

ORTLES-CEVEDALE 1990-2004

VALLE DEL BRAULIO E VALLE DEI VITELLI

8505.0 PASSO DELLE PLATIGLIOLE

- 2002** 08.15 A. Galluccio, P. Farioli SF: 999 QMF: 2880 unità di nuova identificazione.
Osservato per la prima volta sul finire degli Anni Ottanta (1988), questo notevole accumulo nivio-glaciale di origine eolica ha potuto mantenersi, pur con alterne vicende (nel 1999, ad esempio, appariva smembrato in quattro piccole subunità), sino ai giorni nostri. Tale sopravvivenza, almeno quindicennale, induce a inserire l'unità nell'elenco delle forme glaciali minori con il n. 8505.0. L'apparato, le cui dimensioni appaiono, con tutta evidenza, dipendenti dall'andamento nivologico delle diverse annate, presenta oggi forma a ferro di cavallo e fronte rettilinea e discretamente inclinata. Questa è comune ai due piccoli bacini costituenti, posti sottovento alla modesta dorsale compresa tra il Passo delle Platigliole (2905 m) e la q. 2935.7 CTR. Il ramo orientale sconfinava per pochi metri in territorio atesino. L'esposizione complessiva dell'apparato è settentrionale, la superficie odierna è di circa 3,5 ha, lo spessore massimo di certo superiore ai 10 m (nel ramo Ovest). Due piccoli crepacci di firn solcano la superficie in entrambi i lobi. L'estrema facilità dell'osservazione (è raggiungibile persino in auto fuoristrada e dista comunque pochi minuti dal Passo dello Stelvio) e il riscontro di una *snow-line* nelle annate precedenti, rendono questa unità un sito privilegiato per le indagini nivologiche. Snow-line: n.v.

9500.0 SCORLUZZO (ex-480.0)

- 1991** 08/17 A. Galluccio estinto (conferma)
Questo apparato, estinto da alcuni decenni, sino a tutto il 1985 era in fase di lenta ricostituzione; attualmente è del tutto scomparso.
- 1994** 09.29 08.29 Antonio Galluccio estinto (conferma)
Pur confermando ancora una volta l'avvenuta estinzione dell'apparato, è da rilevare che nel bacino compaiono quest'anno tre piccoli nevai, posizionati presso la cresta sommitale, di consistenza tale da sopravvivere sino al controllo autunnale (29 settembre). Visto l'andamento meteorologico di questa estate 94, eccezionalmente calda e secca, va rilevato che permane la sicura potenzialità del bacino di riformare un individuo glaciale in tempi brevi, anche se il sito occupato un tempo dal ghiacciaio è stato pesantemente modificato da lavori di scavo e levigatura del morenico (pista sciistica del "chilometro lanciato").
- 1998** 08.08 Antonio Galluccio SF: 999 QMF.: n.v. estinto conferma
La sede dell'estinto ghiacciaio è del tutto priva di accumulo nevoso residuo. Ai fini di una ricostruzione delle antiche dimensioni dell'apparato, il versante settentrionale della montagna è stato sottoposto a rilievo geomorfologico. Ha collaborato Giuseppe Cola.

481.0 PLATIGLIOLE

- 1990** 09/27 A. Pollini QMF: 2900 ritiro forte
Apparato in netto ritiro. Crepacci frontali con formazione di doppia bocca.
- | Segnali | azimut | distanza | dist. prec. | variazione |
|---------|--------|----------|-------------|------------|
| 74 | 100° | 87 | 58 | - 29 |
- 1991** 08/17 09/20 A. Galluccio, G. Catasta, F. Righetti QMF: 2890 ritiro moderato
Anche se non quantificabile (misure non effettuate dell'operatore Pollini per le avverse condizioni atmosferiche della fine di settembre 1991), è in atto un progressivo ritiro della massa ghiacciata, molto evidente alla fronte e nel settore destro idrografico a contatto con la Vedretta Piana (versante atesino). Pressochè nullo l'accumulo di neve vecchia. Posta nuova stazione fotografica sulla vetta del M.te Scorluzzo.
- 1992** 09/08 08/22 A. Pollini - F. Righetti SF: 559 - 504 QMF: 2897 avanzata
Sulla destra idrografica si nota la presenza di una massa di ghiaccio allungata coperta da morenico, molto probabilmente collegata a monte con il ghiacciaio, che si prolunga fino a circa 2860 m di quota. In aumento il glacione a valle del cordone morenico storico. Leggero innervamento recente. Nella terza decade di agosto, da informazioni fornite da Righetti, il limite inferiore della neve vecchia si situava intorno ai 3020-3050 m di quota.
- | Segnali | azimut | distanza | dist. prec. | variazione | quota | coordinate |
|---------|--------|----------|-------------|------------|-------|-----------------|
| 74 | 100° | 79 | 87 (1990) | + 8 | 2882 | 1611378 5152270 |
- Variaz. media: + 8 m (1990) Variaz. media annua: + 4 m (1990)
- 1993** 09/27 Giuseppe Cola SF: 503 - 504 - 559 QMF: 2910 stazionario
Non si notano significative modificazioni. Il ghiacciaio è coperto da neve recente che nel settore frontale raggiunge i 25/30 cm di spessore. Ha collaborato A. Pollini.
- | Segnali | azimut | distanza | dist. prec. | variazione |
|---------|--------|----------|-------------|------------|
| 74 | 100° | 79 | 79 | 0 |
- 1995** 08.28 F. e G. Righetti SF: 504 QMF: 2880 ritiro lieve
Misura frontale non attendibile in quanto l'azimuth di misura rileva un altro settore della fronte, retrostante a quello prossimo al segnale. Il margine glaciale appare assottigliato e in netta fase di ritiro. Presenza di circa 20cm. di neve fresca.
- | Segnali | azimut | distanza | dist. prec. | variazione |
|---------|--------|----------|-------------|------------------------|
| Δ74 | 100° | 131 | 79 (1993) | - 52 (non attendibile) |
- 1996** 19/06 Galluccio Antonio SF: 999 QMF: 2880 incerto
La precocità del rilievo non consente alcuna valutazione dinamica. E' da notare come, a causa dell'esiguità del manto nevoso residuo e del gran caldo della prima decade di giugno, la fronte sia già in parte allo scoperto: questa situazione gravemente SF:avorevole è stata bilanciata successivamente dall'andamento meteorologico dell'estate 1996.

1997 30/08 Righetti Fabrizio e Giuseppe SF: 504 QMF: 2920 ritiro lieve

L'apparato glaciale si presenta, dal punto di vista morfologico, invariato rispetto alla stagione precedente. Una placca nevosa SF:rangiata, esito di una o più valanghe invernali, borda e in parte maschera il limite inferiore del ghiacciaio. A fine agosto l'innnevamento residuo era presente in modo piuttosto uniforme al di sopra dei 3050 m di quota. Il giorno 28.08.97 è stato posizionato un nuovo segnale di misura (R97), marcato con un ometto di pietre ed un piccolo bollo rosso. Esso si trova poco più a monte del vecchio segnale (P74) ormai obsoleto. La fronte, terminando su placche rocciose inclinate, risulta di difficile raggiungimento; inoltre sono frequenti le cadute di massi.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
R97	120°	131	-	-

1998 08.24 Fabrizio Righetti SF: 504 QMF: 2920 decremento forte

Il ghiacciaio si presenta completamente privo di accumulo nevoso residuo, mentre il pianoro superiore reca ancora traccia del firn deposto nelle stagioni precedenti. Si apprezzano sia un vistoso decremento di spessore, responsabile di due nuovi affioramenti rocciosi nella porzione più settentrionale, sia un ritiro frontale netto ma per ora non importante. Nel corso degli ultimi anni, i pendii sommitali sono andati coprendosi di detrito, mobilitatosi per effetto dell'abbassamento della superficie glaciale. In toto, il corpo glaciale appare smagrito, al punto di mostrare la tendenza al distacco, verso Nord, della vasta zona di collegamento con la Vedretta Piana. L'insieme di tali rilievi delinea come assolutamente negativa l'attuale fase dinamica del ghiacciaio. Le misure frontali risultano pericolose a causa di scariche incessanti di frammenti rocciosi; inoltre, il limite dello stretto lobo centrale si immerge nel morenico, rendendo il controllo distanziometrico assai incerto e quindi, per ora, inutile.

1999 08.21 08.19 F. Righetti, G. Righetti, A. Galluccio SF: 504 QMF: 2920 decremento moderato

Il bacino di accumulo risulta mimimamente ricoperto da neve residua mentre la porzione inferiore e' totalmente priva di nevato. La fronte ripida e assottigliata termina su placche rocciose inclinate. Moderata la copertura detritica. Purtroppo le oggettive difficoltà di rilevamento associate al rapido mutare della planimetria frontale hanno portato a sensibili errori di misura. Difatti per l'anno in corso si e' rilevata una distanza di 55 m della fronte dal segnale R97, valore del tutto anomalo (ma corretto) se confrontato con il precedente valore di 131 m relativo alla stagione 1997.

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
R97	120°	55	131 (1997)	?

* misura non attendibile

2001 08.29 F. Righetti, G. Righetti SF: 504 QMF: 2900 stazionario

Il ghiacciaio si presenta interamente coperto di neve vecchia di evidenti grande spessore e consistenza. Solo la ripida apofisi centrale appare glabra, mentre placche di nevato si estendono anche nel terreno proglaciale. In parte ricostituiti i pendii detritici di testata, pure se bisognerà attendere le prossime estati per confermare questo rilievo. snow-line: 2950 m

2004 09.05 A. Scaltriti QMF: 2920 decremento forte

Al momento del rilievo l'apparato è cosparso di residui nevosi in modo alquanto disomogeneo, tanto che le zone superiori, dove aumenta anche il detrito di frana, sono spoglie, mentre chiazze di neve vecchia sono presenti anche al di fuori del corpo glaciale. Tale fatto può essere attribuito ai forti venti invernali, che hanno spazzato gli altipiani e ridistribuito gli accumuli. Il ghiacciaio, che accusa una notevole diminuzione areale e di spessore, se non già separato dalla Vedretta Piana, è prossimo a tale evento dinamico, essendo ormai con questa collegato solo tramite esili lingue nevose site nella porzione settentrionale. Snow-line: assente. Variaz. media annua: - 5 m (1999)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
74	100°	192	131 (1995)	- 61	R97	120°	81	55 (1999)	- 26

482.0 VITELLI

1990 09/27 A.Pollini QMF: 2533 ritiro lieve

A valle dell'unghia frontale l'alveo torrentizio ha subito un notevole allargamento in seguito all'asportazione erosiva di una voluminosa massa della morena centrale terrazzata.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
P 61	125°	291	286	- 5

1991 09/05 09/20 A.Galluccio, E.Tosca, M.Fumagalli, F.Righetti QMF: 2555 incerto

Le tradizionali misure non sono state effettuate per motivi meteorologici. Al centro della poderosa colata si vanno facendo più prominenti gli isolotti rocciosi che originano la morena mediana, anch'essa molto accentuata. Il bacino di accumulo del ghiacciaio è stato oggetto di studio nell'ambito del Progetto "Aquila Verde", atto a verificare l'inquinamento di origine atmoSF:erica delle aree glacializzate: con sorpresa è stato rinvenuto, a 3100 m di quota, in un grande crepaccio sottostante la Punta degli Spiriti, uno spessore di oltre 11 m di "firn" pluriennale. In effetti, anche in questo 1991 così SF:avorevole per il glacialismo, il Ghiacciaio dei Vitelli ha presentato accumuli nevosi assai più cospicui rispetto alla media degli altri ghiacciai vallivi lombardi; questo fatto è probabilmente imputabile alla posizione geografica e all'orografia (protezione offerta dalla mole delle vette circostanti). Nei pressi del Rifugio Livrio la coltre glaciale, più esposta all'irraggiamento, continua invece a perdere spessore.

1992 09/16 Alfredo Pollini SF: 506 QMF: 2500 ritiro forte

Si notano lievi variazioni morfologiche nel settore centrale della colata, ove acquistano sempre maggiore evidenza i "nunatak". Innnevamento recente diffuso e cospicuo nella parte alta del ghiacciaio.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	quota	coordinate	Variaz. media: -42 m (1990)
P61	125°	333	291 (1990)	- 42	2485	1610320 5151625	Variaz. media annua: - 21 m (1990)

1993 08/18 F. Righetti, Alfredo Pollini SF: 505 - 506 QMF: 2560 ritiro lieve

La fronte si presenta appiattita e completamente ricoperta da abbondante morenico superficiale. Il lobo occidentale presenta una modesta bocca da cui fuoriesce in parte l'acqua di fusione. La morena di neoformazione è ben evidente nel settore frontale destro: la distanza che la separa attualmente dal ghiaccio è prova visibile del ritiro verificatosi in questi ultimi anni. Il limite del nevato si situa a circa 3100 m di quota.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
P61	115°	340	333	- 7

1994 08.23 Fabrizio e Giuseppe Righetti QMF: 2555 stazionario

La fronte del ghiacciaio appare SF:rangiata e totalmente coperta di detrito, anche se localmente mostra ghiaccio affiorante, e quasi sempre piuttosto ripida (25-35°). Il settore centrale risulta essere il più avanzato e presenta una piccola bocca da cui esce il torrente ablatore principale. Nel settore destro idrografico è ben visibile la morena deposta durante il periodo invernale 93/94, con cui il ghiacciaio mantiene in questo punto

una certa aderenza. La morena di neoformazione appare, sempre a destra, totalmente integra mentre tracce di vegetazione iniziano a colonizzarla; assenti i licheni. Da una valutazione visiva la snow-line (irregolare) si attesta attorno ai 2950/3000 m di quota.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔP61	215°	340	340	0

1995 08.26 F. e G. Righetti SF: occasionale QMF: 2485 ritiro lieve

La misura dal segnale ΔP 61 è poco affidabile per la distanza troppo elevata tra il caposaldo e la fronte e per le condizioni morfologiche della zona proglaciale: è stato posizionato un segnale intermedio a 148 m dal segnale ΔP61. Diverse variazioni morfologiche nel settore mediano della lingua e nel settore frontale. Nel settore sx della lingua fenomeni di erosione dovuti all'azione dell'acqua provocano l'asportazione di grosse quantità di materiale morenico determinando un distacco del ghiacciaio dalle sponde laterali con la formazione di un salto verticale con cascata. Qui è inoltre ormai ammassata la conca formata recentemente: non si può escludere la sua traSF:ormazione in un bacino di sbarramento glaciale. Sulla seraccata mediana si sono evidenziati due isolotti rocciosi (forse già presenti nel 94). Copertura nevosa residua presente al di sopra dei 2950 m.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔP 61		308	340	+ 32 (non attendibile)
ΔR 95		160	-	-

1996 18/08 Righetti Fabrizio e Giuseppe SF: 999 QMF: 2555 incerto

Al momento dell'osservazione il bacino di accumulo risulta completamente coperto di neve recente (40-50 cm); alcune piccole slavine sono cadute dalle pendici del Monte Cristallo, apportando modesti accumuli supplementari. La neve fresca impedisce una corretta valutazione del limite del nevato, che comunque dovrebbe essere posizionato immediatamente al di sopra della seraccata mediana. Questa presenta affioramenti rocciosi, tra i quali spicca per dimensioni il più meridionale, mentre altri due sono per ora alquanto limitati (non erano presenti nel 1995). La lingua del ghiacciaio appare SF:rangiata e la sua parte centrale è caratterizzata da un'importante morena mediana che trae origine dall'affioramento roccioso principale; la cresta della schiena morenica galleggiante appare rilevata di circa 5/8 m rispetto alla superficie sgombra da detriti. Il settore destro del ghiacciaio, completamente ricoperto di pietre e sabbia, risulta sempre più distante dalla morena di spinta generatasi durante gli Anni Settanta-Ottanta; inoltre, un torrente glaciale, incidendo profondamente il ghiaccio basale, ha ormai raggiunto il substrato roccioso, separando per un lungo tratto questa parte del ghiacciaio dal corpo principale. Il settore sinistro mantiene la fisionomia evidenziata lo scorso anno e sembra proseguire nella fase di spinta contro lo sperone roccioso-detritico che gli si para dinnanzi. In seguito a questo evento dinamico, parte del flusso glaciale tende a risalire verso monte, originando una modesta morena di neoformazione ed un accumulo disordinato di massi poco a valle. In questo punto, il segnale P61 registra una avanzata annuale di 6 m. Buona la conservazione del poco nevato presente ad inizio stagione, complice l'estate fresca, caratterizzata da frequenti nevicate. Nella terza decade di ottobre, intense precipitazioni hanno aggiunto 60-80 cm di neve fresca a quella già presente e mantenutasi nel corso dell'intera estate. Variaz. media annua: + 6

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔP 61		302	308	+ 6

1997 30/08 Righetti Fabrizio e Giuseppe SF: 505 QMF: 2556 ritiro moderato

Il settore frontale del ghiacciaio mantiene le caratteristiche dell'anno precedente, nonostante un regresso generalizzato della massa glaciale, 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. E' previsto il posizionamento di un segnale di misura per quantificare gli spostamenti del ghiacciaio in questo punto, interessato ora da una grossa cavità (altezza 10 m circa). Al momento dell'osservazione, la copertura nevosa appariva uniforme al di sopra dei 2950 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 cospicuo e duraturo manto nevoso. L'andamento climatico dei mesi di giugno e luglio, caratterizzato da temperature fresche e da precipitazioni di carattere nevoso in quota, ha contribuito al mantenimento della copertura nevosa, nonostante un incremento dei fenomeni di ablazione nel mese di agosto, caratterizzato da una isoterma degli 0°C sovente al di sopra dei 3500 m (valori max. di 3800/4000 m) e dalla assenza di precipitazioni nevose alle alte quote. Una seconda osservazione nella prima metà del mese di settembre permetteva di constatare una lieve riduzione dell'innnevamento residuo dovuta al protrarsi di condizioni meteo dominate dalla presenza di un anticiclone; la minore radiazione solare diurna e le ormai basse temperature notturne hanno comunque limitato i fenomeni di ablazione. Variaz. media annua: - 10

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔP 61	125°	312	302	-10	R 95		164	154	-10

1998 08.24 Fabrizio Righetti SF: 505 QMF: 2556 ritiro moderato

Al momento dell'osservazione, la copertura nevosa è del tutto assente al di sotto dei 3 100 m di quota e anche oltre appare sottile e discontinua. Nel bacino che ospita il ghiacciaio non è presente alcuna traccia di neve residua al di fuori dei limiti glaciali. Prosegue lo smagrimento della seraccata centrale ed è evidente l'incremento di estensione degli affioramenti rocciosi preesistenti, segno indiretto di una marcata riduzione di spessore della massa ghiacciata. Il maggiore di questi alimenta la morena mediana, sempre più rilevata, che ormai delinea chiaramente le due colate di cui è composta la lingua valliva. Quella destro-idrografica trae origine dalla porzione centrale del vasto bacino di accumulo e raccoglie, per traSF:luenza, anche un apporto laterale dalla atesina Vedretta Piana. Nel suo settore inferiore mostra una nuova finestra rocciosa e il vasto affioramento di detrito endoglaciale. La colata sinistra, largamente coperta da un mantello detritico sulla metà esterna, riceve l'apporto principale dal pianoro sottostante il versante settentrionale del Monte Cristallo. Proprio la porzione terminale di questa manifesta gli eventi dinamici più importanti: la grotta glaciale presente lo scorso anno è crollata, lasciando in posto una suggestiva volta di ghiaccio che, come un ponte, realizza ancora un collegamento con la grande apofisi esterna sinistra, ormai divenuta una lente di ghiaccio morto coperta di morenico. L'esile struttura, caratteristica delle fasi di grave involuzione dei ghiacciai vallivi (una analoga formazione, da poco scomparsa, era presente sino al 1997 nei pressi della fronte del Ghiacciaio di Scerscen Inferiore), è destinata a una precoce demolizione. L'insieme di questi eventi è stato prodotto dall'erosione del torrente ablatore che ha scavato la massa glaciale dal basso. Sul lato opposto della fronte le variazioni sono di minore entità, come evidenziato dai valori di ritiro misurati. Ha collaborato Giuseppe Righetti.

Segnale	misura	attuale	precedente	Variazione
P61 (cf)	125°	317	312	- 5
R 95	-	169	164	- 5

Variaz. m. annua: -5 m

1999 08.21 08.19 F. Righetti, G. Righetti, A. Galluccio SF: 505 - 999 QMF: 2556 ritiro lieve

Il processo di smagrimento e disgregazione della porzione frontale del ghiacciaio, in corso da alcuni anni, ha portato alla totale e definitiva separazione della grossa porzione di ghiaccio posta nel settore sinistro; infatti la volta ghiacciata descritta l'anno passato è definitivamente crollata. In seguito a tale fenomeno la morfologia della fronte glaciale appare completamente ridisegnata. La lingua glaciale appare ulteriormente smagrita, mentre la seraccata mediana si presenta invariata, anzi in una limitata porzione è presente un nuovo muro verticale di ghiaccio. L'innnevamento residuo è presente solo nella parte superiore del ghiacciaio, al di sopra della seraccata. Dal prossimo anno si dovrà variare l'azimut di misura al fine di evitare di rilevare la porzione ormai formata da ghiaccio morto e quindi non più idonea a descrivere la dinamica frontale. V.m.s.: - 10 m Variaz. media annua: - 10 m (1998)

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
---------	--------	---------	------------	------------

P61	125°	327	317	- 10
R95	-	179	169	- 10

- 2001** 08.22 F. Rghetti, G. Righetti SF: 505 – 999 QMF: n.v. decremento forte
 Prosegue il rapido e progressivo smagrimento di questo apparato glaciale, che si manifesta con particolare evidenza nel settore frontale e nella parte mediana della lingua valliva. Il primo, che già negli scorsi anni aveva subito notevoli sconvolgimenti, è oggi completamente collassato, in modo che la porzione sinistro-idrografica è ormai scomparsa mentre la residua destra accusa il distacco di un'estesa lente di ghiaccio morto. Quest'ultima, definitivamente isolata dal corpo glaciale principale, è soggetta a intensa ablazione e a crolli incessanti. Nella parte mediana del ghiacciaio appaiono sempre più vasti gli affioramenti rocciosi; il protrarsi del fenomeno porterà alla scissione della lingua in due rami distinti, uno al di sotto del versante settentrionale del Monte Cristallo e l'altro a ridosso della Cima Nagler. Quest'ultimo costituisce il modesto residuo di quella che era una delle più belle e potenti seraccate delle montagne lombarde. Contrasta con questi evidenti e gravi fatti involutivi l'abbondanza dell'innevamento residuo stagionale, pressoché ininterrotto al di sopra dei 3050 m di quota e ben presente, pur in placche disgiunte anche più in basso, sia nel settore frontale sia sul terreno extra-glaciale della testata della Valle dei Vitelli. E' stato posizionato un nuovo segnale di misura (R01, ometto) all'apice del grosso masso erratico inamovibile ubicato sulla morena frontale di neoformazione destroidrografica (databile 1985): questo argine risulta rilevato rispetto alla piana fluvio-glaciale e quindi difficilmente erodibile dalle impetuose acque del torrente glaciale. Va detto che le attuali difficoltà di accesso alla fronte del ghiacciaio (pericoli oggettivi, torrente di grandi dimensioni) e l'assenza di altri capisaldi naturali utilizzabili rendono alquanto precaria la misura delle variazioni lineari con i metodi tradizionali, consigliando l'impiego di un rilevatore GPS. snow-line: 3050 m Nuovo segnale

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
R01	-	-	-	-

- 2004** 09.05 A. Scaltriti SF: 505, 506 QMF: 2570 decremento forte
 Il ghiacciaio si presenta privo di neve vecchia al di sotto dei 3300 m, mentre modesti accumuli nevosi sono oltre tale quota e alla base della parete Nord del M. Cristallo. La modificazione morfologica più eclatante dal 2001, anno dell'ultimo rilievo, è la scomparsa del collegamento tra il lobo destro della fronte e la soprastante seraccata. Ora questa porzione è un vasto campo di ghiaccio morto coperto di detrito, ancora collegato in modo non dinamico solo al settore retro-frontale sinistro. Date le condizioni attuali, è da attendersi una sempre più marcata separazione dei due flussi che compongono la lingua e il graduale collasso della citata massa di ghiaccio morto.

Snow-line : 3300 m. V.m.s.: - 129 m. Variaz. media annua: - 26 m (1999)

Segnale	misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	misura	attuale	precedente	variazione
P61	125°	456	327 (1999)	- 129	R01	150°	248	sconosciuta	-

483.0 CRAPINELLIN

- 1991** 07/23 08/17 09/20 A.Galluccio, G.Catasta, F.Righetti QMF: 2795 incerto
 Ghiacciaio assai poco osservato in passato a causa della sua posizione appartata. Si presenta ancora abbastanza esteso nell'ambito del circo che lo contiene; la fronte, a falesia sottoescavata, si immerge in un piccolo lago. Potente la copertura morenica dei settori più elevati. Neve vecchia ai lati ma non sulla superficie glaciale che risulta quindi priva di accumululo.

- 1992** 08/22 Fabrizio Righetti SF: 504 QMF: 2800 ritiro lieve
 Innevamento residuo quasi del tutto assente. Superficie in buona parte occultata dal morenico superficiale. Lieve ritiro.

- 1993** 08.18 Fabrizio Righetti SF: 504 QMF: 2795 ritiro lieve
 Il ghiacciaio presenta la superficie quasi totalmente priva di neve residua: si notano solo limitati accumuli nel settore destro. La parte sinistra della fronte termina con una falesia verticale alta circa una decina di metri, a contatto con un piccolo lago. Prosegue il processo di ricoprimento da parte del detrito di falda.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
74	213	128	99 (1989)	- 29

- 1994** 08.23 Fabrizio e Giuseppe Righetti QMF: 2800 ritiro lieve
 Il ghiacciaio si presenta totalmente sgombro da accumuli, fatta eccezione per alcune modeste placche nevose, la principale delle quali borda interamente il margine inferiore destro della fronte. Quest'ultima appare trilobata: il lobo sinistro idrografico, concavo e ripido, è coperto da detrito nel settore più esterno mentre presenta nella parte interna ghiaccio affiorante a diretto contatto con le acque del laghetto. Il lobo centrale, separato dal precedente da un'appendice morenizzata, è caratterizzato da un bordo strapiombante sullo specchio lacustre. I laghi sono in effetti due, separati da un istmo inciso da uno stretto canale. Il terzo lobo, poco definito, è completamente morenizzato; di fronte ad esso sono ben visibili due piccoli cordoni morenici di neoformazione (espansione degli Anni Settanta-Ottanta). Nel complesso la massa ghiacciata appare in fase di riduzione, con ulteriore affioramento delle rocce del substrato nella parte superiore.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
74	213	130	128	- 2

- 1995** 08.26, 28 F. e G. Righetti SF: 504 QMF: 2800 ritiro lieve
 Assenza di nevato tranne alcune piccole placche. Possiamo distinguere tre differenti settori: uno a ridosso del Monte Cristallo gli altri due alle pendici della Cresta di Reit. Questi ultimi due sono separati da una propaggine detritica che si allunga verso il basso dove forma l'istmo divisorio tra i due laghetti proglaciali. A circa 2700 m, nella valletta che si diparte dal circo occupato dal ghiacciaio, si segnala la presenza di un inghiottitoio di origine carsica venuto alla luce quest'anno e potenzialmente pericoloso in quanto non facilmente visibile. Variaz. m segnali: - 6

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
74	213	136	130	- 6

- 1996** 26/08 Righetti Fabrizio e Giuseppe SF: 504 QMF: 2795 ritiro lieve
 La potente copertura nevosa non permette precise valutazioni morfologiche e dinamiche: il ghiacciaio ha comunque assunto ormai dimensioni residuali, essendosi ritirato di oltre 100 m negli ultimi 5 anni. Il lago di neoformazione, creatosi dopo il 1991 nella sede lasciata libera dalla propaggine orientale dell'apparato, è in fase di crescita ulteriore a scapito del ghiaccio che ne contorna ancora la riva meridionale. Stazionario il Lago di Crapinellin, ad esso contiguo.

- 1997** 30/08 Righetti Fabrizio e Giuseppe SF: 504 QMF: 2795 ritiro lieve
 All'atto del rilievo, sono presenti campi di nevato residuo sia sul corpo glaciale che nei pressi della fronte. L'apparato si presenta per la prima volta nettamente suddiviso in due settori da una costola di ghiaccio morenizzato, evidenziatasi di recente per ablazione differenziale.

- 1998** 08.24 Fabrizio Righetti SF: 504 QMF: 2795 decremento forte

Del bel ghiacciaio, con fronte a falesia, che sino a pochi anni or sono orlava la sponda meridionale del laghetto omonimo, rimane una misera placca semiseppolta nel detrito di falda. Essa è ancora discretamente estesa ma appare di spessore esiguo nella parte visibile mentre non può essere delimitata nei suoi settori superiore e orientale, del tutto coperti da morenico. Il lago proglaciale originario (W) è stato affiancato in tempi recenti da un altro specchio d'acqua che si è rapidamente accresciuto sino a divenire il maggiore dei due. Il gravissimo ridimensionamento, sino quasi alla scomparsa, del Ghiacciaio di Crapinellin costituisce uno degli esempi più eclatanti dell'involuzione del glacialismo lombardo negli Anni Novanta.

1999	08.19	A. Galluccio	SF: 504	QMF: 2795	decremento moderato
Il corpo glaciale appare solcato da un potente e rilevato setto detritico longitudinale, che si prolunga in basso a costituire l'istmo divisorio tra i due laghi proglaciali antistanti. La morena calcarea occulta inoltre largamente la metà superiore della placca e il soprastante bacino pensile, quest'anno parzialmente occupato da residui nevosi. Una lingua valanghiva orla la sponda sinistra del lago occidentale. Rispetto agli anni precedenti, la fase di grave involuzione che interessa il ghiacciaio pare un poco attenuarsi, forse a causa di un più prolungato periodo di copertura nevosa nel periodo estivo. Le misure frontali non sono più significative e vengono quindi abbandonate.					
2001	08.29	F. Righetti	(coperto di neve vecchia)		osservazione fotografica
2004	09.05	A. Scaltriti			osservazione fotografica

483.1 PASSO DELL'ABLES NORD (deriva per smembramento da 484.0)

1995	08.28	F. e G. Righetti	SF: 504	QMF: 2800	unità nuova identificazione
Identificato ormai da tre stagioni come possibile unità glaciale a sè stante, derivante dal distacco della porzione orientale di 484.0, merita attualmente tale qualifica in virtù dell'avvenuta cessazione di qualsiasi collegamento dinamico con lo stesso: si è infatti verificato l'ulteriore restringimento della propaggine laterale destro-idrografica che tale collegamento realizzava. Al di sotto delle poca neve fresca che lo ricopre l'apparato è del tutto privo di nevato residuo. Superficie stazionaria.					
1996	26/08	Righetti Fabrizio e Giuseppe	SF: 504	QMF: 2810	stazionario
Apparato coperto da totale e consistente innevamento recente. Rispetto al 1995 non si rilevano modificazioni: sembra essersi arrestata per il momento la fase di forte ritiro che ha interessato questa zona negli ultimi 10 anni, producendo il distacco di questa unità dal contiguo Ghiacciaio di Cristallo Est.					
1997	30/08	Righetti Fabrizio e Giuseppe	SF: 504	QMF: 2810	ritiro forte
Si apprezza l'ulteriore riduzione di spessore del corpo glaciale, al centro del quale va emergendo progressivamente un sistema trasversale di rocce del substrato. Questo sta per produrre la suddivisione dell'apparato in due settori distinti e sovrapposti: già allo stato attuale, la fronte non riceve più alcun contributo dal campo di ghiaccio più elevato e si presenta quindi in grave ritiro. E' verosimile attendersi una rapida involuzione futura del corpo inferiore, mentre quello superiore potrebbe conservarsi meglio in virtù della favorevole conformazione della conca che lo contiene. All'atto del rilievo, il nevato residuo copre il 65% della superficie, cosa che non accadeva, nello stesso periodo della stagione estiva, da oltre 10 anni. Anche se mancano osservazioni successive, è da ritenersi che tale innevamento abbia subito una drastica riduzione nel corso del mese di settembre.					
1998	08.24	Fabrizio Righetti	SF: 504	QMF: 2790	decremento forte
Come previsto in occasione delle osservazioni degli anni precedenti, il ghiacciaio si è spezzato in due tronconi per effetto dell'emersione di una costola rocciosa trasversale. Quello inferiore denota anche un rapido ritiro frontale. Pur di dimensioni non ancora minimali e prive di copertura morenica, le due subunità vengono mantenute sotto la comune denominazione in essere in quanto residui di un unico, piccolo corpo glaciale. Neve vecchia del tutto assente.					
1999	19.08	A. Galluccio	(ulteriore grave contrazione delle due placche residuali)		osservazione fotografica
2001	08.29	F. Righetti	(coperto di neve vecchia)		osservazione fotografica
2004	09.05	A. Scaltriti			osservazione fotografica

484.0 CRISTALLO EST

1990	09/27	A. Pollini			stazionario										
Nessuna variazione morfologica significativa. Nel corso della Campagna 1991 verranno posizionati nuovi segnali distanziometrici.															
1991	07/23	A. Galluccio		QMF: 2770	ritiro moderato										
Il ghiacciaio tende progressivamente ad assottigliarsi e a suddividersi in due subunità autonome: in effetti presenta due fronti -est ed ovest- ed il collegamento fra le due colate è costituito da un nastro ghiacciato largo circa 100 m. Inoltre la porzione orientale è punteggiata da affioramenti rocciosi che attestano lo scarso spessore del ghiaccio. Alla metà del mese di agosto il ghiacciaio era del tutto privo di copertura nevosa residua e la stagione di ablazione si è prolungata sino alla seconda decade di settembre.															
1992	08/22	Fabrizio Righetti	SF: 504 - 503	QMF: 2780	ritiro moderato										
La neve residua è presente solo alla base della cresta rocciosa sommitale a costituire una fascia continua con quota minima a circa 3000 m. In aumento le dimensioni delle emergenze rocciose all'interno del corpo glaciale.															
1993	08/18	Fabrizio Righetti	SF: 500 - 504	QMF: 2760	ritiro forte										
L'intero apparato glaciale appare fortemente smagrito con fronte appiattita. Il nevato è presente solo nella parte più elevata a ridosso della cresta rocciosa. Va sempre più chiaramente delineandosi il prossimo distacco della porzione orientale dell'apparato: questo fatto porterà alla individuazione di un piccolo ghiacciaio autonomo.															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Segnali</th> <th>azimut</th> <th>distanza</th> <th>dist. prec.</th> <th>variazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R93</td> <td>180</td> <td>99</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>						Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	R93	180	99	-	-
Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione											
R93	180	99	-	-											
1994	08.23	Fabrizio e Giuseppe Righetti		QMF: 2770	ritiro forte										

L'apparato si presenta in toto fortemente smagrato. In particolare il settore orientale, indagato dal segnale R93, è in fase di grave involuzione ed è ormai separato dal corpo principale del ghiacciaio: viste le dimensioni ancora discrete, può essere ormai considerato un'unità glaciologica a sé stante, meritevole di inserimento nel catasto (si propone il toponimo di "Ghiacciaio del Passo dell'Ables"). L'intero ghiacciaio (formato quindi da due porzioni distinte anche se ancora collegate) si presenta con scarsissimo accumulo nevoso e totalmente sgombrato da morenico superficiale: la poca neve vecchia visibile, che non realizza una *snow-line* per la sua esiguità, è comunque superiore a quella riscontrata nelle due ultime stagioni. Sul margine sinistro della succitata porzione est è visibile una grossa lente di ghiaccio morto morenizzato, ormai staccata dal resto del corpo glaciale: nel solco di separazione scorre un torrentello trasversale, alle cui acque può verosimilmente essere imputato l'evento dinamico descritto. Nella zona frontale il torrente epiglaciale ha scavato una *bediere* di 2 m circa di profondità.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
R93	170	110	99	- 11

1995 08. 28 F. e G. Righetti SF: 504 QMF: 2775 ritiro moderato
E' ormai suddivisibile in due apparati distinti a causa dell'avvenuto distacco dinamico della sua porzione più orientale, alla quale si assegna il toponimo provvisorio di Ghiacciaio dell'Ables (vedi 483.1). Proprio l'esiguo collegamento laterale residuo tra questa placca ed il contiguo Ghiacciaio Est è sede di lieve, ulteriore riduzione. Le dimensioni del Ghiacciaio di Cristallo Est vero e proprio appaiono invariate: la fase attuale, conseguentemente alla drastica penuria di apporti degli ultimi anni, permane però assolutamente negativa, come si può dedurre dalla notevolissima riduzione di spessore della colata, ben evidenziata dalla rapida emersione di un grande banco di rocce che solca trasversalmente la zona centrale del corpo glaciale. Una abbondante coltre di neve fresca impedisce di valutare l'entità della neve residua.

1996 29/08 Righetti Fabrizio e Giuseppe SF: 504 QMF: 2775 ritiro lieve
Prosegue, anche se notevolmente attenuata, la fase di smagrimento di questo ghiacciaio in atto ormai dalla metà degli Anni Ottanta. Il dato è suggerito dalla aumentata emersione, rispetto al 1995, del nodo di rocce apparso recentemente al centro della colata. E' invece minimo il ritiro frontale, mentre si osservano accumuli nevosi residui di discreta entità, praticamente del tutto assenti nel corso delle stagioni estive passate.

1997 30/08 Righetti Fabrizio e Giuseppe SF: 504 QMF: 2737 ritiro lieve
L'individuo glaciale in oggetto subisce un'azione di deterioramento ormai da diversi anni. Lo spessore della coltre ghiacciata è in fase di assottigliamento, con conseguente affioramento in più punti del substrato roccioso. Quest'anno la superficie appare in parte ricoperta da nevato residuo. E' scomparsa la lente di ghiaccio ubicata alla fronte del ghiacciaio, menzionata nel 1994 (Righetti). Si è intervenuto sulla struttura dell'ometto di pietre che costituisce il segnale di misura frontale ($\Delta R93$, azimuth 170°) e che per il momento si rivela idoneo allo scopo.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
$\Delta R 93$	170°	133	110	- 23 (1994)

Variaz. media annua : -7,5 (dal 1994)

Variaz. media s.li : -23

1998 08.24 Fabrizio Righetti SF: 504 QMF: n.v. decremento forte
Il *nunatak*, affiorato nel 1993 al centro del settore medio-inferiore della colata, si è ingrandito a tal punto da isolare dinamicamente una vasta porzione di superficie in destra idrografica. Questa è comunque ancora unita, ai due estremi superiore e inferiore, al flusso principale, che appare anch'esso di consistenza esigua. Il corpo glaciale si presenta smagrato a tutte le quote: nella zona del collegamento laterale con il contiguo ghiacciaio Centrale si è così inasprito il dislivello tra le due masse, con la formazione di un breve pendio glaciale. La neve vecchia è assente e anche il nevato pluriennale si mostra largamente eroso dall'ablazione estiva.

1999 08.19 A. Galluccio SF: 504 QMF: n.v. decremento forte
La porzione inferiore del ghiacciaio, dove negli anni scorsi sono emersi due potenti inserti rocciosi del substrato, si va rapidamente dissolvendo. Il ritiro frontale e laterale è, infatti, fortissimo: il corpo glaciale tende a portarsi rapidamente su nuove posizioni altimetricamente più elevate. Alla data del rilievo, in effetti un po' precoce visto l'andamento meteorologico successivo, è visibile uno scarso innnevamento stagionale che comunque è assai più esteso che in passato, occupando interamente la fascia sommitale sottostante le rocce della cresta di Reit.

2001 08.29 F. Righetti (coperto di neve vecchia) osservazione fotografica

2004 09.05 A. Scaltriti osservazione fotografica

485.0 CRISTALLO CENTRALE

1990 09/27 A. Pollini stazionario
Nessuna variazione morfologica significativa. Nel corso della Campagna 1991 verranno posizionati nuovi segnali distanziometrici.

1991 07/23 A. Galluccio QMF: 2770 ritiro forte
Rispetto al controllo 1985 e successivi, la fronte bilobata denota un netto ritiro, più marcato per il lobo destro idrografico. Accumulo nevoso residuo limitatissimo.

1992 08/22 Fabrizio Righetti SF: 504 - 503 QMF: 2770 ritiro lieve
La neve residua, ad una quota minima di circa 3000 m, è presente solo alla base della cresta rocciosa sommitale a costituire una fascia continua

1993 08/26 Fabrizio Righetti SF: 504 QMF: 2785 ritiro lieve
Il poco nevato residuo è confinato alla base delle pareti di roccia, poco rilevate, che delimitano in alto il corpo glaciale. Fronte in ritiro.

1994 08.23 Fabrizio e Giuseppe Righetti QMF: 2775 ritiro lieve
Prosegue il lento anche se evidente ritiro frontale, effetto di un decennio di alimentazione deficitaria quando non del tutto assente. Fronte sempre bilobata: il ramo destro è parzialmente coperto di morenico in sinistra idrografica. Neve residua molto scarsa (*snow-line* a circa 3010 m di quota), di superficie comunque doppia rispetto al 1993.

1995 08.28 F. e G. Righetti SF: 504 QMF: 2775 incerto
Apparato innnevato per apporti recenti che ricoprono l'intera superficie. Non risultano evidenti significative modificazioni morfologiche. Necessità di un rilievo ravvicinato, l'unico utile ad indagare con precisione la fase dinamica attuale, viste le caratteristiche della duplice e ripida fronte.

1996 29/08 Righetti Fabrizio e Giuseppe SF: 504 QMF: 2780 ritiro lieve
Apparato completamente innnevato per apporti freschi di notevole consistenza. Il confronto fotografico suggerisce un lieve ritiro frontale rispetto al 1995. Invece, sempre riferendosi all'anno scorso, non sono visibili i grandi crepacci siti nel bacino di accumulo: è quindi verosimile un buon

1997	30/08	Righetti Fabrizio e Giuseppe	SF: 504	QMF: 2780	ritiro lieve
Copertura omogenea di nevato al di sopra dei 2950 m. La fronte appare in lieve ritiro.					
1998	08.24	Fabrizio Righetti	SF: 504	QMF: 2780	stazionario
Dei ghiacciai del Cristallo è quello che sembra risentire in misura minore della attuale congiuntura climatica SF:avorevole. La colata è infatti ancora compatta e di buon spessore, e l'unghia terminale si presenta pressochè immutata al confronto fotografico con l'ultimo quinquennio. Nel settore sommitale è visibile un minimo accumulo nevoso residuo mentre il nevato è discretamente esteso nella zona di contatto con il ghiacciaio Ovest. Ne consegue un giudizio di sostanziale stazionarietà.					
1999	19.08	A. Galluccio	(lieve riduz. di spessore; neve vecchia in posizione sommitale)		osservazione fotografica
2001	08.29	F. Righetti	(coperto di neve vecchia)		osservazione fotografica
2004	09.05	A. Scaltriti			osservazione fotografica

486.0 CRISTALLO OVEST

1990	09/27	A. Pollini			stazionario
Nessuna variazione morfologica significativa. Nel corso della Campagna 1991 verranno posizionati nuovi segnali distanziometrici.					
1991	07/23	A. Galluccio		QMF: 2720	ritiro moderato
Nel corso della stagione estiva è stato osservato in tre date differenti, come tutti gli altri apparati del versante nord della cresta Reit-Cristallo, allo scopo di valutare la dinamica del manto nevoso residuo; si presenta completamente privo di accumulo già nella seconda decade di agosto. La banda rocciosa longitudinale che lo solca nei pressi dell'isoipsa mediana si è ulteriormente estesa, tanto che è venuto a cessare il collegamento in destra idrografica tra i campi superiori e la sottostante conca di ablazione. La fronte è appiattita e frastagliata, in indubbio ritiro, notevolmente impastata di morena nel settore centrale ove un campo detritico di ragguardevoli dimensioni si presenta notevolmente rilevato rispetto al ghiacciaio scoperto circostante a causa dell'ablazione differenziale.					
1992	08/22	Fabrizio Righetti	SF: 504 - 503	QMF: 2730	ritiro moderato
La neve residua, con quota minima compresa fra 2900 m e 3000 m, è presente solo alla base della cresta rocciosa sommitale a costituire una fascia continua. Sempre più in evidenza la barra rocciosa trasversale che sulla destra si addentra profondamente nel corpo glaciale.					
1993	08/26	Fabrizio Righetti	SF: 504 - 500	QMF: 2725	ritiro lieve
La balza rocciosa che solca trasversalmente il ghiacciaio, in partenza dalla sua sponda destra verso il centro della colata, è emersa ulteriormente, a testimonianza della progressiva riduzione di spessore del corpo glaciale. Anche la fronte, negli ultimi anni poco attiva, sembra entrata in una fase di forte ritiro.					
1994	08.23	Fabrizio e Giuseppe Righetti		QMF: 2740	ritiro lieve
Apparato in fase di contrazione. La fronte, ampia ed articolata in numerose, piccole digitazioni, non mostra significative variazioni: nel suo settore centrale sono in aumento, come già segnalato in precedenza, la dimensioni di due morene galleggianti longitudinali, poste a poca distanza l'una dall'altra. Il nevato residuo è poca cosa (la <i>snow-line</i> si pone tra i 2900 ed i 3000 m di quota), comunque superiore a quello rinvenuto nel 1993 ed anche proporzionalmente più cospicuo nei confronti dei contigui ghiacciai di Cristallo Centrale ed Est: questo fatto è dovuto alla maggior imponentza del rilievo di testata (quote 3091 e 3075 CTR della Cresta della Reit) che solo qui è in grado di produrre alimentazione valanghiva, mentre per gli altri apparati gli apporti sono quasi esclusivamente diretti.					
1995	08. 28	F. e G. Righetti	SF: 504	QMF: 2800	ritiro lieve
Dal confronto fotografico con le immagini del 1994 appare evidente la prosecuzione della fase di ritiro, in atto ormai da molti anni per questo apparato. Sia la fase dinamica che la quota minima della fronte sono frutto di semplice stima, così come non è possibile indicare l'entità dell'innnevamento residuo a causa di una compatta coltre (circa 20 cm) di apporti freschi che ricopre per intero il ghiacciaio e le zone limitrofe.					
1996	19/08	Righetti Fabrizio e Giuseppe	SF: 504		incerto
La copertura nevosa recente non consente corrette valutazioni dinamiche, anche se non risultano evidenti variazioni morfologiche significative.					
1997	30/08	Righetti Fabrizio e Giuseppe	SF: 504	QMF: n.v.	ritiro lieve
L'accentuarsi dell'esposizione delle porzioni rocciose di substrato, già apertesi all'interno del corpo glaciale, induce a ritenere l'apparato in fase di ritiro lieve.					
1998	08.24	Fabrizio Righetti	SF: 504	QMF: 2730	decremento moderato
Ben protetta dal rilievo montuoso circostante, la fronte si ritira lentamente in quanto il ghiacciaio riesce a conservare, lungo il bordo sinistro-idrografico, parte del nevato accumulato nelle annate favorevoli. Maggiormente penalizzato risulta invece il lato destro della colata, esposto per molte ore, in estate, alla radiazione solare: esso presenta una ulteriore e imponente contrazione laterale. La neve vecchia è comunque quest'anno scarsissima, confinata alla base delle pareti rocciose di testata. In aumento il morenico sull'intera superficie, ma soprattutto nel settore terminale.					
1999	19 e 22.08	A. Galluccio	(neve vecchia in posizione sommitale; lieve ritiro frontale)		osservazione fotografica
2001	08.23	A. Galluccio			osservazione fotografica
2004	09.05	A. Scaltriti			osservazione fotografica

- 1991** 08/23 09/10 A.Galluccio, G.Catasta, F.Righetti estinto (conferma)
Nella sede dell'estinto ghiacciaio permangono residui nevosi pluriennali e, forse, piccoli campi di ghiaccio coperti da morenico fine. Poco più a valle si originano almeno due rock-glaciers, di cui quello destro (Nord-Est) è probabilmente attivo.
- 1992** 07/19 A.Galluccio estinto (conferma)
Ad inizio stagione il circo che conteneva l'estinto ghiacciaio si presentava fortemente innevato. Il controllo autunnale è stato vanificato dalle condizioni atmoSF:eriche persistentemente avverse.
- 1993** 08/19 G. Casartelli SF: occ. QMF: 2600 estinto (conferma)
Il ghiacciaio è considerato estinto nei due catasti più recenti (1961 e 1992). Al di sotto della copertura morenica esiste invece un notevole spessore di ghiaccio che occupa sia il fondo del circo sino alla morena della P.E.G. (che è a nucleo di ghiaccio), sia i coni detriti posti ai piedi delle pareti rocciose limitrofe. Sovrapposte al detrito di copertura, di spessore variabile tra i pochi centimetri a quasi un metro, si osservano tre placche di nevato d'annata. Su questo apparato sono state compiute misure con S.E.V. che sono state estese anche all'imponente rock-glacier sottostante. Ha collaborato C. Smiraglia.
- 1996** 19/06 Galluccio Antonio estinto (conferma)
Alla data del rilievo (19 giugno), assai precoce, il bacino dell'estinto ghiacciaio presenta un innevamento residuo di scarsa entità. I controlli precedenti (G. Casartelli, 19.8.1993) hanno evidenziato la presenza di notevoli masse di ghiaccio residuale sepolte nel detrito che ammantava la parte superiore del vallone. L'apparato, estinto in qualità di unità glaciale vera e propria, deve essere considerato come un *sito a potenzialità nivo-glaciale*.
- 1999** 08.22 A. Galluccio, P. Farioli SF: 501 estinto (conferma)
La conca che ospitava l'estinto ghiacciaio è del tutto priva di innevamento residuo. Il pendio detritico che conduce allo stretto intaglio di testata mostra con evidenza la propria matrice di ghiaccio, per un breve tratto liberata dalla mobilitazione del detrito. Nessun segno di ricostituzione.
- 2001** 08.23 A. Galluccio *osservazione fotografica*

VAL ZEBRU

488.0 CAMPO

- 1990** 09/16 C.Lugaresi, C.Pistoni ritiro lieve
Le tre porzioni sub-parallele della fronte sembrano ancora unite sotto il morenico galleggiante. La caratteristica angolarità dell'immissione della porzione più orientale, renderà oltremodo interessanti le osservazioni nei prossimi anni nell'ottica della possibile formazione di un nuovo ghiacciaio per smembramento. L'alto collegamento con la vedretta di Trafoi appare assai esiguo.
- 1991** 08/10 08/28 F.Battaglia, G. Catasta QMF: 2860 incerto
Il grande affioramento roccioso posto al centro della colata assume dimensioni sempre più imponenti: al suo apice il ghiaccio è seraccato. Neve residua compatta presente nel terzo superiore del bacino e, sotto forma di stretta banda, alle falde meridionali delle Cime Campana, dove va delineandosi la tendenza al distacco della porzione distale sinistra idrografica; questo settore è dotato di alimentazione valanghiva di notevole entità. La morena mediana terminale è probabilmente a nucleo di ghiaccio.
- 1994** 08.28 07.28 Ale Galluccio, Simonetta Marchi QMF: 2840 ritiro lieve
Fronte ancora unica, anche se ampiamente coperta di morenico che, al centro della colata, si presenta in rilievo, nei confronti delle altre ali di ghiaccio scoperto che la fiancheggiano, per effetto dell'ablazione differenziale. Il collegamento tra la colata principale ed il settore glacializzato orientale, sottostante le Cime Campana, è assai esiguo a monte, mentre l'innesto di questo con la porzione terminale della lingua è ancora ben apprezzabile. *Snow line* a 3150 m.
- 1996** 30/08 Galluccio A. Bonantoni B.- Foppa T. SF: 564 QMF: 2760 incerto
Questo imponente ghiacciaio è di difficile indagine a causa della posizione appartata, pensile sul solco vallivo principale della media Val Zebù, e della forma peculiare. Il settore frontale, infatti, seguendo la conformazione del vallone che lo contiene, a 3150 m di quota piega decisamente verso Sud, descrivendo un angolo di circa 45° rispetto all'andamento W-E (90°) dei campi superiori. Inoltre, nei pressi del limite, esso riceve il contributo del circo glaciale sottostante le Cime Campana, che è orientato a SW. In definitiva, questo apparato non è osservabile in toto se non con l'ausilio dei mezzi aerei. Le indagini svolte nell'ultimo quadriennio hanno consentito di raccogliere materiale sufficiente per una descrizione che aggiorni i dati del Catasto del 1992. Il bacino di accumulo, dopo le annate gravemente deficitarie che si sono susseguite sino al 1991, ha ripreso ad essere alimentato: in particolare il 1994 ed il 1995 hanno visto un innevamento compatto, comunque confinato al di sopra dei 3200 m di quota. Il settore di sbocco dal vallone superiore appare turgido e rigonfio e forse più potente che nell'immagine del 1990 (Lugaresi). Il caratteristico roccione centrale si è lievemente ridotto di dimensioni, anche se il pendio ghiacciato che lo contorna sulla destra idrografica è un po' appiattito. Il contributo laterale proveniente dalla base delle Cime Campana manifesta un lieve restringimento: la colata è comunque ancora cospicua e si allontana l'ipotesi, da noi formulata in passato, di un prossimo distacco dal corpo principale. La fronte si allunga sul fondo del vallone, coperta da una coltre morenica che, per ablazione differenziale appare rilevata rispetto al ghiaccio libero da detrito. Essa denota un sicuro ritiro lineare dal 1990, anche se contenuto. L'esatto limite inferiore non è facilmente identificabile, comunque posto molto più a valle di quanto indicato in precedenza. In definitiva, sembra di poter cogliere un andamento difasico: stazionario o in lieve progresso nei settori superiori, in modesta contrazione nella zona frontale.
- 1997** 10/05 Cola Giuseppe SF: 515 - 999 QMF: 2760 ritiro lieve
La fase dinamica attuale del ghiacciaio può essere valutata come debolmente negativa. Alla stazionarietà dell'unghia terminale, infatti, si associa l'evidente perdita di spessore delle colate soprastanti. Conseguenza principale di tale evento è il progressivo accentuarsi del *nunatak* di quota 3182 m: l'espansione glaciale che lo contorna sulla destra si è notevolmente ristretta, mentre la confluenza di quest'ultima nel corpo principale centrale appare costituita da ghiaccio morto. Sul lato opposto, il ramo proveniente dalle Cime Campana si mostra invece stazionario, almeno rispetto al 1996. La neve residua, attestata a circa 3000 m di quota ancora a fine agosto, si ritira successivamente molto in alto: il 5 ottobre, la *snow-line* è rinvenibile a 3270 m di quota, nella parte superiore del bacino di accumulo, mentre si abbassa sino a 3150-3130 m nel settore più orientale, dove i potenti conoidi di valanga, che si originano dal versante meridionale della cresta Cime Campana-Trafoierspitze, assicurano quest'anno un accumulo rilevante. Le attuali caratteristiche morfologiche dell'apparato, che occupa per intero sia il vallone subplaneggiante sospeso che la testata del solco sottostante, ne suggeriscono l'inserimento tra i ghiacciai "vallivi" di forma "articolato". La lingua terminale appare solcata trasversalmente da ondulazioni assumibili ad "ogive"; la sua completa copertura detritica è alimentata dalla

grande morena mediana che si origina dalla confluenza tra il corpo principale e il ramo orientale. Non è certo se questo settore del ghiacciaio sia ancora del tutto attivo o costituito da porzioni di ghiaccio morto. Hanno collaborato Ale Galluccio e Alberto Pellegrini.

- | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------|---|-----------|------------------|--------------------------|
| 1998 | 08.29 | Alberto Pellegrini | SF: 999 | QMF: n.v. | decremento lieve | |
| Il ghiacciaio è stato oggetto di una indagine limitata al settore frontale. Dal confronto fotografico con il 1997, e quindi in un solo anno, si evidenzia una apprezzabile riduzione di spessore delle colate di sbocco, particolarmente accentuato per quella sinistro-idrografica, proveniente dal bacino sottostante le Cime Campana. Il tratto terminale, come noto coperto da una gigantesca morena galleggiante, tende ad assumere una salienza sempre maggiore a causa del concomitante abbassamento del ghiaccio libero da detriti posto ai suoi lati. L'eccezionale accumulo nevoso che interessava il ghiacciaio ancora nella III decade dell'agosto 1997 si è completamente dissolto. L'insieme di questi rilievi enuncia l'attuale negatività della fase dinamica in atto. Nonostante ciò, il ghiacciaio rimane vasto e potente e non mostra, per ora, alcuna variazione strutturale significativa. | | | | | | |
| 1999 | 09.12 | 08.28 | A. Galluccio, A. Pellegrini, A. Papola | SF: 999 | QMF: 2760 | decremento lieve |
| In assenza di variazioni significative, si apprezza un ulteriore riduzione di spessore delle colate convergenti nel settore frontale. L'innervamento residuo, nella terza decade di settembre, è ancora discreto, disponendosi nei conoidi nevosi che si appoggiano alla Parete Sud delle Cime Campana e in un compatto ammasso che occupa il settore sommitale del ghiacciaio. Snow-line: 3220 m. | | | | | | |
| 2000 | 09.03 | | Pellegrini | SF: 999 | QMF: 2760 | decremento lieve |
| Si notano un lieve ingrandimento della finestra rocciosa che intaglia la colata principale a livello della soglia di sbocco dal bacino di accumulo e il netto affievolimento del ramo affluente dal circo sottostante le Cime Campana. Invariata invece la lingua terminale, del tutto coperta di detrito calcareo e, quindi, anche la quota minima del ghiacciaio. Appare buona l'alimentazione dei conoidi nevosi di testata. | | | | | | |
| 2001 | 08.26 | | G. Cola | SF: 999 | QMF: 2760 | decremento lieve |
| L'apparato, osservato da notevole distanza, mostra un poderoso innervamento residuo sul suo lato sinistro-idrografico, ben alimentato dalle ripide pareti rocciose di contorno. La neve vecchia circonda, alla base, il grande nunatak di q. 3160 m, che divide il corpo principale del ghiacciaio dalla colata confluyente sita ai piedi delle Cime Campana. In questo settore, il limite inferiore dell'accumulo stagionale SF:iora i 2950 m, mentre al centro del ramo principale risale fino ai 3200 m di quota: la snow-line indicata di 3100 m è dunque frutto di una media ponderata tra questi due diversi riscontri di terreno. Sotto il profilo dinamico, è da sottolineare un evento importante: la progressiva emersione dell'altro grande nunatak, quello di q. 3085.6 CTR, ha di fatto isolato la porzione destro-idrografica del tratto di sbocco del ghiacciaio dai pianori superiori, in modo che oggi il suo distacco dalla colata terminale può dirsi concluso. Il fenomeno, i cui esordi sono ormai più che decennali, non mancherà di ripercuotersi sulla posizione della fronte, che viene infatti a perdere poco meno della metà dell'apporto di massa da monte. Snow-line: 3100 m. | | | | | | |
| 2002 | 09.14 | 09.15 | A. Galluccio, P. Farioli, A. C. Galluccio | SF: 999 | QMF: 2850 | decremento lieve |
| Il ghiacciaio è stato osservato dal Passo Zembrù Nord, per quanto attiene il bacino di accumulo, e dai pressi della fronte del Ghiacciaio di Forà. Nel primo caso, la cospicua nevicata del 10 e 11 agosto celava per intero il limite della neve vecchia, mentre nel secondo si è potuto compiere un rilievo di dettaglio, pur a distanza, del settore frontale. Questo è costituito da una lingua ancora cospicua - formata dalla coalescenza tra la colata principale e quella che si origina dal circo posto alla base delle Cime Campana - che termina in posizione imprecisabile essendo affondata nel morenico: le caratteristiche della superficie consentono comunque di ipotizzare che il suo limite inferiore si attesti sui 2850 m di quota. Le dimensioni del nunatak 3085.6 CTR, recentemente ingranditosi, appaiono viceversa stazionarie. L'aspetto generale del ghiacciaio, per quanto è dato di osservare, suggerisce un lieve decremento di massa. Snow-line: n.v.. | | | | | | |
| 2003 | 07.09 | | Bianchi | | | osservazione fotografica |
| 2004 | 09.15, 23 | 08.13 | G. Cola, A. C. Galluccio | | | osservazione fotografica |
- 9502.0 CAMOSCI (ex-489.0)**
- | | | | | | | |
|---|-------|-------|---------------------------|---------------|--|--------------------------|
| 1991 | 08/23 | | G. Catasta | | | estinto (conferma) |
| Le grandi morene sottostanti la parete sud della Cima di Trafoi contengono verosimilmente imprecisabili masse di ghiaccio sepolto. Come individuo glaciale è però da considerarsi estinto. | | | | | | |
| 1992 | 09/12 | | S. Mauri | SF: 512 | | estinto (conferma) |
| Il morenico di fondo ha assunto una disposizione più regolare ed uniforme che in un recente passato. Il dato suggerisce che, se ancora sopravvive del ghiaccio sepolto, esso si è ulteriormente ridotto. | | | | | | |
| 1994 | 08.26 | 07.28 | Antonio e Ale Galluccio | | | estinto (conferma) |
| Piccoli conoidi di valanga occupano la sede dell'estinto ghiacciaio. E' verosimile la presenza di ghiaccio sottostante il morenico solo nel canale centrale che si origina sul versante meridionale della Cima di Trafoi. | | | | | | |
| 1996 | 30/08 | | Galluccio A. Bonantoni B. | SF: 512 | | estinto (conferma) |
| Negli ultimi due anni, a causa della copertura di neve fresca all'atto del rilievo estivo, non è stato possibile valutare l'entità dei residui nevosi presenti nel bacino. In particolare, in questo 1996 essi risultano minimi, anche se il litotipo che caratterizza la Parete Sud della Punta Thurwieser, principale fonte di alimentazione da valanga, ne può produrre una subitanea copertura detritica. La dolomia che costituisce il versante, infatti, appare fortemente disgregata ed erodibile: è quindi ipotizzabile che gli ammassi nevosi vengano precocemente occultati dalle colate di fanghiglia e sassi che si originano, durante la tarda primavera e l'estate, dai settori inferiori della parete. La presenza di ghiaccio è pertanto molto probabile, soprattutto in corrispondenza dei due grandi conoidi centrali e a valle di questi: essa verrà indagata il prossimo anno mediante sopralluogo mirato, effettuabile solo in condizioni di stabilità atmoSF:erica, vista la pericolosità del sito. | | | | | | |
| 1997 | 23/08 | | Galluccio Antonio | SF: 515 - 512 | | estinto (conferma) |
| Le alte pareti rocciose che costituiscono il versante meridionale della Backmanngrat e della Punta Thurwieser sono quest'anno punteggiate da nevai di notevoli dimensioni. Il sottostante bacino dell'estinto Ghiacciaio dei Camosci è coperto di neve di valanga, raccolta in potenti conoidi. Pur mancando un controllo fotografico autunnale, tenendo conto di quanto osservato nel Settore Ortles-Cevedale per apparati di esposizione e tipo di alimentazione analoghi, è da ipotizzarsi che tali accumuli valanghivi abbiano potuto resistere, almeno parzialmente, alla eccezionale fase calda del mese di settembre, protrattasi sino al 12.10, consolidando il trend debolmente positivo degli ultimi 3 anni. Ha collaborato G. Cola. OP | | | | | | |
| 2001 | 08.21 | | A. Galluccio | | | osservazione fotografica |

490.0 ZEBRU'

1990 07/21 09/21 A. Galluccio QMF: 2810 stazionario

Le due grandi colate E ed W si congiungono ad angolo retto attorno a q. 2900 m formando un pronunciato lobo comune (centrale). Altre 2 lingue (estreme dx e sx orografiche) movimentano i profili delle fronti che sono 2 in relazione agli altrettanti valloncelli cui si affacciano (Val Rin Marè); queste ultime si presentano in fase di regresso ed assottigliamento (confronti fotografici dal 1984), mentre va ingrandendosi il campo detritico interposto (al piede del crestone W del M.te Zebrù). Neve vecchia al di sopra dei 3100 m., con affioramenti rocciosi in vari punti. Posto nuovo segnale nei pressi del lobo sx orografico (sotto Rif. V Alpini). Hanno collaborato C. Lugaresi (CGI; controllo autunnale) e S. Marchi e R. Meani (osserv. Cai).

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
1	15°	44	-	-

1994 08.27 07.28 Antonio Galluccio, Simonetta Marchi QMF: 2730 ritiro lieve

Permane il collegamento tra i due rami distinti che formano questo ghiacciaio dall'aspetto davvero particolare (tipo: montano, forma: a bacino composto): il lobo comune, centrale, è ampiamente coperto di morenico, appare smagrito mentre la sua porzione più distale è costituita quasi certamente da ghiaccio morto. Nel complesso la fronte, vasta ed articolata, appare di spessore e potenza ridotte rispetto all'ultimo rilievo (1991), in particolare presso il lobo occidentale che presenta anche un netto ritiro lineare. Il lobo orientale, indagato dal segnale □1, si è ritirato all'interno di un modesto valloncino roccioso, trasversale all'andamento della colata: per questo motivo l'azimut del segnale □1 diverrà presto inservibile e quest'ultimo andrà così riposizionato. Snow line per il ramo ovest: m 3100. Posizionata nuova Stazione Fotografica (non segnalizzata in quanto corrispondente a palina segnava del sentiero Rif. V° Alpini - Alta Val Zebrù) nel punto di unione tra il versante orientale della Valle Rin Marè con il solco principale della Val Zebrù (quota 2640, n° 563). Il settore più elevato del ramo occidentale è stato inoltre indagato, mediante telefoto, dal Passo del Foscagno e dal versante atesino della S.S. dello Stelvio.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1		60.5	44 (anno 1990)	- 20.5

1995 09.10 Galluccio A., Grossi A. SF: 564 QMF: 2730 ritiro moderato

Causa le perduranti avverse condizioni atmoSF:eriche del mese di settembre 1995, non è stato possibile dotare il ghiacciaio di nuove stazioni di misura, come programmato. Anche l'osservazione fotografica è solo parziale e si limita a descrivere la fronte, in quanto la coltre nevosa presente all'atto del rilievo (circa 50 cm), conferendo all'apparato una veste decisamente invernale, impedisce ulteriori valutazioni. Dal confronto con il 1994 si può cogliere un'accentuazione del ritiro, più marcata per il lobo centrale comune e per quello più orientale sottostante il Rifugio V Alpini. Nel primo caso, in destra idrografica, è evidente un argine morenico di neoformazione, rispetto al quale il ghiaccio, impastato di detrito, è ormai discosto di alcune decine di metri. Il lobo est ha invece quasi del tutto perso la sua propaggine distale, indagata in passato dal segnale Δ 1, sostituita quest'anno da un nevaio: essa occupava per intero, sino al 1992, il solco che incide trasversalmente il salto roccioso sottostante. La porzione occidentale della fronte sembra invece, nel complesso, stazionaria. Ha collaborato "Bondi" Foppa Pedretti.

1996 30/08 14/09 Galluccio A., Marchi S., Grossi A. SF: 564 - 507 QMF: 2745 ritiro moderato

La fronte bilobata del ramo orientale appalesa importanti modificazioni morfologiche: il lobo più orientale, sottostante il Rif. V Alpini, si è ritirato alla testata del valloncino trasversale che percorreva per intero sino al 1994, abbandonando un piccolo campo di ghiaccio morto al fondo di questo, e si è ristretto ad un terzo della larghezza evidenziabile due anni or sono. La sua fronte è quindi ora del tutto pensile. Questo evento ha imposto una netta variazione all'azimut del segnale 1, comunque utilizzabile per sommatoria delle due misure lungo una linea spezzata: la nuova misura, infatti, prende come punto di riferimento lo sbocco a valle del solco roccioso diagonale, ben identificabile e posto alla distanza nota, fissa, dal segnale stesso. In caso di avanzata, la lingua si impegnerà nel percorso descritto: il caposaldo viene quindi mantenuto. Il lobo intermedio, comune ai due rami del ghiacciaio e sede della quota minima, si è ritirato di pochi metri: la partecipazione dinamica della colata occidentale in quest'unghia terminale si è fatta ormai esigua, complice un'ulteriore riduzione di spessore. La morena galleggiante laterale destra del ramo est appare sempre più rilevata per effetto dell'ablazione differenziale: nel suo contesto, nei pressi del limite frontale, è visibile un enorme blocco roccioso (almeno 15x5x7 m) non presente nel 1994 e comunque di incerta provenienza. Una analoga struttura, ancora più grande (di dimensioni paragonabili a quelle dell'edificio del Rif. Bertartelli) fa bella mostra di sé poco più a monte, alla base della Parete Sud del Monte Zebrù, nel punto dove la morena da questa prende origine. Il lobo più occidentale, espansione terminale principale del ramo ovest, parzialmente morenizzato, appare in fase dinamica incerta. Per lo stesso ramo ovest, dopo un lungo periodo di scarsi apporti, è importante sottolineare come nelle ultime tre stagioni siano ripresi accumuli di discreta consistenza, purtroppo non delimitabili a causa della completa copertura di neve recente all'atto del rilievo.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1	15°	90.5	60.5 (1994)	30
Δ1B	320°	30		

* 2750 1617880 5148760 (nuovo segnale intermedio)
 Variaz. media segnali: - 30
 Variaz. media annua: - 15 dal 1994

1997 23/08 Galluccio Antonio SF: 515 - 508 - 563 QMF: 2760 ritiro lieve

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 Δ1B. Poco più a W, la lingua comune si prolunga, nello stretto canale sottostante, in un banco di ghiaccio morto, ancora collegato con la parte attiva ma disposto al di fuori dei suoi traiettori dinamici. I campi superiori del ghiacciaio appaiono, alla data del rilievo, assai ben alimentati, con una snow-line transitoria mediamente attestata sui 3000 m (3040 m per il ramo W, 3000 m per quello E). L'andamento meteorologico "estivo" del mese di settembre, complice l'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 19.10, infatti (osservazione di G. Cola), il limite inferiore del nevato è rinvenibile ad una quota di 3150-3200 m (con qualche placca anche più in basso) sul ramo ovest, e di 3170 m circa sul quello orientale. Notevole imponenza ha assunto il nodo di seracchi di q. 3150 m (ramo W), mentre i due grandi blocchi rocciosi, appoggiati sulla superficie del ramo E, hanno mantenuto le posizioni abituali, pur essendo traslati di pochi metri verso valle. La fronte occidentale del ramo W, coperta di morena nel suo settore inferiore, appare stazionaria. E' stata posizionata una nuova stazione fotografica (GP97) nei pressi del segnale di misura del Ghiacciaio di Forà. Hanno collaborato Leila Dubini, G. Cola, Ale Galluccio e A. Pellegrini.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1B	320°	35	30	-5

Variaz. media annua: - 5,0

1998 09.06 Antonio Galluccio SF: 507 - 508 - 552 QMF: 2760 decremento moderato

La complessiva esposizione meridionale delle fronti del ghiacciaio ha contribuito ad acuire gli effetti negativi della calda estate 1998. L'ablazione risulta così imponente, soprattutto presso il margine del lobo orientale, sito nei pressi del Rif. V Alpini, che denota sia un netto ritiro che una rapida evoluzione morfologica: il lobetto sito a monte del segnale 1B è risalito lungo le rocce del substrato per circa 15 m, rendendo impossibile la misura, mentre le altre apofisi si presentano fessurate e, in alcuni punti, abbandonano isolati blocchi di ghiaccio. E' verosimile che, prima di poter riprendere i controlli lineari, si debba attendere un ulteriore ritiro della fronte che la ponga in una giacitura più tranquilla. Il lobo centrale comune alle due colate e la fronte occidentale, protetti da morenico superficiale, mantengono le abituali posizioni, anche se è possibile apprezzare un loro assottigliamento. In data 7 agosto, il limite della neve vecchia era già posto a 3200 m di quota e risaliva successivamente sino a oltre 3350 m (29 agosto) definendo così un'annata molto SF:avorevole per il bilancio glaciale. Ha collaborato Pierluigi Farioli.

1999 09.12 08.28 A. Galluccio, B. Bonantoni, A. Pellegrini SF: 508 – 999 QMF: 2750 decremento lieve
L'osservazione si limita alla porzione orientale della fronte e ai bacini di accumulo. Per quanto attiene alla prima, è possibile stimare un ritiro annuale di 10 m circa; il lobo di coordinate 1617860 5137850 mostra invece un progresso di 15-20 m, interpretabile come un fenomeno di assestamento in risposta al crollo parcellare verificatosi in questo settore nel 1998. L'aspetto dinamico più importante è comunque costituito dalla netta riduzione di spessore del settore inferiore delle due colate che costituiscono l'apparato. Notevole anche il rimaneggiamento superficiale (sul ramo orientale sono visibili numerosi seracchi smussati dall'ablazione). E' invece stabile la copertura morenica che interessa il settore destro-idrografico della colata occidentale e la zona di congiunzione tra i due rami. Altrove la superficie glaciale è del tutto libera da detrito, segno del mantenersi di spessori di ghiaccio assai cospicui. Lo studio di dettaglio della migrazione verso valle dei due colossali blocchi rocciosi galleggianti, descritti negli anni passati, permette di ipotizzare in 20-30 m annui la velocità di scorrimento della colata. E' possibile che tale ritmo si incrementi, ma solo di poco, nei pressi del settore frontale, più ripido. La neve vecchia è più abbondante rispetto al 1998, soprattutto sul ramo orientale: grandi nevai, inoltre, occupano il settore superiore delle pareti sud del Monte Zebrù e della Punta Thurwieser. Snow-line: 3220 .

2000 09.03 Galluccio A. C., Pellegrini SF: 563-508-999 QMF: 2912 incerto
La fronte ovest, raggiunta per un controllo glaciologico dopo oltre quarant'anni, appare appiattita e adagiata alla morena frontale, che è molto mossa e intrisa d'acqua: è risultato dunque difficoltoso porre il nuovo segnale di misura, sito all'apice di detto argine, in leggera contropendenza, e l'ometto di traguardo che ne facilita il controllo. Alla fronte orientale sono da segnalare una apprezzabile riduzione di spessore, un netto ritiro lineare e la rottura del lobetto più occidentale. Il sopralluogo sulla superficie del ghiacciaio chiarisce che i due rami che lo costituiscono risultano ampiamente separati da campi morenici: si definisce così lo smembramento di questo importante apparato. Si tratta dell'evento dinamico più importante del 2000 per quanto attiene le variazioni dei ghiacciai lombardi. Le due subunità, occidentale e orientale, divengono da oggi due ghiacciai a sé stanti: la prima mantiene il nome di Ghiacciaio di Zebrù e il numero di catasto 490.0, la seconda diviene il Ghiacciaio di Zebrù Est (490.1). La neve vecchia appare di discreta estensione: la *snow-line* è uniformemente situabile attorno ai 3230 m di quota. snow-line: 3230 m

2001 09.08 A.C. Galluccio osservazione fotografica

2002 09.14 A. C. Galluccio, R. Bottio, A. Galluccio SF: 508 - 999 QMF: 2875 decremento lieve
A contatto con la fronte si nota la presenza di profonde pozze d'acqua, comprese fra il margine del ghiacciaio, in prossimità del punto di misura frontale, e l'antistante spalto morenico che, come un argine verso valle, risale in contropendenza, sbarando temporaneamente il deflusso emuntorio. La porzione terminale del ghiacciaio è incisa da una profonda *bédière* percorsa da un tumultuoso torrentello. Nei settori più elevati, il confronto con le immagini del 2000 fa rilevare un'accentuata riduzione dell'emersione dell'isolotto roccioso di q. 3150 m circa, fatto ascrivibile all'eccezionale residuo nevoso dell'anno idrologico 2000-2001. Per il resto non si notano differenze morfologiche rilevanti: alcune zone molto crepacciate sono ben visibili in corrispondenza dei cambi di inclinazione della colata. Il ghiacciaio comunque rimane nel tempo incredibilmente "bianco", cioè quasi del tutto privo di copertura morenica, a parte un tratto del conoide posto sotto il Monte Zebrù e, in destra idrografica, l'estrema porzione terminale: ci si aspetterebbe infatti, in questi anni così caldi, l'apparire di ben più ampie zone interessate da *till* emergente o trasportato. La QMF indicata si riferisce all'estremo lembo occidentale della fronte, ma è probabile che essa venga raggiunta sul bordo opposto, in corrispondenza del lembo di ghiaccio che si rivolge alla porzione terminale del Ghiacciaio Est, intorno a q. 2850 m. Snow-line: 3200 m.

Variaz. media annua: - 4 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	15°	52,5	48,5	- 4

2003 09.13 A. C. Galluccio SF: 508 QMF: 2910 decremento forte

490.0 ZEBRU' 03.

Op:
v.m.s.: - 12 m

2002

Alla fronte del ghiacciaio, in corrispondenza del segnale di misura, il labbro è ben definito e sollevato di circa 1-1,5 m dal suolo; al di sotto scorre l'acqua di fusione, abbondante malgrado la temperatura non particolarmente elevata (4-6 °C) all'atto del rilievo e forse causata da un lento e progressivo rilascio da parte di polle endoglaciali. La fronte è, al solito, appiattita; anzi, in alcuni punti è addirittura concava, evidenziando una marcata riduzione di spessore, di circa 3 m; i segni sul morenico antistante sono quelli di un terreno da poco abbandonato dalla massa glaciale: massi instabili e abbondanza di acqua interstiziale. Da notare, inoltre, le numerose *bédières* che solcano la lingua (quasi asciutte): quella principale, assai più larga e profonda degli altri anni (larga da 1 a 2 m e profonda, a vista, fino a 3 m, ma forse anche più, in quanto il fondo è coperto da uno straterello di neve fresca) e superabile con difficoltà, risulta ben visibile nelle foto anche a distanza. La nevicata dei primi giorni di settembre copre il ghiacciaio con pochi centimetri, ma colma le pieghe superficiali (fino a 30 cm) e, se da un lato impedisce l'individuazione della snow-line, dall'altro mette in evidenza i crepacci: se ne rinvengono di nuovi, mentre quelli vecchi appaiono più larghi. La presenza di *tavole del ghiacciaio* (altezza del gambo fino a 1,5 m: l'anno scorso non visibili) evidenzia la forte ablazione estiva. Ai bordi del ghiacciaio, il morenico in alcuni punti è smosso, dissestato dalla fusione interna di nuclei di ghiaccio. Snow-line: non rilevata. Variaz. media annua: - 12 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
A2	15°	60,5	48,5	- 12,0

2004 09.25 08.13 A. C. Galluccio SF: 515, 508, 999 QMF: 2900 decremento lieve
La misura è stata presa al limite di un piccolo nevaio, impenetrabile alla sonda, che copre la fronte vera e propria del ghiacciaio. Nella foto del 13 agosto si individua una probabile *snow-line* temporanea verso i 3300 m di quota ma, al di sotto di questa, il nevato persiste in un'unica estesa placca che giunge sino a q. 3200 m. Sono tuttavia presenti consistenti campi di neve vecchia alla base dei contrafforti della Punta Thurwieser e anche dalla parte opposta l'accumulo è maggiore rispetto allo scorso anno. Nel suo insieme l'apparato, rispetto al 2003, evidenzia una consistente perdita di massa e di spessore, soprattutto nella zona frontale destra. Sul bordo sinistro, dove il ghiacciaio si distende, la morena conquista alcuni metri. Nella zona centrale, in corrispondenza della contropendenza di q. 3150 m, è sempre visibile un'ampia area solcata da profondi crepacci, che delimitano piccole torri di ghiaccio. La fronte invece mantiene il suo aspetto sofferente, in progressivo appiattimento. Il 18 settembre, dalla Parete Sud della Punta Thurwieser, è caduta un'enorme frana che ha ricoperto un'estesa porzione di ghiacciaio, inglobando parte della fronte e del terreno proglaciale. Il segnale S2 ne è stato definitivamente cancellato. Nei prossimi anni sarà interessante studiare le reazioni del ghiacciaio a tale evento. Snow-line: 3300 m. Variaz. media annua: - 3 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S2	15°	63,5	60,5	- 3

490.1 ZEBRU' EST

2000 09.03 Galluccio A. C., Pellegrini SF: 563-508-999 QMF: 2750 unità di nuova identific.
Vedi relazione n. 490.0. snow-line: 3230 m Nuovo segnale

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	15°	47	-	-

2001 09.08 A. C. Galluccio SF: 999 QMF: 2912 stazionario
Il Ghiacciaio di Zebrù, suddiviso nel 2000 in due apparati distinti, Est e Ovest, è interamente coperto da una coltre di neve fresca, profonda circa 60 cm nel settore frontale e un poco meno (30-40 cm) nelle zone appena retrostanti. Mediante sondaggi successivi, si riesce a individuare, con discreta precisione, il limite frontale del Ghiacciaio Est. Le cattive condizioni atmosferiche impediscono altre osservazioni.
Variaz. media annua: - 1,5 m

Segnale	Misura	Attuale	precedente	variazione
2	15°	48,5	47	- 1,5

2002 09.14 A. C. Galluccio, R. Bottio, A. Galluccio, P. Farioli SF: 508 - 999 QMF: 2790 decremento lieve
La fronte ha il solito aspetto liscio e smunto tipico delle fronti dei ghiacciai in fase di forte ablazione; proprio sul labbro terminale sono visibili piccole fratture e prolapsi. Il lembo di morenico appena antistante si presenta scuro all'osservazione, imbibito d'acqua: i flussi idrici che fuoriescono dal ghiacciaio sono copiosi malgrado la temperatura dell'aria non sia elevata. Si nota pure, a valle della fronte, un minuscolo laghetto mai osservato in precedenza e forse prodotto dallo svuotamento di una tasca d'acqua endoglaciale, evento il cui boato è stato percepito, nel mese di agosto, dai gestori del Rif. V Alpini. Il bordo laterale destro della colata è oggi distintamente osservabile malgrado il copioso morenico che lo ricopre, proveniente dai contrafforti meridionali del Monte Zebrù (a partire da q. 3050 m). Sempre in questo settore, laddove il flusso si incanala più ripido verso il gradino roccioso di quota 2850 m, si nota un caotico succedersi di crepacci longitudinali. Poco più a valle, dove il ghiacciaio adagia la propria fronte, dal confronto con l'immagine del 2000 sembrerebbe di cogliere un progresso di qualche metro. A monte di questa zona si osserva un isolato, curioso isolotto di morena galleggiante, frutto evidente di emersione di detrito. La porzione terminale in sinistra idrografica appare invece più rimaneggiata rispetto agli anni precedenti. La copertura nevosa residua è scarsa ma non assente (oltre i 3200 m). E' stato inoltre osservato con attenzione il conoide morenico posto sotto i contrafforti del Monte Zebrù che divide, di fatto, i 2 apparati: se nella porzione distale non si può escludere la persistenza di nuclei di ghiaccio morto, nella parte a monte, prospiciente le rocce e più ripida, senz'altro il morenico ha sostituito interamente il ghiaccio, consacrando l'avvenuta suddivisione del ghiacciaio. In ultimo si deve annotare che il grande masso avvistato nel 1996 sulla superficie glaciale, che si era spostato verso valle seguendo il flusso della colata, ne è scivolato via nel 2001. Snow-line: 3150 m.

2003 09.13 A. C. Galluccio SF: 508 QMF: 2860 decremento moderato
È stato posizionato un nuovo segnale di misura denominato Δ2 posto a quota 2850, con azimut 250° (dati da verificare nel 2004). La quota del limite del ghiaccio in corrispondenza del segnale è di 2860 m e può essere considerata la quota minima frontale. Tale segnale è stato posizionato per riprendere i controlli lineari di questa parte del Ghiacciaio di Zebrù (denominata Zebrù Est, in quanto separata dalla colata occidentale); in realtà esistevano già ben tre postazioni di controllo (fa, δ1, 1b) ma sono state dismesse negli ultimi anni quando il ghiacciaio ha abbandonato il piccolo vallone sottostante iniziando a risalire lo zoccolo roccioso con apice a q. 2880-2900 m. Questo ritiro ha di nuovo reso possibile il posizionamento di un nuovo segnale, utile allo scopo in quanto situato sulle linee di flusso della colata. L'intera fronte, con forma a "zampa di elefante", presenta ancora uno spessore di notevole altezza (stimabile fino a 20 m circa) e non sembra avere subito ulteriore, ragguardevole ritiro lineare. Il gruppo di crepacci presenti in sinistra idrografica, al primo cambio di pendenza, risulta molto aperto mentre il margine laterale è molto rientrato. Anche in destra idrografica, alla stessa quota, i crepacci sono molto aperti. Il morenico del plateau inferiore è movimentato da una evidente ablazione sottostante. Snow-line: n. v..

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
Δ2	250°	25,0	-	-

2004 09.25 08.13 A. C. Galluccio SF: 515, 508, 999 QMF: 2845 decremento lieve
Le immagini a disposizione non permettono di stabilire l'altitudine della snow-line, in ogni modo posta ben oltre i 3200 m. La fronte appare assai SF:rangiata, sollevata dal substrato roccioso e bucata a tal punto da far prevedere, con certezza, futuri piccoli crolli. L'arretramento limitato non deve quindi trarre in inganno: alla fronte, la perdita di massa è stata cospicua. Inoltre, dal confronto con l'immagine del 7.9.03, il settore della fronte più rimaneggiato appare quello in destra idrografica, dove il ghiacciaio compie una decisa ansa verso sinistra. Appena al di sopra si evidenzia un curioso affioramento di detrito endoglaciale. Sempre in destra idrografica la morena galleggiante è assai evoluta mentre, sul bordo opposto, la colata, ancora raccordata alle rocce, inizia a contrarsi lateralmente. I campi morenici che separano i due ghiacciai di Zebrù sono solcati da piccoli *debris flow* che mettono in luce il ghiaccio morto sottostante. Sono inoltre definitivamente scomparsi i "funghi" di ghiaccio presenti in destra idrografica fino al 2002 e i grandi massi che li costituivano sono adagiati ora sul ghiaccio. Degna di nota, nell'imponente colatoio che si apre alla base dei contrafforti del Monte Zebrù, la presenza di una massiccia quantità di neve stagionale (valanghe) laddove, nel 2003, non si notava alcun residuo. Si segnala infine che, dallo sperone roccioso che sostiene il Rif. V Alpini, nei pressi di un canale di scolo, si è rilasciata un'enorme frana di blocchi rocciosi il cui boato è stato sentito fino alle Baite del Pastore in Val Zebrù. Nessun danno per il Rifugio ma si è interrotto l'ultimo tratto del sentiero di accesso. E' stata effettuata la verifica dei dati del nuovo segnale di misura (S2) collocato nel 2003 (2850 m; azimut 15° e non 250°, come indicato nella relazione del 2003; la misura dello scorso anno resta comunque valida). Snow-line: n. v.
Variaz. media annua: - 2 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S2	15°	27	25	- 2

9503.0 CIMA DELLA MINIERA (491.0)

1992 09/12 P. Farioli, S. Mauri SF: 512 estinto (conferma)
Un'accurata indagine iconografica svolta, in tempi successivi alla pubblicazione del Catasto, presso l'Istituto di Fotografia Alpina "V. Sella", ha permesso di stabilire la presenza, alla fine del secolo scorso, di un piccolo apparato di circo con fronte convessa, monolobata, lievemente coperta di morenico. All'osservazione attuale permane nel circo un modesto residuo di valanga. Verosimilmente estinto da parecchi decenni.

1994 08.27 Antonio Galluccio, Renato Meani estinto (conferma)
Un consistente accumulo di valanga occupa quest'anno il circo svasato che ospitava l'antico ghiacciaio.

1996	30/08	Galluccio A. Bonantoni B.	SF: 512		estinto (conferma)
Residui pluriennali di valanga occupano il settore più occidentale del circo ed in particolare il suo fondo dove, anche per effetto della protezione offerta verso Sud da un notevole contrafforte roccioso, è presente l'ammasso più consistente. A partire dal 1994, il bacino sembra mostrare la tendenza a mantenere gli accumuli nevosi: l'attuale copertura di neve recente impedisce purtroppo valutazioni precise. Si rende quindi necessario un prossimo controllo più approfondito in loco.					
1997	21/08	A. Galluccio	SF: 512		estinto (conferma)
Le sede del Ghiacciaio di Cima della Miniera, apparato estinto da poco meno di un secolo, ospita per il secondo anno consecutivo un grande nevaio di origine valanghiva. Un secondo campo di neve è posto poco più a Est. L'andamento meteorologico del mese di settembre ha comportato una discreta riduzione di questi accumuli, che si sono comunque ben conservati. E' ora possibile che il bacino contenga una cospicua massa di nevato e ghiaccio, meritevole di controllo costante. OP					
1998	08.27	A. Galluccio	SF: 512	QMF.: n.v.	estinto (conferma)
Il sito occupato un tempo dell'estinto ghiacciaio appare completamente privo di accumulo nevoso residuo. Manca inoltre qualsiasi segno indiretto della presenza di ghiaccio sepolto al di sotto del detrito di falda.					
1999	25.08	A. Galluccio	(residui di valanga di notevoli dimensioni)		osservazione fotografica
2001	08.21	A. Galluccio			osservazione fotografica

492.0 MINIERA

1990	09/09	A. Galluccio		QMF: 2810	ritiro moderato
Prosegue su tutta la fronte la fase di apprezzabile ritiro in atto dal 1986. Hanno collaborato C. Lugaresi (CGI) e S. Marchi e R. Meani (osservatori CAI).					
1991	08/23	G.Catata		QMF: 2800	ritiro moderato
Prosegue la attuale fase di ritiro della colata che denota inoltre un vistosissimo calo di spessore. Questo ghiacciaio - probabilmente a causa dell'esposizione, della forma e della elevata inclinazione media- presenta tempi rapidi di risposta alle variazioni di massa che si verificano nel bacino di accumulo.					
1992	09/12	P. Farioli, S. Mauri	SF: 508 - 512	QMF: 2800	ritiro forte
La fronte presenta un forte ritiro eccetto che in sinistra idrografica ove, a causa della protezione esercitata dalla copertura morenica, non si notano importanti variazioni. Apparato non misurabile per il persistere di pericoli oggettivi.					
1994	08.27	Pierluigi Farioli, Renato Meani		QMF: 2850	ritiro forte
Si evidenzia un'apprezzabile presenza di neve residua sia nell'elevato bacino di accumulo che lungo il bordo sinistro idrografico della colata sottostante. Rispetto al 1992 la fronte presenta un sensibile ritiro, soprattutto in destra idrografica, dove si è scoperta una notevole porzione rocciosa. Sul lato opposto, la colata è invece quasi invariata a causa della protezione di abbondante copertura morenica, caratteristicamente di colore rosso-bruno.					
1995	09.10	Galluccio A., Farioli P.	SF: 509 - 512	QMF: 2850	ritiro forte
Si nota un ulteriore, drastico arretramento della fronte che ha così lasciato allo scoperto un nuova porzione di ripide rocce del substrato. Questo fenomeno interessa i settori destro-idrografico e centrale: sulla sinistra, invece, la potente copertura detritica preserva la lamina ghiacciata terminale: la quota minima resta pertanto immutata, anche se è da attendersi che, perdurando l'attuale fase negativa, questa propaggine possa perdere il contatto dinamico con la colata, formando così un vasto campo di ghiaccio morto morenizzato. I settori mediano e superiore dell'apparato non mostrano invece alcuna modificazione: il corpo glaciale resta potente e la sua superficie è solcata da grandi crepacci. Il cospicuo innevamento recente che ricopre interamente il ghiacciaio all'atto del controllo (30-50 cm) impedisce di valutare quello residuo; un rilievo interessante riguarda però il conoide nevoso che, posto alla base della parete sud della Cime delle Pale Rosse, alimenta il tratto mediano a circa 3050 m di quota: le sue dimensioni sono oggi maggiori rispetto a quelle riscontrate nelle ultime stagioni.					
1996	30/08	Galluccio A. Bonantoni B.	SF: 512 - 564	QMF: 2850	ritiro moderato
A differenza di quanto osservato negli ultimi anni, la fronte ha subito solo un lieve arretramento, evidenziando però un notevole appiattimento, con conseguente diminuzione della crepacciatura. Si rileva inoltre una fase statica del suo settore destro-idrografico, precedentemente soggetto delle più drastiche riduzioni. Questa situazione è probabilmente dovuta all'aumento della copertura morenica. Le seraccate della porzione superiore, assai rigonfie all'atto del controllo, indicano un presumibile fenomeno di traSF:erimento di massa. Nella sua globalità, il corpo glaciale mostra i segni di una lieve contrazione. Il conoide nevoso posto alla base della parete sud della Cima delle Pale Rosse, già osservato l'anno scorso, si presenta nuovamente in fase di accumulo. Il cospicuo innevamento recente presente all'atto del rilievo non consente la valutazione di quello residuo.					
1997	09/09	Galluccio A.	SF: 509 - 512 - 999	QMF: 2920	avanzata lieve
Uno studio minuzioso delle immagini fotografiche raccolte conforta quella che fu una prima impressione viva nel corso dei controlli in loco: l'esame di 14 punti di repere (posti sul terreno proglaciale e sui contorni della lingua) conferma infatti un lieve progresso del margine frontale, valutabile in 3-5 m in sinistra-idrografica, nei pressi dell'origine del torrente ablatore, e di 1-2 m al centro e sul lato opposto. Poche decine di metri a monte del limite, in destra-idrografica, si assiste invece a un lieve discostamento del margine della colata dalle rocce di sponda, nel punto dove la parte sub-pianeggiante inferiore del ghiacciaio si impegna in un netto cambio di pendenza e di direzione (3000 m di quota circa). Quest'ultima risulta comunque un poco più possente rispetto al 1996. La grande seraccata è al contrario molto meno tormentata, anche se il suo spessore è certamente aumentato. In definitiva, si può ipotizzare che almeno due onde cinematiche abbiamo interessato la colata negli ultimi anni: a) una prima, descritta lo scorso anno nella zona pre-frontale, ha già raggiunto il limite imprimendogli una lieve spinta in avanti; b) una seconda, visibile nel 1996 nel settore seraccato superiore, è attualmente impegnata nel plateau sottostante. Ambedue appaiono di portata modesta ma costituiscono un rilievo di indubbio interesse. Si tenga conto, infatti, che il trend climatico permane negativo, anche se si sono verificati accumuli consistenti, nei bacini superiori, già dal 1992. Inoltre, si assiste al progressivo incremento del conoide nevoso sottostante la Cima delle Pale Rosse, prezioso contributo laterale che si adagia nella zona di ablazione del corpo glaciale. L'innnevamento residuo, di ottima consistenza nella terza decade di agosto, ha subito successivamente una notevole riduzione solo nel settore mediano della colata, mentre si è del tutto conservato nel plateau superiore. Hanno collaborato Leila Dubini e Giuseppe Cola.					
1998	08.27	Antonio Galluccio	SF: 512 - 509	QMF: 2970	decremento forte

Variaz. media segn. : + 2

La ripida lingua glaciale presenta un apprezzabile ritiro lineare rispetto al 1997, anno in cui fu invece riscontrato un lieve progresso. La fronte è interessata da crolli parcellari e da distacchi di piccole apofisi, soprattutto al centro. Il suo limite non è invece identificabile in sinistra idrografica, dove il morenico di copertura cela probabilmente un esteso lobo di ghiaccio morto. La quota minima frontale risale così di circa 50 m; in toto, il corpo glaciale appare notevolmente smagrito. La neve vecchia è del tutto assente lungo il tratto di colata che solca il vallone, al di sotto dei 3 200 m di quota. Il grande conoide di alimentazione laterale, sottostante la Cima delle Pale Rosse, fondamentale contributo dinamico al settore distale del ghiacciaio, è stato quasi interamente ricoperto da detrito, convogliato dalle frequenti piogge temporalesche dell'estate 1998. Si segnala che il corpo di frana, caduto sulla superficie glaciale nel 1992 in corrispondenza del bordo destro pre-frontale, ha ora raggiunto il limite inferiore del ghiacciaio e giace in posizione precaria. Essendo costituito da frammenti di grandi dimensioni (un blocco misura frontalmente 10 x 5 m circa), minaccia seriamente il sottostante percorso escursionistico del Sentiero Italia (traversata del Passo Zebrù Nord, tra i rifugi Pizzini-Frattola e V Alpini-Bertarelli) nel tratto compreso tra le due morene storiche laterali del ghiacciaio. Di tale fenomeno si è data comunicazione (con foto e cartografia) al Corpo Forestale dello Stato (coordinamento di Bormio). Ha collaborato Stefania Zocchetti.

