasto alla base del Canalino di Caronno, lo scorso anno quasi totalmente coperto di detrito, si presenta notevolmente innnevato. Nel complesso si può dunque affermare che la fase di regresso, pur ancora molto evidente, ha quest'anno subito un rallentamento.

Quota min. fronte: 2 345 m

567 Ghiacciaio Occidentale del Trobio, o dei Tre Confini

Operatore: Stefano D'ADDA - Controllo del 1997.10.12.

L'ulteriore aumento della copertura morenica, in particolare ai piedi della parete occidentale del M. Gleno e sotto la cresta che unisce quest'ultimo al Pizzo dei Tre Confini, segnala la generale e perdurante fase di smagrimento dell'apparato. La neve residua, anche quest'anno scarsissima, è presente sotto forma di una grossa placca, larga circa la metà del ghiacciaio, nel pianoro mediano. Sulla restante superficie affiora ghiaccio vivo, con le tipiche foliazioni, e detrito sparso. Solo in corrispondenza della fronte, solcata da profonde *bédière*, è presente un altro significativo residuo nevoso, che peraltro nasconde l'esatto limite inferiore del ghiacciaio. Da registrare anche l'ulteriore perdita di spessore verificatasi su tutta la massa glaciale, che appare sempre più depressa. A differenza di quanto avvenuto tra la fine di Agosto e la seconda decade di Settembre, quando la placca di neve vecchia centrale si è ridotta a circa 1/3 della superficie originaria, non si sono verificate variazioni apprezzabili tra l'osservazione del 20 Settembre e quella di Ottobre, a conferma della chiusura della stagione d'ablazione.

Hanno collaborato Franco MOCCI e Patrizio PREVITALI.

Quota min. fronte: n.v.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1 (cf)	187°	150	80.5 (1994)	-69.5

* Azimut erroneamente indicato 137° nel 1994.

Bacino: OGLIO-PO

Ghiacciai del Gruppo Adamello-Presanella

577 Ghiacciaio Occidentale del Pisgana

Operatore: Paolo Emilio BATTAGLIA - Controllo del 1997.08.29.

L'accumulo nevoso residuo, di buona entità ancora a fine Agosto, permaneva in maniera continua, con l'esclusione dei po-

chi settori ripidi, oltre i 2 770 m. L'appiattito margine frontale appare, nella sua propaggine distale, assestato sulle posizioni della scorsa estate, mentre evidenti fenomeni di ablazione hanno interessato i segmenti laterali.

Ha collaborato Antonio GALLUCCIO.

Quota min. fronte: 2 560 m

603 *Conoide di rimpasto di Salerno (Ghiacciaio del Corno Salerno)*

Operatore: Franco PELOSATO - Controllo del 1997.10.04.

Per effetto dell'incrementarsi dell'attività di crollo che si origina dalla soprastante Effluenza del Corno di Salerno, il conoide manifesta un chiaro aumento di spessore accompagnato da un altrettanto netto ampliarsi della superficie.

Quota min. fronte: 2 550 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S1958	0°	30	47.5	+ 17.5

604 *Effluenza di Salerno (Ghiacciaio di Salerno)*

Operatore: Franco PELOSATO - Controllo del 1997.10.04.

Il processo di involuzione della massa glaciale, particolarmente attivo lungo i segmenti centro-occidentali, denota ritmi di impressionante rapidità, tanto che anche le posizioni su cui il ghiacciaio si assestava nell'ultima estate, in qualche modo assimilabili, per questa porzione, a quelle del periodo 1965-68, sono state rapidamente abbandonate. Quella che, solo quattro anni or sono, appariva come una piccola e singolare cavità al centro della colata, ha oggi assunto i caratteri di un ampio inserto roccioso: rispetto al 1996, per effetto di un subitaneo collasso della massa soprastante, esso appare di dimensioni amplificate, ottenute a scapito tanto del lembo orientale, quanto, in misura maggiore, della metà in destra idrografica del corpo glaciale, che risulta così interrotto e non alimenta più direttamente la zona frontale. Si è quindi formata una nuova fronte pensile, a forma di falesia frastagliata. L'evento si è manifestato mediante crolli ripetuti, che hanno creato i cospicui conoidi di ghiaccio, di spessore valutabile in oltre 15 m, visibili lungo il settore inferiore della colata, a contatto con la fascia rocciosa. Questa porzione terminale del ghiacciaio prosegue nella sua fase di lento regresso e di progressivo appiattimento: ora però dispone di un accumulo di rimpasto di notevoli proporzioni, i cui effetti si potranno vedere nei prossimi anni. Al di là di quest'ultimo rilievo, in una valutazione dinamica complessiva, sensibile appare l'assottigliarsi della massa glaciale nel canale orientale, attuale, unico collegamento della fronte con il bacino di accumulo, dove la deglaciazione libera gradualmente segmenti rocciosi laterali e al centro della quale ha fatto la sua comparsa un nuovo affioramento del substrato. Il proseguimento degli eventi descritti potrebbe comportare il definitivo distacco dell'intero settore inferiore della colata, sottostante alle quote 2 830-2 850 m, e il raggiungimento di un nuovo equilibrio, più adeguato all'attuale fase climatica.

Hanno collaborato Claudio LUGARESÌ e Luca BONARDI.



604 - Effluenza di Salerno (Ghiacciaio di Salerno) (24x36, 50)
(foto F. PELOSATO, 04.10.97).

608 *Ghiacciaio dell'Adamello
Campi Alti (Pian di Neve e settore superiore
dell'Effluenza Mandrone)*

Operatore: Claudio LUGARESÌ - Controllo del 1997.09.28.

Nella prima decade di Agosto, la maggiore delle effluenze del Ghiacciaio dell'Adamello presenta un cospicuo innevamento residuo con un limite attorno ai 2 850 m, la quota più bassa rinvenuta negli ultimi anni in questo periodo dell'estate. Continua da anni la carenza di residui nevosi (sovente si tratta di una totale assenza) sul plateau sottostante la Cima di Venerocolo. Sui campi alti del Mandrone, a fine Settembre il limite delle nevi si attesta sui 3 080-3 090 m, mentre frange discontinue si osservano anche più in alto, nei settori ripidi del versante orientale. Nel contempo, ampie chiazze isolate punteggiano i pianori scoperti sin verso i 2 920 m di quota: si tratta dei residui, ancora notevoli, di quello che era nei mesi precedenti un innevamento eccezionale. Anche la vastissima spianata su cui si affaccia il Passo Brizio appare spo-

608 - Ghiacciaio dell'Adamello, stazione fotografica 999 (24x36, 50) (foto F. PELOSATO, 28.09.97).



glia, come ormai di consueto, sino alla falde ghiacciate del Corno Bianco, alla cui protezione si ascrive il perdurare della neve oltre i 3 100 m. La riduzione di spessore dei ghiacciai in quest'area va, progressivamente, mettendo in rilievo un caratteristico e sempre più ampio *nunatak*.