- | | | | | | |
|---|-----------------|----------------------------|---------------|-----------|---------------------------------|
| 1999 | 08.25 | A. Galluccio, F. Galluccio | SF: 509 – 512 | QMF: 2920 | decremento lieve |
| L'innnevamento residuo appare più consistente rispetto al 1998, sia sul plateau di testata, alimentato da potenti conoidi di valanga, sia sul bordo sinistro-idrografico del settore pre-frontale, dove si riscontrano gli abituali depositi nevosi convogliati dalla Cima delle Pale Rosse. Degna di nota è la copertura residua della Parete Sud del Gran Zebrù, i cui canali mostrano una veste primaverile oltre i 3450 m di quota: al di sopra di tale limite altimetrico, le frequenti precipitazioni del mese di agosto hanno prodotto un buon apporto di neve fresca che ha preservato l'accumulo annuale. La situazione descritta è senza precedenti negli ultimi 15 anni. La zona frontale non presenta modificazioni: si apprezza un lieve ritiro lineare, stimabile con foto-interpretazione in circa 5 m. La grande frana, descritta lo scorso anno in posizione precaria sul bordo destro-idrografico della scarpata frontale, è ancora in sede ma minaccia di crollare sul sottostante sentiero dei Passi dello Zebrù. Snow-line: 3200 m circa. | | | | | |
| 2000 | 09.03 | Galluccio A.C. | SF: 509 – 999 | QMF: 2930 | decremento moderato |
| L'osservazione si limita alla sola zona frontale. Risulta evidente un ulteriore ritiro lineare, cui si accompagna un appiattimento del margine glaciale, segno indiretto della forte riduzione della spinta dinamica dai campi superiori. La quota minima frontale, che viene stimata, si riferisce alla porzione scoperta della fronte, mentre la lunga propaggine sinistro idrografica, formata da ghiaccio morto coperto di morenico, raggiunge ancora i 2850 m di quota. | | | | | |
| 2001 | 08.21 09.08 | A. Galluccio | SF: 512 – 999 | QMF: 2930 | stazionario |
| A parte un apparente, lieve appiattimento della parte più distale, non si notano sostanziali modificazioni della fronte rispetto al 2000. Il suo margine, impastato di morenico ma libero da neve vecchia grazie all'esposizione meridionale, mantiene infatti le posizioni dello scorso anno, interrompendo così quella fase di forte ritiro iniziata sul finire degli Anni Ottanta (con la sola eccezione costituita dal lieve progresso registrato nel 1997). Si ricorda che un lembo di ghiaccio morto coperto di detriti, ancora collegato con la colata retrostante, si spinge in sinistra idrografica assai più in basso (2840 m) del limite inferiore della parte attiva del ghiacciaio: in caso di inversione di tendenza, è possibile che questo settore torni dinamico. Una vasta e profonda copertura nevosa stagionale occupa buona parte della incassata lingua di ablazione, terminando poche decine di metri a monte della fronte. Tale innnevamento risulta asimmetrico, in quanto ascrivibile soprattutto alle valanghe che si originano dalla sponda sinistra del bacino (versante Ovest della Cima delle Pale Rosse). Assai potente risulta la seraccata mediana, al di sopra della quale il bacino di accumulo appare alimentato da un compatto manto nevoso residuo. Snow-line: 2960 m. | | | | | |
| 2002 | 08.28 | A. Galluccio | SF: 512 | QMF: 2950 | decremento lieve |
| La piccola cuspide centrale che costituisce il settore più avanzato della fronte appare situata alcuni metri più a valle rispetto al 2001. Tale, lievissima pulsazione positiva non trova riscontro nell'aspetto generale del ghiacciaio, visibilmente improntato al decremento di massa. Infatti, la porzione frontale pare assottigliarsi, mentre anche la seraccata superiore va perdendo potenza. Inoltre, la difformità dell'accumulo nel settore retro-frontale della colata (la cui metà sinistra è più rigonfia grazie agli apporti di valanga generati dalla Parete Sud della Cima delle Pale Rosse) tende a produrre un avvallamento in posizione centrale, la cui profondità è ogni anno più accentuata. Consistenti residui nevosi dell'anno idrologico 2000-2001 sono visibili nei siti di accumulo abituali; minimi quelli stagionali. Snow-line: n.v. | | | | | |
| 2003 | 09.05 | A. Galluccio | SF: 512 | QMF: n.v. | decremento moderato |
| Esposto impietosamente alla eccezionale calura estiva di quest'anno, in virtù dell'esposizione meridionale, il ghiacciaio mostra evidenti segni di forte ablazione superficiale, come si evince dall'incrementata salienza dell'apparato morenico galleggiante, oggi disposto in 4-5 cordoni longitudinali che accompagnano il settore terminale sino al suo termine. Come già osservato nelle ultime stagioni passate, la colata appare inoltre svasata, concava al centro, dove minore è il deposito morenico, e viceversa rilevata sui bordi, coperti di detrito, per ablazione differenziale. Di minore entità le variazioni morfologiche nei campi alti, anche se non si negano alla vista altri affioramenti di detrito endoglaciale alla base e all'apice della seraccata di sbocco dal pianoro superiore. Probabilmente nullo l'apporto nevoso residuo. Lieve ritiro della fronte nella metà destro-idrografica. Permane, sul lato opposto e a valle del limite, una massa di ghiaccio morto coperta di clasti rossastri. Snow-line: n.v. | | | | | |
| 2004 | 09.15, 23 08.13 | G. Cola, A. C. Galluccio | | | <i>osservazione fotografica</i> |

9504.0 PASSO ZEBRÙ NORD

- | | | | | | |
|--|-------|-------------------|---------|--------|-----------------------------------|
| 1990 | 09/09 | Antonio Galluccio | | | estinto |
| Residua un piccolo nevaio sul versante Val Zebrù dell' omonimo passo settentrionale. Le zone occupate dal glacionevato sino al 1986 è verosimilmente da considerarsi del tutto detritica. | | | | | |
| 1992 | 09/12 | S. Mauri | SF: 509 | | sito a potenzialità nivo-glaciale |
| I due glacionevati presenti sino a tutto il 1984 ad occidente del Passo Zebrù Nord sono scomparsi. | | | | | |
| 1994 | 08.27 | Antonio Galluccio | | | sito a potenzialità nivo-glaciale |
| In prossimità del colle è presente quest'anno un nevaio di apprezzabili dimensioni che ricalca nella forma quella del glacionevato (superiore) formatosi, nella stessa sede, agli inizi degli Anni Ottanta. | | | | | |
| 1997 | 21/08 | Galluccio Antonio | SF: 509 | | sito a potenzialità nivo-glaciale |
| Il versante NW del Passo Zebrù Nord ospita due grandi nevai principali, e numerosi altri di piccole dimensioni, nelle medesime sedi in cui, sino al 1985, erano visibili i glacionevati frutto della neoglacializzazione degli Anni Settanta. Particolarmente estesa la placca nevosa inferiore. Simili condizioni di innnevamento, alla data del rilievo, non si riscontravano da oltre un decennio. Il mese di settembre, eccezionalmente caldo, ha certamente portato alla riduzione di tali accumuli, anche se la costante osservazione di siti come quello descritto conferma come siano sufficienti una o due annate molto favorevoli, in ambiti dotati delle necessarie caratteristiche orografiche, per ricostituire un corpo glaciale. OP | | | | | |
| 1998 | 08.27 | Antonio Galluccio | SF: 509 | QMF: . | S.P.N.G. |

Nel 1984, due glacionevati di apprezzabile dimensioni occupavano il versante occidentale del Passo Zebrù Nord. Quello superiore, sito nei pressi del valico, era più piccolo ma di buon spessore, mentre il corpo glaciale inferiore si presentava assai più esteso. Nel 1997 la zona era interessata da un forte innevamento residuo, con conseguente impossibilità di indagine. Al rilievo odierno, la neve vecchia è invece del tutto assente: nonostante tali favorevoli condizioni e l'accuratezza del rilievo fotografico, nella sede della placca inferiore non è stato possibile osservare alcun affioramento dell'eventuale ghiaccio sepolto: tale consistenza glaciale del bacino è comunque ancora suggerita dalle caratteristiche superficiali del detrito di falda che lo occupa (il suo limite superiore, netto e ben adeso al banco di roccette soprastanti, ricalca infatti fedelmente quello del vecchio glacionevato).

2000	09.03	Galluccio A. C.	osservazione fotografica
2001	08.21	A. Galluccio	osservazione fotografica

493.0 CASTELLI EST

1990 09/09 A. Galluccio QMF: 2790 ritiro lieve
Il ghiacciaio presenta due fronti: a) settentrionale, davanti alla quale è posto il segnale di misura: b) occidentale, in parte pensile, posta a S della aguzza quota 2831 che con la sua massa divide il ghiacciaio nei succitati settori. Il confronto con il 1984 e il 1989 mostra un netto arretramento di entrambi le fronti. Posto nuovo segnale allineato con l'antico segnale F. Ha collaborato S. Marchi (osservatrice CAI).

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
F	180°	133	116 (1983)	-17
1	180°	25.5	-	-

1991 08/20 F. Battaglia QMF: 2790 ritiro lieve
Nessuna variazione morfologica di rilievo. All'epoca del controllo era presente un buon innevamento residuo, sicuramente ridottosi in seguito per il perdurare delle alte temperature estive. Misura non effettuata per le avverse condizioni atmosferiche di fine settembre.

1992 09/12 S. Marchi, S. Mauri SF: 509 - 510 - 511 QMF: 2790 ritiro moderato
Si nota un notevole appiattimento della colata, più accentuato per il lobo centrale dove si registra il regresso lineare più vistoso. Il lobo occidentale permane nelle posizioni del 1990 anche se in questo settore è diminuita nettamente la crepacciatura. Nei campi superiori tende ad emergere con maggiore evidenza una barra rocciosa intorno ai 2950 m di quota. Variaz. media: - 23.5 Variaz. media annua: - 12 m (1990)

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	quota	coordinate
1	180°	49	25,5 (1990)	-23,5	2755	1619162 5146025
F	180°	156,5	133 (1990)	-23,5	2735	1619300 5146125

1994 08.27 Simonetta Marchi, Sandra Mauri QMF: 2770 ritiro lieve
E' evidente uno smagrimento complessivo dell'apparato connotato, tra l'altro, dal progressivo approfondirsi di due caratteristici avvallamenti, situati simmetricamente alcune centinaia di metri a monte dei due lobi frontali. A questo inconfutabile fenomeno di impoverimento non corrispondono ancora i valori del ritiro frontale, tuttora modesti: la fronte orientale, indagata dal segnale □1, tende però a frammentarsi. Il limitato settore del ghiacciaio, situato nel piccolo circo posto sul versante-Zebrù della cresta di collegamento tra i due passi omonimi, appare ormai staccato dalla colata principale: è parzialmente coperto di morenico. Rispetto al 1992 la neve residua è più abbondante, con *snow line* attestata sui 2940 m di quota. Posizionato un nuovo segnale, per il lobo est, su un caratteristico ripiano posto in sinistra idrografica, poche decine di metri a monte del margine frontale: è un ometto all'apice di una piccola morena di neoformazione. Ha collaborato Antonio Galluccio, operatore SGL.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1	180°	54	49 (1992)	- 5
Δ3D94	170°	34,5	-	-

1995 09.10 Galluccio A. SF: 509 QMF: 2760 ritiro lieve
All'atto del rilievo il ghiacciaio è coperto da circa 40 cm di neve recente, gelata in superficie, suddivisibile in tre strati distinti corrispondenti ad altrettanti episodi perturbati verificatisi nella terza decade di agosto e nella prima di settembre. Risulta così impossibile valutare l'entità dell'innnevamento residuo; le operazioni di misura si svolgono invece regolarmente grazie alla favorevole e chiara conformazione del margine frontale. Il segnale Δ3D94 è allineato con una linea di flusso secondaria del lobo principale che ha costruito, in tempi recenti, un piccola morena di neoformazione di forma arcuata: per facilitare il reperimento dell'azimut, che risulta apparentemente un poco tangenziale, è stato segnalizzato più a monte un masso metrico dotato dello stesso angolo di misura. Il segnale stesso è stato rinfrescato. In generale, è possibile apprezzare un ulteriore lieve smagrimento di questa unità glaciale: la riduzione di spessore ben si evidenzia con il visibile incremento di superficie degli affioramenti rocciosi posti nel settore superiore centro-orientale della colata. Ha collaborato Leila Dubini. Variaz. media segnali: - 3

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	quota
Δ1		60	54	- 6	
Δ3D94		35	34.5	- 0.5	2780

1996 30/08 Galluccio A. Bonantoni B. SF: 512 QMF: 2770 ritiro lieve
La totale copertura di neve recente impedisce precise valutazioni sullo stato degli accumuli residui, sulle caratteristiche della superficie, sull'estensione dei diversi affioramenti rocciosi. Nel complesso, non si registrano comunque variazioni morfologiche significative. Il dato del ritiro lineare ben si accorda con una impercettibile, ulteriore perdita di potenza della colata. La fronte è sempre ripida e discretamente convessa. Il lobo sinistro-idrografico, affacciato sul vallone che ospita il Ghiacciaio dei Castelli Ovest, evidenzia profonde fratture, soprattutto nei pressi del limite.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Variaz. media segnali: - 5
Δ1	180°	67	60	- 7	
Δ3D94	170°	38.5	35	- 3.5	Variaz. media annua: - 5 dal 1995

1997 21/08 Galluccio Antonio SF: 509 - 512 QMF: 2790 ritiro lieve
All'atto del controllo di agosto, il ghiacciaio è ancora in gran parte coperto di neve vecchia, evento che non si verificava dai primi Anni Ottanta. Successivamente, complice il caldo eccezionale verificatosi nella prima parte dell'autunno, tale innevamento residuo si è verosimilmente molto ridotto. Nessuna variazione morfologica di rilievo, minimo ritiro frontale. Ha collaborato Leila Dubini. Variaz. media annua: - 2,0

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	Variazione
Δ1	180°	71.5	67	- 4.5	Δ3D94	170°	38.5	38.5	0
ΔF	210°	179	156,5	-22.5 (1992)					

1998 08.27 Antonio Galluccio SF: 512 – 509 QMF: 2770 ritiro lieve

Ghiacciaio in fase di contenuto ritiro, più marcato in corrispondenza del lobo occidentale, non indagato da segnali di misura. Due le evidenze significative: la progressiva emersione, a quota 2950 m circa, di una barra rocciosa trasversale che tende a isolare una vasta placca ghiacciata adesa alla parete sommitale, nei pressi del Passo di Zebrù Sud, e il rinvenimento di ghiaccio sepolto nella piccola conca sita all'estremo orientale dell'apparato. L'ipotesi che quest'ultimo settore fosse glacializzato era già stata formulata in precedenza. E' però solo grazie alla mobilitazione del detrito di superficie, fenomeno tipico di questa calda estate, che è stato possibile constatarne la veridicità. L'area della superficie del ghiacciaio risulta così leggermente superiore a quanto indicato nei rilievi degli ultimi anni. La neve vecchia è limitata ad una stretta fascia trasversale sita tra i 2905 e i 2950 m di quota. Morenico galleggiante in aumento.

Segnale	misura	Attuale	precedente	Variazione
1 (df)	180°	79	71,5	- 7,5
3D94 (SF:)	170°	48,5	38,5	- 10

Variaz. media annua: - 9 m (1997)

1999 08.25 09.12 A. Galluccio, F. Galluccio SF: 509 – 512 QMF: 2800 ritiro lieve

La copertura di neve vecchia, già irrisoria a fine agosto, si è dissolta nel corso dei primi 15 giorni di settembre, quando l'ablazione è ripresa con discreta intensità. Va quindi archiviato un altro anno assai negativo per il bilancio di massa del ghiacciaio. La progressiva riduzione di spessore è infatti ovunque evidente: essa si manifesta, nel settore superiore, con l'incremento degli affioramenti rocciosi posti alla base delle Cime dei Forni, e più in basso, al centro della colata, con l'appiattirsi del caratteristico nodo di crepacci di quota 2920 m. Il morenico di superficie è in aumento. La fronte è costituita da due lobi divergenti di cui quello settentrionale, indagato dai segnali di misura, presenta un margine sottilissimo. Per ora ancora modesto il ritiro lineare.

Variaz. media annua: - 3 m (1998)

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
1	180°	81	79	- 2
3D94	170°	52,5	48,5	- 4

2000 09.03 Galluccio A. C., Bianchi SF: 509 QMF: 2790 decremento moderato

Il corpo glaciale non mostra variazioni significative nonostante il notevole valore di ritiro frontale (correttamente indagato solo dal segnale 1). Quest'ultimo è verosimilmente imputabile all'esiguità dello spessore del margine glaciale riscontrato nel 1999. L'inserito roccioso trasversale che sta emergendo al di sotto e a W del Passo Zebrù Sud non ha fatto progressi apprezzabili, essendo il ghiaccio a contatto ancora coperto da neve residua: in effetti, l'innevamento stagionale, pur scarso in assoluto, è esteso al 30% circa della superficie glaciale e si concentra alla base delle rocce di testata. E' possibile che, per la prima volta nell'ultimo decennio, grazie all'andamento favorevole della prima parte dell'estate, il ghiacciaio abbia conosciuto quest'anno un significativo rallentamento della perdurante fase di bilancio negativo.

Variaz. media annua: - 14 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	180°	95	81	- 14	3D94	170°	61	52,5	- 8,5

2001 08.21 A. Galluccio, L. Bonetti, A. Praolini SF: 509 – 512 QMF: n.v. incremento lieve

Il ghiacciaio si presenta interamente coperto di neve vecchia. Anche il margine della fronte Nord, quella normalmente sottoposta alle operazioni di misura, affonda in un compatto campo nevoso che si collega senza soluzioni di continuità con le nevi adagiate in superficie, fatto che impedisce il controllo delle variazioni lineari. Lo spessore del nevato (la densità media misurata è di circa 650 kg/m³) ammonta a circa 80 cm nel settore inferiore della colata (sondaggio) e a oltre 200 nel circo di testata (stima), dove gli affioramenti rocciosi emersi negli ultimi anni appaiono di conseguenza assai meno pronunciati. Snow-line: 2700 m.

2002 08.28 A. Galluccio, L. Bonetti, I. Galluccio SF: 509 QMF: 2800 decremento lieve

Il confronto con l'anno 2000, utile per valutare l'entità dell'incremento di massa indotto dagli eccezionali accumuli dell'anno idrologico 2000-2001, mostra con tutta evidenza la cospicua ripresa del settore sommitale del ghiacciaio, dove le rocce affiorate negli Anni Novanta, nei pressi del Passo Zebrù Sud e alla base della parete Nord della Cima dei Forni Orientale, appaiono assai meno pronunciate. Un netto recupero di spessore dei campi alti, quindi, quantificabile in 1,5-2 m. La stessa cosa non si può dire della porzione mediana, probabilmente immutata, e soprattutto delle due zone frontali, che si presentano invece assai affievolite. Nei pressi dei due segnali di misura del ramo settentrionale, infatti, il margine è esilissimo, in modo da farne prevedere una forte riduzione nelle annate future. Il corpo glaciale è ancora coperto per circa il 50 % dal firn dello scorso anno, mentre del tutto assente è l'accumulo stagionale. Nei confronti del 2001, il giudizio sulla fase dinamica attuale non può che essere negativo. Attorno a Ferragosto, nei pressi del Passo Zebrù Meridionale, a circa 3000 m di quota, è stato rinvenuto un lago epiglaciale di sponda, di forma ovale, sviluppatosi con tutta probabilità nelle due prime decadi di giugno. Il fenomeno, sorprendente in quanto avvenuto all'apice di quella che dovrebbe essere la zona di accumulo, si deve in prima ipotesi alla forte ablazione verificatasi nel periodo indicato, che ha coinvolto la superficie glaciale a tutte le quote, ma in particolare il settore sommitale centrale che, per un breve tratto, perde l'esposizione settentrionale complessiva del ghiacciaio a opera della incisione del Passo: le acque correnti superficiali hanno così potuto raccogliersi verso monte nella conca compresa tra il colmo sopravventato del ghiaccio e i primi metri di pendio a Nord del Passo stesso (segnalazione e foto: Marco Foffano). Snow-line: assente. V.m.s.: - 4 m

Variaz. media annua: - 2 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	180°	99	95 (2000)	- 4	3D94	170°	64,5	61 (2000)	- 3,5

2003 09.05 A. Galluccio, G. P. Lovari SF: 509 - 512 QMF: 2820 decremento moderato

Il ghiacciaio mostra le maggiori modificazioni morfologiche nel settore centrale, quello sottostante il Passo Zebrù Sud: qui va infatti emergendo sempre più uno spalto roccioso trasversale, che si origina dalla base dello sperone settentrionale della q. 3242 CTR (Cima dei Forni Est) e si sviluppa verso Nord con andamento arcuato. L'intera placca glaciale a esso soprastante è di fatto già oggi dinamicamente separata dal corpo principale, con il quale mantiene due stretti rami di collegamento. Se il fenomeno suddetto dovesse ulteriormente evolvere – queste sono le premesse – il ghiacciaio perderà nel prossimo biennio-triennio circa un quinto della propria superficie. Anche nei pressi della fronte del lobo destro e a monte di quella del lobo sinistro si notano isole di detrito galleggiante: la prima citata è forse a base rocciosa. Per ora è ancora modesto il ritiro frontale, quantunque il margine sia sottilissimo, soprattutto quello del lobo destro. Neve vecchia assente.

Variaz. media annua: - 8,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	180°	107,5	99	- 8,5	3D94	170°	65	64,5	- 0,5

493.0 CASTELLI OVEST

1990 09/09 Antonio Galluccio, C. Lugaresi QMF: 2685 ritiro moderato

Apparato in evidente regresso. Il ghiaccio è arretrato uniformemente di ca 30 m. rispetto alla bella morena di neoformazione. Laghetto intermorenico nel settore sx-frontale.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
?(SF:)	210°	141	-	-
3	225°	155,5	140	- 15,5

1991 08/20 F.Battaglia QMF: 2700 ritiro lieve
Nessuna variazione morfologica di rilievo. Neve residua relativamente abbondante, come in tutto il versante settentrionale della Cresta di Confinale. Misure non effettuate per le avverse condizioni atmosferiche di fine settembre.

1992 09/12 P. Farioli, R. Meani SF: 509 - 512 QMF: 2705 ritiro moderato
Drastica riduzione dello spessore di tutto l'apparato. In notevole aumento la copertura morenica nei pressi della fronte che si presenta arretrata di una cinquantina di metri in media rispetto alla morena di neoformazione. Neve vecchia quasi del tutto assente nel settore sinistro, mentre si presenta a chiazze irregolari nel settore destro e al di sopra di 3050 m. Il roccione posto al centro della colata occidentale tende ad emergere con sempre maggior evidenza.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	quota	coordinate	Variaz. media: -18.5 m (1990)
3	180°	174	155.5 (1990)	- 18.5	2670	1618500 5145925	Variaz. media annua: - 9.0 m (1990)

1994 08.27 Pierluigi Farioli, Renato Meani QMF: 2710 ritiro moderato *
Gravi segni di involuzione di questo apparato: appiattimento marcato della colata ed apertura di alcune finestre rocciose in prossimità del cambio di pendenza situato 250 m a monte della fronte. Il margine frontale è protetto da morenico, poche decine di metri all'interno della morena di neoformazione: questo spiega i valori di ritiro, modesti se rapportati all'evidenza della fase dinamica assai negativa in corso. Il laghetto proglaciale, situato al centro-sinistra della fronte, si presenta di superficie all'incirca doppia rispetto al 1991. Neve residua scarsa, con *snow line* irregolare situata a m 2890 di quota. Hanno collaborato: Barbara Bonantoni e Alberto Grossi, aspiranti operatori del SGL.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	quota	coordinate	Variaz. media: -18.5 m (1990)
Δ3	180°	163	156 (1992)**	- 7			Variaz. media annua: - 9.0 m (1990)
ΔRP1	180°	73	-	-			

* la variazione lineare sottostima la fase dinamica in corso.
**la misura del 1992 era palesemente errata: questo valore è frutto di una attenta revisione fotografica.

1995 09.10 Bonantoni B., Farioli P. SF: 509 - 512 QMF: 2710 ritiro moderato
A causa del marcato smagrimento del corpo glaciale, in corrispondenza del cambio di pendenza posto circa 100 m di quota a monte del limite, si sono aperte alcune finestre rocciose di cui quella più occidentale è di gran lunga la più estesa. Il lago di neoformazione, già descritto nelle stagioni precedenti, è aumentato di dimensioni erodendo il ghiaccio verso monte; il suo bordo occidentale è costituito da una sottile lingua di ghiaccio dello spessore di 2.5 m. In corrispondenza del nuovo segnale BP, posto pochi metri ad ovest dello specchio d'acqua, si è osservata una falesia di 40 m di larghezza, 5 m di altezza e circa 2 di profondità. I modesti valori di ritiro frontale sottostimano l'entità della fase involutiva in corso.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Variaz. media segnali: - 6.5
Δ3	180°	171	163	- 8	
ΔRP1	180°	78	73	- 5	

1996 30/08 Farioli P., Meani R., Fracchiolla D. SF: 512 QMF: 2725 ritiro forte
Nonostante il totale innevamento dell'apparato, risulta evidente il sensibile ritiro frontale ed il notevole smagrimento in toto rispetto ai controlli precedenti. Le finestre rocciose, di cui la maggiore è quella più occidentale, si presentano ulteriormente ampliate. Il lago di neoformazione, sdoppiatosi, ha assunto dimensioni ancor più rilevanti, estendendosi sia verso monte, con erosione della fronte a contatto e conseguente innalzamento della falesia, sia verso Est, dove ha asportato la sottile lingua di ghiaccio visibile lo scorso anno.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Variaz. media annua: - 20 dal 1995
Δ RP1	190°	98	78	- 20	

1997 22/08 Farioli Pierluigi SF: 509 - 512 QMF: 2725 ritiro forte
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 morenizzato, si è notevolmente accresciuto verso monte (a spese della fronte), divenendo in toto un apparato lacustre di dimensioni ragguardevoli (lunghezza: 90 m; larghezza: 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. Una esondazione è quindi ora possibile, ma gli effetti dovrebbero essere limitati, in quanto l'eventuale tracimazione dovrebbe riguardare, in prima ipotesi, solo le acque di SF:ioro, essendo l'argine poco rilevato (1.5 m) rispetto al fondo morenico su cui poggia. Alla data del rilievo (22 agosto), l'innnevamento residuo è abbondante e definisce una netta *snow-line* a circa 2800 m di quota, mentre esiti di valanga occultano buona parte del lato destro della fronte. Considerando le alte temperature verificatesi nella prime quattro decadi dell'autunno, è ipotizzabile una successiva sensibile riduzione della neve vecchia. Hanno collaborato A. Galluccio e A. Pellegrini.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Variaz. media annua: - 30,5
ΔRP 1	190	128.5	98	-30.5	

1998 08.27 P. Farioli, B. Bonantoni SF: 509 - 512 QMF: 2710 ritiro forte
Apparato in fase di forte involuzione, cui ha solo lievemente giovato l'annata precedente, contraddistinta da accumuli consistenti ma soprattutto da una contenuta ablazione. Un decennio di bilanci certamente SF:avorevoli fa invece sentire ora i propri effetti. In conseguenza della generale riduzione dello spessore, si sono così notevolmente ingrandite le finestre rocciose: le due pre-frontali sinistre (a monte del lago proglaciale) si sono fuse in una sola, solcata in alto da un lobetto pensile di forma triangolare; un'altra bozza è emersa al centro della colata; una terza, ubicata tra q. 2 970 e q. 3 020, in quello che dovrebbe essere il bacino di accumulo occidentale del ghiacciaio, è ora di grandi dimensioni. Inoltre, l'esteso pendio ghiacciato terminale, in evidente ritiro, tende a essere alimentato sempre meno dalla colata sommitale orientale: il momento del distacco tra i due settori non è lontano. Quest'ultima è comunque l'unica porzione di ghiacciaio che conservi un accumulo nevoso dell'anno di una certa consistenza, altrove presente solo con estensioni irrilevanti. La *snow-line* risulta quindi inesistente. Il lago proglaciale, sempre duplice, si è ulteriormente ingrandito, anche se di poco, a spese della fronte, il cui limite appare scavato dalle acque. Al momento del rilievo è visibile un solo torrente glaciale, che scorre a cielo aperto lungo la descritta finestra rocciosa pre-frontale, alimenta il lago, si insinua nel morenico e ne fuoriesce poco a valle, con decorso trasversale alle linee di flusso della colata. Tale tragitto delle acque reflue dovrebbe scongiurare per il momento, a meno di eventi meteorologici eccezionali, il pericolo di una esondazione improvvisa dell'invaso. Hanno collaborato Antonio Galluccio e Luca Bolognini.

Segnale	Misura	Attuale	precedente	Variazione	Variaz. media annua: - 27,5 m (1997)
3P1	190°	156	128,5	- 27,5	

1999 08.25 09.12 P. Farioli, A. Galluccio SF: 509 - 512 QMF: 2710 ritiro moderato
Malgrado la misura frontale non presenti variazioni rispetto al 1998, l'apparato evidenzia una sensibile riduzione di spessore, fenomeno esteso a gran parte della superficie: le finestre rocciose, sia pre-frontali che del bacino di accumulo, si sono ulteriormente ampliate, è aumentata la copertura morenica, soprattutto nelle porzioni più occidentali, mentre la colata orientale si presenta invece morfologicamente invariata. La neve residua occupa parte del corpo principale del ghiacciaio e il circo sommitale di estrema destra idrografica. Va detto che l'attuale giacitura della

fronte, affondata nel morenico e sostanzialmente ferma, rende poco significativi i controlli dall'attuale segnale. Anche la posa di nuovi capisaldi appare problematica, almeno sino a quando il margine glaciale, ritirandosi, non avrà abbandonato il fondo del vallone, risalendo le rocce retrostanti, evento che appare non lontano. La superficie del lago proglaciale è ancora aumentata (100 x 135 m). Variaz. media annua: 0 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
3P1	190°	156	156	0

2000 09.03 Farioli, Mauri SF: 509 QMF: 2710 decremento moderato

La larga fronte appare depressa e ulteriormente smagrita, soprattutto in sinistra idrografica dove risultano evidenti fenomeni di rimaneggiamento che coinvolgono sia il morenico di copertura sia il ghiaccio sepolto. Per contro è solo lieve l'ingrandimento delle finestre rocciose che occhieggiano a livello del cambio di pendenza pre-terminale. I bacini di accumulo e i pendii a essi soprastanti risultano ben innervati e tutt'altro che appiattiti, forse addirittura rigonfi nel settore centrale, pochi metri a Est del *nunatak* superiore, e soprattutto nel ramo confluyente orientale che appare in deciso recupero di massa. Questi due aspetti sono in controtendenza rispetto a quanto osservato negli ultimi dieci anni. Il lago proglaciale non presenta variazioni di superficie, benché sia ora meno profondo che nel 1999: numerosi i crolli di ghiaccio dalla fronte a falesia che ne costituisce la sponda meridionale. Snow-line: 2940 m Variaz. media annua: - 17 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3P1	180°	173	156	- 17

2001 09.08 08.21 P. Farioli, A. Galluccio, S. Mauri, S. Bettola, E. Peressini SF: 509 - 512 QMF: 2710 incremento lieve

Il 21 agosto l'innevamento stagionale copre circa il 90% della superficie glaciale. Al controllo finale dell'8 settembre una coltre di neve fresca di oltre 40 cm di spessore impedisce di valutare con precisione la riduzione di quella vecchia nel corso della fase calda dell'ultima decade del mese, anche se l'affiorare in superficie di alcuni massi di frana, precedentemente non visibili, suggerisce che una contenuta ablazione si sia comunque verificata. In ambedue le occasioni la portata del torrente glaciale è assai modesta. L'intero settore inferiore del ghiacciaio, quello sottostante l'emergente gradino roccioso trasversale di q. 2810 m, è occupato da residui di valanga straordinariamente compatti, di caratteristiche in tutto simili a quelle del ghiaccio giovane. Una misura eseguita dal segnale 3P1 evidenzia come il margine inferiore di tale accumulo si ponga tra i 30 e i 50 m più a valle del limite conosciuto. Il grande lago proglaciale è stato riempito completamente dalle valanghe che vi formano addirittura un dosso, alto circa 3 m sul livello di SF:ioro delle acque. Nel settore di testata va segnalato che i tre ampi canali che solcano il versante settentrionale della Cima Occidentale dei Forni appaiono nevosi sino alla linea di cresta, conferendo alla montagna un aspetto "antico". Il ramo orientale dell'apparato, che ancora confluisce nella colata principale con una ripida propaggine, mostra un breve fianco seraccato: da questo si sono staccate alcune piccole frane di ghiaccio, segno diretto di un incremento di massa. snow-line: 2700 m

2002 08.28 A. Galluccio, L. Bonetti, I. Galluccio SF: 509-512-508-999 QMF: 2745 decremento moderato

La variazione lineare positiva misurata contrasta nettamente con la realtà fisica attuale del ghiacciaio: la prima è imputabile all'apposizione, davanti e sopra all'estrema propaggine frontale destra idrografica, di un vasto campo di neve di valanga (del 2001) a forma di ferro di cavallo e costituito da ghiaccio vero. La seconda, rispetto al 2000, mostra invece una rilevante contrazione del settore terminale, dove si sono dissolte le due lingue di ghiaccio che, ancora due anni or sono, superavano il caratteristico gradino roccioso trasversale di q. 2850. La fronte è dunque oggi pensile su detto gradino, eccezion fatta per il citato, modesto lobo destro che, in parte alimentato dalla colata orientale, raggiunge ancora le morene della testata del vallone. Va detto che, pur essendo già da tempo segnata, una così rapida evoluzione di questa parte centro-occidentale della fronte sorprende non poco, tenuto conto della completa copertura nevosa che l'ha interessata per l'intera estate 2001: probabile segno, a livello locale, dei danni gravissimi inferti al territorio glaciale dalla fase torrida verificatasi nel mese di giugno 2002. Analogamente a quanto visto per il contiguo Ghiacciaio Est, i campi alti del nostro appaiono comunque assai più potenti che nel 2000, grazie al forte residuo nevoso dello scorso anno. La colata orientale mostra anche un limitato accumulo stagionale, sito oltre i 3100 m di quota, altrove del tutto assente sulla superficie glaciale. Stazionarie le dimensioni del lago proglaciale. Si vanno delineando le condizioni che porteranno, nei prossimi anni e a meno di sconvolgimenti climatici favorevoli, al distacco della colata orientale, con la formazione di un apparato autonomo. Snow-line: 3100 m. V.m.s.: + 19,5 m Variaz. media annua: + 10 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3P1	190°	153,5*	173 (2000)	+ 19,5

* apposizione di glacionevato di valanga

2003 09.05 A. Galluccio, G. P. Lovari SF: 509 - 512 QMF: 2760 decremento forte

Si è completata quella importante variazione morfologica che aveva preso le mosse nella seconda metà degli Anni Novanta: il distacco del settore distale del ghiacciaio, posto al di sotto della soglia rocciosa trasversale di q. 2800-2850 m. Le mutate condizioni climatiche hanno imposto all'apparato il ritiro in un ambito altimetrico più consono. Di questa porzione rimangono oggi i residui: il più cospicuo è in destra idrografica dove un breve campo di ghiaccio morenizzato raggiunge ancora il pianoro inferiore. Qui esso mantiene il collegamento sia con il ramo destro superiore dell'apparato, per il resto sempre più tendente all'autonomia, sia con il corpo principale. La prevedibile riduzione ulteriore di questo settore provocherà lo smembramento del ghiacciaio in due unità distinte. Al centro e sul lato sinistro i citati residui sono oggi costituiti da mal delimitabili masse di ghiaccio morto coperto di morena. Una di queste costituisce la sponda a monte del Lago proglaciale dei Castelli, mai così ampio come all'osservazione odierna. Al di sopra di questo tormentato settore terminale in diSF:acimento, la nuova fronte è rettilinea e regolare, oltre che sottile. Gravi fatti involutivi coinvolgono anche il ramo sinistro (occidentale) del ghiacciaio: il roccione affiorante centrale, con base a 2960 m di quota, è in fase di forte incremento areale. Vistosa crepacciatura a tutte le quote su entrambi i rami. Nessun residuo nevoso stagionale visibile. Firm delle annate precedenti solo sul ramo destro, oltre i 3100 m di quota. Snow-line: assente. Variaz. media annua: - 29,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
ASB 70	160°	237,5	60 (1989)	- 177,5	3P1	190°	183	153,5	- 29,5

2004 9.25 08.15 A. C. Galluccio, G. Cola osservazione fotografica

495.0 MONTAGNA VECCHIA (unitario)

1990 09/09 Antonio Galluccio QMF: 2710 ritiro lieve

Il ghiacciaio è frazionato in 4 parti e versa in fase di regresso. La nevicata recente disegna con buona approssimazione i residui della porzione occidentale, in gran parte sepolta dai detriti. La fronte seraccata centro-occidentale è sempre meno prominente. Il corpo principale inferiore è in fase di lieve ma sicuro ritiro. Appare smagrito anche il campo di ghiaccio posto sulla cresta Manzina-Cime Forni: quest'ultimo, costituisce un apparato a sè stante.

495.0 MONTAGNA VECCHIA I

1994 08.27 Barbara Bonantoni, Antonio Galluccio QMF: 3030 stazionario

Minimi segni di assottigliamento della breve colata che, originatasi dalla piccola calotta sommitale, si dirige verso il canale di collegamento con il sottostante Ghiacciaio di Montagna Vecchia II: il roccione posto al centro di essa appare infatti più pronunciato che nel 1990. Innevamento

1996 14/09 Marchi S., Galluccio A. SF: 507 QMF: 3080 ritiro lieve

Rispetto al 1994, la parte sommitale di questo piccolo ghiacciaio, uno dei rari esempi di forma "a calotta" in Lombardia, appare immutata. E' invece sicura la riduzione della sua propaggine più acclive, che si affaccia sul valloncetto centrale di alimentazione del sottostante Ghiacciaio di Montagna Vecchia II; si ha una conseguente e rilevante risalita della quota minima frontale. All'atto del rilievo, l'apparato è potentemente innevato per apporti recenti plurimi.

1997 23/08 Galluccio Antonio SF: 508 - 563 - 999 QMF: 3050 ritiro lieve

In controtendenza rispetto agli altri contigui ghiacciai di Montagna Vecchia e, più in generale, all'andamento nivologico dell'intero settore Ortles-Cevedale in questo 1997, l'apparato risulta poco innevato già alla data del rilievo (23 agosto). Il nevato, infatti, occupa solo il settore pianeggiante della calotta, mentre è assente sul pendio esposto a N che costituisce lo sbocco inferiore della colata. Tenendo conto dell'imponenza dei conoidi visibili sul sottostante Ghiacciaio II, è ipotizzabile che l'intero accumulo annuale di questo settore sia andato perduto nell'ambito di una valanga di fondo. A fine stagione, viste le temperature elevate di settembre, la scarsa copertura nevosa rinvenuta potrebbe essersi dissolta del tutto. Hanno collaborato B. Bonantoni e A. Grossi.

1998 09.06 Antonio Galluccio SF: 507 - 508 QMF: 3075 decremento moderato

Questo piccolo ghiacciaio di calotta ha subito una consistente riduzione di spessore rispetto al 1997, complice la precoce scomparsa della copertura di neve vecchia, del tutto assente sino dalla metà del mese di agosto. Tale rilievo è significativo del fatto che, in questo 1998, il limite climatico del nevato si pone a quote di molto superiori ai 3000 m. La sottile fronte affacciata sul sottostante Ghiacciaio II mostra inequivocabili segni di ritiro: in pochi anni, la quota minima del ghiacciaio è così risalita di 45 m (era a 3030 m nel 1994).

1999 12.09 A. Galluccio (perdita dell'apofisi frontale; neve vecchia assente) *osservazione fotografica*

2000 09.03 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

2001 09.08 A. C. Galluccio, A. Galluccio *osservazione fotografica*

2002 09.14 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

2003 09.13 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

2004 09.25 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

495.1 MONTAGNA VECCHIA II

1994 08.27 Antonio Galluccio, Simonetta Marchi QMF: 2715 ritiro lieve

Ghiacciaio in fase di ritiro, più pronunciato in sinistra idrografica, dove la fronte si presenta scoperta, che in corrispondenza del limite più basso, centrale, che è ampiamente morenizzato e quindi protetto. Nei settori più elevati, in direzione SW, la colata è ricoperta da abbondante detrito che risale il versante N della q. 3174 CTR, realizzando un curioso pendio ghiacciato completamente interrato (ben visibile la crepaccia terminale). Posto il segnale 1 in corrispondenza dell'apice del modesto dosso roccioso che sorregge il lato sinistro dell'espansione terminale del ghiacciaio. Neve residua di origine valanghiva alla base delle pareti rocciose che delimitano a monte il circo-falda, relativamente abbondante (*snow line* a 2870 m di quota). Posizionata nuova Stazione Fotografica (n° 564, quota 2640) sulla morena storica centro-laterale sinistra (grosso masso all'apice non segnalizzato in quanto coincidente con quota CTR).

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1 (ometto)	200°	16	-	-

1995 09.10 Mauri S., Grossi A. SF: 564 - 999 QMF: 2715 ritiro lieve

L'apparato e il settore proglaciale risultano coperti da una coltre nevosa recente di spessore compreso tra i 5 e i 40 cm. Questo stato del terreno non consente valutazioni approfondite sulla fase dinamica in corso anche se non risulta evidente alcuna variazione morfologica significativa.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1	170°*	20	16	- 4

Variaz. media segnali: - 4
* nuovo azimut, comparabile con la misura precedente

1996 30/08 Grossi A., Pellegrini A. SF: 564 - 999 QMF: 2715 ritiro lieve

Nessuna variazione morfologica significativa. Il ghiacciaio risulta coperto da una coltre compatta di neve recente dello spessore di 5-20 cm. Tale situazione non consente precise valutazioni sulla fase dinamica in corso, anche se si può supporre una lieve perdita di massa.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1	170°	22	20	- 2

Variaz. media annua: - 2 dal 1995

1997 23/08 Bonantoni Barbara SF: 508-563-564-999 QMF: 2730 ritiro lieve

Alla data del rilievo, un consistente innevamento residuo occupa l'80% della superficie glaciale: esso è in gran parte costituito da conoidi di valanga, la cui notevole compattezza, associata all'esposizione favorevole e alla protezione orografica, ne ha probabilmente consentito la parziale conservazione anche nel corso della fase abnormemente calda verificatasi in settembre. Nonostante mantenga le abituali posizioni, il corpo glaciale pare comunque assottigliarsi progressivamente. Hanno collaborato A. Grossi e A. Galluccio. Variaz. media annua: -1,0

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1	170°	23	22	- 1

1998 09.06 Alberto Grossi SF: 507 - 508 - 509 QMF: 2730 ritiro lieve

All'atto del rilievo, il ghiacciaio è coperto da un leggero strato di neve recente. Osservato anche in data 27 agosto, esso appariva quasi del tutto privo di accumulo residuo di origine diretta. Il lieve ritiro frontale misurato, data l'ubicazione laterale del segnale, probabilmente sottostima non poco l'effettiva contrazione dell'apparato, peraltro ancora modesta in virtù della felice collocazione orografica e del costante apporto delle valanghe, vera ancora di salvezza per le masse glaciali in questa fase climatica penalizzante. La vasta porzione occidentale del ghiacciaio giace completamente coperta da morenico. Variaz. media annua: - 8 m

Segnale	misura	attuale	precedente	variazione
1	170°	31	23	- 8

1999 09.12 A. Galluccio SF: 508 QMF: 2720 decremento lieve
 Il corpo glaciale, ancora cospicuo, mostra un innevamento residuo più esteso rispetto al scorso anno: il deposito nevoso è formato dai conoidi di valanga che occupano la testata dell'apparato. La copertura morenica di superficie, da molti anni quasi completa nella metà sinistroidrografica del ghiacciaio, è ora in vistoso incremento anche sul lato opposto, dove occulta gran parte del margine frontale, soprattutto in corrispondenza del suo limite inferiore. Colate di detrito e fanghiglia si originano nel canale centrale, recentemente deglacializzatosi, che collega il nostro al Ghiacciaio di Montagna Vecchia I. La fronte è in ritiro.

2000 09.03 Grossi, Galluccio A. C. SF: 508 QMF: 2720 decremento lieve
 Non si evidenziano variazioni morfologiche significative, anche se non SF:ugge il fatto che la colata si sta progressivamente affievolendo. Discreto l'accumulo nevoso residuo, di prevalente origine valanghiva, che copre buona parte della metà destra idrografica del ghiacciaio con un doppio conoide e quella opposta con piccoli campi disgiunti. In riduzione invece il morenico di superficie che, tra l'altro, lascia quest'anno libero il margine frontale in prossimità del segnale di misura. Variaz. media annua: - 0,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	170°	32	31 (1998)	- 1

2001 09.08 08.21 A. C. Galluccio, A. Galluccio SF: 508 - 509 QMF: n.v. stazionario
 L'abbondante copertura di neve vecchia impedisce i rilievi di dettaglio e le misure frontali sia al controllo del 21 agosto sia a quello dell'8 settembre. Nella seconda occasione si rinviene inoltre uno strato di neve fresca di 30-50 cm. Il considerevole spessore dell'accumulo stagionale, formato per lo più da apporti di origine valanghiva ma anche diretti, delinea un bilancio di massa oltremodo positivo per questo ghiacciaio, interessato in precedenza da una fase più che decennale di lento ritiro.

2002 09.14 M. Bianchi, S. Bettola SF: 508 - 509 QMF: 2725 decremento lieve
 La situazione morfologica si presenta molto simile a quella già riscontrata nel corso della campagna 2000, vanificando quindi gli effetti dell'abbondante copertura riscontrata l'anno scorso; l'unico contributo residuo di rilievo consiste in uno strato di firn, presente già a partire da quota 2750. L'apporto valanghivo nel corso della stagione è stato decisamente scarso. Il bilancio di massa rispetto all'anno 2000 risulta dunque lievemente negativo. Una abbondante copertura morenica interessa in modo uniforme l'intero margine frontale. Snow-line: 2810 m (residui di valanga). V.m.s.: - 5 m Variaz. media annua: - 2,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	170°	37	32 (2000)	-5

2003 09.13 S. Bettola, P. Landi, E. Peressini SF: 508 - 509 QMF: 2725 decremento forte
 La situazione morfologica del ghiacciaio è considerevolmente variata rispetto allo scorso anno: l'intera superficie è coperta da morenico e resta ghiaccio a vista solo in una sottile fascia terminale di limitata estensione. Non è quindi possibile apprezzare alcun apporto valanghivo invernale, unica fonte di alimentazione di questo apparato. Il ritiro della fronte è stato fortissimo, pari a sei volte quello dello scorso anno, e il dato appare ancora più importante in considerazione della protezione dall'ablazione che la copertura morenica dovrebbe offrire. Snow-line: assente.
Variaz. media annua: - 16 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	170°	53	37	- 16

2004 09.25 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

495.2 MONTAGNA VECCHIA III

1992 09/12 A. Galluccio SF: 509 QMF: 3020 stazionario
 La superficie del ghiacciaio è immutata rispetto all'ultimo controllo (1990). Si nota una lieve diminuzione della pendenza media del seracco: questo fatto suggerisce una corrispondente riduzione della massa ghiacciata, altrimenti non rilevabile. Neve residua compatta al di sopra di 3150 m. Ha collaborato R. Meani.

1994 08.27 Simonetta Marchi, Alberto Grossi QMF: 3010 stazionario
 Innevamento residuo consistente con *snow line* regolare a 3100 m ca. Lievissimo appiattimento del corpo glaciale che, nel complesso, appare stazionario.

1995 09.10 Mauri S., Galluccio A. SF: 509 QMF: 3010 incerto
 Al di sotto della coltre di neve recente, di consistenza invernale, l'estensione dell'apparato appare immutata, mentre è arduo esprimere un giudizio sulla potenza della colata. Il Ghiacciaio di Montagna Vecchia IV non è indagabile, in quanto totalmente innevato.

1996 14/09 30/08 Galluccio A., Marchi S. Grossi A. SF: 507 - 564 - 999 QMF: 3020 ritiro lieve
 Forma e dimensioni appaiono inalterate rispetto al 1994, mentre si può rilevare una ulteriore perdita di spessore della colata, anche se contenuta. La neve vecchia dell'anno è certamente presente in quantità inferiore rispetto a quella riscontrata all'atto del rilievo precedente citato; la copertura nevosa di origine recente è invece totale e di notevole spessore (70- 100 cm).

1997 23/08 Galluccio Antonio SF: 508 - 563 QMF: 3020 incerto
 Rispetto al 1996, non si registrano modificazioni significative. Di ottima consistenza, alla data del rilievo, il nevato residuo, che occupa per intero il subpianoro sommitale e borda il margine inferiore. E' però verosimile che gran parte di tale copertura si sia dissolta nel corso del mese di settembre, caratterizzato da temperature eccezionalmente elevate. OP

1998 09.06 Antonio Galluccio SF: 507-508-509-999 QMF: 3020 decremento lieve
 Il piccolo ghiacciaio, tuttora di ragguardevole spessore, ha subito con evidenza gli effetti della forte ablazione estiva. Presenta infatti un accumulo nevoso d'annata esiguo, confinato in una stretta fascia trasversale posta sul breve pianoro superiore, e un notevole appiattimento dei bordi laterali. Quello sinistroidrografico, copertosi di detriti, appare in rilievo, per ablazione differenziale, rispetto alla contigua superficie scoperta. Anche la piccola parete di ghiaccio sommitale è stata invasa dal morenico: questo evento si è verificato gradualmente nel corso degli ultimi dieci anni. Se l'attuale trend nivo-meteorologico non si modificherà, è possibile che il ghiacciaio perda in futuro quel piccolo nodo centrale di crepacci e seracchi che ne costituisce la principale caratteristica morfologica.

1999	25.08	12.09	A. Galluccio	(scomparso il seracco centrale)	<i>osservazione fotografica</i>
2000	09.03		Galluccio A. C.		<i>osservazione fotografica</i>
2001	09.08		A. C. Galluccio, A. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>
2002	09.14	08.28	A. C. Galluccio, A. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>
2003	09.13		A. C. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>
2004	09.25		A. C. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>

495.3 MONTAGNA VECCHIA IV

1994	08.27		Simonetta Marchi, Sandra Mauri	QMF: 2850	stazionario
<p>Il sopralluogo di quest'anno consente di confermare che l'apparato non è estinto ma occupa quasi per intero il versante settentrionale della Cima della Manzina. All'osservazione da lontano esso appare come un uniforme pendio detritico di colore rosso-bruno, maculato da piccoli nevai. Trattasi invece di un "Ghiacciaio nero", cioè totalmente coperto di morenico, quest'anno orlato in alto da fasce di neve residua e sul bordo inferiore da accumuli di valanga, assai più cospicui che all'atto dell'ultima osservazione precedente (1992).</p>					
1996	30/08	14/09	Grossi A., Galluccio A.	SF: 507 - 564	incerto
<p>Il ghiacciaio è stato visitato in due occasioni, il 30.8 e il 14.9. In entrambi i casi si è riscontrata una copertura nevosa completa. Trattandosi di un apparato "nero", la cui superficie esterna è del tutto occupata da morenico, nulla si può dire circa la fase dinamica in atto.</p>					
1997	23/08		Galluccio Antonio	SF: 508 - 563	QMF: n.v. incerto
<p>Alla data del rilievo, grandi nevai occupano la sede del ghiacciaio sino al di sotto dei 2750 m di quota. In alcuni punti, i campi appaiono incisi a tutto spessore da solchi di corrivazione, sul fondo dei quali è visibile il detrito compatto di copertura del ghiaccio sottostante. Al centro, (q. 2970 m), si nota anche un piccolo crepaccio che appare però interessante solo il firn recente. In definitiva, il consueto, inestricabile impasto di neve dell'anno, detrito e ghiaccio sepolto rende impossibile una valutazione attendibile circa le prospettive dinamiche di questo apparato, la cui vita attuale è determinata dalla friabilità delle rocce di Cima della Manzina, capaci di convogliare sulla superficie del nostro ingenti quantità di materiale di granulometria fine e media ad ogni evento meteorico rilevante. Ha collaborato A. Grossi. OP</p>					
1998	09.06		Antonio Galluccio	SF: 507-508-509-999	QMF: 2850 incerto
<p>Il ghiacciaio presenta, nella sua forma più vistosa, uno dei fenomeni che sembrano caratterizzare questa estate 1998: la mobilitazione parziale del detrito che occultata la superficie dei "ghiacciai neri". La fortissima ablazione verificatasi nel periodo 17 luglio - 18 agosto, imputabile soprattutto alle alte temperature ma anche alle piogge temporalesche, ha provocato l'imbibizione del mantello morenico che, sovente traSF:ormato in fanghiglia, è scivolato lungo i pendii a notevole inclinazione, scoprendo la sottostante faccia glaciale lubrificata. Circa il 30% della superficie dell'apparato è così venuta alla luce, per la prima volta negli ultimi 20 anni, consentendo di confermare quanto in precedenza era stato solo ipotizzato sulla base di riscontri indiretti (caratteristiche del limite tra il detrito di copertura e le rocce di sponda e di testata, tipicamente regolare e netto, e aspetto ondulato del morenico), mancando l'oggettiva visibilità del ghiaccio in superficie. Viene quindi a delinearsi abbastanza chiaramente l'attuale consistenza dell'apparato, che occupa ancora per intero il pendio settentrionale della Cima della Manzina, delimitato verso Est da una notevole costola rocciosa e sul bordo opposto dalla imponente cresta nord della montagna, verso la quale invia due strette propaggini laterali. La quota minima frontale (2850 m circa) viene raggiunta al limite superiore del roccione che chiude in basso il ripido bacino (2830 m). In destra idrografica, a 2980 m, emerge dal ghiaccio un'altra evidente bozza rocciosa. Le descritte condizioni di osservabilità sono favorite dalla totale assenza di neve vecchia: il cospicuo nevaio che occupa il settore sinistro della fronte è un residuo di valanga riferibile alla stagione 1996-1997.</p>					
1999	25.08	12.09	A. Galluccio	(ulteriore affioramento di ghiaccio sepolto)	<i>osservazione fotografica</i>
2000	09.03		Galluccio A. C.		<i>osservazione fotografica</i>
2001	09.08		A. C. Galluccio, A. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>
2002	09.14	08.28	A. C. Galluccio, A. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>
2003	09.13		A. C. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>
2004	09.25		A. C. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>

496.0 FORA'

1990	09/06		C.Lugaresi - C.Pistoni		ritiro lieve
<p>Presenza di accumuli nevosi esclusivamente alla base dei due canali del Monte Confinale. Fronte complessa ed articolata, anche seraccata nella porzione centrale. Lingua dx orografica morenizzata. Posto nuovo segnale 1 a 39 m dal ghiaccio. La fronte è recentemente arretrata rispetto alla morena di neoformazione che attualmente dista 11 m dal ghiaccio. Rilievo non esente da pericoli oggettivi.</p>					
1994	08.26		Antonio Galluccio, Pierluigi Farioli	QMF: 2760	ritiro lieve
<p>Rilievo da osservazione fotografica. Il confronto con l'ultimo controllo evidenzia un apprezzabile ritiro di entrambi i lobi che costituiscono l'articolata fronte del ghiacciaio. Il settore destro idrografico del lobo orientale è invece ancora a contatto con una corta ma regolare morena di neoformazione. Neve residua disposta in grandi chiazze di forma irregolare situate al di sopra dei 2950 m. Apparato in lenta involuzione, comunque ancora ben conservato. Ha collaborato Ale Galluccio, che ha compiuto una ripresa fotografica il 27 luglio 1994 (studio del ritmo di</p>					

1996 14/09 Galluccio A., Meani R. SF: 508 QMF: 2760 ritiro lieve

Nonostante i ripetuti tentativi (come quello di R. Meani, P. Astrua, L. Dubini e M. Foppa del 14.9), a causa delle avverse condizioni atmosferiche e della difficoltà di approccio dalla Valle delle Saline, non è stato possibile raggiungere la fronte del ghiacciaio e controllare il segnale L. L'osservazione fotografica, compiuta nei pressi della SF: 508 (Rif. V Alpini), consente comunque una valutazione della fase dinamica in atto. La fronte è sempre trilobata, con l'espansione maggiore, orientale, che raggiunge la quota minima e appare ancora a contatto con una ben evidente morena di neoformazione dal caratteristico andamento rettilineo. Il lobo intermedio o centrale, posto a SW del primo, è pensile al di sopra di un salto roccioso. Il lobo meridionale non è visibile. In toto, il profilo della colata si presenta asimmetrico, in quanto questa si appoggia in destra idrografica alle rocce del Crestone Nord della Cima della Manzina mentre sul lato opposto defluisce al di sopra del gradino roccioso visto prima. Qui il ghiaccio è più esposto all'irradiazione solare, in quanto lontano da vette e crinali: la massa ghiacciata tende quindi a coricarsi verso Ovest. Il vasto campo di ghiaccio posto alla base del contrafforte settentrionale (3148,8 m CTR) del Monte Confinale, parzialmente morenizzato, mantiene inalterata la propria consistenza, anche se è da rilevare come esso si ponga ai limiti dell'ambito dinamico del ghiacciaio, alimentandolo solo in parte. Il collegamento laterale tra le due masse è comunque ancora ampio. L'accumulo nevoso residuo è probabilmente di buona entità, anche se non delimitabile con precisione a causa della totale copertura nevosa recente. In definitiva, in assenza di ulteriori modificazioni dei campi superiori, si può affermare che il Ghiacciaio di Forà mostra lievi segni di regresso solo alle fronti (orientale e centrale), in verosimile risposta alla fase fortemente negativa precedente, mentre nel complesso appare ben conservato.

1997 21/08 Galluccio Ale SF: 508 – 999 QMF: 2730 ritiro lieve

Nella terza decade di agosto, un compatto innevamento residuo si estende sull'80% circa della superficie glaciale; pur mancando dati certi, è ipotizzabile una sua drastica riduzione nel successivo mese di settembre, eccezionalmente caldo e soleggiato. Dopo 6 anni di tentativi infruttuosi, è stato possibile effettuare un sopralluogo ravvicinato, nel corso del quale si è proceduto allo studio della splendida morena di neoformazione, curiosamente rettilinea. L'espansione principale del ghiacciaio, che questa genera, appare del tutto stazionaria (- 1 m dal 1990) e si trova quindi ancora a contatto con l'argine. In estrema destra-idrografica, dove la colata giace sepolta nel detrito e appaiono più dinamici i rapporti tra il ghiaccio e la neomorena, è stato posto un nuovo segnale di misura ($\Delta 2$). Poco a monte del limite, al centro della colata, è inoltre visibile una morena mediana poco rilevata, di possibile origine endoglaciale. Il lobo pensile centrale, posto un poco più a monte e a Ovest, si presenta notevolmente appiattito e in fase di sicuro, anche se contenuto, ritiro lineare. Si rinvennero due torrenti ablatori principali; un terzo drena il settore tributario della Valle delle Saline, all'esterno dell'imponente morena storica laterale sinistra. Hanno collaborato Alberto Pellegrini e A. Galluccio.

Variaz. media annua : 0 (dal 1990) Variaz. media se.li.: -1

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
$\Delta 1L$	180°	40	39	- 1 (1990)	2	170°	39	-	-

1998 08.29 Alberto Pellegrini SF: 508 – 999 QMF: 2745 ritiro forte

Dopo un lungo periodo di compressiva stazionarietà, si evidenziano ora i segni dell'inizio di una fase di contrazione, che interessa il lobo principale ma anche e soprattutto quello laterale pensile, posto un poco più a occidentale. Per quest'ultimo vale il confronto fotografico, che delinea sia una netta perdita di spessore sia un altrettanto cospicuo arretramento, mentre per il primo è la misura eseguita dal segnale L a quantificare l'entità del trend SF:avorevole: va detto che il dato probabilmente sovrastima l'effettivo ritiro, in quanto il margine glaciale, impastato di detriti, va affossandosi all'interno della morena di neoformazione; ciò crea qualche difficoltà di interpretazione e rende per ora inutilizzabile il segnale 2. Al centro emerge una piccola bocca glaciale, percorsa da uno dei numerosi torrenti ablatori. A monte del settore terminale, dove la colata è solo parzialmente festonata dal mantello morenico, si osservano rilevanti segni di ablazione, cui concorrono le acque correnti superficiali, incanalate in profonde bédière. L'accumulo residuo appare minimo e disposto in larghe chiazze adagiate oltre i 3 000 m di quota. E' stato approntato un schizzo topografico del settore frontale in scala 1:1000. Hanno collaborato Anna Papola e Antonio Galluccio.

Segnale	Misura	Attuale	precedente	Variazione
L	180°	66	40	- 26

Variaz. media annua: - 26 m 1997

1999 08.28 09.12 A. Pellegrini, A. Papola, A. Galluccio SF: 508 – 999 QMF: 2745 ritiro lieve

La fronte del ghiacciaio è lievemente arretrata rispetto allo scorso anno e inoltre appare meno ripida: l'intero settore terminale della lingua principale è, in effetti, in fase di assottigliamento. La bocca glaciale rilevata nel 1998, nei pressi de segnale L, è ancora visibile seppur con dimensioni ridotte. A poca distanza da questa ne è apparsa una seconda assai più grande. La superficie glaciale è percorsa da tre bédierés dal flusso non impetuoso. E' andato mobilizzandosi il morenico che ricopre la fronte in destra idrografica: ciò ha reso possibile la misura del lobo omolaterale. I detriti scivolati verso il basso stanno dando vita a una nuova morena poco rilevata. Innevamento residuo scarsissimo: due placche trasversali si allungano nella parte superiore del bacino di accumulo, oltre i 3100 m di quota.

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
L	180°	68	66	- 2
2	170°	47	39 (1997)	- 8

V.m.s.: - 5 m Variaz. media annua: - 3 m 1998

2000 09.03 Pellegrini, Galluccio A. C. SF: 508 – 999 QMF: 2745 decremento lieve

Si nota il progressivo coricamento della fronte, che presenta ora una sola piccola bocca. La morena di superficie è in incremento, soprattutto nel settore destro idrografico della zona terminale, in corrispondenza delle due morene mediane e sulla grande placca mediana occidentale che, isolata ormai dalle linee di flusso, ne risulta quasi del tutto occultata. La neve vecchia è disposta in vasti campi oltre i 3000 m di quota, e rende notevolmente rigonfi i due conoidi posti alla base del versante nord del Monte Confinale: sotto il profilo dell'alimentazione si tratta del riscontro migliore degli ultimi cinque anni.

snow-line: 3000 m Var. m. segnali: - 2 Variazione media annua: - 2 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
L	180°	72.5	68	- 4.5	2	170°	46	47	+ 1

2001 09.08 A. C. Galluccio SF: 508 QMF: 2745 stazionario

L'intero apparato è coperto, oltre che dalla neve vecchia, da un strato di neve fresca valutabile in 30-50 cm di spessore, che interessa anche il margine frontale vanificando qualsiasi tentativo di misura. L'osservazione a distanza, in tali condizioni, non permette note di dettaglio. Snow-line: 2745 m.

2002 09.14 A. Galluccio, P. Farioli, A.C. Galluccio SF: 508 - 999 QMF: 2730 decremento lieve

La fronte del ghiacciaio appare coperta di morenico in destra idrografica, dove giunge ancora a pochissimi metri dalla bella morena di neoformazione del 1986, e scoperta sul lato opposto, quivi mostrando inequivocabili segni di forte ritiro. Per tale motivo, la media dei due segnali di misura, che indagano entrambi i settori, sottostima l'effettivo arretramento biennale, non lontano dai 20 m. Nessuna altra informazione proviene dai restanti, e ancora cospicui, settori del ghiacciaio, in gran parte coperti da neve recente. Snow-line: n.v. V.m.s.: - 10,5 m.

Variaz. media annua: - 5,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
L (1)	180°	89	72,5 (2000)	- 16,5	2	170°	50,5	46 (2000)	- 4,5

2003	09.07	09.13	V. Bianchi, P. Farioli, A. C. Galluccio	SF: 999 - 508	QMF: 2740	decremento forte			
<p>Il ghiacciaio si presenta privo di neve residua, imbiancato da un leggero neve di neve recente ghiacciata. A q. 2900 ca, nel piccolo circo situato a Nord della q. 3100, il ghiaccio coperto di morenico affiora in pochi punti. Scendendo verso la Val Marmotta, il ghiacciaio risulta appiattito e privo di crepacci o seracchi. Il fianco sinistro è nettamente scollato dalle rocce e dalla morena laterale e scende, scoperto, ancora fino a 2770 m. Il lato destro idrografico, piatto e interamente ricoperto di detriti morenici, si spinge 70-80 m più in basso (2740 m). Qui la fronte è solo intuibile, al di sotto della coltre di morena, grazie a qualche affioramento di ghiaccio. Snow-line: assente. Variaz. media annua: - 16 m</p>									
Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
L	180°	116	89	- 27	2	170°	56	50,5	- 5,5

2004 09.25 08.13 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

497.0 CONFINE W

1990 09/16 C.Lugaresi, C.Pistoni *ritiro lieve*
 La fronte è bilobata: il lobo occidentale si affaccia sul Vallone delle Saline (Val Zebrù), mentre quello meridionale sulla media Valfurva. Forte morenizzazione in dx idrografica, crepacci trasversali, innevamento nullo. Nel mese di agosto ha avuto luogo un episodio alluvionale locale nella Valle delle Saline (debris-flow) che ha danneggiato la sottostante strada della Val Zebrù ed il Rifugio di Campo (2000 m circa).

1991 08/25 A.Galluccio QMF: 3010 *ritiro lieve*
 Apparatto appiattito rispetto ai controlli passati, anche recenti. Neve residua scarsa, posizionata alle falde della breve parete ovest del M.te Confineale. Non sono visibili apprezzabili variazioni di superficie, anche se è indubbia la attuale fase di contrazione della massa. Permane la caratteristica idrologica del ghiacciaio che invia le sue acque sia verso il Lago di Confineale e quindi in Valfurva, sia verso la Valle delle Saline, in Val Zebrù.

1996 16/08 Cola Giuseppe SF: 999 QMF: 3010 *stazionario*
 Il confronto con l'immagine del 1994 appare difficoltoso, a causa dell'innevamento recente che copre l'intero apparato. Valutando i caratteri del contorno esterno, libero da neve, si può desumere una sostanziale stazionarietà.

1997 19/10 Cola Giuseppe SF: 515 - 999 QMF: 3010 *Incerto*
 Questo piccolo ghiacciaio è rimasto interamente coperto di neve residua almeno sino al 30 agosto, quando la sola, breve lingua settentrionale, affacciata sulla Valle delle Saline, presentava poche decine di metri di ghiaccio nudo. Al controllo del 19 ottobre, al di sotto di un velo di neve recente, il limite del nevato si attestava invece a ridosso della Parete W del Monte Confineale (*snow-line* a 3160 m). In destra-idrografica, la colata è protetta da una potente copertura morenica. Negli ultimi anni, questa unità ha subito uno smagrimento complessivo, come ben evidenziato dal progressivo affioramento delle rocce di quota 3180-3220, che tendono a suddividere la sua porzione più elevata in due settori distinti. Si mantiene invece la caratteristica fronte bilobata divergente: essa invia le acque reflue a due valloni diversi.

1998 08.07 Irene Galluccio SF: 552 QMF: n.v. *decremento forte*
 Nonostante l'osservazione sia stata compiuta agli inizi di agosto, la superficie del ghiacciaio si presenta del tutto priva di accumulo nevoso residuo: l'apparato ha quindi subito almeno quattro settimane di intensa ablazione a tutte le quote. Il morenico galleggiante è in forte aumento e copre l'intero settore sinistro, disponendosi largamente anche al centro e presso la fronte, che ne risulta occultata. Il mantello detritico è divenuto così rilevante che il ghiacciaio, dalla conca di Bormio, non è più visibile. Ha collaborato Antonio Galluccio.

1999 26.08 A. Galluccio (va coprendosi di detriti; residuo nevoso assente) *osservazione fotografica*

2000 08.27 Cola SF: 999 QMF: 2980 *decremento forte*
 Il ghiacciaio si presenta privo di innevamento residuo, cosa che consente precise valutazioni sulla sua attuale consistenza. Si nota come il recente, drastico assottigliamento del corpo glaciale si sia manifestato con maggior vigore nel settore più elevato, alla base delle rocce del versante occidentale del Monte Confineale. Qui è molto estesa la copertura morenica e compaiono alcuni inserti del substrato che rendono il limite superiore assai irregolare e incerto. Più in basso la colata appare maggiormente consistente: essa si appoggia largamente al pendio detritico della tondeggiante q. 3066 CTR, modesto dosso che obbliga il flusso a procedere in due direzioni divergenti. Il ramo sinistro, infatti, diretto a SW, si affaccia sulla conca del Lago di Confineale e invia le sue acque alla media Valfurva; quello destro è invece proteso verso Nord, incorniciando il Vallone delle Saline, tributario della Val Zebrù nei pressi delle Baite di Campo. Le due apofisi, pur corte e assai consunte, mantengono ancora una certa individualità. E' possibile che la spiegazione di tale difformità di bilancio tra settore superiore e inferiore stia nella diversa giacitura: la parte alta è più ripida e peggio esposta, rimanendo illuminata nel periodo estivo sino a tarda sera. La parte bassa, poco inclinata, riceve un irraggiamento più tangenziale nelle ore pomeridiane ed è anche protetta dal modesto cono d'ombra del citato dosso di q. 3066 m. Quest'ultimo può inoltre fungere da sito di arresto per le valanghe che probabilmente dissipano parte dell'accumulo del settore superiore.

2002 08.26 A. Galluccio *osservazione fotografica*

2004 08.13 **OP** A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

9505.0 LAGO DI CONFINEALE

2000 08.27 cola SF: 999 QMF: - *Estinto conferma*
 La ripresa fotografica eseguita dalla Cima degli Spiriti evidenzia come il circo svasato che conteneva l'antico Ghiacciaio del Lago di Confineale sia attualmente privo di residui nevosi o glaciali.

499.0 CONFINEALE SW (poi SUD)

1990 09/16 Lugaresi - C.Pistoni *ritiro lieve*
 Forte copertura morenica alle quote più elevate. Ad una attenta analisi, non si rendono evidenti caratteristiche dinamiche (glacionevato?).

1991	08/09	08/25	A.Galluccio	QMF: 3160	ritiro lieve	
Apparato appiattito, completamente spoglio di neve residua e quasi del tutto anche di morenico. Conserva il cenno dei tre lobi che ne caratterizzavano la fronte in passato. Nel complesso ha mantenuto quasi per intero la superficie che possedeva negli Anni Trenta, anche se sembra prossimo un consistente regresso conseguente all'evidente perdita di massa accusata negli ultimi sei anni.						
1992	09/13		S. Marchi	QMF: 3170	ritiro moderato	
Si evidenzia il progressivo smagrimento dell'apparato. Neve residua del tutto assente.						
1993	08.20		Antonio Galluccio	SF: 514 - 560	QMF: 3160	stazionario
Osservato il 20 ed il 30 agosto. Forma e dimensioni appaiono stazionarie. Neve residua quasi del tutto assente sul ghiacciaio, presente invece in piccoli campi sui contorni. Anche la cresta E del Monte Confinale, del tutto in roccia nelle stagioni passate, conserva un cospicuo lenbo di neve. L'apparato risulta definitivamente coperto di neve recente a partire dal 28 agosto.						
1994	08.23		Antonio Galluccio, Sandra Mauri	QMF: 3160	incerto	
Il ghiacciaio è stato osservato sia dalla nuova stazione fotografica 560 sia dalla SF: 550 (Az. 12°). Queste due stazioni, benché assai lontane (focale 400 mm per ambedue), ben si prestano al rilievo essendo arretrate ed elevate: l'immagine migliore si ottiene da SF: 550 (non realizzata per motivi meteorologici). L'apparato è quasi del tutto privo di accumulo annuale; una banda di neve vecchia è visibile, come negli anni precedenti, in corrispondenza della fronte, che risulta così non indagabile, mentre un'altra piccola placca è sita sul margine superiore. Nella conca, al di fuori dei limiti reali del ghiacciaio, sono presenti una decina di nevai (più cospicui rispetto al 1991 e 1992, di entità sovrapponibile a quelli del 1993, inferiori rispetto al 1990).						
1995	08.23		Galluccio A., Bonantoni B.	SF: 560	QMF: 3160	incerto
L'aspetto complessivo del ghiacciaio non si è modificato nel corso dell'ultima annata. Anche l'innevamento residuo, assai scarso, si concentra come in passato ai due estremi, superiore ed inferiore. Piccoli nevai, in numero di 7, occupano le zone più protette di questo elevato versante meridionale del Monte Confinale. Il dato dinamico va considerato incerto a causa della mancanza di un rilievo ravvicinato che fornisca dati sicuri.						
1996	14/07		Galluccio Antonio	SF: 549	QMF: 3160	incerto
Copertura nevosa residua sull'intera superficie. Il maltempo ha impedito ulteriori controlli prima delle precoci nevicate del mese di agosto. Dinamica incerta.						
1997	03/10		Galluccio Antonio	SF: 550-560-571-999	QMF: 3160	incerto
All'atto dei primi rilievi, compiuti nella terza decade di agosto, l'apparato si presentava completamente innevato. La copertura nevosa si estendeva, come di consueto, al terreno circostante, occupato da larghe chiazze. Al controllo autunnale (3 ottobre), la superficie, apparentemente spoglia, è invece interessata da un rivestimento parziale ma esteso di firn dell'anno, che denota le caratteristiche cromatiche tipiche dei manti soggetti a rapida traSF:ormazione, in questo caso certamente dovuta ai numerosissimi cicli di disgelo-rigelo intervenuti nella eccezionale fase calda di settembre. Questa, associata all'esposizione meridionale del ghiacciaio, e del bacino che lo contiene, ha inoltre prodotto la scomparsa di tutti i nevai perimetrali.						
1998	08.22		Antonio Galluccio	SF: 550	QMF: n.v.	decremento lieve
La ripresa fotografica consente l'indagine della parte centrale e superiore dell'apparato, mentre il margine frontale non è visibile. Per quanto è dato di osservare, non si nota alcuna variazione del perimetro. Lo spessore è però in netta diminuzione e la superficie si presenta del tutto libera da neve vecchia. Inoltre, dato l'andamento meteorologico del mese di agosto, lo scioglimento del ghiaccio, pur con intensità calante, è proseguito anche nella settimana successiva alla data del rilievo. Questi fatti fanno propendere per una valutazione assai negativa della fase dinamica in corso. Ha collaborato Cristina Migliorero.						
1999	17 e 30.08	08.09	A. Galluccio	(discreto innevamento residuo; forse stazionario)		osservazione fotografica
2000	08.26	08.19	Galluccio A.	SF: 549 – 999	QMF: 3180	decremento forte
Parzialmente innevato sino al 19 agosto, nella settimana successiva il corpo glaciale è stato oggetto di una fusione eccezionale, che ha portato alla scomparsa totale della neve vecchia e a una evidente riduzione di spessore. Negli ultimi sette anni quest'ultima può essere stimata in 10-12 m. Si nota l'obliterazione detritica del canale di alimentazione centrale. Permangono invece di superficie inalterata i tre campi di nevato formati nell'annata 1998-1999 esternamente al perimetro glaciale.						
2001	05.05		A. Galluccio			osservazione fotografica
2002	08.29		A. Galluccio			osservazione fotografica
2003	08.19		A. C. Galluccio			osservazione fotografica

VALLE DEI FORNI - VAL CEDEC

500.0 CONFIALE SE

1990	09/16		C.Lugaresi - C.Pistoni		estinto (conferma)
L'apparato è del tutto scomparso, nè sono evidenti segni di ricostituzione.					
2000	08.20		Galluccio A.		osservazione fotografica

500.1 CIMA DELLA MANZINA

1990	09/16	C.Lugaresi - C.Pistoni		QMF: 3190	nuova osservazione
Piccolo glacionevato posto al centro del circo SW della Cima della Manzina, delimitato alla base da un evidente cordone morenico. Parziale copertura detritica, assenza di nevato.					
1991	08/09	A.Galluccio		QMF: 3190	ritiro forte
Minuscolo glacionevato, posto poco a Sud-Est del colle omonimo (Bivacco Del Piero), prossimo all'estinzione. Descritto per la prima volta nel 1990 (Lugaresi, Pistoni).					
1993	08.31	Antonio Galluccio	SF: 514	QMF: 3190	incerto
All'atto del rilievo, l'apparato risulta coperto di neve recente che si sovrappone ad un cospicuo residuo valanghivo che occupa l'intera superficie.					
1994	07.28	Ale Galluccio		QMF: 3190	stazionario
Osservato una prima volta all'inizio della fase più calda dell'estate (28 luglio), si presentava totalmente innevato per apporti diretti e valanghivi. Sul finire della stagione di ablazione (24 agosto) si manteneva in buona parte coperto da innevamento residuo. Anche se di dimensioni minime, si mantiene per ora immutato rispetto alle ultime osservazioni.					
1997	03/10	Galluccio Antonio	SF: 514-571-999	QMF: 3190	stazionario
Sino alla fine di agosto, il glacionevato è rimasto completamente coperto di nevato residuo, esteso ben oltre gli abituali limiti esterni. Il controllo del 3 ottobre, eseguito al termine della nota fase calda del primo autunno, evidenzia come l'innnevamento non sia scomparso del tutto ma interessi ancora buona parte della superficie glaciale. Esso ha l'aspetto di firm ad alto grado di traSF:ormazione. L'area del corpo glaciale risulta stazionaria o in lieve espansione, mentre non si può escludere, rispetto agli anni passati, un lieve incremento di spessore. Ha collaborato Giuseppe Cola (rilievo del 23.8).					
1999	08.30 08.17	A. Galluccio	SF: 550	QMF: 3180	decremento lieve
Un innevamento residuo quasi completo interessa la superficie di questo piccolo apparato generato dalle valanghe che cadono dal versante SW della Cima omonima. La contropendenza costituita dalla quota 3188 CTR delinea il sito d'arresto dei crolli nevosi: a essa si deve la sopravvivenza della placca nell'ultimo decennio. Rispetto al 1997 si apprezza una riduzione di superficie assai contenuta, limitata al bordo superiore dell'unità, quello più esposto alla radiazione solare. La quota minima va corretta in 3180 m (3190 m nel 1997). Snow-line: 3180 m.					
2000	08.26 08.19	Galluccio A.	SF: 549 – 999	QMF: 3180	decremento lieve
La neve vecchia che copre interamente il glacionevato ancora al 23 agosto scompare del tutto nei tre giorni successivi. Al rilievo del 26.8 infatti la superficie glaciale mostra solo il firm delle annate precedenti. Lieve riduzione dell'area nel settore superiore.					
2003	08.06	G. Cola			osservazione fotografica

9507.0 CIME DEI FORNI SUD (ex-501.0)

1997	09/09	Cola Giuseppe	SF: 517		estinto conferma
Piccole placche di neve residua, disposte in ordine sparso, occupano il settore più elevato del circo. Nessun segno di ricostituzione.					

501.1 CIME DEI FORNI SUD-EST

1994	08.28	Guido Catasta		QMF: 3060	stazionario
Le due placche che costituiscono il glacionevato sono completamente coperte da neve vecchia.					
1995	08.26	Catasta G.	SF: 522	QMF: 3060	stazionario
L'apparato permane suddiviso in due placche parzialmente coperte da neve vecchia.					
1996	30/08	Catasta Guido	SF: 521	QMF: 3060	ritiro moderato
Le due piccole placche che costituiscono l'apparato sono ancora visibili, anche se si sono recentemente molto ridotte: devono essere considerate come due Masse Glaciali Non Catastabili (8500.0 e 8500.1). Completa copertura di neve recente.					

8500.0 CIME DEI FORNI SE I (ex 501.1)

1997	05/10	Cola Giuseppe	SF: 518-521-999	QMF: 3070	ritiro lieve
Sovrapposta al contiguo glacionevato omonimo I, questa unità si presenta ancora completamente innevata al controllo del 5 ottobre. Le sue dimensioni, di poco inferiori rispetto agli scorsi anni, sono minimali. Hanno collaborato Alessandro Galluccio e Guido Catasta.					
2000	09.09	Catasta	SF: 520	QMF: 3070	estinto conferma
Nessun residuo nivoglaciale è visibile nella sede della precedente piccola placca. Questa unità viene spostata nell'elenco dei siti a potenzialità nivo-glaciale con il n. 9515.0.					

8500.1 CIME DEI FORNI SE II (ex-501.1)

1997	05.10	Catasta Guido	SF: 518-521-999	QMF: 3015	ritiro lieve
La ripresa fotografica del 5 ottobre permette di accertare con notevole precisione l'attuale consistenza di questo apparato, che è un glacionevato di circa un ettaro di superficie, atipico per la posizione (subparallelo alla cresta delle Cime Forni, dalla quale riceve alimento valanghivo) e assai particolare anche per il minimo sviluppo altimetrico (soli 35 m). Manifesta comunque caratteri di sicura permanenza e discreti compattezza e spessore della massa. Se ne propone quindi la reintegrazione nell'elenco ufficiale delle unità catastabili. Innevato abbondantemente all'atto delle prime due visite (26.8 e 9.9), appare invece quasi del tutto scoperto nel corso dell'ultima (5.10): firm e neve d'annata occupano solo la sua porzione inferiore dove, evidentemente, le valanghe raggiungono lo spessore maggiore essendo frenate dai roccioni siti nell'ambito proglaciale. Pur essendosi ben mantenuto negli ultimi sei anni, la scarsa protezione orografica ha consentito al sole di questo settembre, eccezionalmente caldo, di produrre una certa fusione non solo del nevato ma anche del ghiaccio sottostante, inducendo una conseguente riduzione di spessore. Hanno collaborato Giuseppe Cola e Alessandro Galluccio.					

2000 09.09 Catasta SF: 520 QMF: - estinto
Il glacionevato, presente ancora nel 1997, risulta oggi estinto. Al suo posto si osservano alcuni nevai di modesta estensione. L'unità viene inserita nell'elenco delle forme glaciali minori (n. 8500.1).

2003 09.20 G. Catasta osservazione fotografica

502.0 GRAN ZEBRÙ

1990 08/29 Guido Catasta QMF: 2930 (W) 2960 (centrale); 2970 (E) ritiro moderato
Continua il ritiro. Il nevato è limitato alla base delle pareti sottostanti il Gran Zebù. Aumento della copertura morenica delle zone inferiori, soprattutto presso il ramo orientale. Ha collaborato G. Casartelli (CGI).

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
GS75	350°	63	35	- 28	GS/b78	344°	106	92	- 14
GG82b	345°	88.5	87	- 1.5	Z	344°	65.5	50.5	- 15

1991 08/22 G. Casartelli, G. Catasta QMF: 2930 W; 2955 C.; 2960 E ritiro lieve
Le fronti si sono ulteriormente appiattite. Sul margine destro di quella centrale si è formato un lago delle seguenti dimensioni: lunghezza 70 m, larghezza 25 m circa. Il nevato è limitato alla base delle pareti ed alle parti più elevate. Le quote minime delle altre due fronti sono: 2955 m per la centrale, 2960 m per la orientale. Variaz. media segnali: - 8,5

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
GS75	350°	82	63	- 19	GS/b78	344°	113.5	106	- 7,5
GG82b	345°	92	88.5	- 3,5	Z	344°	69	65.5	- 3,5

1992 08/28 Guido Catasta SF: 521 - 523 QMF: 2930 W; 2955 C; 2960 E ritiro moderato
Prosegue la fase di riduzione delle fronti e di smagrimento complessivo. La lingua orientale arretra sempre più, in particolare sul lato destro ove il margine sottile ha ormai abbandonato il piano proglaciale; con la prosecuzione del ritiro si prevede la separazione dalla massa glaciale del settore situato al di sotto del Passo di Cedec (3244 m). Il lago già segnalato presso la lingua centrale ha dimensioni lievemente inferiori rispetto all'anno scorso. In modificazione anche la lingua occidentale, ove è sempre più in evidenza morfologica la parte centrale e sinistra coperta dal morenico superficiale. L'innevamento residuo è situato nelle zone a debole pendenza al di sopra dei 3100 m e in modo discontinuo. Ha collaborato di Giacomo Casartelli.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
GS75	2925	1620600/5146750	350°	105	82	1991	- 23
GS/b78	2945	1621350/5146850	344°	123	113,5	1991	- 9,5
Z	2950	1621750/5147050	330°	83	69	1991	- 14

Variaz. media annua: -15,5 m

1993 09.03 Guido Catasta SF: occ. QMF: 2985 (C) ritiro moderato
La colata orientale si è ulteriormente ridotta di spessore soprattutto lungo il margine destro, che ha ormai abbandonato il ripiano proglaciale. Il già segnalato laghetto a contatto con il lato destro della colata centrale non mostra significative modificazioni. Non è identificabile il limite della neve residua: la permanenza di neve per tutta la stagione estiva all'interno del canale percorso dalla "via normale" al Gran Zebù fa comunque supporre una maggiore presenza di neve vecchia nei bacini di accumulo.

segnale	azimut	attuale	precedente anno	variazione
GS83	344°	133,5	123 (1992)	-10,5

1994 08.28 Patrizia Bozzola QMF: 2970 m (est); 2985 m (centr.); 2935 m (ovest) ritiro moderato
Prosegue l'arretramento del margine frontale della colata orientale, in particolare sul lato destro idrografico. Il laghetto, formatosi nel 1992 a contatto con il bordo destro della colata centrale, si è notevolmente ridotto, mentre più a valle, a circa 70 m dal primo ma sempre a contatto con il ghiaccio, se ne è formato un altro di minore estensione. La fronte della colata occidentale è sempre in forte ritiro a destra, ove il ghiaccio si presenta scoperto, mentre la parte sinistra, protetta da una rilevante copertura detritica, è ancora quasi a contatto con la morena di spinta formatasi negli Anni Ottanta e presenta una forma convessa rispetto alle parti scoperte, con un'evidente contropendenza a circa 3000 m di quota (ablazione differenziale); anche l'estremo margine laterale destro si presenta come una convessa ed allungata morena superficiale a nucleo di ghiaccio. La *snow-line* si situa intorno ai 3050 m. Il nuovo segnale GC94, posto su piccolo masso al culmine della neomorena, sostituisce l'ormai troppo distante segnale GS83. I due segnali, in linea e con lo stesso azimut, distano fra loro 60 m. Hanno collaborato Guido Catasta e Giuseppe Cola.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
Z	330°	104,5	83 (1992)	-21,5
GS83	344°	137	133,5	- 3,5
GC94	344°	77	-	-
GS75	350°	158,5	105 (1992)	-53,5

1995 08.26 Catasta G. SF: 521 - 522 - 523 ritiro moderato
Prosegue l'arretramento di tutto il margine frontale in particolare per la lingua orientale che, sul lato destro, si è notevolmente appiattita. I due laghetti presso la colata centrale vanno riducendosi. La fronte della colata occidentale è ulteriormente arretrata tanto che è scomparso il lobo sul lato destro, anche se permane, a poca distanza, la già segnalata morena laterale a nucleo di ghiaccio; ora la parte più avanzata di questa lingua è il settore sx, completamente morenizzato e dai limiti poco identificabili. L'innevamento residuo, più abbondante rispetto agli anni precedenti, si ritrova al di sopra dei 3000 m. A causa delle modificazioni della lingua occidentale viene situato un nuovo segnale GC95 presso un ometto lungo la via normale al Gran Zebù. Variaz. media segnali: - 10 m Variazione media annua: fronte E: - 12 m; fronte C: - 7,5 m.

segnale	coordinate	azimut	distanza	precedente anno	variazione	
ΔZ			116,5	104,5	1994	- 12
ΔGC94 (ramo centr.)			84,5	77	1994	- 7,5
ΔGC95	1620650 5146930	340°	37	-	-	-

(sostituisce GS83)

1996 30/08 Catasta Guido SF: 521 QMF: 3000 ritiro lieve
Per questo ghiacciaio continua la fase di arretramento in atto ormai da più di dieci anni, anche se non si notano modificazioni significative dell'aspetto generale. Permangono i due piccoli laghi di neoformazione posti sul lato destro della fronte centrale, anche se si sono ridotti di dimensioni. Lo specchio superiore rimane a contatto con il ghiaccio solo parzialmente, nel punto dove si è formata una grotta di scarsa profondità. Copertura nevosa recente completa. Ha collaborato Luca Catasta.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
					Variaz. media segnali: - 3,5

1997 26/08 Catasta Guido SF: 521-523-522-999 QMF: 3005 stazionario

E' 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 Cedec (502.2), ha i seguenti parametri: -tipo: montano; -forma: circo; -alimentazione: diretta + valanghe; -esposizione: Sud; -quota massima del bacino: 3386 m; -quota massima: 3170; -quota minima: 3020 m; -lunghezza massima: 380 m; -larghezza massima: 300 m; -larghezza media: 210 m; -superficie: 8 ha; -coordinate CTR: 1621770 5147400. La lingua orientale, ormai orfana del descritto nuovo apparato, ha abbandonato il ripiano periglaciale e presenta due lobi laterali più avanzati che scendono sino alla quota di 3040 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 3050 m di quota all'atto del primo rilievo (26 agosto), risale successivamente sino a 3150 m (5 ottobre). Alla stessa data, il Ghiacciaio di Passo di Cedec non conserva alcuna traccia di nevato. In aumento i conoidi nevosi posti alla base della parete meridionale del Gran Zebrù. Hanno collaborato Luca Catasta, Dario Tenderini e Ale Galluccio. Variaz. media annua: + 0,5

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔGC94	344°	87,5	88	+ 0,5

1998 08.30 Guido Catasta SF: 520 - 521 - 527 QMF: 2970 ritiro forte

Già all'osservazione del 20 agosto la superficie glaciale appariva del tutto priva di accumulo residuo annuale, fatto mai osservato negli ultimi 18 anni. Il ghiacciaio è quindi rimasto completamente esposto all'ablazione per buona parte dell'estate, complice l'esposizione meridionale, con il sicuro coinvolgimento anche del firn pluriennale raccolto nei settori di testata. Le due colate, e le tre fronti, che costituiscono l'imponente apparato, sono in forte ritiro: in particolare, il notevole abbassamento della superficie e la mancanza di apporto nevoso dal versante SE della Punta Graglia, che perdura ormai da anni, sono le cause della grave contrazione della fronte orientale, ora alimentata solo per traSF:luzenza dalla smagrita lingua centrale e prossima, quindi, alla scomparsa. Questi eventi stanno provocando, per effetto della perdita del sostegno laterale costituito dalla massa glaciale, il cospicuo dissesto del versante settentrionale della quota 3568.0 CTR (quota errata: leggasi 3068 m), modesto rilievo roccioso che un tempo era un *nunatak* circondato dai ghiacci: è stata osservata l'apertura di profonde fenditure longitudinali in prossimità dell'apice (pericolo di vasti crolli). I segnali GC94 e GS75/GG82a vengono sostituiti, in quanto ormai troppo distanti dal limite, rispettivamente da LC98 e GC98. Il segnale CG95 è stato rinfrescato con vernice blu. Hanno collaborato Luca Catasta e Giuseppe Cola. *ramo occidentale ** ramo centrale. Variaz. media segnali: - 27 m. Variaz. media annua: - 26,5 m (W, 1997) Variaz. media annua: - 8 m (94/95)

Segnale	Misura	Attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	Attuale	precedente	variazione
CG95*	340°	56	37 (95)	- 19	GC94**	344°	114	87,5	- 26,5
GS75 (df)*	350°	196	158,5 (94)	- 37,5	LC98**	344°	38,5	-	-
GC98*	350°	25	-	-					

1999 08.29 08.28,09.12 G. Catasta SF: 999 QMF: 2970 ritiro lieve

Il limite del nevato, quest'anno ben evidente, si situa intorno ai 3100 - 3 200 m di quota. Immutato l'aspetto della fronte orientale e centrale. In quella occidentale permane la vasta porzione sinistra coperta da abbondantissimo e potente morenico calcareo, il cui margine è ancora quasi a contatto con la morena degli Anni Ottanta. Hanno collaborato P. Gotti e G. Cola. Snow-line: 3150 m V.m.s.: - 4,5 m. Variaz. media annua: - 4,5 m (W); - 5 m (Centr.)

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione	
CG95	340°	57	56	- 1	Ramo ovest
GC98	350°	33	25	- 8	Ramo centrale
LC98	344°	43,5	38,5	- 5	

2000 09.09 Catasta SF: 520-522-524 QMF: 2985* decremento moderato

Pur mascherato da un discreto strato di apporti recenti, l'innevamento residuo sembra essere abbastanza esteso: il suo limite inferiore può essere identificato attorno ai 3150 m di quota. Detritico negli anni secchi, appare oggi nevoso anche il canale di accesso alla parte sommitale del Gran Zebrù, percorso dalla via normale di salita alla montagna. La porzione destra del lobo occidentale, l'unica scoperta di questo ramo e attualmente orlata da uno specchio d'acqua poco profondo, è di spessore esiguo e si presta quindi a notevole ritiro in futuro, mentre sul lato opposto, protetto dal mantello morenico, il ghiaccio scende ancora sino a 2950 m, cioè assai vicino ai limiti raggiunti con l'avanzata degli Anni Ottanta. Si tratta però di una massa appiattita e depressa, di modesto spessore, ancora collegata alla colata ma probabilmente non più attiva. Il ramo centrale non mostra variazioni significative; il suo lago proglaciale si è svuotato quasi del tutto, anche se viene ancora alimentato dalle acque di fusione. La cavità che lo contiene è profonda 10 m circa. La fronte orientale risale rapidamente il pendio detritico e va assumendo una forma a V rovesciata, con due lobi divergenti simmetrici. Snow-line: 3150 m. V.m.s.: - 11 m; Variaz. media annua: - 19 m (W); - 7,5 m (fronte centrale)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC98**	350°	51	25	- 26	LC98***	344°	51	43,5	- 7,5
GC95**	340°	69,5	57	- 12,5	** ramo occidentale				
					*** ramo centrale				

* lobo occidentale; altre: lobo centrale: 2985 m; lobo orientale: 3045 m.

2001 10.14 G. Catasta, G. Cola SF: 521 - 522 - 999 QMF: 2985 stazionario

Nonostante l'esposizione poco favorevole, al termine della stagione di ablazione circa il 90 % della superficie glaciale si presenta ancora ricoperto dalla neve d'annata. Il settore superiore è coronato da imponenti conoidi valanghivi, formati allo sbocco dei numerosi colatoi che solcano la parete Sud del Gran Zebrù. Le numerose chiazze di neve, annidate nelle depressioni presenti sulla stessa parete, contrastano con la secchezza del "canalino", tragitto obbligatorio della via normale alla vetta. Nel settore frontale, le modificazioni più evidenti si riscontrano lungo il settore sinistro idrografico della lingua occidentale che, in questi anni di intenso ritiro, meglio aveva resistito alla fusione: coperto da abbondante morenico, risultava infatti molto più avanzato rispetto alla parte destra. Ora la fusione in questa area si è completata, tanto che il limite frontale è divenuto regolare, non presentando più digitazioni significative. Estesi nevai, ricoperti da apporti freschi, si notano nelle zone a valle delle fronti fino alla quota di 2850 m. Il limite frontale è in parte nascosto da neve recente ben traSF:ormata che, nel caso della misura presso la fronte occidentale, rende incerto il dato numerico. Non si rinviene il segnale GC98, sepolto sotto la neve dell'annata, qui particolarmente abbondante. Il nuovo segnale GC01 (fronte orientale) è posto su grande masso tabulare di scisto rossastro, ben visibile da lontano. Ha collaborato Patrizia Bozzola. Snow-line: 3070 V.m.s.: - 16 m Variaz. media annua: - 5,5 m (ramo centrale); - 26,5 m (ramo W)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
LC98*	344°	56,5	51	- 5,5	GC95**	340°	96	69,5	- 26,5
GC01***	297°	28	-	-					

* fronte centrale; ** fronte occidentale; *** fronte orientale

2002 08.30 08.25 G. Catasta, A. Galluccio, G. Cola SF: 520-521-523-528-999 QMF: 2980 decremento lieve

Non si notano significative modificazioni, anche se il ritiro prosegue in misura moderata. La lingua orientale ha un margine sottile, sui lati in parte nascosto dal morenico, con andamento a V rovesciata. Quella centrale va sempre più restringendosi e diminuisce di spessore. La lingua occidentale ha sempre una parte sinistra occultata dall'abbondante morenico calcareo, mentre in centro e a destra è scoperta. Al centro la fronte s'immerge ancora nel laghetto posto a monte di una contropendenza. La quota del margine frontale di questa fronte va via via

umentando da oriente a occidente. La misura della lingua orientale, effettuata nel 2001, non viene considerata in quanto nelle vicinanze del grande masso su cui è posto il segnale GC01 vi sono evidenze di un suo probabile scivolamento verso il basso. Anche il segnale GC95 della lingua occidentale non è stato utilizzato in quanto il margine frontale in quel punto è longitudinale all'andamento del ghiacciaio per un lungo tratto: pertanto la misura non è stata ritenuta significativa. Ancora assai estesa la copertura nevosa residua del 2001. Discreta quella stagionale, in parte dovuta all'evento nevoso del 10-11 agosto che ha ben alimentato i conoidi valanghivi di testata. Altre quote minime frontali: 3020 (E), 3000 (C). Snow-line: 3220 m.

Variaz. media annua: - 5,5 m (2001) - 5 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC01	297°	21,5	-	-	LC98 (C)	344°	62	56,5	- 5,5
GC98 (W)	350°	60,5	51 (2000)	- 9,5					

2003 08.30 08.24 G. e L. Catasta, G. Cola SF: 520, 521, 522, 523, 524, 525 QMF: 2980 (W) decremento forte
La morfologia complessiva non ha subito sostanziali modificazioni, anche se prosegue la fase involutiva. La lingua orientale mantiene il suo caratteristico aspetto a V rovesciata, con ampie zone laterali nascoste da morenico e detriti franati dalle pareti laterali. Quella centrale presenta il solito margine ad andamento semicircolare e si è ristretta lateralmente. La lingua occidentale, molto sottile lungo il margine scoperto al centro e a destra, conserva il modesto laghetto proglaciale, ancora a contatto con il ghiaccio. Nella sua parte sinistra, sotto la copertura morenica calcarea, si scorge talora il ghiaccio. La misura di questa propaggine non è stata effettuata perché ritenuta poco significativa visto l'andamento irregolare, e a tratti non ben distinguibile, del margine frontale. Snow-line: -. Altre QMF: 3020 (E); 3000 (C). Variaz. media annua: - 13,5 m (E) - 22,5 m (C)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC01	297°	35	21,5	-13,5	LC98	344°	84,5	62	- 22,5

2004 09.10,19 08.15, 23 G. Cola, allievi corso operatori 2004 SF: 578, 528 QMF: 2980 decremento moderato
Nel corso del primo controllo del 23 agosto si rinvennero ancora discreti accumuli nevosi estesi sul 40% circa della superficie glaciale. Nel successivo rilievo (10 settembre), il ghiacciaio appare alquanto sofferente: gli unici accumuli residui sono confinati nei numerosi conoidi che orlano la base della parete SW del Gran Zebrù. Al termine della stagione ablativa, l'indice A.A.R. è del 5-7%. In questo caso, hanno indubbiamente giocato a SF:avore l'esposizione meridionale e le alte temperature del periodo finale dell'estate. La lingua occidentale, ricoperta da abbondante morenico calcareo, si spinge probabilmente fin quasi a ridosso della morena di neoformazione degli Anni Ottanta. Il condizionale è d'obbligo, poiché in questo punto il ghiaccio è ricoperto da abbondante detrito, anche se localmente il ghiaccio affiora dove il detrito è stato scalzato dalle impetuose correnti dei torrenti emuntori, che soprattutto nell'estate 2003, hanno scavato imponenti *bédières*, profonde in taluni punti diversi metri. Snow-line: assente. Variaz. media annua: - 30 m (W); - 3 m (C); - 10,5 m (E). Complessiva: - 14,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC01 (E)	297°	45,5	35	-10,5	LC98 (C)	344°	87,5	84,5	- 3
GC98 (W)	350°	120	60,5 (2002)	- 59,5					

502.2 PASSO DI CEDEC

1997 26/08 Catasta Guido SF: 523-524-999 QMF: 3020 nuova identificazione
Vedi note relative a 502.0 (G. Catasta, 1997). Hanno collaborato Antonio e Ale Galluccio.