SETTORE TRIVENETO

(Coordinatore: ZANON prof. Giorgio)

RELAZIONE GENERALE

I caratteri meteorologici dell'annata 1996-1997, rispetto agli ultimi anni, possono essere considerati meno sfavorevoli per il regime dei ghiacciai delle Alpi trivenete.

Sulla base dei dati di osservazione della stazione di Caresèr Diga (2600 m, alto bacino del Noce-Adige) nella stagione di alimentazione glaciale Ottobre 1996-Maggio 1997 le precipitazioni al pluviometro sono risultate di 533 mm, valore prossimo alla media di 522 mm per il periodo 1930-31/1996-97. A Cortina d'Ampezzo (1224 m, bacino del Boite-Piave), nello stesso intervallo sono stati registrati 710 mm di precipitazioni totali, contro un valore normale di 614 mm; le nevicate, invece, alle quote del fondovalle, sono state scarse, pari a poco più di un terzo della media di lungo periodo (G. Perini). Il dato indice dell'accumulo nevoso sulla superficie del Ghiacciaio del Caresèr (n. 701), dedotto dalle misure di equivalente in acqua a 3064 m di quota (G. Zanon, non pubbl.), è risultato molto vicino alla media trentennale (927 mm contro 900 circa).

La temperatura per il quadrimestre estivo è stata inizialmente caratterizzata da valori generalmente inferiori alla norma, specie per il mese di Luglio (a Cortina, 1 °C in meno); successivamente, con Agosto, ma soprattutto in Settembre, si è confermata la tendenza degli ultimi anni a temperature anche notevolmente al di sopra della media (a Cortina, quella di Settembre è stata superiore per 2 °C; al Caresèr, per 0.6 °C). Ciò ha portato, sia pur tardivamente, alla scomparsa della neve residua, o ad un notevole innalzamento del suo limite sulle superfici glaciali; inoltre, la stagione di ablazione si è prolungata ben oltre la normale epoca di effettuazione dei controlli, rendendo, in certi casi, meno significative le variazioni misurate e la determinazione del limite della neve vecchia.

Il bilancio netto del Ghiacciaio del Caresèr per il 1996-97 (G. Zanon, non pubbl.) è risultato moderatamente in deficit, con -630 mm di equivalente in acqua, contro una media trentennale di -680 mm WE a⁻¹ e di -1130 mm per i 17 anni di accelerata ablazione 1980-81/1996-97. L'altitudine della linea di equilibrio (ELA) 1997 è stata valutata in 3264 m, con AAR del 1.3%; la media trentennale risulta di 3238 m (AAR = 20%); per gli ultimi 17 anni, di 3364 m (AAR = 0%).

A titolo sperimentale e utilizzando un numero limitato di punti di misura, è stato calcolato (G. Pulejo, nell'ambito di rilievi per tesi di laurea), anche il bilancio di massa della Vedretta della Mare (699), ghiacciaio vallivo situato sul versante Sud-orientale del Cevedale, con un'area di 4.686 km²; il valore ottenuto è stato di -213 mm WE, con ELA a 3276 m e AAR del 48%. Ancora nel settore triveneto, è stato calcolato (G. Franchi e GC. Rossi, comunic. pers.) il bilancio della Vedretta Pendente (876, Alpi Breonie), con un valore molto prossimo alla parità (27 mm WE) ed ELA a 2780 metri.

La campagna glaciologica 1997 è stata effettuata da 9 operatori del CGI e, per il Gruppo Adamello-Presanella, da osservatori CAI-SAT. Il dott. G. Franchi ha sostituito quest'anno il prof. U. Mattana nel controllo dei ghiacciai Quaira Bianca (889), Gran Pilastro (893), e Orientale di Neves (902).

Sono stati complessivamente osservati 44 apparati glaciali (*), così ripartiti:

Adamello-Presanella: 8

Brenta: 2

Ortles-Cevedale: 12

Venoste Orientali: 2

Breonie: 2

Aurine e Pusteresi: 10

Dolomiti: 8

Di essi, 38 sono risultati in ritiro, 6 stazionari, innevati, o incerti; nessuno è apparso in reale progresso, salvo isolate misure a singoli segnali.

Per quanto si è detto all'inizio, in una situazione di generale riduzione, questa è apparsa quantitativamente molto attenuata rispetto alle annate precedenti. In assoluto, i più ingenti valori di arretramento frontale per la presente campagna riguardano il Ghiacciaio della Valle del Vento (919) e il Rosso Destro (920), in Valle Aurina (R. Serandrei Barbero), con riferimento, tuttavia, al triennio 1994-1997; con ogni probabilità, perciò, tale comportamento riflette piuttosto le caratteristiche delle annate 1995 e 1996. Per quanto riguarda gli altri apparati delle Aurine e delle Pusteresi (R. Serandrei Barbero, G. Franchi, G. Cibin) le variazioni negative sono di una cifra, ad eccezione del Gigante Centrale (929), con 15 metri. Analogo comportamento mostrano i due ghiacciai delle Breonie (875 e 876, G. Franchi), mentre più pronunciato, con valori di poco superiori ad una decina di m, è il ritiro per quelli delle Venoste Orientali (828 e 829, M. Meneghel).

Più notevoli si presentano le variazioni di segno negativo per i ghiacciai vallivi della Val Martello, sul versante altoatesino dell'Ortles-Cevedale, come le Vedrette Forcola (731), Alta (730), Cevedale (732) (G. Perini); i dati confermano la tendenza evolutiva da tempo in atto in questa regione, sebbene siano ben lontani dai picchi riscontrati in recenti campagne. Quasi stazionarie, invece, le tre Vedrette di Zai (749, 750, 751) e quella di Rosim (754), in Val di Solda (U. Ferrari).

Sul versante trentino del Cevedale, si è riscontrato un ulteriore, forte ritiro dell'appiattita fronte della Vedretta Venezia (698), mentre questo risulta molto limitato per le contigue Vedrette Rossa (697) e della Mare (699), con caratteri morfologici dei margini frontali alquanto differenti (C. Voltolini). Relativamente contenuto è il ritiro per il Gruppo Adamello-Presanella, con tre ghiacciai stazionari (633, 639, 646) su cinque controllati (F. Marchetti, CAI-SAT).

Da ultimo, per le Dolomiti, l'innnevamento residuo ha creato qualche difficoltà per le misure sul Ghiacciaio della Marmolada (941, U. Mattana), le cui tre fronti sono apparse stazionarie o in leggero ritiro. Condizioni analoghe per i ghiacciai del Gruppo di Brenta (R. Bombarda, e altri operatori CAI-SAT), delle Pale di S. Martino (M. Cesco Cancian) e per quelli dei gruppi ampezzani (G. Perini), nell'insieme caratterizzati da stazionarietà (Camosci, 656; Superiore dell'Antelao, 966; Di Fuori del Froppa, 969), o da modesto ritiro (Fradusta, 950; Popena, 936; Orientale del Sorapiss, 973) o, addirittura, da incerto progresso (Agola, 657; Travignolo, 947).