1998 08.30 Luca Catasta SF: 521 - 999 QMF.: 3090 decremento forte
Si stacca dal Ghiacciaio di Gran Zebrù dinamicamente nei primi Anni Novanta e fisicamente nel 1997. Privo di accumulo nevoso stagionale, esso subisce ora un'ulteriore, grave contrazione. Se il trend attuale non si modificherà in senso positivo, l'unità è destinata a scomparire in pochi anni. La lente di ghiaccio è comunque oggi ancora compatta nel suo settore centrale, dove è scoperta dal detrito e presenta evidenti stratificazioni superficiali, mentre sui lati e in basso appare insondabile, essendo sepolta nel morenico.

1999 29.08 G. Catasta *osservazione fotografica*

2000 09.09 Catasta *osservazione fotografica*

2002 08.30 G. Catasta SF: 523 QMF: 3000 decremento lieve
Il margine frontale è sepolto sotto la copertura morenica. Il nevato copre la parte superiore e quella inferiore, mentre il ghiaccio stratificato è visibile nella parte centrale. Snow-line: assente.

2003 09.20 G. Catasta SF: 523 QMF: 3030 decremento forte
La piccola massa glaciale ha subito un'ulteriore riduzione e appiattimento. Assenti neve vecchia e nevato. Il limite frontale è sepolto sotto la sempre più abbondante copertura morenica. Snow-line: assente.

502.1 CIMA DI SOLDA SUD OVEST

1991 08/22 G.Catasta QMF: 3080 incerto
Modesto glacionevato dai limiti non ben precisabili, coperto in gran parte di morena e neve residua.

1993 09.03 Guido Catasta SF: occasionale QMF: 3080 incerto
A distanza non è visibile il ghiaccio, fino allo scorso anno ancora presente al di sotto del morenico. La neve residua copre in modo irregolare il versante. fronte settentrionale è per lo più sottile e coperto di morenico, soprattutto sul bordo destro. La copertura di neve fresca è quasi completa e non permette di identificare il limite della neve residua. Il rilievo è stato compiuto assieme a Patrizia Bozzola e Guido Catasta.

1994 08.28 Patrizia Bozzola QMF: 3080 stazionario
La copertura da neve residua è quasi completa. Dopo alcuni anni di assenza, si ritrovano placche di nevato anche a quote inferiori all'apparato.

1995 08.26 Bozzola P. SF: 521 - 523 QMF: 3080 incerto
Il ghiaccio, da anni coperto da detrito, non è più visibile e si comincia a dubitare della sua presenza, per lo meno in masse significative. La neve residua è disposta in placche irregolari, più consistenti alla base della parete.

1996 30/08 Catasta Guido SF: 521 QMF: 3080 incerto
La copertura di neve fresca non consente di valutare eventuali modificazioni di questo apparato, che comunque sopravvive anche in questa fase negativa per il glacialismo.

1997 26/08 Catasta Guido SF: 521-550 QMF: n.v. incerto
Si nota una copertura completa di neve residua, presente in placche discontinue anche nella conca alla base della parete. Sino a fine luglio, una fascia nevosa compatta, pressochè priva di affioramenti rocciosi, collegava i ghiacciai di Gran Zebrù e di Cedec, comprendendo questo apparato. Tali condizioni, definite eccezionali dai valligiani, non si verificavano da circa 35 anni. Non si hanno notizie successive, relative alla situazione di fine stagione, certamente assai diversa da quella qui descritta. Ha collaborato Antonio Galluccio. OP

1998 08.30 Guido Catasta SF: 999 QMF: 3000 decremento forte
L'apparato si presenta completamente coperto di detrito e privo di accumulo nevoso residuo. Una modesta placca di nevato, di genesi pluriennale (1996-97), ne orla il limite in destra idrografica. Un'immagine frontale del 23 agosto consente di delineare con buona approssimazione, al di sotto dello spesso mantello morenico, l'effettiva consistenza di questa unità: di forma semilunata, con l'apice destro a raggiungere la quota massima, è un classico esempio di *ghiacciaio nero* in cui il ghiaccio semi-sepolto affiora al centro, dove viene raggiunta la quota minima, e sulla sinistra. Hanno collaborato Luca Catasta e Antonio Galluccio.

1999 29.08 G. Catasta *osservazione fotografica*

2000 09.09 Catasta *osservazione fotografica*

2001 10.14 G. Catasta *osservazione fotografica*

2002 08.30 08.25 G. Catasta, A. Galluccio SF: 523-999 QMF: 3000 incerto
Si osservano numerose placche di nevato dell'anno idrologico 2000-2001, mentre è dubbia la presenza di ghiaccio al di sotto di queste e della potente coltre di morenico. Forse estinto. snow-line: assente

503.0 CEDEC

1990 08/29 G. Catasta QMF: 2690 ritiro moderato
Evidenti segni di smagrimento delle zone frontali, soprattutto nella lingua settentrionale e sul lato dx di quella meridionale. E' stato cambiato l'azimut del segnale GG 75 perchè la misura -col ritiro del ghiaccio- è divenuta laterale. Aumento della copertura morenica. Limite della neve d'annata attorno ai 3100 m. Ha collaborato G. Casartelli (CGI).

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GS75	145°	66	45	-21	L	140°	58	49	- 9
GS75	95°	57	-	-	GS77/14	105°	51,5	51,5	0

1991 08/22 G.Catasta, G.Casartelli QMF: 2650 ritiro lieve
La fronte della lingua meridionale si appiattisce sempre più nel settore centrale e destro: abbondante la copertura morenica sul margine; all'estremità sinistra si osserva un lieve progresso dovuto alla presenza di una morena con nucleo di ghiaccio, protetto quindi dalla ablazione. La fronte settentrionale sul lato destro presenta un contorno incerto a causa della notevole copertura morenica: in questa zona si preannuncia una forte modificazione dei limiti frontali.

segnale	quota	coordinate	az.	att.	prec.	anno	var
GS75	2800	D1IV 1622270 5146180	95°	57,5	57,0	1990	-0,5
L	2705	D1IV 1621770 5145500	140°	60,0	58,0	1990	-2,0
GS77/14	2675	D1IV 1621590 5145510	105°	56,5	51,5	1990	-5,0
U	2645	D1IV 1621620 5145300	45°	42	47,0	1989	+5,0

Variaz. media segnali: -1,3

1992 08/28 Guido Catasta QMF: 2645 ritiro moderato
Prosegue l'arretramento delle fronti. Quella della lingua meridionale presenta un margine ben identificabile, con una notevole rientranza nella zona centrale; in grande evidenza morfologica la morena superficiale con nucleo di ghiaccio sul lato sinistro. Anche la parte terminale della lingua settentrionale S in rapida modificazione, avendo ormai quasi del tutto perso la parte orientata verso Sud-Ovest. In aumento la copertura morenica sul lato destro che rende poco significativa la misura. Innevamento residuo irregolare, oltre i 3000 m. Ha collaborato G. Casartelli.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
GS75	2800	1622270/5146180	95°	59	57,5	1991	- 1,5
L	2705	1621770/5145500	140°	78	60	1991	-18
I	2700	1621600/5145625	138°	18	12	1991	- 6
GS77/14	2675	1621590/5145510	105°	71	56,5	1991	-14,5
U	2645	1621620/5145300	45°	50	42	1991	- 8

Variaz. media annua: - 15,5 m

1993 09.03 Lelio Tettamanti SF: 522 - 524 - 525 - 526 QMF: 2645 S; 2815 N ritiro lieve
Il margine frontale della lingua meridionale, non più coperto di morenico, è ora ben identificabile. Il torrente che borda la fronte passa all'interno del ghiaccio per un tratto sempre più ridotto. Sul lato sinistro la morena superficiale con nucleo di ghiaccio è sempre più evidente ed elevata.

segnale	coordinate	azimut	attuale	precedente	anno	variazione
U	1621620 5145300	45°	58.5	50	(1992)	- 8.5 m
GS77	1621590 5145510	105°	72.0	71.0	(1992)	- 1.0 m
I	1621600 5145625	138°	27.0	18.0	(1992)	- 9.0 m
L	1621770 5145500	140°	84.0	78.0	(1992)	- 6.0 m
GS75	1622270 5146180	95°	63.0	59.0	(1992)	- 4.0 m

Variaz. media segnali: - 5.5

1994 08/28 Lelio Tettamanti QMF: 2650 ritiro moderato
Prosegue la fase di ritiro del margine frontale con aumento della copertura morenica. Il torrente ablatore uscente dalla lingua settentrionale, che fino ad alcuni anni fa passava per un lungo tratto all'interno del ghiaccio della lingua meridionale, è ora quasi completamente allo scoperto. La *snow-line* si situa al di sopra dei 3000 m di quota. Ha collaborato Guido Catasta.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
GS75/C (N)	145°	113	58.5 (anno 1989)	- 54.5

1995 08.26 Bozzola P. SF: 522 - 523 QMF: 2650 ritiro moderato
Il margine frontale della lingua meridionale e' netto e ben distinguibile, essendosi quasi completamente fuse le parti occultate dal morenico. La fronte di quella settentrionale si presenta a forma di lama sottile. Limite del nevato al di sopra dei 3100 m. Hanno collaborato Luca e Guido Catasta. Variaz. media segnali: - 31.5 m Var. media segnali: fronte sett.: - 41 m; fronte mer.: - 22 m Var. media annua: fr.sett. -20.5 (93) fr. mer. -11 (93)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
ΔL		95.5	84 (1993)	- 11.5
ΔGS75		104	63 (1993)	- 41
Δ14GS77		93.5	72 (1993)	- 21.5

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
ΔI		69	27 (1993)	- 42
ΔU		71.5	58.5 (1993)	- 13

1996 30/08 Catasta Guido SF: 525 - 524 - 522 QMF: 2650 ritiro moderato

Vistosa modificazione della fronte della colata meridionale, arretrata sui lati sinistro e destro. Il ghiaccio lambisce appena il torrente proveniente dalla fronte settentrionale e solo nella parte centrale, anche se la potente copertura morenica non consente una precisa identificazione del limite. Generale abbassamento della superficie glaciale. E' in riduzione anche la porzione terminale della fronte nord. Completa copertura di neve recente. Si segnalano alcuni grandi crolli di seracchi nel bacino superiore del ghiacciaio, tali da costituire un grave pericolo per l'attività alpinistica nel settore. Ha collaborato Luca Catasta. Variaz. media annua: - 15 dal 1995 Variaz. media segnali: -13 fr. N; -15.5 fr. S

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
Δ14GS77	105°	110	93.5	-16
ΔL	140°	110.5	95.5	-15

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
ΔGS75	95°	117	104	-13

1997 26/08 Catasta Guido SF: 524-522-999 QMF: 2725 ritiro moderato

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 q. 2645.5 CTR. Il lobo settentrionale, molto sottile, si è notevolmente ritirato, risalendo quasi per intero il gradino roccioso, anche se il suo lato destro-idrografico poggia ancora sul morenico di fondovalle. Il 20 settembre, l'innevamento residuo copre buona parte della superficie del bacino di accumulo, definendo una *snow-line* irregolare a 3050 m di quota circa. La situazione dinamica dei settori più elevati del ghiacciaio appare evolutiva: sul lato destro, non lontano dal Rif. Casati, sono ripresi i crolli di ghiaccio che interessano la parte più meridionale della traSF:luenza che collega i pianori della via normale al Monte Cevedale con la sottostante colata valliva. Poco più a Nord, dove lo spessore del ghiaccio decresce, le esili propaggini dirette in basso verso quest'ultima si vanno invece assottigliando, così come il bordo laterale dell'apparato, ad esse ancora unito, appare sempre più coperto di morenico. In ultimo, le seraccate centrali, poste in direzione della vetta principale, denotano un lieve incremento volumetrico. Hanno collaborato Antonio Galluccio, Luca Catasta, Dario Tenderini e Giuseppe Cola. Variaz. media annua: - 11,0

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ14GS77	105°	126	110	- 16
ΔL	140°	110,5	110,5	0
ΔA97	105°	57	-	-

Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔGS75	95°	130,5	117	-13,5
ΔL96	140°	45,5	-	-

1998 08.30 Guido Catasta SF: 521 - 522 - 999 QMF: 2660 ritiro forte

Le due grandi lingue di ablazione mostrano una rilevantissima riduzione di spessore e un cospicuo ritiro lineare. La fronte settentrionale ha ormai abbandonato il fondo della parte superiore della valle, raccogliendosi, pensile, all'apice del gradone roccioso; di concerto, la spettacolare colata meridionale, pur ancora chilometrica, è ora situata completamente a Est del torrente ablatore proveniente dalla lingua controlaterale. Il corso d'acqua scorre quindi del tutto libero. Nei settori terminali delle due porzioni è in aumento il morenico galleggiante e sono visibili nuovi affioramenti rocciosi. L'alto vallone glaciale, bacino di accumulo dell'apparato, non mostra invece variazioni significative. La neve vecchia, in parte mascherata da uno straterello di neve recente, è molto scarsa e si sovrappone al nevato dello scorso anno, occupando solo parzialmente il pianoro mediano (tra i 3200 e i 3300 m di quota). Ha collaborato Luca Catasta.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
L96 *	140°	64	45,5	- 18,5
GS75 **	145°	139	113 (94)	- 26

Variaz. media segnali: - 22 m Variaz. media annua: - 18,5 m 1997
Fronte settentrionale: Variaz. media annua: - 6,5 m 1994
* ramo meridionale ** ramo settentrionale

1999 08.29 G. Catasta, L. Catasta SF: non indicata QMF: 2660 ritiro forte

La fronte settentrionale ha subito un notevole ritiro del margine nella zona centrale, sempre molto sottile e staccato dal fondo; la parte destra, coperta da morenico, permane in posizione avanzata. Del tutto scomparse le "guglie", anche qui il margine è molto sottile. Sempre in ritiro la fronte meridionale, ma senza modifiche morfologiche. Il nevato, abbondante, che si è ricostituito negli ultimi anni nelle parti alte del bacino, ha un limite inferiore posto intorno ai 3050 - 3100 m di quota. V.m.s.: - 25 m Variaz. media annua: - 17 m S Variaz. media annua: - 41 m N 1998

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
L96	140°	78	64	- 14
S97	105°	98	57 (1997)	- 41
GS75C	145°	180	139	- 41

Snow-line: 3075 m
Fronte sud
Fronte sud
Fronte nord

2000 09.09 Catasta SF: 520-522-526 QMF: 2680* decremento lieve

L'innevamento residuo è un poco più esteso rispetto al 1999, occupando parzialmente anche il primo pianoro che si incontra alle spalle della zona frontale. Discontinuo tra i 3000 e i 3150 m di quota, esso si mostra compatto alle altitudini superiori. Sotto il profilo dinamico la situazione del ghiacciaio appare complessa per la presenza di segni sia di incremento sia di riduzione della massa. Il ramo settentrionale, stabile alla fronte, mostra infatti un aumento di spessore nel punto dove la colata proveniente dal plateau pensile (zona del Rif. Casati) confluisce in quella valliva, come testimoniato dalla comparsa di strutture seraccate in precedenza non visibili. Il lungo braccio meridionale, invece, appare suddiviso longitudinalmente in due settori di opposta attività: in destra idrografica esso è meno potente, addirittura consunto attorno a quota 2750 m dove è emersa una finestra rocciosa che tende a isolare la affilata porzione più esterna; in alcuni punti si notano zone depresse, svasate, imputabili all'ablazione estiva ma anche a una minore alimentazione da tergo. A sinistra, alle stesse quote, si notano al contrario un irrobustimento e nuovi crepacci longitudinali, a suggerire un incremento della velocità del flusso. E' probabile che, viste le notevoli dimensioni, questo ramo sia interessato contemporaneamente da onde cinematiche riferibili a numerose annate di valenza diversa ma soprattutto che la porzione destra della colata riceva minor contributo volumetrico dal bacino di accumulo per effetto della disposizione asimmetrica del substrato roccioso nel punto di fuoriuscita. Il suo margine frontale, in vistoso ritiro da alcuni anni, si è fatto ora più regolare, meno SF:rangiato. I campi alti del ghiacciaio, sottostanti la mole del Monte Cevedale denotano anch'essi un notevole dinamismo, in particolare attorno ai 3500 m di quota dove, quasi al centro della colata, sono comparsi quest'anno tre nuovi grandi seracchi, disposti trasversalmente al flusso e sub-paralleli tra loro. In sostituzione dei vecchi segnali S97 e GS75C, ormai troppo distanti dal limite frontale, sono stati posti, rispettivamente, i nuovi S00 e P00.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S97**	105°	105	98	- 7
L96**	140°	88	78	- 10
S00**	105°	46	sostituisce S97	

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GS75C***	145°	180	180	0
P00***	145°	48	sostituisce GS75C	

* quota minima riferita al ramo sud; ramo nord: 2850 m.

** ramo sud; *** ramo nord

2001 10.14 G. Catasta, G. Cola SF: 521 - 524 - 525 QMF: 2680 stazionario
La fronte della lingua settentrionale è coperta dalla neve recente: è stata tentata, senza successo, la misura dal segnale P00, in quanto non è stato individuato con certezza il limite frontale, occultato dalla neve e dal morenico. Il margine della lingua meridionale è invece scoperto, ben individuabile e netto, in particolare sul lato destro. La parte inferiore di questa lingua, al di sotto dei 3000 m di quota, si presenta alquanto smagrita, mentre al di sopra si nota un'onda dinamica che provoca un incremento di potenza della colata e un ampliamento della seraccata. Per quanto è possibile arguire, l'innevamento residuo stagionale appare molto più esteso e profondo che in passato. Ha collaborato Patrizia Bozzola.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S00	105°	52	46	- 6	L96	140°	90,5	88	- 2,5

snow-line: 2900 m circa V.m.s.: - 4 m Variaz. media annua: - 4 m

2002 08.30 G. Catasta SF: 522 QMF: 2680 m (S); 2860 m (N) decremento lieve
La lingua meridionale è in moderato ritiro. L'andamento del suo margine frontale presenta una significativa rientranza nella parte centrale, si adagia a destra nel ripiano proglaciale descrivendo un arco allungato, mentre a sinistra appare più frastagliato e contornato esternamente da una morena a nucleo di ghiaccio. La seraccata di sbocco è invece abbastanza compatta e potente, anche se in basso sulla destra, presso la q. 2736.2 CTR, la roccia emersa negli anni scorsi non è più contornata completamente dal ghiaccio. Invariato il margine frontale della lingua settentrionale. Ancora assai esteso il nevato dell'anno idrologico 2000-2001. Snow-line: 3000 m. V. m. s.: - 10 m (merid.).

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S00 *	105°	61	52	- 9	L96 *	140°	101,5	90,5	- 11
P00 **	145°	58	48 (2000)	- 10					

* fronte Sud; ** fronte Nord Variaz. media annua: - 10 m (S) - 10 m (N) - 5 m (2000)

2003 09.20 G. Catasta; L. Catasta SF: 522 QMF: 2680 (S); 2910 (N) decremento forte
La lingua settentrionale ha subito una sensibile modificazione, con un significativo ritiro per la regolarizzazione del margine frontale, negli anni scorsi frastagliato e di spessore esiguo. Ora la fronte presenta tre lobi più avanzati: all'estrema destra, occultato da morenico, al centro, nella zona un tempo denominata "Le Guglie", dove è stato posizionato il nuovo segnale FM03 (2910 m; 5146020, 1622530), anche qui con una irregolare copertura morenica, e a sinistra, nella valletta alla base della quale si trova il laghetto di quota 2772,0 CTR. Anche la lingua meridionale prosegue nel suo ritiro: in destra idrografica, con il restringimento della colata si è isolato un piccolo lobo sospeso (q. 2750 m ca), al di sopra della roccia emersa negli anni scorsi. In aumento la copertura morenica nella zona terminale, soprattutto al centro. Snow-line: 3200 m. V. m. s.: - 18 m (S); - 70 m (N)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
L96	140°	119,5	101,5	- 18	P00	145°	128	58	- 70
FM03	132°	13	-	-					

Variaz. media annua: - 18 m (S); - 70 m (N)

2004 08.15, 13 **OP** G. Cola, A. C. Galluccio *Osservazione fotografica*

504.0 PASQUALE NORD

1992 08/28 09/02 G. Catasta - P. Bozzola SF: 526 QMF: 2870 incerto
La calotta sommitale è collegata al ghiacciaio di falda sottostante per mezzo di un unico e stretto canale ghiacciato in destra idrografica. E' stato possibile osservare il margine frontale e valutare le dimensioni della lingua: esse appaiono superiori a quanto rilevato in passato, in quanto si è in parte mobilitata la vasta coltre morenica nella quale affonda la fronte che si spinge, con un'unghia prominente, sino a 2870 m di quota. Il nevato è limitato ad una stretta striscia posizionata alla base della parete.

1993 09.03 Patrizia Bozzola SF: 526 QMF: 2900 stazionario
L'apparato si presenta coperto di neve fresca. Ben visibile la crepaccia terminale. Si nota una maggior presenza, rispetto agli anni passati, di neve vecchia all'interno dei canali che solcano la parete Nord della montagna.

1994 08.28 Guido Catasta QMF: 2900 stazionario
I canali ghiacciati che collegano la vetta del Monte Pasquale al sottostante ghiacciaio hanno nuovamente assunto una certa consistenza, mentre più smagrita appare la parete terminale della calotta sommitale, ove iniziano ad affiorare alcuni piccoli spuntoni rocciosi. *Snow-line* intorno ai 3000 m di quota.

1995 08.26 G. Catasta SF: occasionale QMF: 2900 stazionario
Nessuna significativa variazione. Sul lato sinistro idrografico della parete il ghiaccio è completamente scoperto. Limite del nevato a 3000 m. circa.

1996 30/08 Catasta Guido SF: 526 QMF: 2900 incerto
Si nota il notevole incremento dei canali che congiungono la parete di ghiaccio superiore con il corpo principale del ghiacciaio. Per il resto non sono possibili altre valutazioni a causa dell'innevamento di origine recente che ricopre l'apparato.

1997 26/08 Catasta Guido SF: 520 - 999 QMF: 2895 ritiro lieve
Si apprezza un lieve ritiro dell'unghia frontale, comunque ancora turgida, mentre appaiono un poco più estesi i canali che collegano la parete sommitale alla colata sottostante. L'osservazione del 4 ottobre (Ale Galluccio) permette di delineare con precisione la *snow-line* definitiva, attestata attorno ai 3070 m di quota. La Parete Nord Ovest della montagna si presenta parzialmente scoperta. E' degna di nota l'evoluzione del settore meridionale dell'apparato, che si pone lateralmente al Ghiacciaio di Pasquale Sud, dal quale lo divide una pronunciata costola rocciosa. Trattasi di una estesa placca di ghiaccio che, negli anni secchi, si presenta come un regolare e ripido pendio detritico. All'osservazione attuale è possibile notare come gran parte del morenico di superficie si sia recentemente mobilitata, scoprendo il ghiaccio, solcato da crepacci trasversali, nella parte superiore e concentrandosi in un grande ammasso disposto nella porzione centrale e inferiore. Il lato sinistro-idrografico appare invece ben innevato, così come coperto di neve vecchia è anche il soprastante, lungo canale che lo alimenta. Nel contempo, il collegamento laterale destro con la colata principale va affievolendosi a causa della progressiva emersione di un sistema articolato di rocce.

1998 08.23 Antonio Galluccio SF: 999 QMF.: 3070 decremento lieve
Il confronto fotografico con il 1997 non evidenzia un vero e proprio ritiro frontale del ghiacciaio quanto piuttosto un coricamento della colata nel settore frontale, che tende ad appiattirsi. La superficie è solcata da grandi crepacci trasversali, quali mai avevamo osservato in precedenza, segno indiretto della assoluta penuria di apporto nevoso residuo. Lo stesso rilievo può essere esteso alle crepacce terminali di testata, aperte a

tal punto da risultare invalicabili. Assai più profonde appaiono le modificazioni della parete di ghiaccio sommitale (Monte Pasquale), interessata da un rapidissimo smagrimento, come dimostrato dalle misure dirette di accumulo-ablazione svolte anche quest'anno dal SGL (progetto "Pareti di ghiaccio"): gli affioramenti rocciosi che interrompono la regolarità del pendio vanno così sempre più emergendo. Il canale di collegamento con il sottostante ghiacciaio pare invece ben conservarsi. Infine, il settore occidentale del ghiacciaio, protetto dalla favorevole posizione orografica e dal morenico galleggiante, non mostra evoluzioni significative. Ha collaborato Guido Catasta.

1999	29.08	G. Catasta			<i>osservazione fotografica</i>
2000	09.09	Catasta			<i>osservazione fotografica</i>
2002	08.30	G. Catasta	SF: 999	QMF: 2900	stazionario
Non si notano variazioni significative. I canali che solcano la parete al di sotto della cima del Monte Pasquale sono ben alimentati. Snow-line: 3040 m.					
2003	09.20	G. Catasta			<i>osservazione fotografica</i>
2004	08.15	OP G. Cola			<i>osservazione fotografica</i>

505.0 PASQUALE SUD

1991	08/22	G. Casartelli		QMF: 3100	stazionario
Nessuna importante variazione morfologica. Discreto innevamento residuo.					
1992	08/28	09/02 G. Catasta - P. Bozzola	SF: 526	QMF: 3100	stazionario
Non si notano modificazioni significative: molto evidente la crepacciatura trasversale nella zona ove si origina la tozza lingua. Il margine frontale è coperto dal nevato presente, e più abbondante che in passato, anche al di sopra dei 3200 m.					
1993	09.03	Patrizia Bozzola	SF: 526	QMF: 3100	stazionario
Non si notano significative modificazioni. L'apparato è coperto di neve recente, che comunque non impedisce di notare la presenza di un buon innevamento residuo, disposto in placche irregolari, anche nei pressi della fronte.					
1994	08.28	Guido Catasta		QMF: 3100	stazionario
Non si notano significative modificazioni. La fronte si presenta libera dal nevato. Il limite della neve vecchia si situa intorno ai 3200 m di quota.					
1995	08.26	G. Catasta	SF: occasionale	QMF: 3100	stazionario
La fronte è ben identificabile e libera dal nevato, che si situa al di sopra dei 3200 m.					
1996	30/08	Catasta Guido	SF: 526	QMF: 3100	incerto
Non si notano modificazioni significative. Copertura completa di neve fresca: dinamica attuale incerta					
1997	26/08	Catasta Guido	SF: 999	QMF: 3080	ritiro lieve
Si nota un lieve ritiro che interessa l'intero margine frontale. L'innnevamento, abbondante ed esteso fino al 26.8, si attesta il 5 ottobre a quota 3220 m, liberando sia il settore ripido della colata che parte del pianoro superiore, mentre permangono notevoli residui di valanga sul fondo del valloncetto sottostante la fronte. Proprio questa piccola conca è la sede dei fatti evolutivi recenti più significativi: nel 1985 essa era riempita completamente di ghiaccio che si saldava in alto alla colata vera e propria e si presentava così potente da ampliare di fatto l'areale del ghiacciaio, portandone il limite inferiore fino nei pressi della morena storica fronto-laterale sinistra, a quota 2980 m. Da questo manto ghiacciato ininterrotto, le rocce che attualmente sostengono la fronte affioravano appena. La situazione descritta è ora completamente mutata e l'unghia terminale è prossima a rendersi del tutto pensile. Il vallone contiene comunque ancora molto ghiaccio.					
1998	08.23	Antonio Galluccio	SF: 999	QMF: 3080	decremento lieve
Un lieve ritiro della porzione sinistra della fronte costituisce l'unico rilievo che può essere desunto dal confronto fotografico con lo scorso anno. Questo piccolo ma potente ghiacciaio si giova di due elementi climato-geografici favorevoli: l'elevata altitudine mediana (3200 m) e l'alimentazione mista (precipitazioni e valanghe). Anche nelle annate secche, di conseguenza, riesce a mantenere un discreto accumulo residuo. Nell'ultimo biennio, viceversa, tale evento non si è verificato: è quindi lecito attendersi una sua contrazione globale nelle prossime stagioni. Ha collaborato Guido Catasta.					
1999	29.08	G. Catasta			<i>osservazione fotografica</i>
2000	09.09	Catasta			<i>osservazione fotografica</i>
2003	06.08	09.20 G. Cola, G. Catasta			<i>osservazione fotografica</i>

VALLE DELLE ROSOLE

506.0 ROSOLE

1990	07/19	Antonio Galluccio, C. Lugaresi		QMF: 2940	ritiro moderato
Il ghiacciaio è ancora possente e vasto, ma la fronte -per la quasi totalità- è sepolta nel morenico per tratti di oltre 100 m. La porzione più orientale è invece appoggiata ad un risalto roccioso-detritico (profonda forra alla base) e le sue acque defluiscono sotto l'anteposta lingua del ghiacciaio di Col de la Mare. Misure assolutamente non eseguibili. Hanno collaborato G. Casartelli (CGI) e S. Marchi e R. Meani (osserv. CAI).					
1991	09/20	A. Galluccio		QMF: 2950	ritiro lieve

Innevamento residuo quasi del tutto assente, limitato ai conoidi valanghivi situati alla base della parete sud-est del M.te Cevedale i cui grandi nevai appaiono totalmente ricoperti da detrito (intensa attività di crollo). L'articolata fronte del ghiacciaio è largamente impastata di morena anche per centinaia di metri, fatto questo che rende impossibili misure frontali. Quest'anno è però più evidente il cordone costituito dalla morena di neoformazione: se proseguirà la fase di ritiro attuale, dalla prossima stagione si potranno istituire nuove stazioni di misura proprio sull'apice della neo-morena.

1992 09/13 S. Marchi, R. Meani SF: 529 QMF: 2950 ritiro lieve
Fronte largamente coperta di morenico e distante poche decine di metri dalla morena di neoformazione. La zona proglaciale a monte della morena contiene numerose placche di ghiaccio sepolto: risulta difficoltosa la delimitazione dell'unghia terminale. Nel complesso non appaiono modificazioni significative, anche se le caratteristiche della fronte suggeriscono un lieve ritiro. Posto un nuovo segnale di misura.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
1	2950	1623150 5143200	50°	30	-	-	-

1993 09.18 S. Marchi, R. Meani SF: 527 - 529 QMF: 2950 stazionario
Risulta difficoltosa la caratterizzazione morfologica a causa del notevole innevamento recente. L'apparato non sembra comunque presentare significative variazioni.

segnale	coordinate	azimut	attuale	prec.	anno	variazione
1	1623150 5143200	50°	31	30	(1992)	- 1

1994 08.29 Simonetta Marchi, Renato Meani QMF: 2935 ritiro lieve
Il segnale 1 è stato riposizionato, con azimut coincidente, sulla faccia a monte del grande masso filladico che lo sostiene. La quota della stazione di misura è stata ricalcolata in 2930 m (a + c). Prosegue la fase di ritiro del ghiacciaio, il cui margine frontale, largamente morenizzato e depresso, è ormai a parecchie decine di metri dalla splendida morena di neoformazione deposta nei primi Anni Ottanta. Neve residua molto più abbondante che nel recente passato: in particolare grandi e ripidi nevai occupano il versante SW del Monte Cevedale. *Snow line* a 3170 m di quota. Ha collaborato Antonio Galluccio.

segnale	attuale	precedente	variazione
Δ1	48	39 (anno 1992)	- 18

1995 08.21 Corso Operatori SGL 1995 SF: 529 QMF: 2940 ritiro moderato
Prosegue la fase di ritiro e di appiattimento del corpo glaciale, in atto da circa un decennio. La potente copertura morenica che orla l'intero perimetro della fronte evidentemente non è in grado di fornire una protezione adeguata al ghiaccio sottostante, soprattutto in prossimità della quota minima (segnale 1MN) dove si registrano apprezzabili valori di contrazione lineare. Altrove, invece, la massa glaciale è ancora quasi a contatto con la poderosa neomorena deposta nei primi Anni Ottanta (soprattutto in destra-idrografica). L'innnevamento residuo è scarso, confinato alla base della Parete Sud del Monte Cevedale e degli scoscendimenti limitrofi. Proprio la faccia meridionale della montagna mostra invece sintomi di riglacializzazione: appaiono infatti stazionari e di buona consistenza i campi di nevato e ghiaccio che ne ammantano il settore occidentale. Questa osservazione andrà confermata nel 1996. Il rilievo, coordinato da G. Cola, M. Lojaco e G. Catasta, è stato realizzato dagli aspiranti operatori del SGL nell'ambito del Corso di Istruzione 1995.

segnale	distanza	prec.	anno	variazione
Δ1 MN	61.5	48	1994	- 13.5

Variaz. media segnali: - 13.5 m

1996 28/08 Meani R. Bonantoni B. SF: 529 QMF: 2955 stazionario
Nonostante l'innnevamento recente che lo ricopre per intero al momento del rilievo, il ghiacciaio appare stazionario. Sempre rilevante la copertura morenica del vasto margine frontale. Complessivamente buono l'accumulo nevoso residuo, primo rilievo di questa qualità dopo molti anni di drastica penuria.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ1 MN	50°	62.5	61.5	1995	-1

Variaz. media segnali: - 1
Variaz. media annua: - 1 dal 1995

1997 20/08 Grossi Alberto SF: 529-999 QMF: 2955 stazionario
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'innnevamento 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 ablativa verificatasi in settembre. Il settore destro-idrografico della colata sembra comunque possedere dinamiche proprie, differenti da quelle del corpo principale: un marcato rigonfiamento della superficie suggerisce che in questo punto l'apporto di valanga, in origine dal settore centrale e destro-idrografico della parete SW del Monte 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.

Variaz. media annua : - 1

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	Variazione
Δ1MN	50°	63.5	62.5	-1

1998 08.25 Alberto Grossi SF: 529 - 527 QMF: 2945 ritiro moderato
Residui nevosi di origine valanghiva occupano parzialmente i due conoidi sottostanti la parete sud del Monte Cevedale. Altrove la neve vecchia è del tutto assente. Risultano invece ancora visibili gli accumuli relativi alla stagione precedente, notevolmente impoveriti dalla forte ablazione verificatasi nell'estate di quest'anno. Come sempre vasta e di cospicuo spessore la coltre morenica superficiale. Sotto il profilo dinamico è da segnalare il progressivo appiattimento della colata, che va mano a mano perdendo quelle gobbe rilevate che ne caratterizzavano il profilo sino ai primi Anni Novanta. Del tutto spianatasi quella sottostante il Monte Rosole (sinistra idrografica), anche il rigonfiamento alimentato dai canali più settentrionali, descritto nel 1997 in fase di contenuta espansione, appare quest'anno assai meno prominente. Nel contempo si è praticamente azzerato il recente processo di riglacializzazione della parete sud del Monte Cevedale, precedentemente rilevato tra il 1994 e il 1997: un esteso glacionevato pensile, in gran parte occultato dai detriti, ne occupa il settore più occidentale, tra i 3400 e i 3580 m di quota. L'estesissimo margine frontale è in vistoso ritiro, i cui valori contenuti risentono della protezione offerta dalla copertura morenica, disposta in estesi ammassi orientati parallelamente alle linee di flusso. Hanno collaborato A. Galluccio e Giuseppe Cola. Variaz. media annua: - 11,5 m (1997)

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1 MN	50°	75	63,5	- 11,5

1999 08.28 08.29 A. Galluccio, A.C. Galluccio SF: 529 - 999 QMF: 2935 ritiro forte
La porzione di fronte indagata dal segnale 1 MN si è staccata dal corpo glaciale per effetto dell'emersione del vasto dosso detritico retrostante. Essa rimane collegata lateralmente a un lungo cordone di ghiaccio morto, coperto di massi, ultimo residuo della fase di avanzata degli Anni Settanta e Ottanta. Tale situazione rende conto dell'elevatissimo ritiro annuale misurato: si è reso quindi necessario posizionare un nuovo segnale (2), allineato con il precedente e da questo distante 170 m. In toto, il corpo glaciale mostra una rilevante riduzione di spessore, conseguenza diretta della prolungata penuria di apporti nevosi residui; anche al rilievo odierno, la neve vecchia appare assai scarsa, confinata

nei pressi delle pareti rocciose di contorno. Tutt'altro aspetto mostra invece la Parete S del Monte Cevedale, potentemente innevata sino alla base: in effetti, la montagna è stata interessata da frequenti nevicate anche nel corso della stagione estiva. Variaz. media annua: - 135 m (1998)

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
1MN	45°	210	75	-135
2	45°	40	-	-

2000 09.02 08.18 Galluccio A.C., Maggioni SF: 529 – 999 QMF: 2930 decremento moderato

Il Ghiacciaio delle Rosole permane di difficile controllo ravvicinato a causa del possente e caotico mantello di detriti che copre la fronte e buona parte della lingua glaciale. E' stato inoltre necessario porre un nuovo segnale di misura ($\Delta 3$) dato che l'allineamento $\Delta 1MN-\Delta 2$ punta oggi, per la riduzione di massa intervenuta, tangenzialmente al limite ed è quindi prossimo all'abbandono. Dal segnale $\Delta 1MN$, nel contempo, essendosi mobilizzata la copertura morenica, si è reso visibile un settore a falesia precedentemente non indagato: è stato così calcolato un nuovo azimut. Discreto l'accumulo nevoso residuo sul corpo glaciale, immutato rispetto agli scorsi sulla parete sud del Monte Cevedale e infine scarso sulla piccola porzione di ghiacciaio pensile al Passo delle Rosole. Variaz. media annua: - 14 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	45°	54	40	- 14	3	57°	51	-	-
1MN	24°	54	-	-					

2001 08.26 A. C. Galluccio, V. Bianchi, G. Cola SF: 999 QMF: 2930 stazionario

Il segnale 3, posto nel 2000, non è utilizzabile a causa di 30-40 cm di neve fresca che rendono invisibile la porzione di fronte da questo indagata, già in precedenza appiattita e impastata di morena. Si conferma che il segnale 2, con az. 45°, non è più significativo in quanto tangenziale. Il laghetto glaciale poco a valle della fronte (q. 2890 m, diametro di 100-120 m circa), malgrado il freddo intenso, è pieno d'acqua. Innevamento residuo assai esteso. snow-line: 3060 m V.m.s.: - 6 m Variaz. media annua: - 6 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1MN	24°	60	54	- 6

2002 02.08 09.02 P. Farioli, S. Mauri, G. Cola SF: 529-999 QMF: 2955 decremento moderato

L'apparato presenta un discreto innevamento stagionale costituito da residui valanghivi adagiati nella porzione centrale e in destra idrografica, alla base della parete Sud del Monte Cevedale. Tali accumuli si sovrappongono ai vasti campi di firn dell'anno idrologico 2000-2001 che interessano ancora la gran parte della superficie. La fronte, impastata di morenico, è invece libera da neve. Si osservano i residui di un banco di ghiaccio morto, nel settore indagato dal segnale 1MN, che impediscono una misura corretta e la conseguente comparazione con gli anni precedenti. Coordinate GPS del segnale 1MN: 46°25.857 / 10°36.163. Snow-line: 3150 m. Variaz. media annua: - 19,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3	57°	70,5	51	- 19,5	2	45°	44	54	+ 10 **
1MN	24°	247	60	- 187 *					

* scomparsa di banco di ghiaccio morto; ** non attendibile

2003 09.14 P. Farioli, A. Galluccio, G. Cola SF: 531 - 999 QMF: 2975 decremento forte

Annata di bilancio fortemente negativa per questo ancora notevole apparato, che prosegue dunque in quella fase di ridimensionamento esordita circa 20 anni or sono. Rispetto al passato, complice l'andamento eccezionalmente SF:avorevole dell'estate 2003, mancano quasi del tutto i consueti apporti di valanga che si originano dalla alte pareti rocciose di contorno: in tal senso, desolante appare la Parete Sud del Monte Cevedale, erosa, annerita dai crolli e percorsa, nelle settimane precedenti il rilievo, da torrentelli di fusione praticamente a tutte le quote. Alcuni residui di nevato (anno idrologico 2000-2001) albergano comunque ancora alla base dei pendii. Anche l'aspetto della larga e articolata fronte non lascia dubbi: è in atto un ritiro che sarebbe clamoroso se il margine non fosse diffusamente interessato da una potente coltre detritica, in recente ulteriore incremento. In sinistra idrografica, nel settore indagato dal segnale 3, la contrazione è sorprendentemente contenuta probabilmente per motivi collegabili alla giacitura della fronte (in particolare, forse, alla minor distanza dalle pareti retrostanti) e alla mantenuta potenza della colata in questo punto. Al centro e in destra idrografica, invece, il disfacimento è conclamato, al punto che la modesta gobba detritica sulla quale poggia oggi il settore terminale del ghiacciaio sta per scoprirsi del tutto. Quando ciò avverrà (pochissimi anni), è possibile che l'apparato trovi un nuovo equilibrio morfo-dinamico, assestandosi su nuove posizioni più consone all'andamento climatico. Per la verità, in estrema destra idrografica, un modesto lobo del ghiacciaio si spinge ancora nella vallecchia laterale sottoposta alla citata gobba: la sua dinamicità appare comunque compromessa e non è da escludere che qui si formi prossimamente un campo di ghiaccio morto. Nel computo della variazione media annua si tiene conto solo dei dati dei segnali 2 e 3, che indagano settori differenti anche se assai vicini, mentre si trascurava il dato del segnale 1MN in quanto ormai poco significativo. Snow-line: assente. V.m.s.: - 18,5 m. Variaz. media annua: - 21 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1MN	45°	223	210 (1999)	- 13	2	45°	86	44	- 42
3	57°	71	70,5	- 0,5					

2004 08.23 09.19, 12 A. Galluccio, V. Paneri, G. Cola SF: 529, 578 QMF: 2960 decremento forte

Il ghiacciaio presenta un innevamento stagionale scarsissimo, che si limita a tre residui di valanga siti alla base della Parete S del Monte Cevedale e del versante meridionale del Colle delle Rosole. La progressiva riduzione di potenza della colata porta alla individualizzazione delle componenti dinamiche: in tal modo i conoidi di testata tendono a rilevarsi rispetto alle viciniori zone di collegamento, che risultano quindi un poco depresse. Il ritiro frontale è ubiquitario e il limite appare sempre più impastato di morenico, soprattutto in sinistra idrografica, dove ampie porzioni di ghiaccio morto giacciono al di sotto della coltre detritica (in corrispondenza del segnale 3 è stato necessario provvedere a scavo di buche di sondaggio: la posizione del ghiaccio attivo è dunque frutto di una semplice stima). Il segnale 1 MN è stato abbandonato: date però le sue favorevole posizione e inamovibilità, resterà negli anni come valido punto di riferimento cartografico per confronti sul lungo periodo. Anno di bilancio fortemente deficitario. Hanno collaborato: P. Farioli, G. Cola e R. Vannelli, L. Pironi, F. Diottri, G. Pezzani, S. Sandrini, F. Caicci, L. Cibien, allievi del corso per operatori glaciologici 2004 del SGL. Snow-line: assente Variaz. media annua: - 24 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3	57°	110	71	- 39	2	45°	95	86	- 9
1MN	45°	239	abbandonato						

506.1 COL DE LA MARE I

1990 07/19 09/08 Antonio Galluccio, C. Lugaresi QMF: 2740 ritiro lieve

Effettuato il doppio controllo - all'inizio ed alla fine della stagione di ablazione- che ha evidenziato un ritiro estivo di m. 2.5 (come nel 1989). Morfologia globale dell'apparato immutata ove si eccettui la tendenza alla formazione di una seconda fronte -a monte dell'attuale- nella zona di confine tra parte scoperta e parte morenicizzata. Scarso l'accumulo nei campi superiori. Hanno collaborato G. Casartelli, Ale Galluccio (CGI) e S. Marchi, S. Zocchetti e R. Meani (osservatori CAI).

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
1	70°	105.5	95.0	1989	-10.5

1991 09/20 A. Galluccio, R. Meani, S. Marchi QMF: 2735 ritiro lieve

La morfologia complessiva dell'apparato resta immutata anche se prosegue la fase di ritiro. Fronte a falesia coperta di morena, incisa al centro da un profondo canale di scolo. A monte della fronte, nella zona di passaggio fra superficie scoperta e superficie morenizzata, si è prodotta una conca ove si raccolgono -per defluire subito- le acque di fusione superficiale. In questo settore potrebbe formarsi in futuro un piccolo lago epiglaciale.

segnale	quota	az.	att.	prec.	anno	var.
1 GS75	2725	70°	111.5	105.5	1990	-6

Variaz. media segnali: -6 m

1992 09/13 S. Mauri, P. Farioli SF: 533 QMF: 2730 ritiro lieve

Non si rilevano variazioni morfologiche significative, a parte una sicura perdita di spessore in tutti i settori della colata, in particolare in quello destro della fronte non coperto da morenico. La variazione frontale misurata si riferisce ad un settore dell'unghia terminale in gran parte morenizzato; per questo l'entità di tale variazione è verosimilmente sottostimata rispetto a quella dell'apparato in toto. Il limite inferiore della neve vecchia si situa a circa 3150 m.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
GS 75	2715	1622575 5142275	70°	119	111.5	1991	-7.5

Variaz. media annua: - 7.5 m

1993 09.18 P. Farioli, S. Mauri SF: 527 - 531 - 532 - 533 QMF: 2710 ritiro lieve

L'apparato risulta coperto da discreto innevamento recente, in accumulo progressivo (oltre i 2900 m), dal 27 agosto in poi.. La morfologia complessiva non presenta variazioni di rilievo: per ablazione differenziale la fronte, coperta di abbondante detrito di falda, emerge nettamente rispetto al retrostante ghiaccio scoperto del settore destro (idrogr.) della colata, che accusa un ritiro laterale il cui ritmo è lievemente ridotto rispetto al recente passato. Fronte sempre "a falesia", largamente morenizzata. Hanno collaborato S.Mauri, D. Fracchiolla, Antonio Galluccio.

segnale	coordinate	azimut	attuale	precedente	anno	variazione
GS75.1	1622575 5142275	70°	126.5	119	(1992)	-7.5

1994 08.25 Pierluigi Farioli, Sandra Mauri QMF: 2730 ritiro lieve

La fronte, pur sollevata sul morenico di fondo, non ha accusato un ritiro sensibile, sicuramente a causa della potente coltre morenica che la ricopre. Sono presenti quest'anno due porte simmetriche. Neve residua scarsa, sovrapponibile a quella osservata nel 1993 (*snow line* a 3130 m). La zona scoperta della lingua presenta invece un progressivo ritiro laterale che rende il profilo trasversale della colata sempre più inclinato verso la destra idrografica.

segnale	attuale	precedente	variazione
GS75Δ1	127.5	126.5	- 1

1995 08.21 Corso Operatori SGL 1995 SF: 531 - 532 - 533 - 551 QMF: 2730 ritiro lieve

Il ghiacciaio permane in una fase di contrazione areale e soprattutto volumetrica. La falesia frontale, sebbene mantenga le abituali posizioni, si è ancor più coricata ed appare fortemente incisa al centro da una profonda *bediere*. Pochi metri ad Ovest dello sbocco di quest'ultima, si è formata una porta di apprezzabili dimensioni (in fase di abbozzo già nel 1994), percorsa dal torrente glaciale principale, che è stata esplorata da G. Cola per circa 20 m, sino a quando era possibile mantenere la stazione eretta. A monte della espansione terminale, si osservano gli eventi più vistosi del ritiro, come già segnalato nelle stagioni passate: la lingua appare ristretta sul bordo occidentale e profondamente scavata al centro, in corrispondenza del limite longitudinale tra il settore di ghiaccio scoperto e quello coperto di morenico di falda. Proprio per l'ablazione differenziale che qui si verifica, l'intera fascia orientale, impastata di detrito anche metrico, tende ad assumere sempre maggior rilievo, con il risultato, chiaramente visibile, di un progressiva modificazione del profilo trasversale. Il settore più elevato del ghiacciaio, quello posto a monte del caratteristico gomito descritto dalla colata a circa 2950 m di quota, appare scarsamente innevato, tanto che il computo dell'intera copertura nevosa residua è comparabile con quello delle annate più SF:avorevoli (ad esempio con il 1991). Il rilievo, coordinato da G. Cola e A. Galluccio con la collaborazione di B. Bonantoni e A. Grossi, è stato compiuto dagli aspiranti operatori del SGL impegnati nel Corso di Istruzione 1995.

segnale	quota	azimut	distanza	precedente	anno	variazione
ΔGS75/1	2720		136.5	127.5	1994	- 9

Variaz. media segnali: - 9

1996 28/08 Farioli P., Galluccio A., Grossi A. SF: 529 - 551 - 533 QMF: 2735 ritiro moderato

L'apparato si presenta coperto da un notevole innevamento recente che impedisce una corretta valutazione d'insieme. La fronte a falesia, ancora potentemente morenizzata, non appare sostanzialmente modificata, ad eccezione della porta glaciale che si presenta notevolmente ampliata. Il modesto ritiro frontale non rispecchia fedelmente l'entità dell'evidente smagrimento della colata, soprattutto della sua porzione destro-idrografica, non coperta di detrito, situata subito a monte del limite inferiore del ghiacciaio.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ GS75.1	70°	147	136.5	1995	-10.5

Variaz. media segnali: - 10.5

Variaz. media annua: - 10.5 dal 1995

1997 06/09 Farioli Pierluigi SF: 533-551 QMF: 2735 Ritiro lieve

Questo notevole ghiacciaio ha offerto, negli ultimi anni, la possibilità di osservare un esempio clamoroso del fenomeno dell'ablazione differenziale: la superficie della sua lingua valliva è infatti coperta di abbondante morenico nella metà sinistra-idrografica, mentre si presenta libera sul lato opposto. Il decennio sfavorevole appena trascorso ha portato ad una grave contrazione di quest'ultimo, che ha così abbandonato una vasta estensione di terreno; nel medesimo tempo, il fianco morenizzato ha mantenuto potenza e posizioni (ad un confronto fotografico con il 1990, il suo spessore appare addirittura aumentato). Inoltre, nel suo tratto finale, questo si dispone un poco trasversalmente rispetto al solco vallivo: la sua 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 indagando, per ora, il lato destro. Quest'ultimo ha prodotto di recente una piccola bocca glaciale. Il 20.8 grandi accumuli di valanga occupavano ancora le falde dei contrafforti del Palon de la Mare sino ai 2850 m di quota. Il 3.10 l'innnevamento residuo finale era invece scarso, essendo costituito dai resti delle suddette valanghe e da accumulo diretto nel settore superiore della colata, dove la *snow-line* si posiziona a circa 3200 m di quota. Hanno collaborato Alberto Pellegrini e Antonio Galluccio.