Va, tuttavia, rilevato che agli spesso modesti valori di ritiro lineare continuano ad accompagnarsi, un po' ovunque, l'estendersi della coltre detritica di superficie, sino a rendere difficili le misure, soprattutto per i ghiacciai di minori dimensioni e con prevalente alimentazione da valanga (Popena; Travignolo); lo sfalda-

mento dei margini frontali, con fenomeni di crollo e e conseguente, forte arretramento (Vedretta Orientale delle Monache, 723); l'affioramento di nuove aree rocciose anche ad alta quota (Vedretta del Caresèr); la frammentazione delle primitive unità e modifiche nella geometria originaria (lobo dei Pozzoni, sul Ghiacciaio di Lares (634); Vedretta Occidentale di Nardis (640, F. Marchetti). Non vanno, infine, trascurate, le conseguenze geomorfologiche della recente fase di accelerato ritiro: esse riguardano principalmente le aree proglaciali – come effetto di eccezionali volumi delle acque di fusione – con l'abbandono di depositi tipo *esker* e *kame*, la formazione di laghetti marginali, anche di notevole estensione; più a valle, alterazioni del reticolo idrografico, estesi fenomeni di alluvionamento, incisione di preesistenti forme di deposito, ecc.

Bacino: SARCA-MINCIO-PO

Ghiacciai del Gruppo Adamello-Presanella

633 *Vedretta di Niscli*

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 1997.08.24.

Il torrente glaciale esce ora in corrispondenza della fronte, anziché dal settore di sinistra, come negli anni precedenti. L'innnevamento residuo, abbondante alla data dei rilievi, nel corso del mese di Settembre è scomparso quasi totalmente.

Quota min. fronte: 2 580 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT/91 (df)	255°	18	18	0

634 *Ghiacciaio di Lares*

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 1997.08.24.

La variazione non è rilevabile presso il lobo dei Pozzoni, per la presenza di neve residua. Quest'ultimo tende ad estinguersi e a staccarsi dal corpo principale in corrispondenza del cambio di pendenza situato sul bordo orientale del solco vallivo occupato dal ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2 600 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT/93 (cf)	240°	45	35	- 10

637 *Ghiacciaio delle Lobbie*

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 1997.09.21.

L'innnevamento residuo è presente a chiazze a partire da quota 3 000. Il segnale SAT/90.1 non è più utilizzabile. Per il futuro, si prevede di effettuare le misure dai segnali SAT/85.2 (cf) e 96.3 (cf).

Quota min. fronte: 2 565 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT/95.2 (df)	180°	39	28 *	- 11

* Non pubbl. nel 1996.

* Gran parte di essi appartiene alla rete internazionale di osservazione, coordinata dal World Glacier Monitoring Service, di Zurigo. Le variazioni per il quinquennio 1990-1995 sono pubblicate in «Fluctuations of Glaciers», Vol. VII, IAHS-UNEP-UNESCO, 1998.

639 Ghiacciaio del Mandron

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 1997.09.21.

L'innervamento residuo si presenta a chiazze a partire dai 3050 m di quota. Invariata la posizione della bocca del torrente glaciale.

Ghiacciaio parzialmente ricoperto di detriti presso il segnale 2 (sl); misura non effettuabile presso SAT/96.2 a causa della frammentazione del limite frontale.

Quota min. fronte: 2 480 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT/92 1a (sf)	202°	32	28	-4
1 (sl)	170°	118	111	-7
2 (sl)	120°	24	23	-1
1 (dl)	280°	67	75	+8
2 (dl)	290°	74	67	-7
SAT/96.3 (cf)	203°	9.5	7	-2.5
SAT/96.4 (df)	210°	1	5	+4

640 Vedretta Occidentale di Nardis

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 1997.08.31.

Lo scarso innervamento ha evidenziato l'isolamento di varie porzioni del ghiacciaio, sottostanti la C. Presanella in direzione S; queste si presentano come un insieme di campi ghiacciati, separati tra loro e dal corpo principale da dossi e costoloni rocciosi.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT/90.1 (cf)	290°	57	51	-6

644 Vedretta d'Amola

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 1997.09.16.

La zona frontale è sempre ricoperta di detriti, ma è meglio definita nel settore sinistro, dove è individuabile la forma del lobo di sinistra. Questo rimane comunque più arretrato rispetto alla fronte principale.

Quota min. fronte: 2 510 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VM87 (df)	285°	80	72	-8

646 Ghiacciaio Meridionale di Cornisello

Operatore: Franco MARCHETTI (SAT) - Controllo del 1997.09.13.
(Ha partecipato Paola SPREAFICO)

Sono presenti consistenti accumuli da valanga presso la fronte.

Quota min. fronte: 2 775 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT/90.1 (cf)	215°	32.5	32.5	0

656 Vedretta dei Camosci

Operatore: Marco SALVATERRA (SAT) - Controllo del 1997.09.05.

Quota min. fronte: 2 300 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT/90	170°	128	128	0

657 Vedretta d'Agola

Operatori: Roberto BOMBARDA e Luigi GUSMEROTTI (SAT)
Controllo del 1997.08.31.

Quota min. fronte: 2 590 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BP 86 (cf)	120°	101	106	+5
SAT/90.1 (cf)	100°	25.5	25.5	0

Bacino: NOCE-ADIGE

678 Vedretta Presanella

Operatori: Giovanni MOSCONI e Dorino DALDOSS (SAT)
Controllo del 1997.09.21.

Quota min. fronte: 2 455 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT/90.1 (sl)	175°	40	32 *	-8
» 90.2 (sl)	180°	44	37 *	-7
» 90.3 (sl)	197°	58	47 *	-11
» 90.4 (sl)	228°	100	98 *	-2
» 90.5 (sl)	235°	106	93 *	-13
VM 63 (cf)	200°	91.5	85 *	-6.5

* Non pubbl. nel 1996.

Ghiacciai del Gruppo Ortles-Cevedale

697 Vedretta Rossa

Operatore: Cristina VOLTOLINI - Controllo del 1997.09.07.

La parte terminale del ghiacciaio, notevolmente appiattita, si sta dividendo in due lobi in corrispondenza di un grande salto di roccia; quello destro si presenta parzialmente coperto di detriti, nonostante la buona acclività del substrato.

Al momento delle misurazioni, la copertura nevosa sul ghiacciaio era pressoché continua da quota 3 000 m circa; inoltre, erano presenti chiazze di neve residua anche nelle adiacenze della zona frontale.

Quota min. fronte: 2 745 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CV7 (sf)	215°	44.5	37.5	-7

698 Vedretta Venezia

Operatore: Cristina VOLTOLINI - Controllo del 1997.09.07.