Variaz. media annua: - 4

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔGS75	70°	151	147	- 4

1998 08.20 Antonio Galluccio SF: 527 - 533 - 551 QMF: 2730 ritiro forte

Si riscontrano notevoli variazioni morfologiche che coinvolgono l'intera lingua di ablazione. Come più volte descritto in passato, questa è suddivisibile in due metà quasi simmetriche, di cui quella sinistra idrografica è completamente occultata da morenico mentre l'altra è scoperta. La prima, per effetto della protezione offerta dal mantello detritico, si riduce molto più lentamente della porzione libera. Tale fenomeno di ablazione differenziale, di entità davvero eccezionale, risulta ora ancora più evidente per il notevolissimo ritiro accusato negli ultimi 5 anni dal settore destro, contrattosi per almeno 150 m di lunghezza e circa 90 di larghezza. Quest'ultimo costituisce comunque l'effettiva propaggine dinamica terminale del ghiacciaio; il settore sinistro, attualmente ancora ben collegato, potrebbe infatti rimanere isolato dalle linee di flusso della colata qualora il ritmo del regresso odierno dovesse permanere nei prossimi anni. La descritta involuzione della lingua, nell'ambito del gruppo

dei ghiacciai di medie dimensioni (circa 100 ha) dell'Ortles-Cevedale, è un fenomeno di proporzioni tali da non riconoscere alcun precedente negli ultimi 40 anni. Valga il dato della misura frontale, riferita alla falesia di ghiaccio del settore morenizzato, porzione che, negli ultimi anni, aveva fatto sempre registrare valori di ritiro assai contenuti: gli odierni 20 metri di variazione negativa costituiscono un evento dinamico ragguardevole, sul quale ha certamente influito l'eccezionale regime termico dell'estate. Nel bacino di accumulo il nevato è quasi del tutto assente. La cascata di seracchi posta sul bordo sinistro, a quota 3300 metri circa, si è mobilitata, con crolli recenti e isolamento di seracchi turriti: si tratta, probabilmente, di una modesta onda di piena, riferibile al periodo 1992-1996, limitata però solo al settore sommitale del ghiacciaio. Ha collaborato Cristina Migliorero.

Variaz. media annua: - 20 m

Segnale	misura	Attuale	precedente	Variazione
GS75	70°	171	151	- 20

1999 08.19, 22, 28 09.08 P. Farioli, A. Galluccio, A. C. Galluccio SF: 533 - 551 - 529 - 999 QMF: 2730 ritiro lieve

La fronte a falesia, coperta di morenico, non presenta variazioni di rilievo, dato confermato anche dalla misura dal segnale GS75, invariata rispetto all'anno precedente. La porzione di lingua priva di copertura morenica è invece in ritiro, assai più contenuto che negli anni passati. In toto, lo spessore della colata appare in lieve riduzione. Si osservano accumuli di neve residua sul pianoro inferiore, dove la colata devia verso SE, e anche alla base delle pareti rocciose, sia in destra idrografica, presso il limite inferiore del bacino di accumulo (3200 m circa), sia sul lato sinistro della lingua di ablazione.

Snow-line: 3200 m

Variaz. media annua: 0 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	Variazione
GS75	70°	171	171	0

2000 09.02 Galluccio A. C, Farioli SF: 533-551-999 QMF: 2760 decremento moderato

Questo apparato, come più volte descritto in passato, presenta un imponente fenomeno di ablazione differenziale che interessa il settore terminale della lingua: la fronte a falesia della metà sinistro-idrografica mostra un lieve coricamento che ben si accorda con la modesta variazione lineare negativa riscontrata, mentre sul lato opposto la porzione scoperta è arretrata sensibilmente. Al fine di monitorare le variazioni di quest'ultima, sul masso di grandi dimensioni più vicino al limite è stato posto un nuovo segnale di misura ($\Delta 2$). L'intero settore terminale della lingua, posto a valle della marcata deviazione che essa subisce verso SW, appare comunque in evidente smagrimento, con neve residua scarsissima e incremento della copertura detritica, soprattutto sul lato sinistro idrografico. Panorama decisamente diverso è offerto dalla porzione superiore del ghiacciaio, oltre i 3100 m di quota, dove la neve vecchia è discretamente estesa e le seraccate appaiono rigonfie.

Variaz. media annua: - 9 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GS75	70°	180	171	- 9	2	55°	82,5	-	-

2001 08.24 08.22 A. Galluccio, I. Galluccio, P. Gorni, C. Cola SF: 533 - 551 QMF: 2730 incremento lieve

Un vasto residuo di valanga (circa 8 ha) occupa buona parte della lingua di ablazione del ghiacciaio, in modo che a fine agosto circa il 70% dell'intera superficie risulta coperto di neve vecchia, dato nemmeno avvicicabile dagli analoghi riscontri delle rare stagioni favorevoli precedenti (come il 1984). La fronte mostra una variazione positiva dopo circa 20 anni di regresso ininterrotto, nonostante le sue caratteristiche morfologiche non siano certo quelle tipiche di un ghiacciaio in progresso: presso il segnale 2 (posto nel 2000), che indaga il settore libero da morenico, a una avanzata di oltre 12 m corrisponde infatti un'unghia frontale erosa e rialzata rispetto al substrato. Più in basso, un campo di neve posto davanti alla porzione coperta di detrito facilita la misura dal segnale 1, ormai molto distante: esso infatti non occulta il limite, sempre disposto a falesia, e nel contempo ricopre con una sicura e uniforme superficie calpestabile il fangoso letto del torrente ablatore del Ghiacciaio delle Rosole, che qui si unisce ai rivoli emuntori del nostro.

snow-line: 2850 m

V.m.s.: + 6,5 m

Variaz. media annua: + 6,5

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	70°	179	180	+ 1	2	55°	70	82,5	+ 12,5

2002 08.20, 24 09.14, 18 A. e I. Galluccio, P. Farioli, G. Cola SF: 531-533-528-999 QMF: 2730 decremento moderato

La più che decennale fase di decremento di massa cui è soggetto il ghiacciaio contribuisce a svelarne alcune caratteristiche morfo-dinamiche che erano state solo intuite in passato mentre oggi appaiono con tutta evidenza. L'aspetto più importante è costituito dal fatto che parte della porzione sommitale del ghiacciaio è in effetti una trasfluenza verso NNW dell'alto e ampio pianoro inclinato e della calotta incompleta che ammantano il versante NE del Palon de la Mare (3703 m). Tale settore è compreso tra i 3550 e i 3680 m di quota ed è in comune con il bacino di accumulo della tridentina Vedretta de la Mare. Proprio la quota 3550 delinea un netto cambio di pendenza, dal quale il ghiaccio fluisce verso il versante lombardo attraversando una soglia sepolta. Della testata visibile dalla Valle delle Rosole, dunque, la parte sinistra, rigonfia e irta di seracchi, è la colata di traSF:luenza; questa si innesta a fianco di un più tranquillo, anche se ripido, settore destro, costituito da una breve parete di ghiaccio, e da un sottostante bacino glaciale che godono di alimentazione diretta propria e non ricevono trasferimento di massa da monte. In quale misura, attualmente, la descritta colata di trasfluenza alimenti la lingua valliva* resta un quesito aperto. Secondo noi, il vero bacino di accumulo della lingua di ablazione è proprio quello destro, mentre la seraccata partecipa soprattutto in funzione di "vis a tergo" e solo in minima parte di effettivo trasferimento di massa. Da quanto detto si evince che i destini della porzione inferiore della colata sono connessi alle dimensioni di tale bacino, attualmente assai ristrette. In altre parole, per mantenere vitale la lingua di ablazione sarebbero necessari gli apporti sia della trasfluenza sia quelli valanghivi laterali dalla sponda rocciosa sinistra. E infatti la congiuntura climatica odierna, che tali apporti rende assai dubbi, già fin d'ora evidenzia come la metà sinistra della lingua si stia trasformando in un vasto banco di ghiaccio morto coperto di detriti, mentre quella destra, scoperta, sia in fase di forte ritiro. A questo proposito va detto che il progresso registrato nel 2001 in questo settore della fronte era certamente dovuto al prolungato periodo di copertura nevosa residua. Non di meno esso suggerisce che, nonostante la fase di decremento, la velocità di movimento del ghiaccio verso valle sia ancora cospicua. All'atto del rilievo odierno la neve vecchia è assai scarsa, essendo confinata oltre i 3300 m quota, ma ha portato a un rinvigorismento della porzione sommitale di q. 3550 m, dove le rocce site alla destra idrografica della parete di ghiaccio appaiono meno pronunciate. Gli enormi accumuli del 2001 si sono molto ridotti, senza però scomparire del tutto: vasti campi di firn si incontrano sia nella porzione mediana della lingua, in corrispondenza della netta curva che questa compie verso SW (q. 2950-3000 m), sia alla base delle pareti rocciose. Snow-line: 3300 m.

Variaz. media annua: - 15,5 m

* nel nostro catasto *Ghiacciai in Lombardia* (1992), il ghiacciaio è classificato come apparato montano a forma circo-vallone. Alla luce delle osservazioni più recenti, invece, esso andrebbe considerato un ghiacciaio vallivo a tutti gli effetti.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	70°	184,5	179	- 5,5	2	55°	95	70	- 25

2003 09.14 09.21 A. Galluccio, P. Farioli, G. Cola SF: 529 - 531 - 551 QMF: 2780 decremento forte

Ripreso il 21 settembre (G. Cola, immagini dalla SF: 528), l'aspetto complessivo del ghiacciaio è di quelli che suscitano impressione: l'unico residuo nevoso stagionale, di minime dimensioni, occupa parte del pianoro sommitale, a 3580 m di quota. Questa dunque la posizione della *snow-line* di un'annata che è di certo la peggiore negli ultimi ottant'anni per il Ghiacciaio di Col de la Mare I. Completano il quadro dinamico i seguenti rilievi: a) forte fusione sui bordi della colata, sui due lati, sino ai 3500 m di quota del Col de la Mare (destra idrografica) e dell'apice dello sperone divisorio con il Ghiacciaio II (sinistra idrografica); b) incremento del detrito superficiale (per crolli rocciosi) sulla sponda sinistra del settore vallivo del corpo glaciale, la cui parte più distale è probabilmente ridotta a ghiaccio morto a causa di una *bédière* che ha forse raggiunto il fondo roccioso; c) marcato ritiro lineare della porzione della fronte libera da copertura morenica (indagata dal segnale 2); d) evidente riduzione

di spessore sulla quasi totalità della superficie (raffronti visivi suggeriscono una stima di 3-4 m). Adagiata nel subpianoro di q. 2950-3000 m persiste una cospicua placca di firn dell'anno idrologico 2000-2001. Snow-line: 3580 m. Variaz. media annua: - 36,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	52°	131,5	95	- 36,5

2004 09.19 09.12 A. Galluccio, V. Paneri, P. Farioli SF: 533, 999 QMF: 2810 decremento forte

Prosegue senza soste la fase di ridimensionamento di questo apparato ancora ragguardevole. Si nota infatti uno smagrimento complessivo che interessa tutti i settori, anche alle alte quote, ma che si esprime maggiormente nella parte terminale della lingua valliva, la cui apofisi più distale sinistra è oggi costituita da ghiaccio morto: la profonda *bédière* descritta lo scorso anno in questa zona non è in effetti a tutto spessore, ma non di meno segnala il termine della parte attiva della colata. Dove essa sbocca nel morenico viene quindi fissata la nuova quota minima frontale. Forte ritiro della porzione libera dai detriti, indagata dal segnale 2: il limite del ghiaccio appare in questo punto sottilissimo. E' stato abbandonato lo storico segnale 1 (GS1975), in quanto ormai troppo distante. Poca neve vecchia oltre i 3400 di quota. Bilancio annuale fortemente negativo. Hanno collaborato: P. Farioli, G. Cola e R. Vannelli, L. Pironi, F. Diottri, G. Pezzani, S. Sandrini, F. Caicci, L. Cibien, allievi del corso per operatori glaciologici 2004 del SGL. Snow-line: 3400 m. Variaz. media annua: - 10,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	52°	142	131,5	- 10,5

506.2 COL DE LA MARE II

1990 09/19 Antonio Galluccio NUOVA OSSERVAZIONE VAL ROSOLE (nome proposto)

Viene così provvisoriamente denominato il ghiacciaio pensile posto a S della colata principale del gh.io di Col de la Mare (ben visibile da tutta la valle dei Forni). Il collegamento con il contiguo e sunnominato ghiacciaio è tuttora molto potente: su ambedue il nevato d'annata è disposto in chiazze irregolari. Un attento confronto fotografico con le annate precedenti testimonia la stazionarietà della fronte.

1991 08/22 09.20 G. Casartelli, A. Galluccio QMF: 3140 stazionario

Questo splendido individuo glaciale, al confronto fotografico, mostra la tendenza ad una progressiva anche se lieve riduzione di spessore. Fronte comunque ancora turgida e pensile. Poca neve residua, in campi però compatti, sui 2 pianori intermedi della colata.

1992 09/13 S. Marchi, R. Meani SF: 529 QMF: 3140 ritiro lieve

Si nota una cospicua riduzione di spessore nel settore mediano della colata che condiziona un evidente ritiro laterale sulla destra a 3350 m circa di quota, ove emergono banchi rocciosi sino all'anno scorso coperti dal ghiaccio. La crepaccia terminale si presenta notevolmente più ampia che in passato, il che attesta un certo incremento della velocità di scorrimento della colata. Discreto l'accumulo di neve residua, il cui limite inferiore si pone a circa 3300 m.

1993 09.18 P.L. Farioli, S. Mauri SF: 526 - 551 QMF: 3240 stazionario

Il ghiacciaio si presenta globalmente stazionario. Nel settore intermedio della colata si apprezza un lieve ritiro laterale in destra idrografica: tale rilievo si presenta sovrapponibile a quello dello scorso anno. Neve residua relativamente abbondante, presente a valle della crepaccia terminale superiore ed estendentesi sino al successivo cambio di pendenza (snow-line a 3400 m circa).

1994 08.25 07.28 Renato Meani, Simonetta Marchi QMF: 3130 ritiro lieve

All'atto del primo controllo (28 luglio) il ghiacciaio appariva coperto di neve per il 90% della superficie. A fine stagione (10 settembre) il nevato residuo è relativamente abbondante, occupando quasi per intero i due maggiori ripiani inclinati visibili sulla colata: la *snow line* si pone attorno ai 3250 m di quota. Non si apprezza un vero ritiro frontale, in quanto la fronte permane in forma di possente falesia; certo è che la massa ghiacciata va assottigliandosi e si possono osservare almeno due finestre rocciose poste sui bordi della colata a quota 3300 m. Apparato nel complesso stazionario ma con segni di incipiente involuzione.

1995 08.21 Galluccio A., Grossi A. SF: 529 - 551 QMF: 3145 stazionario

Il ghiacciaio è stato controllato in date diverse nel corso dell'intera stagione di ablazione (dall'inizio di agosto fino al 21 ottobre 1995). La sua superficie appare stazionaria, mentre sono da confermare le osservazioni, svolte negli ultimi due anni, circa il progressivo assottigliamento del settore inferiore della colata. Ad esso concomita un lieve restringimento laterale sul bordo destro-idrografico a 3300 m di quota circa. Questi rilievi assumono una notevole importanza se si tiene conto del fatto che il ghiacciaio mantiene la forma attuale da più di 100 anni: ad esempio, non esiste un'immagine in letteratura (le prime sono degli Anni Ottanta del secolo scorso) che attesti dell'avvenuto ricongiungimento del nostro con la sottostante lingua del Ghiacciaio di Col de la Mare I, pur essendone sopraelevato di soli 200 m. In un caso simile, variazioni anche minime possono quindi avere un significato prognostico molto interessante. Rispetto al contiguo Ghiacciaio I, assai spoglio di neve, questo apparato si presenta oggi coperto da un buon accumulo di neve vecchia, concentrato in due campi sovrapposti separati da un pendio più ripido. Tale innnevamento è di poco superiore a quello riscontrato nel 1994 ed, in assoluto, uno dei più vasti degli ultimi 10 anni. Secondo G. Cola questa difformità evidente di accumulo tra due apparati vicini può essere spiegata con la distribuzione delle precipitazioni nel corso della stagione fredda e, soprattutto, nell'ambito di questa, con il ruolo deflattivo del vento e la sua origine nel quadrante direzionale (vedi introduzione, capitolo 4).

1996 28/08 Meani R., Bonantoni B. SF: 529 - 551 QMF: 3145 incerto

Il ghiacciaio è risultato coperto da un notevole spessore di neve recente in tutte le date in cui è stato sottoposto a controllo fotografico. Sono quindi impossibili valutazioni di dettaglio: anche le rocce di sponda, tradizionali punti di repere per le indagini dinamiche, appaiono innestate. La fronte non sembra aver subito modificazioni, anche se rimane l'impressione di un impercettibile assottigliamento. E' importante sottolineare come, per questo ghiacciaio, l'ultimo triennio abbia visto una ripresa degli accumuli a tutte le quote.

1997 03/10 Bonantoni Barbara SF: 529 - 551 QMF: 3130 stazionario

Il 5 ottobre l'innnevamento residuo copre il 40 % circa della superficie ed è disposto in due campi sovrapposti separati dalla ripida convessità di quota 3350-3300 m. La *snow-line*, identificabile nel limite inferiore del nevaio più basso, si rinviene a 3230 m. In alto va lentamente emergendo dal ghiaccio la ripida costola rocciosa che separa il nostro dal contiguo omonimo ghiacciaio I. La forma di possente falesia della fronte non evidenzia un vero ritiro, anche se il suo settore inferiore appare in fase di lieve assottigliamento. La superficie dell'apparato rimane comunque stazionaria. Hanno collaborato Alberto Grossi, Antonio e Ale Galluccio.

1998 08.25 Alberto Grossi SF: 529-551-552-999 QMF: 3130 decremento moderato

Dopo decenni di stazionarietà punteggiati da brevi periodi di contenuta crescita (il ghiacciaio ha ottenuto il suo massimo più recente sul finire degli Anni Ottanta), a partire dal 1994 questa piccola ma spettacolare colata è entrata in una fase di contrazione, con un significativo ritardo

rispetto alle altre masse glaciali lombarde. Per ora si assiste solo a un lieve restringimento della lingua terminale e a un altrettanto modesto decremento dello spessore. Il rilievo odierno mostra il dimezzamento dell'accumulo nevoso residuo, da sempre disposto nei due subpianori che addolciscono il ripido pendio glaciale: infatti, il campo inferiore è occupato solo dal firn delle annate precedenti, mentre vi è assente la neve vecchia dell'annata. Questo semplice dato suggerisce che l'anno idrologico corrente è stato anche qui molto penalizzante, con effetti che si faranno sentire in futuro. Ha collaborato Antonio Galluccio.

1999 08.09 A. e A. C. Galluccio anche 08,22,28.08-99, appiattimento della fronte, ottimo innevamento residuo *osservazione fotografica*

2000 09.02 08.20, 23 Galluccio A. C., Maggioni, Farioli SF: 999-529-551 QMF: 3130 incerto
Questo piccolo ma interessante ghiacciaio di pendio si discosta leggermente dalla decisa dinamica di regresso che interessa attualmente la maggior parte dei ghiacciai lombardi: se le immagini testimoniano infatti di una lieve perdita di massa rispetto a qualche anno fa, tuttavia sia la fronte sia i bordi laterali non subiscono significative contrazioni areali. Le cause di questa tenuta possono essere identificate nelle elevate altitudine mediana e quota minima frontale e negli accumuli di neve sottovento alle creste. Il 23 agosto si osservano ancora notevoli campi di neve vecchia nei due bacini di alimentazione sovrapposti; la *snow-line* si pone, in questa fase, attorno ai 3230 m di quota, al limite del bacino inferiore; a settembre (2.IX), essa risale sino a 3320 m, persistendo la copertura nevosa solo nel bacino superiore. Snow-line: 3320 m.

2001 08.029 A. Galluccio *osservazione fotografica*

2002 09.14 08.20,24 09.18 A. Galluccio, G. Cola SF: 551-531-999-528 QMF: 3150 incerto
Nonostante i forti accumuli dello scorso anno, l'apparato mostra una progressiva perdita di spessore del settore terminale, il quale pare però essere un poco allungato verso valle. Tale riduzione di potenza risulta evidente al confronto fotografico con il 2000. Addirittura impietoso il paragone con gli Anni Ottanta, quando la stretta propaggine frontale faceva bella mostra di un alto margine a falesia. Di più ardua interpretazione la fase dinamica che interessa il corpo glaciale nel suo complesso. Sino allo scorso anno, vi si distinguevano un tratto mediano, caratterizzato dalla presenza di un campo di accumulo nevoso sovrastato da un netto cambio di pendenza, e un bacino superiore, ben delimitato a monte da una crepaccia terminale, accesso alla parete di ghiaccio sommitale. Oggi tutto appare più uniforme: la gobba glaciale intermedia è quasi completamente spianata, il subpianoro superiore indistinguibile dalla parete. Tali variazioni morfologiche, assolutamente clamorose e senza precedenti noti, possono essere interpretate, almeno in prima ipotesi, con uno stiramento verso il basso dell'intera massa glaciale: non è dato di sapere se per incremento ovvero per decremento della stessa.

2003 09.14 09.21 A. Galluccio, P. Farioli SF: 999 - 531 QMF: 3150 decremento moderato
Questo notevole ghiacciaio pensile, protagonista lo scorso anno di un evento dinamico di origine e significato non chiari (repentina scomparsa della gobba ghiacciata mediana, dovuta probabilmente a un dislocamento verso valle dell'intera colata forse a causa della lubrificazione del fondo roccioso), denota un conseguente, lieve progresso frontale. Tale rilievo contrasta con le condizioni della superficie glaciale, che suggeriscono altresì un sicuro decremento di massa. Assenza di neve vecchia a tutte le quote, fino all'apice (3600 m circa), forte erosione dei bordi della colata, enorme crepaccia terminale (3480 m), ubiquitario incremento della crepacciatura, emersione di una finestra rocciosa sul lato destro della parete di ghiaccio sommitale, incremento del morenico di superficie (per un ghiacciaio la cui quota minima è sita a 3150 m!); questi gli aspetti che illustrano i danni subiti dall'apparato nel corso dell'estate 2003. A questo proposito giova ricordare come l'innevamento stagionale fosse invece di ottima consistenza: dissoltosi già nella prima decade di agosto, ha lasciato esposti alla fusione anche i due sottostanti grandi campi di firn dell'anno idrologico 2000-2001, oggi ridotti a tre modeste placche. Snow-line: assente.

2004 09.10 G. Cola *osservazione fotografica*

VALLE DEI FORNI

507.0 PALON DE LA MARE

1990 09/09 Ale Galluccio, S. Zocchetti ritiro moderato
Tutte le fronti (3) appaiono appiattite, con bordi laterali sollevati, in evidente ritiro.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
1 110	34°	50.3	41.5	1989	- 8.8
2 110	50°	61.0	51.0	1989	-10.0
3 110	55°	45.5	31.0	1989	-14.5

1992 09/19 A.C. Galluccio, S. Zocchetti SF: 541 QMF: 2910 ritiro moderato
I tre lobi che costituiscono la fronte si presentano appiattiti ed in parte coperti da morenico superficiale. Presenza di ghiaccio morto presso il lobo centrale. QMF: I lobo 2960 m; II lobo 2940 m; III lobo 2910 m Variaz. media: - 22 m Variaz. media annua: - 11 m (1990)

segnale	quota	az	distanza	prec.	anno	variazione
1TR110	2950	25°	67	50	1990	-17
2TR110	2890	30°	108	61	1990	-47
3TR110	2890	50°	47	45,5	1990	-1,5

1993 09.21 AC Galluccio, Silvia Zocchetti SF: 527 - 539 QMF: 2930 ritiro lieve
Non si notano significative modificazioni anche se prosegue la fase di ritiro in atto da alcuni anni. Il limite della neve si situa intorno ai 3250 m di quota. Scarsa presenza di morena superficiale sulla fronte. Hanno collaborato Debora Affer e Veronica Villa.

segnale	azimut	attuale	prec.	anno	variazione
TR1	50°	72	67	1992	- 5,0
TR2	30°	120	108	1992	- 12,0
TR3	25°	54,5	47	1992	- 7,5

Variaz. media segnali: - 8 m

1994 08.15 08.06 Elena Pains, Annalisa Simonte QMF: 2940 ritiro moderato
Prosegue senza soste la fase di marcato regresso iniziata da alcuni anni, con formazione di piccoli lembi di ghiaccio morto nei pressi di due dei tre lobi frontali. Con questo andamento contrasta il riscontro di un ottimo innevamento residuo, che il 6 agosto copriva ancora oltre l'80% della superficie glaciale (non si hanno dati successivi).

segnale	attuale	precedente	variazione
1Δ110	75,5	72	- 3,5
2Δ110	134	120	- 14
3Δ110	68	54,5	- 13,5

1995 08.23 Catasta G., Franceschini G. Rezzonico E., Lojacono M. SF: 541 ritiro lieve

Prosegue la fase di ritiro. La fronte, SF:rangiata ed appiattita, si mescola in diversi punti con il morenico di superficie e quello di fondo. Le misure dei due segnali, secondo l'azimut consueto, sono lievemente laterali: presso il segnale $\Delta 1.110$ la fronte scende di circa 50 m verso valle sulla sinistra idrografica e presso il segnale $\Delta 2-110$ di circa 30 m. Nel corso dello stage di istruzione estiva degli aspiranti operatori del S.G.L., il ghiacciaio è stato risalito sino alla sommità allo scopo di indagare la reale consistenza del nevato residuo. I numerosi sondaggi eseguiti hanno fatto registrare un accumulo planimetricamente scarso e concentrato al di sopra dei 3400 m di quota, dove peraltro si sono rinvenuti spessori notevoli (vedi scheda particolare). Ha collaborato L. Catasta.

segnale	quota	coordinate	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
$\Delta 1.110$	2905	1622675 5140188	25°	79.5	75.5	1994	- 4
$\Delta 2-110$	2930	1622750 5140150	30°	137.5	134	1994	- 3.5

Variaz. media segnali: - 4 m

1996 31/08 18/08 Galluccio A.C., Zocchetti S., Cola G. SF: 538 - 999 QMF: 2920 Ritiro forte

Un sottile strato di neve fresca ostacola precise valutazioni; vale comunque l'impressione che i campi superiori e medi abbiamo trattenuto una notevole quantità di nevato. L'osservazione del 18 agosto, effettuata da G. Cola dalla vetta del Pizzo Tresero, suggerisce tale ipotesi. Inoltre, le esposizioni rocciose della dorsale settentrionale del Palon de la Mare mostrano una netta riduzione rispetto al biennio precedente. Alle fronti, invece, prosegue il forte ritiro in atto da parecchi anni: il margine è sempre trilobato, anche se il lobo inferiore sta per essere inglobato in quello intermedio. Esso si presenta infatti sollevato alla base, di soli 100 m di sviluppo e notevolmente fratturato. La propaggine centrale è anch'essa in involuzione e si affonda quest'anno in piccolo nevaio: la sua misura non è utilizzabile perchè l'azimut non legge più le linee di flusso e va quindi modificato. Il lobo superiore appare ben conservato: è coperto di morena per il largo tratto situato alla base delle pareti rocciose che lo sovrastano a NE.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
$\Delta 1-110A$	25°	115	79.5	1995	-35
$\Delta 2-110$	40°	107.5	137.5	1995	+30.5
$\Delta 3-110$	50°	163.5	141.5	1995	-22
$\Delta 1-110B$	25°	38	-	1996	-

Variaz. media segnali: - 28.5

Variaz. media annua: - 28.5 dal 1995

(misura non attendibile)

1623250 5140250 (nuova posizione)

1997 23/08 Galluccio Ale SF: 538 - 999 QMF: 2875 ritiro forte

I tre lobi che costituiscono la fronte del ghiacciaio mostrano importanti segni di involuzione, così come ben evidenziato dai valori elevati di ritiro presso i segnali 1-110B e 2-110. In particolare, i lobi occidentale e centrale, appiattiti e fratturati, vanno perdendo rapidamente ogni individualità. Il ramo orientale, principale, mostra una nuova porta glaciale, sicuro indizio di sofferenza. Il suo fianco sinistro è largamente morenzizzato e di molti metri più elevato rispetto alla parte scoperta (per ablazione differenziale). Tutte le misure risultano difficoltose a causa delle caratteristiche del terreno morenico proglaciale, che si presenta ripido, sconvolto e imbitito d'acqua. Per tali motivi, sono stati abbandonati i segnali $\Delta 1-110A$ e B, $\Delta 2-110$ e $\Delta 3-110$ (misurati per l'ultima volta) e sono stati posti i nuovi capisaldi $\Delta 1$ (lobo est) e $\Delta 2$ (tra il lobo centrale e quello ovest). Il limite del nevato, a fine settembre, disegna una *snow-line* inclinata che si pone tra i 3250 m in sinistra-idrografica e i 3350m sul lato opposto. Il bacino superiore è invece rimasto sempre coperto di neve: ciò accade da 6 anni. E' forse questo il motivo della ripresa della spinta glaciale in origine dai campi alti, che SF:ocia, prima di traSF:erirsi alla colata principale con un secco cambio di direzione, nel seracco affacciato sulla Valle delle Rosole. L'avvenuta segnalazione della comparsa di nuovi crepacci a quota 3390, nel punto dove il flusso si suddivide nelle due direttrici indicate, ha indotto G. Cola a compiere un sopralluogo, eseguito in data 23.8. E' 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. Visti i precedenti (valanga del marzo 1996), si provvederà comunque ad avvisare della situazione il Servizio di Protezione Civile della Regione Lombardia, oltre che le autorità locali. Ha collaborato Barbara Bonantoni.

Variaz. media annua : - 41

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
$\Delta 1-110B$	25°	81	38	- 43	$\Delta 2-110$	40°	147	107,5	-39.5
$\Delta 1$	15°	31	-	-	$\Delta 2$	45°	40	-	-

1998 09.06 Alessandro Galluccio SF: 538-552-527-534 QMF: 2970 ritiro forte

I tre lobi frontali del ghiacciaio risultano ulteriormente appiattiti e in fase di regresso. Quello occidentale è ormai ben poca cosa (100 m di lunghezza per circa 20 m di larghezza) e appare frantumato a causa della esiguità dello spessore, tanto da farne prevedere un prossimo, rapido riassorbimento. I valori massimi di ritiro si registrano comunque in corrispondenza della fronte orientale, anch'essa spezzettata ma dal contorno comunque ben indagabile. Qui è scomparsa la bocca glaciale presente negli anni scorsi, mentre, risalendo un poco la colata, si incontra una zona dalla superficie assai tormentata, rilievo che può indicare una perdurante attività dinamica. Il lobo centrale è ancora compatto e discretamente potente. L'innevamento residuo è scarso e merita un breve commento: la *snow-line* (20 agosto) è posta a 3430 m di quota, il che definisce un discreto accumulo solo sul grande pianoro sommitale del ghiacciaio, mentre i quasi due chilometri della lingua sono del tutto scoperti. Infatti, il settore di accumulo inferiore, posto in sinistra idrografica tra quota 3200 e quota 3350, mostra solo il firn delle annate 1996-97 e risulta quindi privo di neve vecchia. Si tratta di un fatto importante, in quanto appare con sempre maggiore evidenza come proprio questo bacino collettore laterale costituisca un elemento essenziale per il mantenimento delle attuali dimensioni della lingua. In definitiva, quest'anno, ma anche nei precedenti, il settore superiore del ghiacciaio pare ben conservarsi (come si evince sia dalle intatte dimensioni della traSF:luzenza esposta sulla Valle delle Rosole sia dallo spessore complessivo), mentre al di sotto dei 3300 m la massa glaciale mostra segni di sofferenza, massimi nei pressi della fronte. Da notare che, per effetto dell'incessante regresso, la quota minima frontale è risalita di circa 100 m nel corso degli ultimi cinque anni. Sono stati rivisti i segnali di misura, divenuti, nell'ultimo triennio, oltre che obsoleti, anche di utilizzo difficile e pericoloso. Il segnale 2 va quindi a sostituire i precedenti 1-110 e 2-110: è posto sull'evidente dosso roccioso-morenico che separa il lobo occidentale da quello centrale ed è allineato con le linee di flusso. Il segnale 1 prende il posto di 3-110.

Variaz. media annua: - 17,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1	15°	58,5	31	- 27,5
2	55° *	48	40	- 8

* rettifica il valore precedente (45°, 1997)

1999 09.11 A.C. Galluccio, G. Cola, S. Zocchetti, A. Galluccio SF: 539, 531, 551, 999 QMF: 2990 Ritiro lieve

La variazione frontale è modesta seppure appaiono evidenti i segni di un appiattimento generale del settore centrale della colata, quali una maggiore uniformità della superficie, soprattutto in corrispondenza della porzione immediatamente retrostante la fronte, nel 1998 assai più movimentata, e una riduzione di oltre il 50% del volume della stretta porzione bilobata, attuale residuo del lobo occidentale. I vasti pianori superiori si presentano inalterati, grazie alla perdurante alimentazione nevosa, che non è mai mancata nell'ultimo decennio anche nelle annate più SF:avorevoli. Si tratta in effetti di uno dei pochi siti del territorio montuoso lombardo che mantenga un andamento nivo-meteorologico locale favorevole al glacialismo. A quest'ultimo può essere correlata la recente evoluzione della traSF:luzenza del bacino di accumulo verso la Valle delle Rosole: il potente lobo seraccato che la costituisce è avanzato nell'ultimo anno di circa 25 m, evento finale di un incremento di massa probabilmente protrattosi per tutti gli Anni Novanta. Il confronto fotografico suggerisce come, di forma compatta del 1989, la colata abbia assunto un aspetto via via più tormentato. Nel 1995 compaiono le prime significative fratture trasversali, ma è nell'agosto di quest'anno che si nota un enorme crepaccio preterminale, a tutto spessore, che di fatto isola il segmento frontale dalla colata retrostante. I primi crolli parcellari si hanno nella seconda decade del mese; agli inizi di settembre la frattura diviene irreversibile. Nella terza decade di ottobre, alcune decine di migliaia di metri cubi di ghiaccio frano in valle delle Rosole: il cono di frana è lungo oltre 500 m. L'evento ha avuto luogo in un momento della stagione fredda in cui il manto nevoso era ancora sottile, fatto che ha scongiurato la possibile formazione di una valanga nubiforme (precedente

episodio del marzo 1986, con danni strutturali al Rif. Branca). Il fenomeno, che è stato monitorato mediante 9 controlli fotografici e 3 sopralluoghi ravvicinati, che seguono analoghi controlli eseguiti a partire dal 1997, sarà oggetto di una pubblicazione scientifica.

Altre date: 99.06.06 – 08.17, 22, 26, 28 – 09.07 e 27 – 10.31

Snow-line: 3400 m

Variazione media annua: - 5 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
2	55°	55	48	- 7
1	15°	61,5	58,5	- 3

2000 09.02 08.18, 20, 23 Galluccio A. C., Maggioni SF: 539 – 999 QMF: 3000 decremento lieve

Negli ultimi dieci anni, questo ghiacciaio ha continuato ad accumulare neve nel suo vasto bacino superiore: se è vero che il crollo di una porzione della traSF:luzenza occidentale sulla Val Rosole, avvenuto nell'ottobre 1999, può essere dovuto in parte a questo incremento della massa, allora si può ipotizzare per i prossimi anni una risposta favorevole anche della fronte principale, almeno nei termini di un arresto del ritiro. Le precipitazioni estive hanno fatto sì che fino al 12 agosto l'innnevamento fosse molto buono, con le creste orlate da notevoli cornici; il 20 del mese la copertura nevosa del ghiacciaio si estendeva ancora fino a q. 3200, rimanendo inalterata nel bacino superiore. Il giorno 23 si notano iniziali affioramenti di ghiaccio; le prime gelate notturne (dal 24/8) e la nevicata del giorno 27 pongono precocemente fine alla stagione di ablazione in alta quota: l'accumulo residuo è in tal modo assai esteso. I lobi frontali tuttavia proseguono nel loro ritiro, così come le porzioni di lingua che li alimentano appaiono appiattite, soprattutto quella comune alle propaggini Est e Ovest: precedentemente tormentata da crepacci e spaccature, ora essa è molto più regolare ed esigua. La vasta apofisi morenizzata adiacente al lobo orientale, che fino a qualche anno fa occupava i pendii sottostanti la quota 3270 (dosso roccioso che divide il nostro ghiacciaio da quello dei Forni), oltrepassando di molte decine di metri il limite frontale, ora si è praticamente dissolta, in tempi assai rapidi trattandosi di ghiaccio coperto. Il fenomeno potrebbe essere dovuto alla qualità ferruginosa delle scure rocce circostanti, che conducono e mantengono a lungo il calore. In alto, oltre i 3400 m di quota, anche la cresta che delimita il lato destro del Ghiacciaio di Col de la Mare II appare sempre più deglacializzata. Per quanto concerne la traSF:luzenza pensile della Val Rosole si può affermare che la sua fronte stia velocemente recuperando la forma e il profilo persi con il crollo del 1999: il limite a valle è pressoché immutato (seppure anche all'indomani del crollo questo non fosse praticamente variato) ma si è formata una imponente torre di ghiaccio, molto verticalizzata. A medio termine anche quest'ultima potrebbe crollare.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	55°	60,5	55	- 5,5	1	15°	72	61,5	- 10,5

2001 09.07 08.26 A. C. Galluccio, V. Bianchi, G. Cola SF: 539 – 999 QMF: 3000 incremento lieve

Malgrado il progressivo ritiro, la fronte del ghiacciaio è ancora ben osservabile dalla SF: 538 e mostra crepacci non visibili all'atto delle osservazioni precedenti. Certamente è cambiato il profilo frontale, un tempo (fino a 10 anni fa) arricchito da due lobi ben distinti, che andavano a inforsarsi in altrettante vallette moreniche e da un terzo che si affacciava sui salti rocciosi prospicienti il Ghiacciaio dei Forni: ora i primi due sono scomparsi e l'intera fronte, a Nord del grande spalto roccioso di q. 3008 m, presenta un contorno regolare, mentre il terzo lobo, rientrando nei pianori superiori sta per abbandonare il valloncetto che per tanti anni l'ha ospitato. Si nota molta neve vecchia sul corpo glaciale, fino quasi in prossimità del margine frontale, e nelle suddette vallette, delle quali una risulta essere un canale di neve dura. Apporti freschi (30-40 cm) coprono la fronte, particolarmente appiattita in corrispondenza del segnale 2, ma non impediscono le operazioni di misura. Snow-line: 3100 m

Variaz. media annua: - 3 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	15°	75	72	- 3	2	55°	64	60,5	- 3,5

2002 09.15 09.02 A. C. Galluccio, M. Bianchi, G. Cola SF: 551-531-527-999 QMF: 2990 decremento moderato

Il lobo orientale (sinistro idrografico, segnale 1), risale di anno in anno lungo il valloncetto che in tempi anche recenti (1990) occupava almeno parzialmente. L'esposizione meridionale ha penalizzato in modo apprezzabile questa porzione (-15 m), che mostra le caratteristiche tipiche di una forte ablazione in atto: la fronte è interamente scoperta e costellata di massi di medie dimensioni in via di rilascio. Nel contempo, sono quasi del tutto scomparsi i campi di ghiaccio coperti di morenico che sottostavano al crestone Sud del Palon del la Mare, che delimitano a monte questo segmento della colata. La sua fronte giunge, presso il segnale, a 2990 m di quota. Il lobo occidentale (destro idrografico, segnale 2), presenta un margine molto rimaneggiato e sempre più fratturato. Le crepe evidenziano tuttavia grandi pacchi di firn (dai 90 ai 110 cm di spessore). L'immagine raccolta dalla Cima S. Matteo evidenzia la persistenza di gran parte dell'abbondantissimo innnevamento residuo della stagione scorsa, mentre discreto è pure quello stagionale, con limite inferiore a 3200 m di quota. Sotto il profilo operativo, va detto che l'azimut del segnale 2 potrebbe risultare presto non più utile in quanto sta diventando tangenziale al profilo della fronte. Appare invece di nuovo praticabile la valletta che ospita l'assai ridotto lobo centrale, il cui segnale fu abbandonato anni fa in quanto posto in luogo divenuto pericoloso. Snow-line: 3200 m.

Variaz. media annua: - 13,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	15°	90	75	- 15	2	55°	76	64	- 12

EFFLUENZA DELLE ROSOLE (02.08.13, 14, 20, 24, 25 e 09.02 e 07.14 - A. Galluccio, G. Cola)

In data 25 agosto 2002, senza apparente preavviso e nelle ore notturne, la fronte pensile seraccata dell'effluenza settentrionale del Ghiacciaio del Palon de la Mare (Effluenza delle Rosole) ha prodotto un grandioso crollo, stimabile in 60.000-80.000 m³ di ghiaccio. Il conoide di detrito glaciale ha coperto un'area di circa 4 ha, giungendo con la propaggine più avanzata sino al pianoro soprastante il Rif. Branca (comunque ben protetto da un argine artificiale edificato dopo gli eventi valanghivi disastrosi provocati da un crollo analogo nel marzo del 1993). Nelle settimane successive si sono avuti altri distacchi parcellari. La fronte ha raggiunto nuovamente la posizione che occupava prima del crollo del 2000.

2003 08.20, 24 09.21 A. C. Galluccio, G. Cola SF: 539, 528, 578 QMF: 2980 decremento moderato

La porzione occidentale del ghiacciaio, in corrispondenza del segnale di misura, diversamente dagli altri anni, si presenta uniforme e con profili arrotondati. In sinistra idrografica, il ghiacciaio si inforra nella valletta sottostante laddove, anni fa, era sito un segnale di misura (vecchio Δ2): qui non è attualmente possibile posizionarne uno nuovo a causa dei possibili crolli di massi dai ripidi versanti laterali. La porzione che vi si incunea, il cui labbro terminale è leggermente sollevato, ha comunque uno spessore stimabile in pochi metri (5-6 m). Il morenico presso la fronte, in corrispondenza del segnale Δ2, è fortemente imbibito. È stato posto un nuovo segnale (quota 2985) in prossimità di quello in uso (a sinistra di quest'ultimo, alla stessa altezza), con azimut identico (ma da verificare) e individuabile per la presenza di un ometto di pietre: operazione necessaria in quanto il precedente non è più allineato con le linee di flusso. Anche il nuovo segnale, tuttavia, non è pienamente adeguato allo scopo: l'odierna morfologia della fronte, in questa porzione, non si presta a una facile localizzazione dei siti di controllo. Bisognerà aspettare un ulteriore ritiro, allorché il ghiacciaio si dovesse attestare sui docili pendii a partire da q. 3050 m. Quota minima in corrispondenza del segnale: 3010 m. L'aspetto della fronte orientale (QMF: 3015 m) non è molto diverso rispetto all'anno scorso: si sono solo rese di nuovo visibili porzioni di ghiaccio coperto di morena in sinistra idrografica, sotto il crestone Sud del Palon de la Mare. Questo fenomeno può essere attribuito alla forte ablazione che ha permesso il rilascio degli strati superficiali di morenico. All'atto del rilievo si nota un forte ruscamento superficiale e, in effetti mai come quest'anno si è vista tanta acqua di fusione: dalla fronte fuoriescono ben tre piccoli torrenti glaciali. Nell'insieme, si può valutare che anche questo ghiacciaio abbia perso, complice l'esposizione meridionale, un notevole spessore di ghiaccio (3-4 m), anche se non si notano differenze morfologiche macroscopiche, fatta eccezione per lievi rimaneggiamenti areali dovuti anche all'assenza di neve fino a 3450 m di quota. Tuttavia, a una osservazione più attenta dell'immagine del 2002, si evidenziano, a q. 3400 m, grandi crepacci che tagliano per intero il corpo glaciale. Pur non conoscendone la profondità, si potrebbe ipotizzare che l'intera porzione esposta a Sud del ghiacciaio sia oggi poco

alimentata dal trasferimento di massa dai pianori superiori, a tutto beneficio della seraccata che si affaccia, proprio a quella quota, sulla Valle delle Rosole e che in questi ultimi anni ha fortemente incrementato la propria massa con numerosi crolli anche di notevoli dimensioni. Malgrado ciò, da un confronto con immagini del giugno e dell' agosto di quest'anno, è assai visibile la perdita di massa subita anche da questo settore. Snow-line: 3450 m.

Variaz. media annua: - 11,5 m

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione	segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
1 (E)	15°	102,5	90	- 12,5	2 (W)	55°	87	76	- 11,0
					Δ 03 (W)	55°	75,5	-	-

2004 09.19 08.10,13, 23 AC Galluccio, R. Bottio, L. Farinella, G. Cola SF: 539, 999 QMF: 2950 decremento moderato

La porzione *orientale* del ghiacciaio presenta una fronte piatta e segnata da un'evidente spaccatura longitudinale, esito di un collasso pregresso del labbro. La colata, nonostante un sottile strato di neve fresca (5 cm) e una gelata notturna, è solcata da numerosi torrenti epiglaciali che incidono *bédières* non molto pronunciate. Scarso il morenico fine, presente solamente nella parte estrema della lingua. Numerosi massi di medie dimensioni risultano invece disseminati sulla superficie glaciale della fronte. La quota minima in questa porzione è di 3000 m. La porzione *occidentale* continua invece a essere divisa in due lobi sebbene quello più a W sia in progressivo allineamento con la barra rocciosa che funge da divisorio. Il lobo E si presenta più corposo ma lo spessore stimabile risulta comunque ridotto, in particolare modo in destra idrografica, dove il ghiacciaio appare tra l'altro sollevato dal letto roccioso e in rapida fusione. In sinistra idrografica il ghiaccio, sebbene un po' più consistente, risulta parzialmente cosperso di detrito dovuto a crolli dalla parete soprastante e si intravedono anche i prodromi della apertura di due finestrelle rocciose. Si nota inoltre una curiosa stratificazione del ghiaccio, che evidenzia come lo strato superficiale non sia completamente legato a quelli sottostanti. Copioso il ruscellamento. La quota della fronte nella direzione individuata dall'azimut del segnale 2 è di 3000 m, ma la fronte vera si spinge in una valletta sottostante una quota stimata di 2950 m ca. L'azimut del segnale 2, posto alla stessa quota del vecchio segnale ma traslato a destra di alcuni metri, è stato verificato (55°). E' possibile stimare la *snow-line* a una quota di 3450 m. I ripidi pendii sottostanti la cima del Palon de la Mare appaiono maggiormente innevati rispetto al medesimo periodo del 2003 (nonostante una forte riduzione della neve vecchia avvenuta dopo il 10 agosto). In basso il ghiacciaio si presenta privo di neve residua, fatta eccezione per una zona abbastanza estesa subito al di sotto della seraccata mediana, tra i 3200 e i 3300 m di quota, e sui bordi interno ed esterno a contatto con le pareti rocciose. Per quanto riguarda la seraccata che si affaccia sulla Val Rosole, se ne conferma lo stato di ottima salute: è ancora molto potente e mostra alte velocità di traslazione, come testimoniato dalla persistente attività di crollo. Snow-line: 3450 m. Var. media annua: - 15,5

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S1	15°	118	102,5	- 15,5	S2	55°	91,5	75,5	- 16

507.1 FORNI

1992 08/27 G. Casartelli SF: 540 QMF: 2415 ritiro forte

La parte centrale della fronte, dove si è registrato l'anno scorso un ritiro di 237 m dal 1989, si è riportata al di sopra della bastionata rocciosa che il ghiacciaio aveva coperto nella grandiosa avanzata dei secondi Anni Settanta. Le due fronti esterne, destra e sinistra idrografica, segnano un ritiro meno accentuato, anche se le espansioni terminali si stanno assottigliando e fratturando e si nota la formazione di blocchi di ghiaccio morto. Sempre più ampie ed elevate le due morene mediane. Il limite del nevato si situa al di sopra dei 3000 m. Nei giorni 26 e 27 agosto si è verificata una notevole fuoriuscita di acque subglaciali dal margine sinistro a quota 2800 circa tra l'Isola Persa e la lingua che scorre nella valletta omonima. Le acque, ad elevata torbidità, hanno scavato un nuovo alveo, inciso nel deposito morenico per un tratto di circa 500 m di lunghezza, con ripe di erosione di oltre un metro di altezza. Il rilievo è stato effettuato con la collaborazione di G. Catasta.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
TR1	2410		160	68	55	1991	- 13
TR2	2325		177	408	371	1991	- 37
TR2GC92	2430		170	30	-	-	-
TR3	2420		175	21	-	-	-

Variaz. media: - 25 m Variaz. media annua (1989-1991): - 128,5 m

1993 08.09 Giacomo Casartelli QMF: 2420 ritiro forte

Continua il ritiro ed il forte assottigliamento della fronte e della lingua. Le maggiori modificazioni si riscontrano nella parte sinistra della fronte, ove sono scomparsi i blocchi di ghiaccio morto. La parte centrale e quella destra si è ormai portata sul ripiano al di sopra del gradino della bastionata rocciosa, cioè ai livelli precedenti all'avanzata degli Anni Settanta-Ottanta; il ghiaccio al di sotto non è più alimentato e sparirà sicuramente nella prossima estate. Il limite del nevato si situa al di sopra di 2900 m circa. Sul *plateau* della lingua si nota una notevole morfologia da ablazione differenziata, con le morene mediane sempre più elevate e formazione di doline ed inghiattitoi. Sono state misurate le profondità di due inghiattitoi: il primo è risultato profondo 62 m, il secondo, otturato e pieno d'acqua, 18 m. Il rilievo è stato effettuato con Antonio Cerutti e Claudio Smiraglia.

segnale	azimut	attuale	precedente	anno	variazione
TR1	160°	121	68	(1992)	-53
TR2	177°	413	408	(1992)	- 5
TRGC92	170°	46	30	(1992)	-16
TR3	175°	35	21	(1992)	-14

Variaz. media segnali: - 22 m

1994 08.27 Giuseppe Cola, Guido Catasta QMF: 2430 ritiro forte

Prosegue la fase di intenso ritiro frontale: le maggiori modificazioni si notano per il lobo destro, ove la fronte è risalita al di sopra del gradino, isolando una placca di ghiaccio morto, ormai quasi completamente fusa. La colata centrale presso la fronte si è notevolmente assottigliata e presenta localmente spessori limitati; la colata sinistra, oltre ad aver accusato un notevole ritiro, si è ristretta in larghezza. Si è ampliata la superficie scoperta dell'affioramento roccioso all'interno della colata occidentale, fra le quote 2700 m e 2800 m. Sono in aumento la copertura morenica nella zona della fronte e l'altezza delle morene mediane rispetto alla superficie glaciale scoperta, soprattutto di quella di destra, mentre tendono a diminuire lo scorrimento superficiale delle acque di fusione e conseguentemente il numero e la profondità delle *bedieres*. Nel corso dell'estate sono state compiute ripetute osservazioni e misurazioni della variazione volumetrica delle colate al di sotto di 3000 m di quota, mediante l'utilizzo di paline. A fine Giugno la lingua al di sotto dei 2600 m di quota era completamente priva di neve residua. Salendo verso il *plateau*, si passava dai 50 cm circa attorno a 2650 m per arrivare ai 70 cm circa verso i 2700 m di quota, valori quasi analoghi rispetto ai tre anni precedenti. Quindi l'ablazione sulla lingua inizia già a fine Giugno, mentre sul *plateau* comincia nella prima decade di Luglio. Durante l'estate sono stati misurati complessivamente 490 cm di ablazione del ghiaccio attorno ai 2580 m di quota, 330 cm verso i 2650 m, 260 cm verso quota 2720 m e 140 cm attorno ai 2830 m. Un anormale aumento nei valori dell'ablazione con la quota si è rilevato in corrispondenza di tutta la parte medio-bassa del *plateau*: dai 295 cm di ablazione a 2640 m si passa ai 350 cm a 2690 m di quota. Sulla colata centrale, esposta a NNW, al di sopra dei 2950 m, la fusione ha interessato quasi esclusivamente lo strato di neve vecchia, mentre sulle colate occidentale e orientale la linea di equilibrio si è attestata attorno ai 3050 m di quota. Pertanto il fattore altitudinale influisce in maniera determinante sull'ablazione, in quanto al di sopra dei 2700 m di quota la ritar scomparsa del manto nevoso posticipa l'inizio della fusione del ghiaccio, limitata al mese di Agosto ed alla prima metà di Settembre, periodo durante il quale essa risulta quasi omogenea alle diverse quote. Per le notevoli

modificazioni frontali è stata compiuta una revisione dei segnali. Il segnale TR1, che misura le variazioni del lobo sinistro, non è più utilizzabile poiché il torrente glaciale si è frapposto fra questo ed il margine frontale. Al suo posto l'anno scorso era già stato collocato alla destra del torrente il segnale G. Un nuovo segnale F1, in posizione e con azimut più favorevole rispetto a TRGC92, è stato posto in corrispondenza del lobo centrale. Infine il lobo Est, risalito al di sopra di un alto gradino roccioso, viene controllato con il nuovo segn. A2. Ha collaborato L. Catasta.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione	segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
G (sinistra)	150°	162	125 (1993)	- 37					
TRGC92 (centro)	170°	85.5	46 (1993)	- 39.5	TR3 (destra)	175°	243.5	35 (1993)	-208.5
F1 (centro)	156°	101	-	-	A2 (destra)	172°	18	-	-

1995 08.21 Corso Op. SGL 1995, G. Cola SF: 535 e 999 QMF: 2422 ritiro moderato

Appiattimento notevole della fronte e dinamica differente nei diversi settori: quello occidentale in forte ritiro e quello orientale pressoché stazionario. Distribuzione della neve e del nevato a placche, notevoli accumuli in conche e avvallamenti con elisione completa nelle zone sopra vento in tutti i bacini di alimentazione. Favorevoli condizioni locali di accumulo nel settore orientale del ghiacciaio hanno creato le premesse per la formazione di un'onda di spinta che si è propagata sino alla fronte.

segnale	azimut	distanza	precedente anno	variazione
ΔA2		20	18 1994	- 2
ΔF1		112	101 1994	- 11
ΔG		208	162 1994	- 46

Variaz. media segnali: - 19.5 m

1996 07/09 Cola Giuseppe SF: 536 540 538 QMF: 2440 ritiro moderato

Il ritmo del ritiro frontale è in attenuazione, in accordo con quanto osservato nell'ultimo biennio, sebbene la lingua si presenti più appiattita rispetto all'anno precedente. Due fattori influiscono nel determinare questa nuova dinamica frontale: il raggiungimento di un assetto morfologico meno precario, dopo la risalita della lingua al di sopra della bastionata rocciosa; la brevità del periodo di ablazione, che ha intaccato in minor misura il limite frontale. La snow-line si situa in tutti i bacini, complici le nevicate estive, a 2900-3000 m circa.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ A2		27	20	1995	-7
ΔF1		126.5	112	1995	-14.5
ΔG		230.5	208	1995	-22.5
ΔF2	170°	26.5	-	1996	- 2436
ΔG1	150°	27.5	-	1996	- 2442

Variaz. media segnali: - 14.5

Variaz. media annua: - 14.5 dal 1995

1997 14/09 Cola Giuseppe SF: 535-536-999 QMF: 2445 ritiro moderato

Il tratto terminale della lingua è in forte smagrimento, in modo particolare sul lato orientale, ristrettosi 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 (14.9), il limite della neve vecchia è attestato a circa 2950 m di quota: al di sopra la copertura è continua, tranne che nei tratti più ripidi. Il 5 ottobre, data che suggella la situazione finale, la *snow-line* risale a 3000-3050 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 di spinta sta attraversando la seraccata di collegamento tra i pianori della porzione orientale e il *plateau* di quota 2650 m, dove questa si unisce alle altre, centrale e orientale. Il traSF:erimento di massa, in rapida propagazione verso il basso, è caratterizzato da un ispessimento complessivo della colata, più evidente in sinistra idrografica, e da una più vistosa crepacciatura, con sovrascorrimenti e ribaltamenti di porzioni superficiali di ghiaccio. Data dal 1992 la nostra osservazione di una consistente ripresa degli accumuli sui vasti pianori del bacino orientale: quota media elevata (ampiamente al di sopra dei 3200 m) e favorevole esposizione (NW) i probabili motivi di questo trend, verosimile causa del fenomeno descritto, cui si contrappone la grave involuzione della sua fronte, ancora non raggiunta da questa pulsazione positiva. Nel corso dell'annuale verifica della variazioni frontali, si è provveduto a unificare le due serie di segnali di pertinenza del Comitato Glaciologico Italiano e del Servizio Glaciologico Lombardo. Sono stati mantenuti tre soli caposalda che indagano efficacemente i rispettivi settori del margine frontale (orientale, centrale e occidentale). Alle operazioni sul campo hanno collaborato Alfredo Pollini (SGL) e Giacomo Casartelli (CGI). Per le riprese fotografiche: Antonio Galluccio (24 agosto) e Ale Galluccio (4 e 5 ottobre).

Variaz. media annua: - 15,0

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	Variazione
ΔG1 (SGL)	150°	40	27.5	- 12.5	Δ2 (CGI)	170°	87	65	-22
Δ3 (CGI)	175°	29.5	19	- 10.5					

1998 08.30 G. Cola, G. Casartelli (CGI) SF: 527-542-535-534 QMF: 2450 ritiro forte

Prosegue la fase di involuzione del ghiacciaio, caratterizzata da un vistoso regresso, e smagrimento, della lingua e da una riduzione dello spessore della massa ghiacciata a tutte le quote. In questo 1998, l'irruzione di temperature elevate già agli inizi di giugno, che con fasi alterne si protrarrà sino alla prima decade di settembre, ha dissolto quasi completamente la neve vecchia, intaccando largamente anche il nevato delle annate precedenti. La *snow-line* ha così subito un innalzamento abnorme, posizionandosi, a fine stagione, attorno ai 3 250 m di quota. Inoltre essa non va intesa come una netta linea di demarcazione tra il settore innervato e quello scoperto: infatti, al di sopra della quota indicata, la distribuzione della neve presenta alcune zone elettive, caratterizzate da buoni accumuli (bacino orientale, tra il Monte Vioz e la Rocca S. Caterina; bacino centrale, nel settore del Colle degli Orsi; bacino occidentale, alla base del versante nord del S. Matteo e della Cima Dosegù), e vasti settori in cui essa è discontinua. Nel settore frontale, le acque di fusione vengono alla luce da due aperture, situate ai lati estremi della fronte e da una terza in corrispondenza della colata dell'Isola Persa. Nel corso dell'estate, il rapporto di portata tra i due torrenti principali è mutato più volte, con l'alternato prevalere di uno o dell'altro, comportamento che indica le notevoli modificazioni in atto nell'ambito subglaciale. E' forse per questi motivi che il torrente dell'Isola Persa, di dimensioni normali a luglio, è successivamente divenuto un rigagnolo e tale è rimasto anche nella fase più calda del mese di agosto. I lobi frontali, di spessore ridotto e assai consunti, tendono a perdere progressivamente ogni individualità, soprattutto quello orientale. A causa della fortissima fusione, e quindi anche dei fenomeni di ablazione differenziale, le morene mediane hanno raggiunto dimensioni impressionanti. In una valutazione globale, l'anno idrologico 1997-98 si pone tra i più negativi per il bilancio di massa del ghiacciaio negli ultimi 20 anni: ciò vale soprattutto per le colate centrale e occidentale, mentre per quella orientale la congiuntura è un poco meno sfavorevole. Il ghiacciaio è stato osservato anche il 10 e 20 agosto. Hanno collaborato Antonio e Alessandro Galluccio.

Variaz. media annua: - 28 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3	175°	46	29,5	- 16,5
2	170°	131	87	- 44
G1	150°	64	40	- 24
2/98	170°	56	-	-

1999 09.18 G. Cola, G. Casartelli, A. Galluccio, A.C. Galluccio, G. Catasta SF: 535, 536, 529, 539, 999 QMF: 2478 ritiro forte

Nel corso degli ultimi anni, l'innalzamento progressivo del limite delle nevi permanenti e l'aumento delle precipitazioni hanno assunto una portata tale da innescare un'evidente dicotomia nel comportamento di questo vasto ghiacciaio, il secondo per estensione delle Alpi Italiane. Tale fenomeni meteorologici determinano infatti eventi dinamici non uniformi nei tre distinti bacini di accumulo, in quanto sono ben diversificati sia la

conformazione sia l'altimetria degli stessi: alla vistosa involuzione di quello occidentale (dove vanno affiorando sempre più vaste porzioni del substrato roccioso, soprattutto sui ripidi pendii settentrionali della Cresta Monte S. Matteo – Pizzo Tresero) fa da contraltare la propagazione di un'onda di piena che dal bacino orientale sta per traboccare verso la lingua valliva. Il confronto tra le diverse immagini fotografiche della colata orientale mostra infatti una sensibile variazione rispetto al 1997: la seraccata presenta un più evidente corrugamento, accompagnato dalla neoformazione di imponenti falesie di ghiaccio e dal fiorire in più punti di imponenti guglie e pinnacoli, segni inequivocabili della maggior potenza raggiunta dalla fiumana di ghiaccio. Nel mese di agosto, poche decine di metri a monte della fronte, nel settore sinistro-idrografico della lingua si è generata una cavità di grosse dimensioni, disposta nei pressi della morena mediana occidentale. Per successivi crolli di blocchi di ghiaccio lungo il perimetro interno, essa ha rapidamente assunto una forma ellittica, che il giorno 18 settembre 1999 misurava 19 m di larghezza, 49 m di lunghezza e 20 m di altezza. Il 30 settembre la superficie della cavità era quasi raddoppiata, presentando in prossimità del perimetro interno un elevato numero di fratture beanti, che isolavano una miriade di grossi blocchi di ghiaccio in procinto di crollare. Vista la dinamica di questo tipo di fenomeno, in tempi molto rapidi si potrebbe giungere all'isolamento del lobo terminale dal resto del ghiacciaio. La genesi di questa notevole forma epiglaciale ("calderone del ghiacciaio") è strettamente legata con il torrente glaciale che vi scorre all'interno. L'indebolimento della volta del canale subglaciale è strettamente connesso allo scorrere delle turbolente acque di fusione. Il crollo è stato indubbiamente favorito dalla presenza delle foliazioni disposte in strati suborizzontali di due sistemi di crepacci. Il più sviluppato in lunghezza di direzione NW-SE e immersione NE, è intersecato in quest'area da un secondo di direzione ENE-WSW e immersione SSE. Le insistenti precipitazioni, accompagnate da violenti episodi temporaleschi, che si sono susseguite nel corso dell'intera stagione di ablazione, hanno determinato la formazione di profondi canali sopragliaciali (bediérés), che in alcuni punti hanno raggiunto altezze di qualche metro. Nel settore distale della lingua comune, attualmente scarsamente alimentato, lo spessore del ghiaccio si è notevolmente assottigliato (fino a pochi metri), finendo facile preda della fusione, che qui viene potenziata dai numerosi affioramenti rocciosi che contornano il perimetro frontale.

La parte sinistra della colata centrale, a tratti ricoperta da colate di morenico imbevuto d'acqua che fluita verso il basso, si arresta ormai in modo evidente a monte del "nunatak" emerso negli Anni Cinquanta e non alimenta più la parte inferiore della lingua. Proseguendo il generale abbassamento della colata, qui potrebbe formarsi una nuova evidente fronte. (nota di G. Catasta del 28 agosto 1999).

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
G1	150°	99	64	- 35
2	170°	146	131	- 1,5
3	175°	75	46	- 29

Altre date: 08.09, 13, 28 09.11
Snow-line: 3150 m
Variaz. media annua: - 26,5 m 1998

2000 09.18 09.02 08.07, 10, 18, 19 Cola, Casartelli G. (CGI) SF: 535-536-999 QMF: 2495 decremento forte

Nonostante l'ablazione superficiale estiva sia in linea con quanto osservato nelle annate precedenti, il valore annuo di ritiro frontale risulta tra i più elevati della secolare serie di misure. Questo fatto trova spiegazione nell'esiguità dello spessore dell'intera porzione terminale della lingua ma soprattutto nel distacco dell'estrema propaggine del lobo occidentale (- 71 m presso il segnale G1). Tale ultimo evento si è prodotto in corrispondenza del *calderone del ghiacciaio* formatosi nel corso del 1999, il cui fianco di monte è divenuto ora il nuovo margine frontale in questo settore. Per meglio seguire il fenomeno dinamici sono stati posizionati due nuovi segnali, mantenendo gli azimut di misura: nel settore centrale il segnale 2 viene sostituito da 2B, posto 56 m più monte; nel settore occidentale il segnale G1 viene sostituito da G2, posto a 141 m dal precedente. Per effetto degli eventi meteorici concentrati verificatisi nel corso dell'estate, il margine destro della lingua, a circa 2620 m di quota, è stato interessato da fenomeni di colamento del detrito superficiale che hanno coinvolto anche parte dell'argine morenico degli Anni Ottanta. Il movimento franoso è esteso per circa cento metri di larghezza e copre un dislivello massimo di 30 m. A partire dal mese di luglio, crolli glaciali si sono susseguiti presso il bordo sinistro della seraccata inferiore del ramo orientale, dove una imponente falesia aggettante è andata ingigantendosi nel corso degli ultimi anni. Sul terreno sottostante, i detriti delle scariche vanno ad alimentare un vasto campo di ghiaccio rigenerato di forma irregolare che, espandendosi lateralmente, sta lentamente ricoprendo alcuni spalti rocciosi precedentemente liberi dal ghiaccio. La colata, in questo punto, è quindi in fase di ampliamento, mentre più a monte, come più volte osservato negli anni scorsi, essa appare percorsa da alcuni ordini di "onde di piena". Un altro vistoso crollo, avvenuto nella seconda decade di Agosto, ha interessato anche il seracco pensile della Parete Nord della Cima Cadini: la relativa, imponente valanga di ghiaccio si è distribuita a ventaglio sul sottostante pianoro sino alla quota di 3100 m circa. Sotto il profilo nivologico, va detto che le elevate temperature del mese di giugno hanno rapidamente ridotto la già esigua copertura nevosa invernale, tanto che all'inizio di luglio il ghiacciaio presentava l'aspetto tipico del periodo di fine ablazione di una annata normale. I due importanti episodi nevosi estivi (9-12 luglio e 4-6 agosto) hanno contribuito in modo decisivo a posticipare lo scioglimento dell'accumulo stagionale. La *snow-line* risulta così un poco più bassa rispetto agli anni precedenti, attestandosi sui 3050-3100 m di quota. Hanno collaborato A. Galluccio e Ale Galluccio.

snow-line: 3100 m V.m.s.: - 42 m Variaz. media annua: - 42 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	175°	101	75	- 26	2B	170°	44	-	-
2	170°	175	146	- 29	G2	150°	29	-	-
G1	150°	170	99	- 71					

2001 09.16 G. Cola, G. Casartelli (CGI), A. Galluccio, A. C. Galluccio SF: 535-539-999 QMF: 2500 decremento lieve

Le eccezionali caratteristiche del manto nevoso della stagione di accumulo 2000-2001 hanno permesso di posticipare l'inizio della fusione del ghiaccio di circa un mese rispetto agli anni precedenti: infatti la neve scompare dalla lingua valliva solo nella terza decade di luglio. La stagione di ablazione, pur caratterizzata da temperature abbastanza elevate, ha avuto quindi breve durata ed è stata bruscamente interrotta a fine agosto dall'ingresso di correnti fredde da NW. La fusione riprende parzialmente in ottobre, interessando in misura limitata solo la lingua. Il limite altimetrico della neve residua a fine estate si attesta nei bacini occidentale e centrale appena al di sopra dei 2800 m di quota, in quello orientale a circa 2950 m, risentendo questo settore di conformazione ed esposizione meno favorevoli. Questi fattori giustificano il ridotto ritiro della fronte, nonostante le caratteristiche del tratto terminale della lingua, fortemente appiattito e frastagliato. Negli ultimi anni, la fronte ha subito in effetti un vistoso arretramento, che ne ha profondamente modificato l'aspetto: persa la tipica forma a tridente, ancora visibile alla fine degli Anni Novanta del XX Secolo, essa ha assunto un profilo lanceolato, con la imponente morena mediana orientale in posizione avanzata. Le acque di fusione alimentano oggi due torrenti, che vengono a giorno sui due lati opposti della lingua: quello occidentale mediante una suggestiva porta a 2500 m di quota, quello orientale in posizione più arretrata, a circa 2570 m, dal fianco destro. Le portate sono quasi identiche, con una lieve predominanza del rivo occidentale. In conseguenza delle abbondanti piogge dell'autunno 2000, si è ulteriormente evoluto il dissesto localizzato sul fianco interno della morena storica destro-idrografica, a valle dell'incile della lingua: il fenomeno ha ormai assunto le caratteristiche di un vero e proprio movimento franoso che coinvolge una superficie di quasi 2 ha. A 2650 m di quota, si nota un'evidente nicchia di distacco, alta 2-3 m, che corre parallela alla morena. All'interno del materiale in frana si è formato un profondo canalone, sul cui fondo scorre un ruscello alimentato da una sorgente apparsa a circa 2630 m di quota. Va detto che in quest'area non erano mai state notate in precedenza venute d'acqua. Il dissesto ha coinvolto anche un tratto del "Sentiero Glaciologico del Centenario", oggi cancellato e sostituito da un caotico e melmoso ammasso di detriti. Si può ritenere che il movimento franoso si sia evoluto con le seguenti modalità: 1) in seguito alla riduzione di spessore della lingua glaciale, viene a mancare il sostegno al versante interno della morena destra, che è a nucleo di ghiaccio; si innescano fenomeni di scivolamento e di colamento dei materiali fini superficiali, che mettono allo scoperto il nucleo di ghiaccio stesso; 2) prolungati periodi piovosi provocano l'imbibizione ulteriore dei materiali costituenti la morena, già imbevuti dalle acque di fusione del nucleo di ghiaccio; 3) il versante collassa muovendosi lungo una superficie di scivolamento costituita dal ghiaccio sepolto, fino a quando il piede della frana si appoggia sulla superficie glaciale, arrestandosi; 4) a tergo della nicchia di distacco si formano nuove fratture, che consentono al movimento franoso di coinvolgere porzioni sempre più ampie di terreno. Nel nostro caso, non è da escludere anche un contributo da parte delle acque ruscellanti convogliate, lungo il versante meridionale del Palon de la Mare, verso il bordo esterno della morena della Piccola Età Glaciale, che in questo tratto corre quasi pianeggiante: tale ristagno delle acque meteoriche può aver favorito l'infiltrazione dell'argine morenico.

Segnale	Misura	snow-line: 2900 m			V.m.s.: - 12 m	Segnale	Misura	Variaz. media annua: - 12 m			Altre date: 09.07 08.02, 24, 26, 29
		attuale	precedente	Variazione				attuale	precedente	variazione	
3	175°	122	101	- 21	G2	150°	39	29	- 10		
2B	170°	49	44	- 5							

2002 09.12,02,15 08.13,19,20,29 G. Casartelli, Cola G., A. C. Galluccio SF: 528-999-527-535 QMF: 2500 decremento forte

Nel corso della stagione di ablazione, mediante reiterate misure effettuate in corrispondenza delle paline collocate lungo la lingua comune e nel settore inferiore del bacino centrale di accumulo, è stata valutata la quantità di ghiaccio dissipata: si è riscontrata la perdita di una lama d'acqua di 470 mm nei pressi della fronte, di 300 mm nel pianoro di confluenza delle tre colate, di 166 mm al di sopra della seraccata centrale. La quota della ELA teorica è stata individuata a 2990 m. La linea del nevato si attesta attorno ai 2950-3000 m, essendo situata negli altri due bacini a 3000-3050 m in quello occidentale e a 3000-3150 m in quello orientale. Più in alto è posto il limite inferiore della neve dell'annata (3000-3050 nel settore centrale, 3000-3100 in quello occidentale e 3050-3150 in quello orientale). Tutto ciò conferisce al ghiacciaio una caratteristica zebraatura orizzontale. Scaglionato in senso verticale si può osservare il ghiaccio vecchio ricco di impurità che cede il posto al ghiaccio di sovrapposizione di aspetto vitreo nella fascia di contatto con il grigio nevato, a sua volta coperto dal bianco cangiante della neve dell'annata e alle quote più elevate dalla neve estiva. La progressiva contrazione delle linguette di ghiaccio che si incuneavano nel valloncetto retrostante la prominente rocciosa conosciuta con il nome di Isola Persa, in una concavità rocciosa a 2710 m di quota, ha portato nel corso del 2001 alla formazione di un piccolo specchio d'acqua, che nel 2002 si è ulteriormente ampliato mano a mano che il bordo del ghiacciaio si ritirava. Caratterizzato da una forma a triangolo scaleno, ha due lati in roccia, mentre il lato più lungo è costituito quasi interamente dalla fronte glaciale. Secondo la classificazione proposta da A. Galluccio (1997) si tratta di una *lago di sponda*. La sua attuale superficie (misura speditiva del 29 settembre 2002) risulta di 2070 m². Il ghiaccio a immediato contatto con il lago è caratterizzato da numerose fratture beanti, parzialmente riempite di acqua, il che lascia supporre che le dimensioni reali del lago siano ben maggiori, in quanto l'acqua penetra nel ghiaccio attraverso tali spaccature, sfaldandolo. La presenza di alcuni icebergs galleggianti sulla superficie del lago attesta del lavoro delle acque, che si incuneano al di sotto del bordo del ghiacciaio favorendo per isostasia il distacco dei blocchi di ghiaccio e causando il richiamo di altri blocchi retrostanti, in procinto di cadere nel lago. I torrenti emuntori sono caratterizzati da portate assai differenti: il torrente di sinistra idrografica (che fuoriesce da una porta che, seppure meno imponente rispetto al 2001, si presenta ancora grandiosa) mostra un deflusso notevolmente maggiore rispetto al rio che attualmente nasce dal bordo destro della lingua, il che fa propendere per l'ipotesi che si tratti della "risorgiva" del torrentello del Ghiacciaio del Palon della Mare, che scompare al di sotto del Ghiacciaio dei Forni circa 500 m più a monte. La variazione morfologica della fronte ha imposto la sostituzione del segnale 3, situato in destra idrografica, con un nuovo segnale 3B, posto a 100 m dal precedente. Snow-line: 3050 m. Variaz. media annua: - 23,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3	175°	140	122	-18	2B	170°	80	49	-31
G2	150°	61	39	-22	3B	175°	40	-	-

2003 09.14 G. Casartelli, G. Cola SF: 999 - 578 - 999 QMF: 2500 decremento forte

L'anno idrologico è stato caratterizzato da un buon accumulo autunnale e da un successivo scarso e tardivo accumulo invernale e primaverile, che non ha retto alle alte temperature di un'estate molto anticipata, lunga, asciutta e con lo zero termico spesso a 4500 m di quota. Pertanto, sia la linea di equilibrio sia la A.A.R. sono praticamente inesistenti: gli unici accumuli di nevato rimasti, nelle conche e avvallamenti e nelle aree più elevate dell'apparato sono dovuti quasi esclusivamente all'eccezionale inverno 2000-2001. A metà giugno, il ghiacciaio presenta un aspetto simile a quello di metà luglio delle annate normali. All'inizio di luglio, l'apparato è in gran parte privo di neve residua, annerito dai detriti ed esposto a forte fusione. Con l'inizio di settembre, le correnti fresche dal Nord-Atlantico interrompono la eccezionale fase calda iniziata sulle Alpi dall'inizio di maggio, e alcune brevi nevicate coprono quasi interamente il corpo glaciale, attenuando notevolmente l'ablazione. Al termine della stagione di ablazione, le perdite di ghiaccio misurate alle paline ablatometriche variano in spessore dai 233 cm del settore inferiore del grande bacino orientale di accumulo (il sito di misura più elevato, a 3175 m), ai 483 cm misurati sulla lingua (il sito a quota inferiore, circa 2584 m). Nella parte centrale dell'estate, il ghiacciaio si è trovato in una condizione di isotermità, con valori giornalieri uniformi di fusione di 5-7 cm per l'intero corpo glaciale. Il decremento di spessore ha interessato il corpo glaciale nel suo complesso, portando alla comparsa di nuovi *nunatak* e al notevole ampliamento di quelli già esistenti, e alla liberazione dalla morsa del ghiaccio di porzioni rocciose notevolmente fratturate che hanno innescato numerose frane anche lungo le pareti rocciose d'alta quota. Non è da escludere tuttavia che tali crolli siano stati causati anche dall'alterazione del *permafrost* di versante, dovuta alla persistenza di temperature straordinariamente elevate. Sulla faccia interna delle morene storiche, sono stati osservati diversi colamenti, che hanno messo in luce il nucleo di ghiaccio sottostante: quelli di maggiori dimensioni si sono sviluppati in destra idrografica, interessando un tratto del *Sentiero Glaciologico del Centenario*. Nel mese di luglio ne veniva osservato uno solo di notevoli dimensioni, mentre a fine agosto erano quattro, con le nicchie di distacco quasi coalescenti. Il detrito, che nel settore apicale raggiunge uno spessore di alcuni metri, proviene dal disfacimento dell'argine morenico della seconda metà del XX secolo, in questo punto ormai completamente scomparso, e dall'arretramento del fianco interno della gigantesca morena ottocentesca. Sulla destra, (segnali 3 e 3B), si è notevolmente ingrandito il laghetto che fiancheggia la fronte - caratterizzata da uno strato di limo di 10-20 cm. La bocca d'uscita del torrente di sinistra è definitivamente scomparsa e la portata d'acqua maggiore si è di nuovo riversata nel torrente di destra idrografica. Il deflusso dell'acqua di fusione sulla superficie glaciale ha creato spettacolari *bédierès*, di inusuale larghezza e profondità, veri e propri *canyons* difficili da superare nelle ore centrali della giornata per via delle eccezionali portate d'acqua. Il maggiore per dimensioni si individua nel tratto medio-superiore del fianco sinistro della grande morena mediana: il suo progressivo allargamento e approfondimento, ha eroso il fianco della morena causando lo scivolamento del detrito all'interno del solco e conseguente parziale occlusione. Queste forme sono state osservate anche in zone, quali i grandi bacini di alimentazione, che in annate normali ne sarebbero state prive: di sezione e profondità inferiori rispetto a quelle presenti nelle aree di ablazione, dopo un breve tragitto in superficie scompaiono nei crepacci e in piccoli mulini. Si è posizionato un nuovo segnale (M, 2503 m, 1621739, 5140480) davanti alla grande morena galleggiante di destra, ormai divenuta centrale: questo settore, avendo una notevole copertura detritica, resiste maggiormente all'ablazione ed è oggi il lobo più avanzato del ghiacciaio. Snow-line: n.v. Variaz. media annua: - 33 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3B	175°	70	40	- 30	2B	170°	134	80	- 54
G2	150°	76	61	- 15	M	158°	14	-	-

2004 08.13, 26 09.12 G. Casartelli, G. Cola, A. Galluccio, A. C. Galluccio SF: 578, 999 QMF: 2500 decremento forte

A fine estate, la neve vecchia residua solo in grandi chiazze di alta quota e negli avvallamenti. Situazione diversa invece per i nevai che costellano le grandi pareti rocciose circostanti il ghiacciaio: a fine stagione se ne contano ancora diversi, mentre nel 2003 erano del tutto assenti. Non di meno si registrano la formazione di nuove finestre rocciose (una di queste sulla lingua della colata orientale) e l'ampliamento di quelle preesistenti. Nel corso dell'estate, il laghetto proglaciale situato a diretto contatto con il settore destro della fronte comune si è notevolmente ingrandito per il parziale cedimento della grande volta di ghiaccio formatasi nel 2003. La superficie glaciale retrostante è solcata da crepacci ad andamento concavo, che si formano con il crollo dei blocchi più prossimi al bordo del lago. Questa perdita di massa avviene dunque per una sorta di *calving*, anche se i volumi attualmente coinvolti sono abbastanza modesti: essa ha però amplificato l'intenso arretramento del ghiacciaio in questo settore frontale. Un secondo lago è in formazione in corrispondenza del margine frontale della colata

centrale. Procede inoltre, anche se in misura meno spettacolare, la fenomenologia connessa all'assottigliamento della lingua: nella fase centrale dell'estate, lungo il fianco destro della colata, in corrispondenza della morena a nucleo di ghiaccio, sono stati osservati *mudflows* che hanno nuovamente reso impraticabile un lungo tratto del "Sentiero Glaciologico del Centenario". Al termine della stagione di ablazione, le perdite di ghiaccio, misurate dalle paline ablatometriche ed espresse in mm w.e (equivalente in acqua), variano dai 1670 mm all'interno del bacino di accumulo orientale (il sito di misura più elevato, a 3170 m), ai 2840 mm misurati sulla lingua (il sito a quota inferiore, circa 2578 m). Valori molto inferiori rispetto a quelli misurati nel 2003, presso gli stessi punti di misura. In ragione del continuo arretramento della fronte, il vecchio segnale 1 B è stato rimpiazzato da uno nuovo (coord. 1621620/5140284), collocato su un grande masso di fillade quarzifera, a 65 m dal vecchio segnale e a 22 m dal ghiaccio. Snow-line: n.v.

Variaz. media annua: - 13,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3B	175°	90	70	- 20	2B	170°	151	134	- 17
1B	150°	87	76	- 11	M	158°	20	14	- 6

507.2 SAN GIACOMO SUD

1991 09/20 A.Galluccio QMF: 3055 ritiro lieve
Nessuna variazione morfologica significativa. Totale assenza di neve residua.

1992 08/27 Guido Catasta SF: 541 QMF: 3080 ritiro moderato
Prosegue l'intensa riduzione dell'apparato: vengono sempre più scoprendosi le pareti sovrastanti, sulla destra è emersa una barra rocciosa obliqua che ha isolato una piccola massa di ghiaccio e la pendenza media si va accentuando. La superficie è del tutto priva di neve residua. Ha collaborato Alessandro Galluccio.

1993 09.21 AC Galluccio SF: 538 QMF: 3080 incerto
Le neviccate di fine agosto e dell'inizio di settembre impediscono precise valutazioni circa le quote estreme del ghiacciaio e le variazioni di superficie intercorse dall'ultimo rilievo. Non evidenti segni di significativa involuzione.

1994 08.15 Elena Pains, Annalisa Simonte QMF: 3065 ritiro lieve
Appare evidente la lieve e progressiva contrazione di questo piccolo apparato di circo: rispetto ai controlli precedenti si nota una ulteriore perdita di spessore della massa ghiacciata in tutti i settori. Il piccolo glacionevato che si era formato poco a valle della porzione centrale si è ridotto ad un campo di neve. Il nevato d'annata è presente solo sul perimetro esterno dell'apparato. E' in aumento il morenico superficiale che da qualche anno si è formato nel settore mediano destro-idrografico.

1995 08.23 G. Cola SF: 538 - occasionale QMF: 3065 ritiro lieve
Il ghiacciaio è in fase di lenta involuzione, con progressiva riduzione della massa ed aumento del detrito di superficie. Si nota inoltre l'apertura di una piccola finestra rocciosa nel settore inferiore. In destra idrografica, trattenuto dalle rocce che, in contropendenza rispetto al margine, delimitano il corpo glaciale a Sud-Est, da due anni è visibile un notevole corpo di neve di valanga, unico accumulo presente quest'anno nell'area glaciale. Ha collaborato G. Catasta.

1996 31/08 Galluccio A.C. SF: 538 QMF: 3065 stazionario
La totale copertura di neve recente non permette accurate valutazioni. Nel 1995 il ghiacciaio era ampiamente morenizzato nel settore centrale, dove affioravano anche alcune rocce del substrato. L'impressione è che vengano mantenuti quest'anno limiti areali stabili.

1997 05/10 Cola Giuseppe SF: 538-999 QMF: 2955 ritiro lieve
Al controllo occasionale del 5 ottobre, il ghiacciaio appare ancora parzialmente innevato: un accumulo di valanga di circa un ettaro di estensione, trattenuto dalle rocce del bordo inferiore, occupa infatti la parte più declive dell'apparato. Altri lembi di neve traSF:ormata sono visibili in punti diversi. Appare così evidente la progressiva perdita di volume della massa ghiacciata: un notevole sistema di rocce affiora al suo centro, mentre dalle pareti che delimitano il circo crolla incessantemente il materiale detritico. E' cessato il collegamento laterale con il ghiacciaio di San Giacomo Est: non più dinamico da molti anni, è ora ridotto ad una striscia di ghiaccio larga 3-5 m. Ha collaborato Alessandro Galluccio.

1998 08.23 Giuseppe Cola SF: 999 QMF.: 3120 decremento forte
Alla data del rilievo fotografico, pur precoce, il ghiacciaio appare del tutto privo di accumulo nevoso residuo e gravemente eroso dall'ablazione. La massa glaciale si è assottigliata al punto che, nel settore centrale, è emerso un vasto affioramento roccioso mentre ovunque è in rapido aumento il morenico galleggiante, frutto degli incessanti crolli di materiale che si originano dalle pareti di contorno, instabilizzate dall'abbassamento della superficie. Ai ritmi di regresso attuali, l'apparato è destinato a estinguersi in pochi anni.

1999 28 e 15.08 A. Galluccio, G. Cola (innevamento completo all'atto del primo rilievo) *osservazione fotografica*

2000 09.02 Galluccio A. C., Maggioni SF: 539 QMF: 3120 decremento lieve
Il processo di dissoluzione dell'apparato, iniziato nei primi Anni Novanta, ha subito quest'anno un vistoso rallentamento a causa della prolungata copertura nevosa stagionale, protrattasi sino alla fine della seconda decade di agosto. Si nota così il permanere di un festone nevoso alla base delle ripide rocce di testata. Invariate le dimensioni dell'affioramento roccioso centrale.

2001 09.07 A. C. Galluccio, V. Bianchi *osservazione fotografica*

2002 09.15 08.29 A. C. Galluccio , G. Cola *osservazione fotografica*

2003 09.20 06.20 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

508.0 S. GIACOMO EST

1990 09/19 A. Pollini Verosimile lieve ritiro frontale. ritiro lieve

1991 09/20 A.Galluccio QMF: 2750 incerto
Totale assenza di neve residua. Nessuna variazione morfologica di rilievo: la fronte è, come sempre, abbondantemente coperta di morena sul lato sinistro idrografico.

- 1992** 09/02 G. Catasta, R. Meani incerto
Non si notano significative variazioni morfologiche. Neve vecchia nel canale di collegamento con il Ghiacciaio di San Giacomo Sud.
- 1994** 08.06 Alessandro Galluccio QMF: 2790 incerto
Nessuna variazione morfologica significativa. Ablazione superficiale accentuata, con formazione di bedières. Due laghi proglaciali di formazione non recente: il più piccolo è posto in sinistra idrografica ed è sovrastato da un ampio settore di ghiaccio morenizzato. Il secondo, più ampio, è sito davanti alla fronte ed è a contatto con notevoli residui valanghivi. Il limite temporaneo della neve si situa a 2880 m di quota circa: lo spessore della neve, nei pressi del suo limite inferiore è di 60 cm.
- 1995** 09.03 Cola G. SF: 529 QMF: 2744 ritiro lieve
Notevole copertura morenica su buona parte del corpo glaciale. La parte centrale della fronte è in ghiaccio vivo e si presenta fortemente appiattita. La parte terminale è solcata da due piccoli cordoni morenici: quello in destra idrografica prosegue a valle della fronte per circa 100 m. Al momento della misura il ghiacciaio era ricoperto da 10 cm. di neve fresca. Ablazione assente. Ha collaborato A. Galluccio (rilievo fotografico del 21.8).
- | segnale | quota | coordinate | azimut | distanza | prec. | anno | variazione |
|---------|-------|-----------------|--------|----------|-------|------|------------|
| Δ3.9 | 2744 | 1620301 5140169 | 17° | - | - | - | - |
- 1996** 07/09 Cola G., Confortola G. SF: 541 QMF: 2744 ritiro moderato
All'atto del rilievo, il ghiacciaio è coperto da uno strato di neve fresca di 20-30 cm di spessore. Ad un controllo precedente, eseguito in data 24 agosto, l'apparato si presentava del tutto privo di neve residua e notevolmente morenizzato non solo sui lati, come di consueto, ma anche nella parte centrale del settore mediano. Prosegue la fase di ritiro.
- | Segnali: | azimut | distanza | prec. | anno | variazione | Variaz. media segnali: |
|----------|--------|----------|-------|------|------------|---------------------------------|
| Δ3.9 | 197° | 36 | 25 | 1995 | -11 | - 11 |
| | | | | | | Variaz. media annua: -11 (1995) |
- 1997** 05/10 Cola Giuseppe SF: 519-999 QMF: 2745 ritiro lieve
L'attuale smagrimento di questo apparato, oltre che dalle misure frontali, è suggerito dalla progressiva estensione della costola rocciosa che lo attraversa obliquamente nella parte più elevata e tende a isolare la zona sommitale. La sopravvivenza di questo piccolo ghiacciaio è sicuramente in gran parte garantita dalla sua particolare collocazione: esso è infatti esposto a Nord ed è profondamente annidato in un circo delimitato da alte pareti di roccia, che garantiscono sia una discreta protezione dell'irraggiamento solare che un generoso contributo clastico, responsabile dell'abbondante copertura morenica che, estesa alla maggior parte della superficie, impedisce però anche una precisa delimitazione dei limiti esterni. La snow-line, ben definita, corre sinuosa a circa 2900 m di quota e segue l'andamento degli accumuli delle valanghe che numerose si sono staccate dalle circostanti pareti rocciose. Ha collaborato Alessandro Galluccio. Variaz. media annua : - 6
- | Segnali | azimut | distanza | dist. prec. | variazione |
|---------|--------|----------|-------------|------------|
| Δ3.9 | 197° | 42 | 36 | - 6 |
- 1998** 09.13 Giuseppe Cola SF: 999 QMF: 2746 ritiro forte
Il ghiacciaio è privo sia di copertura nevosa residua dell'annata sia di nevato. L'attualità prosegue e accentua l'intensa deglaciazione di questi ultimi anni: si è così definitivamente interrotto il collegamento superiore con il Ghiacciaio di San Giacomo Sud, in passato garantito da una esile lingua di ghiaccio che valicava la sella rocciosa di quota 3 130 m, mentre la progressiva esposizione del rilievo roccioso di contorno ha fatto vistosamente aumentare la copertura morenica. L'apparato sia va quindi traSF:ormando lentamente in un *ghiacciaio nero*, estremo tentativo di sopravvivenza. In questo quadro dinamico, non devono stupire gli elevati ritmi di ritiro dell'unghia frontale, favoriti anche dalla esiguità del suo spessore. Ha collaborato Antonio Galluccio. Variaz. media annua: - 21 m
- | Segnale | misura | Attuale | Precedente | Variazione |
|---------|--------|---------|------------|------------|
| 3.9 | 197° | 63 | 42 | - 21 |
- 1999** 09.18 G. Cola, A. Galluccio, G. Catasta SF: 529 – 999 QMF: 2753 ritiro forte
Il notevole smagrimento subito da questo apparato nell'ultimo anno è stato indubbiamente alimentato dalle frequenti e intense precipitazioni che si sono succedute nel corso del mese di agosto. Infatti, questo ghiacciaio si trova incassato sul fondo di un ampio circo contornato da alte e ripide pareti rocciose, che hanno funzionato da collettore, incanalando le abbondanti acque piovane sulla superficie del ghiacciaio, dilavandolo. L'area proglaciale è stata intensamente alluvionata con un notevole trasporto solido di materiale sabbioso-limoso che ha riempito parte del lago proglaciale, situato davanti alla fronte. La neve residua dall'annata, di consistenza assolutamente esigua, è presente solo nel settore più elevato del ghiacciaio, in prossimità della sella di trasfluenza con il Ghiacciaio di San Giacomo Sud.
- | Segnale | Misura | attuale | Precedente | Variazione |
|---------|--------|---------|------------|------------|
| 3.9 | 197° | 86 | 63 | - 23 |
- Altre date: 99.09.27 - 08.28 e 29
Variaz. media annua: - 23 m 1998
- 2000** 09.10 09.09 Cola SF: 526 – 574 QMF: 2755 decremento forte
Il notevole appiattimento della fronte nei pressi del punto di misura, dove è ridotta a uno spessore metrico, rende ragione degli alti valori di ritiro registrati negli ultimi anni. Nei settori laterali l'abbondante deposito morenico preserva il ghiaccio in maggior misura, in modo che l'apparato va assumendo progressivamente una forma arcuata con concavità rivolta verso valle. L'innevamento residuo è presente in placche che coprono il 10% circa della superficie. snow-line: 2950 m V.m.s.: - 24 m Variaz. media annua: - 24 m
- | Segnale | Misura | attuale | precedente | variazione |
|---------|--------|---------|------------|------------|
| 3.09 | 197° | 110 | 86 | - 24 |
- 2001** 09.01 08.19, 24 G. Cola SF: 533 – 999 QMF: n.v. stazionario
A fine estate il ghiacciaio è completamente coperto dalla neve vecchia che appare di spessore e densità ragguardevoli. Presso il margine superiore, a ridosso delle ripide pareti del circo, sono inoltre visibili numerosi coni di valanga. Anche la parte centrale della fronte, nel punto dove abitualmente si effettua la misura, è occupata dal corpo di una grossa valanga che si allunga per diverse decine di metri più a valle del limite inferiore del ghiacciaio, fino a invadere parte del laghetto che occhieggia al centro della piana proglaciale. Dopo il recente forte decremento, tale situazione delinea un bilancio di massa annuale molto favorevole. snow-line: 2850 m
- 2002** 08.19 08.20, 25 G. Cola, A. Galluccio SF: 528-574-999-531 QMF: 2755 decremento moderato
A fine estate, a ridosso delle ripide pareti del circo, è ancora presente un cospicuo accumulo di nevato caratterizzato da una *firn-line* nettissima che attraversava il ghiacciaio per tutta la sua larghezza. Il settore centrale della fronte risulta in forte ritiro a cagione dello spessore estremamente ridotto dell'unghia terminale mentre quelli laterali, ricoperti da un abbondante strato di morena galleggiante, mostrano ancora una discreta potenza e si spingono con le loro parti distali a ridosso della piana proglaciale. E' invece scomparso il deposito della valanga che l'anno precedente aveva impedito la misura frontale. Snow-line: 2900 m. V.m.s.: - 33 m Variaz. media annua: - 16,5 m (2000)
- | Segnale | Misura | attuale | precedente | variazione |
|---------|--------|---------|------------|------------|
| | | | | |

2003 08.16 - 09.08 A. C. Galluccio, G. Cola SF: 999 QMF: 2755 decremento forte

508.0 S. GIACOMO EST 03.

Op:
v.m.s.: - 25,5 m

2002

L'apparato glaciale è molto sofferente e totalmente privo di accumulo nevoso. Si tratta ormai di un relitto, testimone di una situazione climatica notevolmente diversa dall'attuale: se perdureranno le attuali condizioni climatiche, questo apparato è destinato a scomparire nell'arco di pochi anni, eccezion fatta per una stretta fascia in sinistra orografica, ricoperta da uno spesso strato di morena galleggiante. Snow-line: assente.

Variaz. media annua: - 25,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3.9	197°	168,5	143	- 25,5

2004 10.23 G. Cola SF: 999 QMF: n. v. decremento forte

Il ghiacciaio è apparso molto sofferente e privo di accumulo nevoso. Attualmente esso è ridotto a una stretta fascia ghiacciata disposta ad arco, a diretto contatto con le alte pareti del circo glaciale. In sinistra idrografica, perdura tuttora una stretta linguetta di ghiaccio ricoperta da molto detrito, che si allunga fin quasi alla sottostante piana proglaciale. Questo è il punto più basso raggiunto dal ghiacciaio: la quota minima non si può però determinare. Stante l'attuale fase climatica, si può prevedere per questa unità un periodo di sopravvivenza di 10-15 anni. Snow-line: assente.

Variaz. media annua: - 29,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3.9	197°	198	168,5	-29,5

509.0 S. GIACOMO OVEST

1990 09/19 A. Pollini Verosimile lieve ritiro frontale. ritiro lieve

1991 09/20 A. Galluccio QMF: 2895 ritiro lieve

Totale assenza di neve residua. Il ghiacciaio, quantunque ancora ben conservato, mostra la tendenza ad una progressiva riduzione di spessore.

1992 09/02 G. Catasta, R. Meani incerto

Nessuna variazione morfologica significativa. Il nevato è limitato al settore centrale della colata.