La fronte principale, che si apre a ventaglio dopo il passaggio fra due corpi rocciosi, si presenta sempre con aspetto molto appiattito, con estesa copertura detritica, soprattutto nell'area

centrale. Chiazze di neve residua erano presenti, al momento delle osservazioni, anche alle quote frontali.

Rispetto alle annate precedenti, si osserva la chiusura di numerosi crepacci radiali e l'aumento della quantità di detriti che ricoprono l'area frontale.

Quota min. fronte: 2 805 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CV8 (df)	260°	114.5	94.0	- 19.5
CV10 (sf)	234°	62.5	49.5	- 13

699 *Vedretta della Mare*

Operatore: Cristina VOLTOLINI - Controllo del 1997.09.28.

Il ghiacciaio ha evidenziato quest'anno un rallentamento della fase di ritiro. Nei primi giorni di Settembre erano presenti ampie zone con neve residua a partire da circa 2 800 m e la copertura nevosa era totale al di sopra di circa 3 000 m; inoltre, rare zone di neve residua erano presenti anche in prossimità della fronte. Il 31/08/97 la variazione misurata al segnale CV94m16 era di + 3 m; in seguito alle elevate temperature di Settembre, la misura al segnale è stata ripetuta ed ha fatto registrare una differenza, tra le due rilevazioni, di - 5 m.

Quota min. fronte: 2 610 m

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CV 94 m 16 (cf)	245°	54.5	52.5	- 2

Bacino: PLIMA-ADIGE

723 *Ghiacciaio Orientale delle Monache-Oestl. Nonnenferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 1997.08.30.

La fronte è scoperta ed il limite della neve invernale è al di sopra del 2 950-3 000 metri. Si è verificato, come previsto, il distacco della sottile placca frontale e alcuni blocchi di ghiaccio si trovano nella zona proglaciale in via di disfacimento; pertanto, forte è stato quest'anno il ritiro.

La crepacciatura è evidente a partire dai 2 800-3 000 m, sui ripidi pendii che caratterizzano la lingua destra; la colata di sinistra, invece, mai controllata, si arresta su superfici rocciose, ad una quota più elevata.

Ho posto due nuove stazioni fotografiche: la prima sul sentiero che sale al Lago Verde, in vicinanza degli ultimi larici, a 2 320 m, senza simboli di riconoscimento, di coordinate UTM 32TSP33825174, l'altra in destra idrografica, sulla morena storica a 2 700 m di quota, in corrispondenza di alcuni grossi massi, uno dei quali reca la scritta FGP97 (coordinate UTM 32TPS34565090). Questa stazione, già usata in precedenza, ma non segnalata, è utile per riprese di particolari, data la vicinanza alla fronte.

Quota min. fronte: 2 720 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 94 m 26 (cf)	180°	55	30	- 25

730 *Ghiacciaio Vedretta Alta - Höhenferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 1997.08.31.

L'innervamento residuo invernale è presente al di sopra dei 3100 m e scarse placche isolate si trovano al di sotto di tale quota. Il settore destro della fronte è quest'anno in forte smagrimento. La larga fronte trilobata è sempre priva di detrito galleggiante, anche se va sempre più appiattendosi rispetto agli scorsi anni. Ho posto una nuova stazione fotografica, sulla morena storica destra, su di un masso recante la scritta F GP97 (quota 2680), coord. UTM 32TPS29404773.

Quota min. fronte: 2 690 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 95 m 20 (sf)	130°	47	40	- 7
GP 95 m 6 (cf)	130°	27	17	- 10
GP 94 m 31 (df)	150°	79	64	- 15

731 *Vedretta della Forcola - Fürkele Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 1997.08.31.

Continua costante il ritiro frontale; dalla porta, in posizione centrale, esce moltissima acqua di fusione. Il limite della neve residua invernale è al disopra dei 3 050-3 100 metri.

Quota min. fronte: 2 640 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 96 m 11 (cf)	210°	26	11	- 15

732 *Vedretta del Cevedale - Zufall Ferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 1997.08.31.

Continua forte il ritiro e l'appiattimento della fronte; nella zona proglaciale si è formato un laghetto di un centinaio di m di lunghezza e largo 50, poco profondo. Con questi eventi, la fronte ha subito una sostanziale modifica, tale da rendere non più significativo il controllo dal segnale in sinistra idrografica.

In corrispondenza, invece, del segnale centrale, data l'ormai notevole distanza dal ghiaccio, ho posto nella stessa direzione (130°) e su un grande masso, un nuovo segnale, a 12 m dal ghiaccio e a 96 m dal preesistente, con la scritta GP 97 m 12.

Il limite della neve invernale è situato al di sopra dei 3 100 metri.

Quota min. fronte: 2 635 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 92 m 22 (cf)	205°	108	87	- 21

733 *Vedretta Lunga - Langenferner*

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 1997.08.31.

Il notevole ritiro del settore frontale in sinistra ne ha accentuato l'asimmetria, già in atto da alcuni anni. La bocca frontale è sempre alta alcuni metri, anche se più bassa rispetto allo scorso anno; da qui esce copioso il torrente glaciale. Gran parte della lingua è coperta da un leggero strato di limo nero.

La misura eseguita non è riferita alla porta frontale, ma al settore destro, dove il ghiaccio scende più in basso.

Il limite della neve residua invernale è situato al di sopra dei 3100 metri.

Quota min. fronte: 2 650 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 95 m 11 (df)	280°	35	31	- 4

Bacino: SOLDA-TRAFOI-ADIGE

749 Vedretta di Dentro di Zai - Inn. Zayferner

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 1997.08.28.

Il ghiacciaio non mostra modificazioni particolarmente evidenti e degne di nota. A differenza degli anni precedenti, risulta invece abbondante la quantità di neve residua, presente in modo diffuso a quote superiori ai 3 200-3 300 m; isolate chiazze si rinvenivano, comunque, in punti protetti, già a partire dai 2 800 metri.

Quota min. fronte: 2 960 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UF 93 m 25 (df)	80°	42.5	40	- 2.5
UF 92 m 33 (cf)	70°	49	48	- 1

750 Vedretta di Mezzo di Zai - Mittl. Zayferner

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 1997.08.28.

Il ghiacciaio non presenta una particolare, evidente evoluzione. Solo sulla parte centrale, dove poggia su un gradino in roccia affiorante, lo spessore del ghiaccio appare assottigliato; nella parte sommitale la superficie di roccia appare più estesa; sul lato destro continuano a essere impossibili le misure dal segnale FS75m14, per la presenza di abbondante detrito alla fronte. Quest'anno è particolarmente consistente la neve residua, a partire da quota 3 200-3 300 m circa.

Quota min. fronte: 2 860 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UF 93 m 37 (sf)	110°	44.5	44	- 0.5
UF 92 m 56 (sf)	100°	83.5	81.5	- 2

751 Vedretta di Fuori di Zai - Auss. Zayferner

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 1997.08.28.

Come tutti gli anni, questo ghiacciaio, rispetto alle altre Vedrette di Zai, è quello che a prima vista appare il più statico di tutti. L'unico, lento cambiamento è dato dal continuo aumento di detrito alla fronte che, anno dopo anno, tende a nascondere, rendendo sempre più difficile l'esecuzione delle misure.

Quest'anno risulta, inoltre, particolarmente abbondante la quantità di neve residua, riscontrabile a partire dai 3 200-3 300 metri.

Quota min. fronte: 2 825 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UF 93 m 33 (cf)	170°	38	39	+ 1
UF 93 m 32.5 (cf)	160°	50	48	- 2

754 Vedretta di Rosim - Rosim Ferner

Operatore: Umberto FERRARI - Controllo del 1997.08.29.

Il ghiacciaio non presenta una particolare evoluzione, anche se si ha l'impressione che la massa complessiva diminuisca di anno in anno; evidente è il ritiro avvenuto negli ultimi anni sul lato sinistro frontale, in prossimità del segnale UF93 (sf), con la scomparsa anche della massa di detriti che costituivano la morena frontale.

Quest'anno, come caratteristica generale per tutta la Valle di Solda, il limite della neve residua è ben individuabile attorno ai 3200-3 300 metri.

Quota min. fronte: 2 870 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FS 75 m 33 (cf)	40°	60.5	62	+ 1.5
FS 92 m 41 (sf)	60°	67	66	- 1
8.58 m 24 (cf)	60°	71	72	+ 1
UF 93 m 11.5 (sf)	50°	35	32	- 3
UF 93 m 18 (df)	70°	33	30.5	- 2.5

Bacino: SENALES-ADIGE

Ghiacciai delle Venoste Orientali (Tessa)

828 Ghiacciaio della Croda Rossa - Rotwand Ferner

Operatore: Mirco MENEGHEL - Controllo del 1997.09.17.

Il ghiacciaio appare scoperto nella porzione terminale; la neve residua si trova a partire da circa 3 050 m, oltre che, in chiazze, davanti alla fronte; questa è, in massima parte, priva di copertura detritica, salvo lungo una fascia addossata alle pareti rocciose, sulla destra idrografica.

Al centro della fronte si è formata una cavità arcuata, tipo «porta», ma poiché non è stata osservata la fuoriuscita di corsi d'acqua significativi in questo punto, essa è probabilmente imputabile alla presenza di protuberanze rocciose del letto.

Quota min. fronte: 2 721 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MM/94 (cf)	148° (freccia)	42	31	- 11

829 Ghiacciaio di Tessa-Textel Ferner

Operatore: Mirco MENEGHEL - Controllo del 1997.09.17.

L'innervamento residuo permane soltanto nella parte più elevata del bacino (al di sopra di 3 075 m circa) e nelle zone riparate, al piede delle pareti che delimitano ad E il ghiacciaio. Sulla destra sono presenti anche alcuni coni di valanga. Permane la fase di stagnazione, con un ulteriore assottigliamento della parte terminale. La morena frontale creata dall'avanzata degli anni '80, appare ora come un cordone ben individuato, alto 1-2 metri. Davanti al segnale UM/79 la fronte è abbondantemente coperta da detrito



893 - Ghiacciaio del Gran Pilastro-Gliderferner; staz. fot. non segnalizzata (24x36, 28) (foto G. FRANCHI, 16.09.97).

che, limitando lo scioglimento, ha portato alla formazione di un rilievo conico a nucleo di ghiaccio, alto parecchi metri.

Quota min. fronte: 2 698 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UM/79 (cf)	175° (freccia)	46	35.5	- 10.5

Bacino: RIDANNA-ISARCO-ADIGE

Ghiacciai delle Breonie

875 *Ghiacciaio di Malavalle-Uebeltal Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI- Controllo del 1997.09.15.

Il limite della neve residua è oltre i 2 900 m, ma ne è rimasta, a chiazze, anche a quote più basse, nelle zone più riparate dall'insolazione o più favorevoli all'accumulo. Il ritiro della fronte è più consistente al secondo segnale, che si trova ai margini del laghetto proglaciale; la porta del ghiacciaio è sempre molto ampia e contornata da numerosi e profondi crepacci, in prevalenza longitudinali. Più contenuto l'arretramento della fronte principale, che ap-

pare ora più assottigliata ed è situata su un largo pianoro, al di sopra del canale roccioso che occupava da molti anni. La riduzione di spessore del ghiaccio nell'area frontale favorisce una più marcata evidenziazione degli apparati morenici mediani e laterali.

Quota min. fronte: 2 525 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A/GF 87 m 15 (cf)	(freccia)	64	63	- 1
B/GF 90 m 10 (sf)	»	63	56	- 7

876 *Ghiacciaio Pendente-Hangender Ferner*

Operatore: Gianluigi FRANCHI- Controllo del 1997.09.21.

Alla fine di Agosto il ghiacciaio era ancora in gran parte coperto da uno spesso strato di neve (da 100 a 200 cm a q. 2 740), che si è notevolmente assottigliato nel mese di Settembre: al 21 il limite della neve era a circa 2 800 metri. La fronte è leggermente arretrata, ma l'unghia terminale, coperta da morenico di dimensioni medio-piccole, è concava e assottigliata. L'intensa ablazione di fine estate ha fatto perdere al ghiacciaio circa 1 m di spessore a q. 2 700 e 40 cm a q. 2 750. La distanza rilevata al secondo segnale (in posizione laterale sinistra) è riferita al limite del flusso del

ghiaccio, e non tiene conto, quindi, di circa 20 m di ghiaccio praticamente inattivo che si trova ai margini e sopraelevato.

Quota min. fronte: 2 615 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A/GF 90 m 5 (cf)	(freccia)	64	61	-3
B/GBP 77 m 6 (sl)	"	70	68	-2

ALPI NORICHE

Bacino: RIENZA-ISARCO-ADIGE

Ghiacciai delle Aurine

889 Ghiacciaio della Quaira Bianca-Weisskar Ferner

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 1997.09.16.

La fronte del ghiacciaio, che occupa ancora una piccola area pianeggiante, proseguendo nel suo ritiro, si trova ormai a ridosso di un gradino roccioso. Vasti crepacci longitudinali e seracchi sovrastano il successivo gradino intorno a q. 2 700 metri. Il limite della neve residua è a circa 2 900 metri.

Per poter disporre di una migliore visuale, la stazione fotografica SF/97 è stata spostata, mantenendo la stessa distanza dal ghiacciaio, a una quota superiore alla precedente (SF/90) di 30 m, su un masso scistoso verde, sotto la parete rocciosa in destra idrografica.

Quota min. fronte: 2 570 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UM 90 m 16	58°	82	77	-5

893 Ghiacciaio del Gran Pilastro-Gliderferner

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 1997.09.16.

Le acque di fusione, che fuoriescono da varie, piccole porte alla fronte del ghiacciaio, seguendo percorsi irregolari su detrito fine, occupano buona parte della piana proglaciale prima di confluire nel torrente glaciale in sinistra idrografica. La fronte, poco convessa, presenta crepacci radiali e distacchi di blocchi di ghiaccio. L'arretramento frontale è molto più contenuto di quelli registrati negli ultimi anni (dal 1988, in media 11.5 m) e negli ultimi decenni (dal 1930, in media 10.5 m).

La direzione della misura dal segnale UM88m42 è stata modificata da 115° a 95°. La neve residua in formazione continua si trova sopra i 2 800-2 850 metri.

Quota min. fronte: 2 460 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UM 88 m 19 (df)	115°	104	99	-5
UM 88 m 42 (cf)	95°	163	158	-5

902 Ghiacciaio Orientale di Neves-Oestl. Neveserferner

Operatore: Gianluigi FRANCHI - Controllo del 1997.09.14.

La neve residua si trova a chiazze al disopra di q. 2 700 e, in formazione continua, oltre i 2 800 metri. Perdura il ritiro frontale, ma meno accentuato in confronto agli ultimi anni. Sono state effettuate le misure dai tre segnali più significativi, in destra, al centro e in sinistra della fronte. Collegati ai precedenti, sono stati posti provvisoriamente nuovi segnali più vicini al ghiacciaio: è prevedibile, infatti, un ulteriore arretramento nei prossimi anni, poiché lo spessore del ghiaccio nella zona frontale, sia in destra (q. 2 580), che in sinistra (q. 2 570), appare esiguo (da 1 a pochi m); inoltre, la lingua, ritirandosi, lascia scoperto un letto di rocce lisce e compatte, a leggera inclinazione, che possono favorire

902 - Vedretta Orientale di Neves-Oestl. Neveser Ferner; staz. fot. SF 68, quota 2575 m (24x36, 50) (foto G. FRANCHI, 14.09.97).



l'ablazione. Ancora ben evidente, con la sua abbondante copertura morenica a grossi massi, lo sperone centrale (q. 2 560).

Quota min. fronte: 2 560 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3 m 100 (df)	30°	50	43	- 7
8 b (cf)	350°	105	96	- 9
9 m 100 (sf)	350°	94	78	-16

Ghiacciai delle Pusteresi

913 Vedretta di Lana - Aüss. Lanacher Kees

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 1997.09.08.

La fronte è priva di neve residua, che si presenta in copertura pressoché continua dai 2 850 metri. La superficie si mostra fittamente crepacciata solo nel settore centrale dei quattro bacini che alimentano la lingua terminale e che, nelle parti superiori, appaiono carichi di neve residua.

Tutto il settore frontale, per un dislivello di almeno 200 m, è ricoperto da uno spesso strato di materiale morenico, a cui è probabilmente imputabile la scarsa ablazione osservata. Il ritiro medio verificatosi (3 m), è infatti inferiore alla variazione media annua di 4.5 m, che ha portato ad un regresso complessivo di 64 m dal 1984 al 1997, quasi equivalente, quindi, all'avanzamento di 66 m, verificatosi tra il 1978 e il 1983.

Quota min. fronte: 2 240 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
KS1/78 (dl)	180°	37	30	- 7
KS2/82 (df)	120°	127.5	126	-1.5
ZS2/80 (cf)	120°	89.5	85	-4.5

919 Ghiacciaio della Valle del Vento - Südl. Windtal Kees

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 1997.09.10.

Le precoci nevicate del Settembre 1995 e 1996 hanno impedito per due anni consecutivi l'osservazione di questo ghiacciaio, che si presenta intensamente crepacciato nel settore centrale, con una copertura discontinua di neve residua al di sopra dei 2 800 m e con il settore frontale carico di uno spesso strato di materiale morenico.

Il settore sinistro del ghiacciaio appare, rispetto al passato, più depresso e più carico di materiale morenico, e sembra configurarsi come un lobo in corso di estinzione.

Il ritiro medio frontale misurato dal 1994 (33 m circa) quantifica il regresso in 11 m all'anno, valore molto più alto del ritiro medio annuo verificatosi tra il 1986 e il 1994 (circa 5 m) e prossimo ai massimi valori misurati, 10 e 13 m rispettivamente, nel 1992 e nel 1993. Rispetto alla posizione occupata dalla fronte nel 1985, il ritiro complessivo a tutt'oggi è di 80 m; esso fa seguito alla debole avanzata (12.5 m) degli anni 1976-1985, che ha dato origine, nel 1981, all'argine di spinta tutt'ora osservabile.

Quota min. fronte: 2 465 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RR/93 (sl)	40°	57	39 (1994)	- 18
RS1/80 (sf)	150°	134	94.5 "	-39.5
RB/80 (df)	150°	112.5	86.5 "	-26

920 Ghiacciaio Rosso Destro (Vedretta Rossa) - Rechts Rot Kees

Operatore: Rossana SERANDREI BARBERO
Controllo del 1997.09.09.

Malgrado le precoci nevicate autunnali del 1995 e del 1996, che ne avevano impedito l'osservazione fin dall'inizio di Settem-



920 - Ghiacciaio Rosso Destro-Rechts Rot Kees; staz. fot. SF 81, quota 2460 m, coord. 33°TTN85961320 (24x36, 50) (foto R. SERANDREI BARBERO, 09.09.97).

bre, la fronte ha subito un regresso così marcato che la sua morfologia risulta profondamente modificata. Il deficit di precipitazioni in atto dagli anni '70 e le temperature degli ultimi anni, in genere più alte della media (l'anno idrologico 1996-97 a Predoi ha una temperatura media di 5.4 °C rispetto ai 4.9 °C medi del periodo 1979-96*) hanno infatti portato ad un progressivo assottigliamento della lingua, fino al frammentarsi del suo settore frontale attorno ad alcuni affioramenti rocciosi - segnalato nella campagna del 1994 - e alla sua odierna sparizione, con un accorciamento del corpo glaciale di oltre 70 metri. Un ulteriore ritiro, con il conseguente estendersi verso l'alto dell'affioramento di rocce montonate antistanti la fronte, potrebbe, nei prossimi anni, ampliare la ripida soglia rocciosa già da tempo presente nel settore centrale e rendere inaccessibile la fronte stessa. La lingua terminale si presenta assottigliata anche sul margine sinistro, dove è frammentata da crepacci marginali e ricoperta da abbondante morenico.

La copertura di neve residua, continua al di sopra dei 2 900 m (C), lungo i margini glaciali in ombra scende fino a 2 600-2 700 metri.

Il vecchio segnale MS/78, ripristinato nel 1993, è stato sommerso dal materiale morenico e non è stata trovata traccia dei segnali GS1 e GS2; la misura del 1994 è stata quindi riferita al segnale MS1/81, che distava 27.5 m da MS/78. Ma la mutata morfologia del settore frontale obbliga a modificare l'azimut della misura da 140° a 70°.

Quota min. fronte: 2 500 m (C)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MS 1/81 (dl)	70° (140°)	163	87.5 (1994)	- 75.5
US 2/80 (sf)	90°	130	126	» - 4

* Dati gentilmente forniti dall'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Bolzano.

927 Ghiacciaio di Collalto - Hochgall Kees

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 1997.09.00.

Limite della neve residua non determinabile a causa del ricoprimento di neve recente. Il settore frontale, che si immerge nel laghetto proglaciale, appare solcato da una profonda frattura trasversale, che lo isola parzialmente dal corpo glaciale.

Quota min. fronte: 2 515 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (sl)	80°	77.5	74	- 3.5
B (sf)	115°	92.5	89	- 3.5
C (cf)	120°	69	65	- 4

929 Ghiacciaio Gigante Centrale - Zentr. Rieser Kees

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 1997.09.19.

Limite neve residua superiore a 2 950-3 000 metri. Settore frontale ulteriormente assottigliato, torrente glaciale, senza porta ben definita, che divaga nel ripiano antistante la fronte.

A causa del forte arretramento, il fianco destro della fronte appare completamente separato dalla lingua del Gigante Orientale (n. 928).

Quota min. fronte: 2 535 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
E (cf)	180°	301.5	286.5	- 15

930 Ghiacciaio Gigante Occidentale - Westl. Rieser Kees

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 1997.09.21.

Limite della neve residua superiore a 2 950 metri. Lingua centrale con profondi solchi da acque di fusione; lingua occidentale ulteriormente assottigliata in corrispondenza del gradino roccioso, con presenza di numerosi crepacci che tendono ad isolarla dal corpo del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2 610 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F (cf)	190°	119.5	117	- 2.5
GT'58 (cf)	220°	159	156.5	- 2.5

931 Ghiacciaio di M. Nevoso - Schneebiges Nock Kees

Operatore: Giorgio CIBIN - Controllo del 1997.09.20.

Limite della neve residua superiore a 2 950 metri. Settore frontale con forte ricoprimento detritico, che rende difficili le misure anche in corrispondenza dei segnali A e B.

Quota min. fronte: 2 620 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A (sf)	180°	94	88	- 6
B (sf)	180°	58	55	- 3

ALPI DOLOMITICHE

OSSERVAZIONI GENERALI DELL'OPERATORE GIUSEPPE PERINI PER LE DOLOMITI ORIENTALI

L'annata 1996-1997 a Cortina d'Ampezzo (cfr. Tab. 1) riferita al periodo Ottobre-Maggio, ha fatto registrare un apporto di precipitazioni totali (pioggia+neve fusa) di 710 mm, superiore, perciò, alla media del periodo 1950-51/1995-96.

Ciò è dovuto essenzialmente alle precipitazioni dei mesi di Ottobre e Novembre, con quasi 500 mm, avvenute, nel fondovalle, principalmente sotto forma liquida.

In alta quota, al di sopra dei 1800-2000 m, si sono avute nevicate dal mese di Novembre e poi, con quelle cadute ai primi di Gennaio, il manto nevoso si è assestato attorno al metro di spessore. In seguito, sino agli ultimi giorni di Aprile, non ci sono state che sporadiche e brevi nevicate.

La temperatura fresca nella primavera e quella di Luglio, di quasi 1 °C sotto la media, influirono sulla minore fusione della neve invernale. Questi effetti furono vanificati nei mesi di Agosto e Settembre, caratterizzati da alte temperature; soprattutto il Set-

tembre, soleggiato e caldo, causò la fusione di tutta la neve residua sui ghiacciai e forte si presentò l'ablazione superficiale.

Temperature medie mensili (°C)		
	1997	1951-1996
Maggio	10.0	9.8
Giugno	13.5	13.2
Luglio	14.9	15.8
Agosto	16.5	15.4
Settembre	14.4	12.4
Estate	13.9	13.3

Precipitazioni totali mensili (mm)		
	1996-97	1950-51/1995-96
Ottobre	243	107
Novembre	245	96
Dicembre	37	66
Gennaio	77	47
Febbraio	5	53
Marzo	13	61
Aprile	30	79
Maggio	60	105
Inverno	710	614

Neve caduta (cm)		
	1996-97	1950-51/1995-96
Ottobre	—	5
Novembre	22	30
Dicembre	15	55
Gennaio	55	57
Febbraio	5	58
Marzo	5	49
Aprile	5	21
Maggio	—	1
Inverno	107	276

TAB. 1 - Stazione di Cortina d'Ampezzo (1224 m): temperature dei mesi da Maggio a Settembre 1997 e medie per il periodo 1951-1996. Precipitazioni totali (in mm) e neve caduta (in cm) nei mesi da Ottobre a Maggio 1996-97 e medie per il periodo 1950-51/1995-96. (Dati cortesemente forniti dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque).

936 Ghiacciaio di Popena

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 1997.08.25.

L'innevamento invernale è presente solo a ridosso delle pareti rocciose, dove più abbondante è stato l'accumulo da valanghe.

Il detrito galleggiante ricopre ormai gran parte della superficie glaciale e una profonda *bédière* incide il ghiaccio dal settore centrale sino a quasi alla fronte. Dopo tre anni ho potuto eseguire un controllo di questa, nonostante il totale rivestimento detritico.

Se la situazione di copertura detritica e di infossamento del corpo glaciale si accentueranno nei prossimi anni, sempre più difficilmente si potranno eseguire dei controlli significativi.

Quota min. fronte: 2 360 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 74 m 19.5 (cf)	140°	42	39 (1994)	-3

Bacino: AVISIO-ADIGE

941 Ghiacciaio Principale della Marmolada

Operatore: Ugo MATTANA - Controllo del 1997.09.04.

Il controllo è stato regolarmente effettuato sulle tre fronti (orientale, centrale, occidentale), ma non tutte le misure ai segnali sono state eseguite, a causa della presenza, estesa o in chiazze, di neve residua, come non si verificava da molti anni. Sulla superficie del ghiacciaio l'innevamento residuo risultava continuo al di



941 - Ghiacciaio Principale della Marmolada, fronte centrale; staz. fot. SF quota 2530 (24x36, 35) (foto U. MATTANA, 04.09.97).

sopra della quota di 2 900 m; inoltre, una leggera copertura di neve recente interessava le aree sommitali.

La *fronte orientale* si presentava in buone condizioni di osservabilità e di controllo, nonostante la presenza di qualche chiazza di neve residua nell'area proglaciale. Il ritiro già documentato con le precedenti campagne, continua a manifestarsi generalizzato presso quasi tutti i segnali, ma risulta di modesta entità. Il segnale S7 è stato abbandonato.

Alla *fronte centrale* appariva abbondante l'innevamento residuo, tanto da impedire le misure ai segnali. Le chiazze nevose si estendevano verso valle fino alla quota di 2 400 metri. Nell'area frontale era tuttavia apprezzabile la riduzione dello spessore dell'unghia in corrispondenza dell'affioramento di placche rocciose, sia in destra che in sinistra idrografica.

Anche sulla *fronte occidentale* le misure sono state in parte impedita dalla neve residua, abbondante nell'estremità occidentale (in corrispondenza del segnale O1) e presente in chiazze a valle del segnale fino a quota inferiore a 2 400 metri. Le misure effettuate (ai segnali R1 e R3) indicano stazionarietà della fronte.

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S1	180°	79	75	-4
S2 m 100	180°	99	96	-3
S3 m 50	180°	51	47	-4
S4 B	180°	36	29	-7
S5	180°	89	88	-1
S6	180°	64	64	0
F1 (sf)	180°	SN	—	—
F2 (cf)	180°	SN	—	—
R1 m 100 (df)	180°	22	22	0
R3 m 100 (df)	180°	88	87	-1
O1 (cf)	165°	SN	—	—

947 Ghiacciaio del Travignolo

Operatore: Marco CESCO CANCIAN - Controllo del 1997.09.09.

Alla data del controllo il ghiacciaio si presenta coperto da neve residua a partire da quota 2 550 (C); in corrispondenza del torrione che separa i due lobi frontali, la superficie di roccia scoperta dal ghiaccio sembra essere aumentata rispetto all'anno passato. Sul lobo sinistro l'erosione delle acque superficiali ha portato allo scoperto un tratto di ghiaccio - probabilmente collegato al corpo principale, a quota 2 250 (A) - che forma una piccola porta dalla quale esce l'acqua di fusione. Tutta la fronte è ricoperta di detrito: anche in corrispondenza del segnale T3, ancora utilizzabile l'anno passato per la presenza di un gradino roccioso che evidenziava il limite del ghiaccio, esso ha ricoperto completamente la superficie glaciale, rendendo imprecisa la misura, tanto che la distanza rilevata non è significativa. Lungo questa sezione, a +45.5 m e con azimut 120°, è stato collocato su roccia in posto un segnale ausiliario, così identificato: «'97 T3+45.5 m. θ120°».

Quota min. ghiaccio scoperto: 2 250 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
T3 (sf)	120°	101 (?)	104.5	+3.5 (?)

Bacino: CORDEVOLE-PIAVE

950 Ghiacciaio della Fradusta

Operatore: Marco CESCO CANCIAN - Controllo del 1997.09.06.

L'innevamento residuo sul Gruppo delle Pale di S. Martino, osservato al 9 di Luglio, era sensibilmente maggiore che nelle annate precedenti. Alla data del successivo controllo, il ghiacciaio si presenta ricoperto uniformemente di neve residua da quota 2 850 (C), anche se non mancano accumuli isolati a quote inferiori. La copertura detritica superficiale appare in aumento, pur mantenendosi ancora molto ridotta. Pochi crepacci solo nella metà superiore, diffusa e regolare la zonatura del ghiaccio su tutto l'apparato. L'alveo del laghetto proglaciale, un tempo esistente alla fronte e di discrete dimensioni (vedi note anni precedenti), si presenta completamente vuoto.

Quota min. fronte: 2 640 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F1 (df)	158°	82.5	81	-1.5
F2 (df)	177°	42.5	40.5	-2
F3 (sf)	138°	48.5	44.5	-4

Bacino: OTEN-PIAVE

966 Ghiacciaio Superiore dell'Antelao

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 1997.08.22.

L'innevamento residuo invernale è presente sul circo di accumulo ed il limite inferiore si colloca a circa 2 800 m di quota, sebbene alcune placche isolate siano presenti sotto la seraccata, a quota 2 600 metri. Non ci sono variazioni sostanziali rispetto allo scorso anno, salvo un'ampiezza maggiore dei laghetti proglaciali, uno dei quali misura circa 250 m² di area.

È noto, però, che gran parte dell'acqua di fusione del ghiacciaio, data la natura carsica del substrato roccioso, viene inghiottita, per affiorare molto più in basso, in Val Antelao, a quota 1 900 m circa.

La transfluenza in Val d'Oten presenta invece una forte riduzione areale; si sono aperte nuove grotte ed il ghiacciaio è ormai pensile sul vallone, ove scendeva sino a non molti anni fa.

Quota min. fronte: 2 510 m (A) (fronte principale, Val Antelao)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP1 79 m 25 (sf)	230°	72	72	0
GP2 78 m 9 (cf)	250°	40.5	36.5	-4
GP3 92 m 14 (cf)	260°	26	26	0
GP4 81 m 9 (df)	285°	38	38	0

967 Ghiacciaio Inferiore dell'Antelao

Operatore: Giuseppe PERINI - Controllo del 1997.08.22. e 09.-11

Con una primavera ed un inizio d'estate fresche, si è mantenuta più a lungo la copertura nevosa; a fine Agosto il limite della neve residua si trovava sui 2 550 m, a quota inferiore rispetto agli



966 - Ghiacciaio Superiore dell'Antelao, dalla cima dell'Antelao, 3263 m; (24x36, 200) (foto G. PERINI, 23.08.97).

ultimi anni, e placche isolate, ma ancora di discreto spessore, coprivano parte della fronte del settore destro. Il segnale GP3 non è stato rintracciato nemmeno nel secondo controllo, l'11 Settembre, perché ancora ricoperto di neve vecchia. Nel complesso, si è avuta una stasi nel ritiro e questo è stato osservato soltanto nel settore frontale sinistro. È sempre evidente la crepacciatura e *bédières*, dove scorre copiosa l'acqua di fusione, solcano gran parte della superficie.

Quota min. fronte: 2 340 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 95 m 9 (sf)	180°	32	25	-7
GP 95 m 10 (cf)	180°	15	15	0
GP 95 m 3 (df)	200°	7	7	0

Bacino: ANSIEI-PIAVE

969 Ghiacciaio di Fuori del Froppa

Operatore: Giuseppe PERINI- Controllo del 1997.08.26.

La neve residua invernale è presente da quota 2 800 m; un nevaio copre anche il settore sinistro sino quasi alla fronte. Il ghiac-

ciaio è ormai in gran parte ricoperto da detrito galleggiante e il ghiaccio si intravede in poche zone del settore centrale ed alla fronte.

Quota min. fronte: 2 510 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 80 m 21	180°	60	60	0

973 Ghiacciaio Orientale del Sorapiss

Operatore: Giuseppe PERINI- Controllo del 1997.08.24.

Il ghiacciaio presenta placche di neve da valanghe a ridosso delle pareti rocciose. La fronte è scoperta ed alcuni blocchi di ghiaccio si trovano nella zona proglaciale. Altrove, la superficie è coperta da detrito galleggiante più o meno spesso.

Quota min. fronte: 2 150 m (A)

Segnale	Direzione misura	D I S T A N Z E (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP 95 m 22	140°	27	25	-2