1994 08.06 08.15 Alessandro Galluccio QMF: 2940 incerto

La fronte del ghiacciaio presenta quell'aspetto che è molto frequente nelle espansioni terminali degli apparati in regresso: non ripida, rastremata ed anche poco protetta dal morenico di superficie. Alcuni crepacci solcano la porzione medio-superiore del corpo glaciale; un piccolo lago si è formato, a contatto con il ghiaccio, nel punto in cui il bordo laterale sinistro idrografico si affaccia sulla Valle di Cerena. Limite della neve approssimativamente posto attorno ai 3100 m di quota, sicuramente non definitivo, dato anche l'esiguo spessore della neve sul suo bordo a valle (10-15 cm). Successiva immagine fotografica eseguita il 15 agosto.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
Δ1	215°	22	-	-

1995 08.27 Cola G., Confortola G. QMF: 2902 ritiro lieve

Abbondante copertura morenica in dx o. nella parte terminale dell'apparato. Grossa placca di ghiaccio morto coperto da abbondante detrito caduto dalla soprastante parete rocciosa in dx o., a valle della fronte. Nessun nevato residuo nella parte bassa, piccoli residui sono accumulati alla base delle pareti soprastanti il bacino di alimentazione. Bedieres solcano la parte terminale giungendo fino alla fronte. Ha collaborato A. Galluccio (rilievo fotografico del 21.8).

segnale	distanza	prec.	anno	variazione
ΔTR2930	28	22	1994	- 6

Variaz. media segnali: - 6 m

1996 07/09 Cola G., Confortola G. SF: 541 QMF: 2903 ritiro lieve

Al controllo del 24 agosto, la neve vecchia era confinata in tre grandi placche disposte nei pressi del vertice superiore del ghiacciaio, mentre la colata sottostante ne era del tutto priva; era inoltre visibile il tragitto di una frana che, in origine dalla q. 3158 CTR, solcava la zona centrale del corpo glaciale. All'atto del rilievo autunnale il ghiacciaio risulta coperto dalla neve recente per uno spessore di alcune decine di centimetri.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ TR.		32.5	28	1995	-4.5

Variaz. media segnali: - 4.5

Variaz. media annua: - 4.5 dal 1995

1997 10/09 Cola Giuseppe SF: 519-999 QMF: 2903 stazionario

La misura frontale indica, per questo ghiacciaio, una fase di stazionarietà, anche se la parte terminale della lingua appare notevolmente appiattita. Negli ultimi anni, le modificazioni più evidenti si sono verificate nella parte superiore, dove è emersa una barra rocciosa trasversale che ha isolato la placca sommitale, ora collegata al solo Ghiacciaio di Cerena, mentre in passato costituiva un collegamento, anche alpinistico, tra i due apparati. A fine settembre, i due terzi della superficie sono ancora coperti di neve. Gli spessori più consistenti si rinvengono a ridosso della cresta rocciosa (q. 3104 CTR) in sinistra idrografica, nella zona centrale, e sui pianori siti poco più sopra. Il 5 ottobre, data dell'ultima osservazione, il nevato si riduce ancora, occupando in definitiva solo il 40% della superficie glaciale: un'annata positiva parzialmente perduta. Hanno collaborato Ale Galluccio, Antonio Galluccio e Guido Catasta.

Variaz. media annua: + 0,5

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔTR	215°	32	32.5	+ 0.5

1998 09.13 Giuseppe Cola SF: 999 QMF: 2904 ritiro moderato

La superficie glaciale reca una minima copertura nevosa residua solo nel settore di testata; anche il nevato riferibile agli anni precedenti è scarsissimo, segno che esso è stato profondamente eroso dall'ablazione nel corso dell'estate 1998 dopo aver subito un primo, forte decremento nel mese di settembre del 1997. A tutte le quote si appalesa una riduzione areale e di spessore della massa ghiacciata. In conseguenza di questi fatti, è in forte incremento la crepacciatura del settore centrale della colata. La piccola placca sommitale, sino a pochi anni or sono sede della quota massima del ghiacciaio, è ora del tutto autonoma. In definitiva, il rilievo montuoso della Cima di San Giacomo rimane attualmente ben al di sotto del limite climatico della neve, fatto che provoca una rapida riduzione della sua copertura glaciale. Variaz. media annua: -10 m 1997

Segnale	misura	Attuale	precedente	Variazione
Triangolo	215°	42	32	- 10

1999 09.18 G. Cola, A. Galluccio, G. Catasta SF: 529 – 999 QMF: 2904 ritiro lieve

I valori contenuti di ritiro frontale si possono giustificare con lo spessore ancora consistente del ghiacciaio. Negli ultimi anni la neve residua è sempre rimasta confinata in esigue placche addossate alle pareti rocciose che lo rinserrano. L'impressione è che l'apparato stia ancora dissipando gli accumuli nevosi precedenti. Altre date: 99.09.27 – 08.28 e 29
Variaz. media annua: - 2,5 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
TR2930	215°	44,5	42	- 2,5

2000 09.10 09.09 Cola SF: 526 – 520 QMF: 2905 decremento lieve

L'apparato glaciale si presenta ben conservato. La causa di tale ridotta involuzione, nell'attuale fase climatica molto SF:avorevole, va probabilmente ricercata nel rilevante spessore della colata. All'atto del rilievo la superficie è interamente coperta da innevamento recente e l'ablazione assai limitata, nonostante la temperatura dell'aria non particolarmente rigida: il torrente è infatti ridotto a un rigagnolo che scompare nel detrito morenico dopo aver percorso alcune decine di metri.
Variaz. media annua: - 1.5 m

Segnale	Misura	Attuale	precedente	variazione
TR	215°	46	44.5	- 1.5

2001 09.01 08.19, 24 G. Cola SF: 533 – 999 QMF: 2905 stazionario

Il ghiacciaio è interamente coperto di neve vecchia. Solo un piccolo lembo di ghiaccio di sovrimposizione risulta visibile nel settore centrale della fronte. Dal 1999 questo apparato sembra essere in equilibrio di bilancio, come attestato anche dai dati di variazione frontale (- 2,5 m nel 1999 e - 1,5 m nel 2000).
snow-line: 2900 V.m.s.: 0 m Variaz. media annua: 0 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
TR2930	215°	44,5	46,0	+ 1,5

2002 08.19 08.20, 25 G. Cola, A. Galluccio SF: 528-574-999-531 QMF: 2905 decremento lieve

Nessuna significativa variazione morfologica. Il nevato ricopre circa il 70% del ghiacciaio e mostra una netta *firm-line* bordata da una evidentissima fascia più chiara, larga 20-30 metri, costituita da *ghiaccio di sovrimposizione*. Si notano anche alcune chiazze di ghiaccio affiorante, di estensione limitata, nei punti più ripidi del settore superiore. Snow-line: 2990 m.
Variaz. media annua: - 6,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
TR2930	215°	51	44,5	- 6,5

2003 09.08 G. Cola SF: 999 QMF: 2905 decremento moderato

L'apparato ha gradualmente perso, nel corso degli ultimi anni, il tipico profilo convesso che ne caratterizzava il settore frontale. Tuttavia, alcuni elementi fanno pensare che ancora notevoli siano gli spessori di ghiaccio: la colata giace infatti in un vallone dai fianchi molto inclinati e è solcata da numerosi crepacci, riconducibili a un flusso tuttora attivo. Pressoché nullo l'accumulo nevoso residuo. Snow-line: assente.
Variaz. media annua: - 14

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
TR2930	215°	65	51	- 14

2004 10.23 08.13 G. Cola, A. C. Galluccio SF: 999 QMF: 2906 decremento moderato

Questo apparato gode di una situazione morfologica favorevole in termini di sopravvivenza. Infatti, pur giovandosi esclusivamente di accumuli diretti - in quanto le piccole pareti e creste che lo delimitano non determinano certo accumuli di valanga significativi - trova nell'esposizione settentrionale un elemento determinante, che garantisce una limitata ablazione estiva, come confermano le contenute variazioni frontali misurate negli ultimi anni. Gli accumuli residui delle neve dell'annata sono pressoché inesistenti. Nella depressione antistante la fronte si è formato un laghetto, a contatto con il limite glaciale, che in questo punto ha assunto un profilo concavo. Snow-line: assente.
Variaz. media annua: - 3 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
TR2930	215°	68	65	- 3

510.0 CERENA

1990 09/16 C. Lugaresi - C. Pistoni ritiro lieve

Fronte molto assottigliata, estesamente ricoperta da morenico. Rispetto al 1982, appare diminuito in potenza il ramo sospeso della parete N del P.zo Tresero, alla cui base è presente l'innnevamento residuo, disposto in conoidi.

1991 08/25 A. Galluccio QMF: 2460 ritiro lieve

Prosegue la fortissima contrazione della parte destra idrografica del bacino di accumulo, al di sotto della Cima di San Giacomo, già in atto da alcuni. Complessivo assottigliamento del corpo glaciale con notevoli modificazioni dell'erto canale di collegamento con i campi glaciali ad Est del Pizzo Tresero, un tempo attribuiti al Ghiacciaio dei Forni: in questo punto si isolano frequentemente dalla colata campanili di ghiaccio di oltre 30 m di altezza. Questo fatto può costituire un potenziale pericolo per le sottostanti, omonime baite: infatti cospicui crolli potrebbero innescare valanghe di neve invernale o primaverile dal pianoro intermedio del ghiacciaio. Fronte incassata, ricoperta di morena.

1992 09/13 A. Galluccio S. Marchi SF: 542 QMF: 2465 ritiro lieve

Il settore frontale presenta una netta riduzione di potenza ed un sicuro ritiro. Il bacino alimentatore destro si va deglacializzando: il pendio detritico-roccioso emerso negli ultimi anni ha raggiunto dimensioni notevolissime ed occupa attualmente l'intera metà destra del versante. Alla sua sommità, a quota 3050 m circa, si è di fatto creata una seconda fronte sottostante la Cima di San Giacomo. Neve residua molto scarsa.

1993 08.21 Antonio Galluccio SF: 533 - 515 QMF: 2500 ritiro lieve

E' osservabile la progressiva riduzione di spessore del ghiacciaio che si manifesta con un assottigliamento della seraccata di trabocco dal circo e con l'appiattimento della ripida unghia frontale. Si nota inoltre un sicuro restringimento laterale della massa ghiacciata che si incunea nel vallone omonimo. Questi rilievi sono desumibili dal confronto con le immagini dei primi Anni Ottanta (in particolare con il 1983 e 1984), mentre la situazione appare nel complesso stazionaria rispetto al 1992. La relativa pericolosità del sito che ospita la fronte ha sino ad ora impedito un sopralluogo (comunque programmato per il 1994) atto a precisare se la massa di ghiaccio coperto di morena antistante la stessa sia in continuità dinamica con la colata o se si tratti invece di ghiaccio morto: la superficie dell'ammasso di detriti presenta pieghe trasversali simili a quelle tipiche dei *rock-glaciars* attivi, il che attesterebbe la veridicità della prima ipotesi. Nel bacino di accumulo sembra essersi affievolita la fase di deglaciamento del settore orientale sottostante la Cima di San Giacomo, mentre il grande pianoro intermedio appare parzialmente coperto di residui di valanga a monte e di abbondante detrito nelle parti centrale e distale. Nell'alta porzione del ghiacciaio, che riveste il versante E del Pizzo Tresero e che alimenta l'erta cascata di seracchi confluyente nel bacino intermedio, si evidenzia quest'anno l'emersione di una barra rocciosa di notevoli dimensioni: situata tra i 3500 e i 3550 m di quota, pur SF:avorevolmente esposta (EST), testimonia degli effetti deglacializzanti della recente fase di contrazione degli accumuli nevosi. La seraccata sottostante, fino a pochi anni or sono rigonfia e minacciosa, si

presenta attualmente più compatta e di minor spessore. Parzialmente innevato per neve fresca dal 27 agosto. Hanno collaborato G. Gorni e G. Casartelli.

1994 08.29 Antonio Galluccio, Pierluigi Farioli QMF: 2460 stazionario
Nessuna variazione morfologica di rilievo. Si nota il progressivo incremento del morenico che ricopre buona parte della colata a monte dell'ultima variazione di pendenza prima della fronte; quest'ultima si affonda nei detriti dove verosimilmente c'è un campo di ghiaccio morto. Il ghiacciaio è stato osservato in tre periodi: il 5 aprile, il 27 luglio (Ale Galluccio), il 25 e 29 agosto. In primavera la copertura nevosa era di media entità (1 - 2 m sulla lingua) mentre al controllo di fine luglio la quasi totalità del pianoro mediano era coperta da un discreto strato di neve vecchia. A fine agosto quest'ultima era confinata alle falde del versante Nord del Pizzo Tresero e dei suoi contrafforti, presentandosi globalmente scarsa e dovuta a prevalenti fenomeni valanghivi. L'evidenza di campi di firn a valle della riconoscibilissima neve dell'anno, fa supporre che in toto l'innnevamento residuo del 1994 sia di poco inferiore a quello dell'anno precedente. La ripida colata di diffidenza che alimenta il ghiacciaio provenendo dal bacino occidentale del Ghiacciaio dei Forni sembra in fase di coricamento e di restringimento laterale. Permane invece ben collegato al corpo glaciale il settore orientale del bacino di accumulo (ad ovest della Cima di San Giacomo): tale anastomosi è tuttora dinamica. *Snow line* non definibile. Ha collaborato Ale Galluccio.

1995 08.20 Galluccio A., B. Bonantoni SF: 542 QMF: 2460 ritiro lieve
Le pessime condizioni atmosferiche e le precipitazioni nevose della terza decade di agosto 1995 hanno reso impossibili i controlli dalle stazioni fotografiche più elevate. L'osservazione si limita quindi alle caratteristiche della lingua terminale e della sua fronte: è possibile apprezzare una lieve riduzione di potenza della colata, un ritiro laterale in corrispondenza del gradino roccioso di q. 2600 m circa ed il sollevamento del ghiaccio, in più punti, rispetto al substrato. L'unghia si affonda, come sempre, in un vasto campo di detrito e non è pertanto descrivibile con precisione. Non è stato possibile raccogliere alcuna informazione circa l'entità della neve vecchia: deve essere comunque sottolineato come, nonostante l'esiguità degli accumuli negli ultimi 10 anni (con esclusione forse del 1988 e del 1994), il ghiacciaio si presenti ben conservato.

1996 01/09 Galluccio A.C. SF: 570 QMF: 2440 stazionario
Al centro della colata, nel punto dove questa supera, con brusco cambio di pendenza, il gradone roccioso che contiene il circo di alimentazione, è visibile una finestra ampia che mostra con evidenza il substrato. La sua apertura non sembra essere dovuta ad un assottigliamento del ghiaccio in quel punto ma all'ampliamento di una frattura precedente e al crollo di un grande ponte sui crepacci. Il settore occidentale del ghiacciaio, pensile e seraccato su ripide rocce, è più avanzato rispetto al 1995. La fronte, contenuta in un stretto valloncetto, è morenizzata ma visibile per il crollo di parte del detrito: il morenico antistante è molto tormentato e risulta difficile capire se ciò sia dovuto ad un movimento di avanzata o di regresso (è infatti visibile una piccola morena di neoformazione). E' stato possibile istituire un nuovo segnale di misura: le operazioni risultano pericolose per i frequenti crolli di materiale. Nel settore più elevato del ghiacciaio, dove i campi ghiacciati situati nel bacino del Ghiacciaio dei Forni traSF:luiscono nel circo principale, la seraccata appare in ulteriore fase evolutiva: verrà monitorata a partire dall'autunno.

Segnali: azimut distanza prec. anno variazione
 $\Delta 1$ 175° 66 - 1996 - 2425 1618750 5140125 (nuovo segnale)

1997 05/10 Galluccio Ale SF: 564-542-515-999 QMF: 2440 stazionario
Questo ghiacciaio particolarissimo, dalla struttura unica nelle Alpi lombarde, si estende per ben 1150 m di dislivello, collegando la vetta del Pizzo Tresero (3599 m) al fondo del Vallone di Cerena (fronte a 2440 m). E' stato osservato quest'anno anche il 23.8 (rilievo alla fronte) e il 29 e 31 agosto. Si rendono ora evidenti gli effetti della decennale crisi di apporti che ha caratterizzato la vita recente. In particolare, la riduzione di spessore della colata, lieve ma apprezzabile alle quote inferiori, ha prodotto la formazione della finestra rocciosa, descritta lo scorso anno, posta al limite inferiore del grande *plateau* centrale, dove questo defluisce nella forra sottostante. In quest'ultima, il ghiaccio, nonostante la protezione offerta dal rilievo circostante e dalla copertura morenica, è in fase di progressivo assottigliamento, anche se la misura odierna descrive un incremento lineare: un possibile assestamento della colata, certamente non un vero progresso. Nei pressi del limite inferiore è visibile una morena di neoformazione, probabilmente a nucleo di ghiaccio. Impercettibili, invece, gli eventi dinamici ad alta quota: appare infatti stazionario il ramo orientale di alimentazione, proveniente dalla Cima di S. Giacomo, mentre anche la grande seraccata di raccordo tra il *plateau* mediano e il bacino superiore, posto sul versante dei Forni, mostra modificazioni di nessun conto, e si mantiene assai potente. A circa 3000 m di quota, sulla parte pianeggiante, sono visibili le colate formate dai detriti di ghiaccio di almeno due crolli prodottisi dal seracco pensile del Ghiacciaio di Pizzo Tresero Nord. L'innnevamento residuo, esteso al 70% della superficie ancora al 31.8, successivamente si ritira oltre i 3000 m di quota nelle zone esposte a Nord e a circa 3100 m sul ramo orientale superiore, esposto a Ovest. Hanno collaborato B. Bonantoni, A. Grossi, A. Galluccio.

Segnali: azimut distanza dist. prec. Variazione
 $\Delta 1$ 80° 60 66 +6
 Variaz. media annua : 6,0

1998 09.06 Alessandro Galluccio SF: 542 - 999 QMF: 2440 decremento moderato
Il confronto fotografico evidenzia la grave involuzione del bordo destro-idrografico della ripida lingua terminale, poco a valle del gradino di traSF:luzenza, dove minore è la protezione microclimatica dal rilievo roccioso. Riducendosi di molto, in questo punto, il flusso glaciale in origine dal pianoro soprastante ed essendo la zona in questione situata a una quota modesta (tra i 2500 e i 2700 m), le alte temperature dell'estate hanno potuto produrre un ritiro laterale imponente e un assottigliamento tali da consentire l'emersione di roccette del substrato. Queste tendono ora a interrompere l'originaria compattezza della colata. Anche la finestra rocciosa centrale di quota 2750 m, vera ferita nel corpo del ghiacciaio, si è ulteriormente ingrandita. L'unghia terminale non sembra invece risentire per ora di questa situazione, in quanto è prevalentemente alimentata dalla porzione sinistro-idrografica della colata, tuttora cospicua, e mantiene quindi le abituali posizioni. Il vasto pianoro inclinato mediano mostra alcune grandi placche di firn (valanghe e esiti di frane di ghiaccio) mentre minimi sono gli accumuli nevosi residui dell'annata. I vasti canali sommitali di alimentazione sono in pessime condizioni, presentandosi smagriti e impastati di detrito. Forse un poco meno accentuata è l'involuzione del settore orientale superiore del ghiacciaio, quello che ammantava le pendici della Cima di San Giacomo: la sua parte destra presenta ora una fronte autonoma, in contenuto ritiro, mentre la breve colata di collegamento, sul lato opposto, non mostra particolari variazioni, innestandosi ancora con notevoli spessori nel bacino mediano. Infine la seraccata centrale sommitale, in continua evoluzione morfologica per effetto della ripidissima inclinazione, sembra mantenere i volumi abituali. Il ghiacciaio è stato osservato anche in data 1, 20 e 23 agosto. Ha collaborato Giuseppe Cola.

1999 08.22 08 e 13.09 Ale Galluccio, G. Catasta, A. Galluccio SF: 542 - 570 QMF: 2425 ritiro lieve
La parte terminale della colata risulta coperta da till di media taglia, in fase di continuo rimaneggiamento e deposizione, la cui provenienza è in gran parte ascrivibile alle rocce dello sperone che borda il lato sinistro idrografico della lingua. Dalla fronte fuoriescono due potenti torrenti ablatori: quello più centrale ha scavato una bocca di circa 1,5 m di altezza che si approfonda per molti metri al di sotto del margine glaciale, che risulta così sollevato. La quota minima del ghiacciaio viene raggiunta in estrema destra idrografica, dove un corto settore si mostra scoperto per effetto del crollo del morenico soprastante. La piccola morena frontale sinistra è molto accentuata, segno indiretto dell'abbassamento del livello del ghiaccio in questo punto; la morenetta descritta nel 1996 è invece quasi scomparsa. Sul bordo del circo sospeso che ospita il ghiacciaio, dove la colata si impegna nel cambio di pendenza che precede la forra terminale, dal 1995 è presente un affioramento roccioso che è andato rapidamente ampliandosi. All'osservazione attuale esso appare costituito da un salto di rocce verticali alto 20/25 m, contornato dal bordo

glaciale che denota spessori nell'ordine dei 5/7 m. La ripidezza del substrato ha generato il collasso delle porzioni di ghiaccio poste lateralmente: ciò giustifica l'evoluzione accelerata del fenomeno, ben evidenziata anche dal generale sollevamento del bordo glaciale di contorno. Poco più a valle e a sinistra, la presenza di un enorme crepaccio slabbrato suggerisce il possibile, ulteriore ampliamento dell'esposizione rocciosa in questa direzione. La neve vecchia, scarsissima, è presente solo nei subpianori della seraccata superiore; quest'ultima appare ancora potente e compatta.

V.m.s.: - 11 m Variaz. media annua: - 5,5 m 1997

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
1	172°	71	60	- 11

2000 08.10 Galluccio A. C., Galluccio A. SF: 999 QMF: 2425 decremento lieve
 Pur mancando i dati del consueto rilievo frontale, non si evidenziano per questo ghiacciaio significative variazioni morfologiche. La grande finestra rocciosa di q. 2800 m, in ulteriore lieve ampliamento, si va delineando come gradino roccioso del substrato, al di sopra del quale la colata tenderà ad arrestarsi nel prossimo futuro, isolando la sottostante porzione terminale. La seraccata superiore si mantiene potente e presenta un grande crollo di ghiaccio nel settore inferiore sinistro idrografico: dal confronto con una immagine del 1994 si riceve però l'impressione di un progressivo indebolimento della base dell'intera struttura. Il 10 agosto la *snow-line* temporanea era posta intorno ai 2800 m di quota; il giorno 20 del mese, seppure con un manto ridotto nello spessore, essa risaliva solo di poche decine di metri. snow-line: 2800 m

2001 08.29 A. Galluccio, P.M. Gorni SF: 999 QMF: n.v. incremento lieve
 Il 29 agosto, due giorni prima che inizi la stagione di accumulo 2001-2002, il ghiacciaio appare in gran parte coperto di neve vecchia: questa interessa per intero il vasto pianoro mediano sino al suo bordo inferiore, posto in corrispondenza del pronunciato cambio di pendenza di q. 2750 m e, verso l'alto, si spinge all'interno dei numerosi canali rocciosi di testata. Assai cospicua, in particolare, è l'alimentazione nevosa del ripido pendio che collega il corpo glaciale alla fronte del Ghiacciaio di Pizzo Tresero Nord, in modo che le due unità sembrano congiungersi. Altri campi di neve ammantano il settore sottostante la Cima di San Giacomo e persino la zona frontale, dove non si erano mai osservati residui così estesi: l'unghia terminale giace infatti sepolta da un conoide valanghivo e non risulta pertanto misurabile. Molto più a valle, a circa 1900 m di quota, il ventaglio di una valanga di fondo occupa ancora il segmento terminale dell'alveo del torrente ablatore, nel punto dove questo confluisce nel Frodolfo. Sotto il profilo dinamico sono da ricordare la ripresa dei crolli di ghiaccio dalla base della seraccata di collegamento con il bacino dei Forni e l'ulteriore, lieve ampliamento della finestra rocciosa che da qualche anno ha fatto la sua comparsa nel settore mediano della colata. snow-line: 2750 m

2002 09.15 08.13, 25 A. C. Galluccio, M. Bianchi, A. Galluccio SF: 542-999 QMF: 2430 decremento lieve
 Se le seraccate superiori mostrano sempre una notevole imponenza e sono coperte sia di neve recente sia di neve dell'anno scorso, alla fronte il ghiacciaio appare in fase di forte contrazione. A una prima vista, infatti, anche a distanza ravvicinata, il morenico pare aver sostituito il ghiaccio, che invece sopravvive sotto i sassi, come dimostrato da uno scavo di 50 cm eseguito a 2460 m di quota. Si può così supporre che la QMF possa ancora attestarsi attorno ai 2430 m. Nonostante l'indubbio ritiro, quindi, il valloncetto è sicuramente ancora percorso dal lembo più distale del ghiacciaio, come si può notare soprattutto in destra idrografica, contro le rocce, dove il margine di ghiaccio scuro si mostra evidente e minaccioso. Alla fronte, la cui copertura morenica supera il metro di spessore, la lingua glaciale misura 25 m di larghezza, nel punto più stretto. A monte di un primo salto ripido, dove i sassi sono grossi e instabili, il pendio si adagia e i clasti diventano di medie dimensioni e assai più assestati. Più in su ricompare il ghiaccio scoperto (q. 2540 m). Il movimento di questo settore terminale è dimostrato da alcune interruzioni dell'uniformità del mantello morenico. La grande finestra rocciosa di q. 2750 m non è più un semplice affioramento del substrato bensì una modificazione permanente della morfologia del ghiacciaio, che ha isolato, interrompendolo, il ramo di contorno destro idrografico, oggi non più congiunto con la lingua terminale. La seraccata superiore centrale è sempre ripida e poderosa, coperta di firn, neve vecchia e recente: in toto appare in fase di incremento per accumuli di origine diretta e per trasferimento di massa da monte (bacino del Ghiacciaio dei Forni). Essa però non pare alimentare in modo significativo i piani inferiori del ghiacciaio, che permangono quindi nel trend di ritiro dell'ultimo decennio. Per tali motivi, la valutazione della fase dinamica del ghiacciaio, le cui caratteristiche morfologiche sono veramente atipiche, risulta difficoltosa. Snow-line: 3350 m

2003 08/22, 06 A. C. Galluccio, G. Cola SF: 999 QMF: 2430 decremento moderato
 Le immagini sono state scattate da una stazione fotografica occasionale, al di sopra delle Baite Campaccio (2300 m circa). La situazione alla fronte del ghiacciaio appare immutata rispetto all'anno scorso: ghiaccio e morenico si alternano nello stesso modo fino all'apice del gradino roccioso di quota 2750 m dal quale, con le basse pendenze del bacino superiore, il ghiaccio si estende presentando una copertura morenica forse maggiore rispetto a quella del 2002, come si deduce dalla presenza, un po' ovunque, di esiti di crolli dai contrafforti rocciosi. Certamente si avvicina il momento (2-3 anni al massimo) in cui il corpo principale del ghiacciaio si separerà dalla colata terminale, dato che la porzione di ghiaccio che scorre sopra il suddetto gradino risulta essere di spessore poco rilevante (si nota già un'altra finestra rocciosa posta orizzontalmente al pendio). Del resto, basti pensare alla rapidità con la quale si è esteso l'adiacente affioramento di q. 2700 m, oggi parte di territorio totalmente abbandonato dal ghiaccio. Con i valori medi di riduzione di spessore di quest'anno (3 m) poi, è facile pensare a una prossima accelerazione del fenomeno. Quasi totalmente assenti i residui nevosi dell'anno, a parte qualche chiazza in corrispondenza di esiti di valanghe. Infine la grande seraccata, che scende dal Ghiacciaio dei Forni, sembra essersi dapprima leggermente indebolita al suo piede (in sinistra idrografica sono evidenti gli esiti di un grande crollo di blocchi di ghiaccio) per poi mobilizzarsi notevolmente in autunno (comunicazione di A. Galluccio, ottobre 2003). La misurazione alla fronte non è stata effettuata in quanto il morenico presente impedisce l'individuazione del limite frontale. Snow-line: assente.

2004 08.13,15 A. C. Galluccio, G. Cola SF: 515, 999 QMF: 2430 decremento lieve
 Il settore terminale del ghiacciaio (anche quest'anno non misurabile per la presenza di neve residua di valanga) che fluisce oltre lo spalto roccioso di q. 2750 m appare immutato grazie alla copertura morenica. Nel settore retrostante si nota invece una lieve perdita di massa. I pianori centrali non evidenziano differenze sostanziali rispetto al 2003; si è avuta solo una contrazione del bordo glaciale pensile in sinistra idrografica. La ripida seraccata superiore, che si origina per trasfluenza dal bacino occidentale del Ghiacciaio dei Forni, è sempre gonfia e potente; tuttavia il suo piede di appoggio sui pianori intermedi appare indebolito e non si osservano più i crolli di ghiaccio che invece erano molto evidenti nel 2003. Molta neve vecchia residua sul plateau centrale, con una *snow-line* non climatica temporanea collocabile attorno ai 2850 m di quota: il Ghiacciaio di Pizzo Tresero N e quello di Cerena paiono nuovamente uniti, anche se mediante un scivolo di neve largo pochi metri, il cui fondo è ancora costituito da un esile lembo di ghiaccio. E' possibile che la situazione descritta si sia un poco modificata nel corso del mese di settembre. La quota minima frontale è immutata rispetto al 2003. Snow-line: 2850 m.

510.1 PIZZO TRESERO NORD

1991 08/22 G. Casartelli NUOVA OSSERVAZIONE QMF: 3080
 Viene qui descritto per la prima volta come apparato a sè stante: in effetti, anche alla fine del secolo scorso (foto V.Sella, 1887) manteneva la propria individualità in quanto confluiva nel sottostante Ghiacciaio di Cerena. Il corpo glaciale è di apprezzabile spessore e potenza: la lingua terminale, ripidissima è convessa e turgida, solcata al centro da profondi canali di scolo. Negli ultimi anni il ghiacciaio ha abbandonato i pendii superiori della parete nord del Pizzo Tresero. Grande ed ininterrotta crepaccia terminale.

- 1993** 08.21 Giacomo Casartelli SF: 542 QMF: 3080 stazionario
 Osservato il 21 e 27 agosto, 17 e 18 settembre. Innevamento residuo largamente superiore a quello riscontrato nelle stagioni precedenti (fu nullo nel 1991), comunque parziale. Nel complesso non si notano modificazioni significative nella morfologia del ghiacciaio: la seraccata in sinistra idrografica permane potente e prominente, mentre la propaggine inferiore, a collo di bottiglia, appare lievemente smagrita. La parete Nord del Pizzo Tresero, cioè i ripidi campi di ghiaccio soprastanti la crepaccia terminale, denota sintomi di ulteriore contrazione, ma che si manifesta quest'anno con ritmo sicuramente inferiore al passato: essa è anche quasi del tutto innevata per neve vecchia. Hanno collaborato G. Gorni e A. Galluccio.
- 1994** 08.29 Ale Galluccio, Pierluigi Farioli QMF: 3080 stazionario
 Le diverse osservazioni compiute a partire dalla primavera (5 aprile) attestano la stazionarietà del ghiacciaio: in particolare quest'anno un largo e potente canale di neve collega il ripido margine frontale con il sottostante bacino di accumulo del Ghiacciaio di Cerena (nel 1991 un tratto scoperto di circa 200 m separava i due apparati). Le difficoltà meteorologiche del rilievo di fine estate non consentono una valutazione precisa dell'entità della neve vecchia.
- 1995** 08.20 Galluccio A., B. Bonantoni SF: 542 QMF: 3080 stazionario
 Questo piccolo ma potente ghiacciaio gode di ottime condizioni di salute: estensione e potenza della colata appaiono infatti immutati rispetto alle ultime stagioni. Si può anzi dire che, nei confronti ad esempio del 1991, si sia verificato un parziale rimpinguamento. Inoltre quest'anno l'apparato è coperto da uno strato consistente di nevato, quale non si osservava da un po' di tempo: dato, questo, sorprendente ed in controtendenza rispetto all'andamento generale del settore Ortles-Cevedale. Al di sopra della lunga crepaccia terminale le cose però cambiano: se infatti i settori orientale e centrale di quella che noi chiamiamo "Parete Nord del Pizzo Tresero" appaiono stazionari, quello più occidentale si è un poco ridotto per effetto della emersione di una vasta barra rocciosa trasversale posta nei pressi della cresta WNW della montagna. In questa difformità di comportamento dinamico dei tre settori, gioca qui un possibile ruolo l'esposizione, meno favorevole per questa citata porzione del pendio (maggiore ventosità, minore protezione orografica?). Uno sciame di rigole, circa 20, solcano l'intera estensione della parete e permettono di apprezzare il notevole spessore del nevato che la ricopre. A partire dal 21 agosto 1995, il ghiacciaio è rimasto coperto dai nuovi apporti nevosi che si sono succeduti sino alla terza decade del mese di settembre.
- 1996** 28/08 Galluccio A., Mauri S., Gorni P. SF: 542 QMF: 3080 stazionario
 Da alcune stagioni il ghiacciaio si presenta interamente coperto di neve vecchia nel periodo estivo. In particolare, quest'anno l'innevamento è particolarmente rilevante per la persistenza dei numerosi apporti che si sono verificati nel corso del mese di agosto. L'attuale aspetto invernale (28 agosto) ostacola precise valutazioni circa la fase dinamica: si può comunque rilevare la scomparsa degli affioramenti rocciosi visibili sino al 1995 nel settore destro-idrografico della colata, in corrispondenza della grande crepaccia terminale e a monte di questa. La soprastante Parete NW della montagna, che come sempre ricorda nella forma un tridente, mostra la tendenza già identificata in passato: il settore più occidentale si è molto ridotto, mentre quelli centrali ed orientale sono in fase di ampliamento.
- 1997** 23/08 Galluccio Ale SF: 564-542-515-999 QMF: 3080 ritiro lieve
 Le variazioni di questo notevole ghiacciaio pensile sono di difficile indagine se il confronto viene fatto di anno in anno, essendo quasi impercettibili. Più utile eseguire comparazioni ad intervalli pluriennali. Ad esempio, solo osservando contemporaneamente le immagini del 1991 e del 1997 ci si rende conto di due eventi che altrimenti SF:uggirebbero all'analisi: la netta riduzione di potenza della lingua e la lieve diminuzione di spessore del corpo glaciale in toto. All'osservazione attuale (5 ottobre), si può concludere che l'apparato abbia mantenuto le abituali posizioni pur presentando una lieve contrazione globale della massa. Il nevato occupa il 90% della superficie, attestandosi oltre i 3100 di quota. Nei settori più ripidi della lingua, per effetto del dilavamento da acqua piovana e di fusione e dell'erosione da valanga e da crollo clastico, esso assume i caratteri cromatici tipici del firn pluriennale, risultandone spesso quasi indistinguibile. Proprio in merito alle valanghe, è possibile ipotizzare che producano scarsi accumuli su questo ghiacciaio, che probabilmente viene "saltato" dai crolli di notevoli dimensioni. Si segnala infine una rima di frattura curvilinea che isola il lembo più esterno del seracco superiore dalla massa retrostante (sinistra-idrografica): almeno due crolli parziali sono già avvenuti (i resti sono visibili, il 23.8, sul plateau del sottostante Ghiacciaio di Cerena), mentre è da attendersi un grosso evento nei prossimi mesi. Le osservazioni precedenti dimostrano che le frane di ghiaccio provenienti da questo seracco, incanalandosi in un solco diagonale che corre a fianco della lingua, terminano sempre sul pianoro glaciale citato, non costituendo così un pericolo diretto per le lontane Baite di Cerena (2021 m) ma certamente essendo in grado di innescare valanghe nella stagione fredda. Ha collaborato A. Galluccio.
- 1998** 09.06 Alessandro Galluccio SF: 542 – 999 QMF: 3080 decremento lieve
 Il sopralluogo ravvicinato eseguito da G. Cola, che ha risalito allo scopo la cresta nord-ovest del Pizzo Tresero, ha evidenziato la profonda instabilizzazione dei versanti rocciosi della montagna, non più adeguatamente sorretti dalla controspinta della copertura glaciale. Di conseguenza, il settore sommitale dell'apparato va progressivamente coprendosi di detriti di crollo. Più in basso, dove il pianoro pensile produce la seraccata sinistra e, sul lato opposto, la ripida lingua terminale, non si notano invece variazioni significative. L'accumulo nevoso residuo è minimo e di difficile delimitazione a causa delle colate di fanghiglia che lo percorrono in più punti. Il ghiacciaio è stato osservato anche nei giorni 23 agosto e 6 settembre.
- 1999** 22, 28 e 09.08 A.C. Galluccio e A. Galluccio, Catasta (nel complesso immutato) *osservazione fotografica*
- 2000** 08.20 08.10 Galluccio A. C., Galluccio A. SF: 999 QMF: 3080 stazionario
 Gli abbondanti apporti di neve estiva non permettono al 10 agosto di effettuare confronti attendibili utili alla definizione della fase dinamica attuale: infatti, l'intero apparato e la parete NW del Pizzo Tresero sono coperti da una spessa coltre di neve recente, con cornici lungo le creste. Il 20 agosto l'innevamento permane discreto, soprattutto nel bacino soprastante il seracco. Sul labbro superiore di quest'ultimo si nota una imponente porzione di ghiaccio prossima a precipitare a valle.
- 2001** 08.29 A. Galluccio *osservazione fotografica*
- 2002** 09.14 08.13, 23 09.15 A. Galluccio, A.C. Galluccio SF: 542 - 999 QMF: 3050 incremento lieve
 Al confronto fotografico con le annate passate più recenti, pare di cogliere un lieve progresso della lingua, aspetto dinamico che va comunque considerato incerto. Sicuro invece il consolidamento della fase di incremento di massa della parte superiore del ghiacciaio e della parete di ghiaccio sommitale, evento esordito nel 2000, successivamente ai gravi depauperamenti verificatisi nel 1998 e nel 1999. Il ghiacciaio è rimasto completamente innevato per l'intera estate, soprattutto grazie al forte apporto nevoso dell'evento del 10 e 11 di agosto, che non si è più dissolto. Un attento esame, svolto a più riprese, suggerisce inoltre una estesa copertura di neve vecchia, caso assai raro in questa annata poverissima di residui nevosi. Snow-line: 3080 m.
- 2003** 08.22 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*
- 2004** 08.13 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

511.0 TRESERO

1990 09/23 A. Pollini QMF: 2960 ritiro lieve
Unghia frontale leggermente sollevata dal suolo, aspetto comune ai ghiacciai in ritiro. Misurata la fronte settentrionale.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
1	80°	196	190	1989	- 6

1991 08/25 A. Galluccio QMF: 2960 ritiro lieve
Misure non eseguite per le avverse condizioni atmosferiche. Le note che seguono riguardano l'osservazione fotografica compiuta alla fine del mese di agosto. Prosegue evidentissimo il ritiro del ghiacciaio dai pendii superiori della parete ovest del Pizzo Tresero, che negli ultimi 5 anni ha cambiato totalmente aspetto. Il rilievo è acuito dalla notevole attività di crollo detritico (rilascio tensionale?) che ha ricoperto di materiale i campi più alti della colata. La finestra rocciosa posta nel punto di divergenza delle due porzioni distali va assumendo dimensioni sempre maggiori. Neve residua scarsissima.

1992 09/12 A. Pollini SF: 543 QMF: 2960 ritiro lieve
Sulla destra si è formata una bocca frastagliata ed irregolare; si nota inoltre la presenza di un cono di ghiaccio. Dalla bocca esce il torrente principale cui si aggiungono le acque di disgelo provenienti da tutta la fronte. In aumento in questo settore la copertura di morenico superficiale. Disgelo abbastanza marcato. Innevamento recente su tutto il ghiacciaio e sulla sommità del Pizzo Tresero.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione	Variaz. media: -10 m (1990)
1'	2960	1617442/5138150	80°	206	196	1990	- 10	Variaz. media annua: - 5 m (1990)

1993 09.26 A. Galluccio, S. Zocchetti A.C. Galluccio SF: 550 - 555 QMF: 2970 incerto
Sono state compiute esclusivamente osservazioni fotografiche (20, 26 e 31 agosto) in quanto il maltempo inesorabile dei mesi di settembre ed ottobre ha impedito all'operatore Pollini, nonostante una lunga attesa in loco, di compiere le misure tradizionali: a partire dal 28 agosto il ghiacciaio ed il margine proglaciale si sono presentati infatti coperti di neve recente, progressivamente sempre più abbondante. Dalle immagini raccolte e dalla relativa rappresentazione cartografica si evince che la copertura nevosa residua può essere considerata di estensione maggiore rispetto a quella del 1992 (il rilievo dell'anno scorso è sovrapponibile all'attuale ma si riferisce al giorno 19 agosto 1992, cui seguì un'altra decade di ablazione): in particolare si delinea quest'anno una visibile snow-line, attestata mediamente sui 3200 m, che raggiunge una quota minima di 3130 m di quota nel settore meridionale e 3220 m in quello settentrionale. Proprio questa porzione del ghiacciaio, sottostante il ripido versante SW del Pizzo Tresero, appare totalmente coperta, fatto questo che non si verificava da alcuni anni (nel 1991, ad esempio, era del tutto spoglia). Incerta l'attività della fronte.

1994 08.24 Antonio Galluccio, Pierluigi Farioli QMF: 2960 ritiro lieve
Osservazione fotografica: innnevamento residuo di poco inferiore a quello osservato nel 1993, in date coincidenti (24-8-94 e 20-8-93). La snow-line, come di consueto irregolare, si pone ad una quota media di 3250 m circa, assai elevata. Nel complesso il ghiacciaio appare in fase di lieve involuzione, anche se appaiono evidenti i primi segni di ricostituzione del margine superiore dell'apparato, quello appoggiato alla parete ovest del Pizzo Tresero, che da un biennio appare più esteso e compatto. Ad un successivo controllo (10 settembre) il ghiacciaio si presenta completamente innevato: visibili alcune piccole valanghe nei settori più elevati.

1995 08.22 Giacon, Orrico, Pegoraro SF: 550 e occasionali QMF: - ritiro lieve
Le immagini non permettono di effettuare una valutazione comparativa rispetto al 1994, tuttavia la variazione media indica un valore modesto di ritiro da mettere in relazione alla elevata quota minima della fronte (2970 m.). Un nuovo segnale da apporre nel settore meridionale non è stato posizionato.

segnale	quota	azimut	distanza	prece.	anno	variazione	Variaz. media annua: - 2	Variaz. media segnali: - 6 m
Δ1(df)			212	206	1992	- 6		

1996 23/08/ 14/07 31/08 Bolognini, Borghi, Bonantoni C. SF: 550 - 555 QMF: 2980 ritiro lieve
La fronte settentrionale del Ghiacciaio di Tresero si presenta piatta e parzialmente morenizzata e muore in una piana caratterizzata da torrentelli sinuosi e da abbondante limo glaciale che rendono un poco difficoltosa la misura. Non è da escludere, in questa sede, la formazione di un piccolo lago nei prossimi anni. È stato posto un nuovo segnale a quota 2985, alla base della bastionata rocciosa su cui sorgono i ruderi della Capanna Bernasconi, con l'obiettivo di avvicinare il caposaldo di controllo. Il Ghiacciaio presenta un discreto accumulo nevoso residuo, che determina la snow-line a circa 3150 m di quota. Si nota come la finestra rocciosa di quota 3130-3170 si sia ingrandita di un poco rispetto al 1992.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione	Variaz. media segnali: - 9
Δ1	80°	221	212	1995	-9	Variaz. media annua: - 9 dal 1995

1997 19/08 Borghi Aldo SF: 555-550-999 QMF: 3000 ritiro lieve
Il ghiacciaio è rimasto completamente innevato sino al 30.8, con l'esclusione dei limitati settori ripidi siti nei pressi delle due fronti e del caratteristico pendio di quota 3200. Il 5.10, la snow-line di agosto (3070 m) è risalita sino ai 3250 m di quota, lasciando più in basso solo un notevole campo di firn sul plateau mediano (3150-3180 m), come di consueto. La fronte settentrionale permane ripida e discretamente turgida; poggia alla testata di un pianoro poco inclinato e acquitrinoso, sul quale è arduo procedere. La misura dal segnale Δ1 (ex ΔP1 del 1962, q. 2975) indica un progresso di 31 m rispetto al 1996, certamente non verificatosi: anche l'avvenuta variazione dell'azimut (63° invece di 80°) non spiega tale riscontro che, quindi, verrà rivalutato nei prossimi anni. Il confronto fotografico con l'immagine di G. Cola del 18.8.96 suggerisce una stazionarietà di questa fronte, mentre un lieve abbassamento di spessore interessa il settore ad essa retrostante, dove la finestra rocciosa di quota 3150-3200 m appare un poco più ampia. Risalendo il ghiacciaio verso Sud, è stata raggiunta la fronte meridionale, dove è stato posto, ed è la prima volta in assoluto, un segnale di misura a quota 3050 m. Valutata nell'ambito dell'ultimo triennio, essa appare in evidente ritiro. Il ghiacciaio è stato osservato anche il 13.8, il 6.9, il 3 e 5.10. Hanno collaborato Luca Bolognini, Cristina Bonantoni, Ale Galluccio, Antonio Galluccio, Leila Dubini.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	Var.	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1P1 (1962)	63°	190	221	+ 31	Δ2 (lobo S)	90°	31	-	-

1998 09.06 Alessandro Galluccio SF: 550 - 552 - 999 QMF: 3000 ritiro lieve
Il ghiacciaio appariva del tutto privo di copertura nevosa stagionale già nella prima decade di agosto (è stato osservato anche nei giorni 1, 7 e 20 agosto). Sia il ghiaccio a vista che i vasti ammassi di nevato degli anni precedenti hanno così subito una profonda erosione, anche nelle parti più elevate, definendo per questo apparato un bilancio di massa annuale particolarmente negativo. È stata realizzata una attenta revisione dei segnali di misura posti dinanzi alla fronte settentrionale: il caposaldo P1 1962 reca una freccia che delinea un azimut di 64°, mentre il dato della letteratura è di 80°. Nel 1997, la misura fu eseguita secondo la direzione del segno in posto (64°) e fece registrare un progresso anomalo

(+31 m), esattamente annullato dalla misurazione odierna (-31 m). Tale direzione deve quindi essere utilizzata con cautela e viene qui tralasciata perché fonte di notevoli incertezze. Applicando invece l'azimut precedente, in uso dal 1962 (80°), risulta un regresso biennale di 11 m, assai più significativo perché in accordo con quanto suggerito dal confronto fotografico. In effetti, la fronte del ghiacciaio è costituita da due contingenti: quello destro-idrografico è parzialmente alimentato dalla stretta colata di sbocco che passa a Nord del grande roccione affiorante di quota 3150-3200 e giace ai piedi dello stesso, coperto di detriti, appiattito e limitato da due argini morenici di recente formazione posti in vicinanza della cresta ovest del Pizzo Tresero; quello sinistro, il più esteso dei due, proviene dal gran *plateau* centrale del ghiacciaio e nella sua porzione inferiore ruota un poco verso Nord, presentando quindi al pianoro proglaciale parte del suo bordo laterale. È quindi possibile che si verifichino notevoli discrepanze nelle variazioni dei diversi punti del limite glaciale: il quesito sulla dubbia avanzata del 1997 resta così aperto. Sono stati posti un ometto intermedio lungo la misura az. 80° dal segnale P1, ormai assai distante, e una nuova stazione di controllo (segnale 1/98), mentre si propone di abolire il caposaldo del 1995, attualmente non più idoneo. Hanno collaborato Giuseppe Cola e Antonio Galluccio.

Segnale	Misura	attuale	Precedente	Variazione
P1 1962	80°	232	221 (1996)	- 11
1/98	62°	100,5	-	-

Variaz. media segnali: - 11 m Variaz. media annua: - 5,5 m 1996

1999 08.26 08.22 09.08 AC Galluccio, S. Mauri, A. Galluccio, L. Bolognini SF: 555, 549, 999 QMF: 3000 ritiro lieve
Come già accennato in precedenza e ora definitivamente accertato, la variazione lineare di + 31 m registrata nel 1997 presso il lobo settentrionale del ghiacciaio fu dovuta a un errore di azimut e va quindi derubricata (l'effettiva variazione frontale nel periodo 1996-1998 è di 0 m). Il segnale P1, da cui venne misurata, è ora implementato da un ometto in pietra che costituisce il caposaldo della conservazione della serie storica (esso è posto 91,5 m oltre il segnale P1, a 139,5 m dalla fronte, az. 80°): al controllo attuale mostra una stazionarietà lineare della fronte (+ 1 m). Anche l'altro segnale (1.98: variazione - 1 m) fornisce un riscontro analogo. Il rinvenimento di una decina di sacchetti di yuta (residuo bellico della Grande Guerra) circa 50 m a monte del limite suggerisce invece una considerevole perdita di massa. Si può concludere che, in questa fase, il ghiacciaio tenda ad assottigliarsi più che a contrarsi linearmente, fenomeno certamente favorito dalle caratteristiche morfologiche del substrato e possibile preludio a un periodo di grande ritiro per affioramento di inserti rocciosi, vista la perdurante, grave crisi di accumulo nevoso residuo stagionale. Per quanto attiene sempre alla fronte nord, si conferma la decisa componente tangenziale della porzione sinistra, che drena il settore centrale del ghiacciaio: essa converge ad angolo retto su quella centrale, ormai poco potente e coperta da materiale morenico. Poco più a monte, pare ampliarsi il grande nunatak di quota 3150-3200: la colata di collegamento fra parte superiore del ghiacciaio e zona frontale, che lo delimita sulla destra, mostra una piccola bocca glaciale, presente già dal 1990 ma oggi soggetta a crolli parcellari della volta. Su base biennale, il lobo meridionale pare più attivo (- 5 m) di quello nord. L'innevamento stagionale è di buona estensione sino al 26 agosto: in piena estate il corpo glaciale ne è stato quindi a lungo protetto. Successivamente si assiste a un drastico ridimensionamento di tale accumulo che, a fine stagione, residua in una stretta fascia posta nel pianoro centrale. A soffrire di tale congiuntura, ormai più che decennale, è soprattutto il settore sommitale del ghiacciaio, quello posto al di sotto della vetta del Pizzo Tresero, che mostra un rilevante assottigliamento e un incremento della copertura detritica. Snow-line: 3400 m ca. V.m.s.: - 1,5 m Variaz. media annua: - 1 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione	
1.98	62°	101,5	100,5	- 1	Lobo nord
P1 (df)	80°	231	232	+ 1	Lobo nord
2	90°	36	31 (1997)	- 5	Lobo sud

2000 08.24 08.12, 22, 26 Galluccio A. C., Bolognini SF: 555-549-999 QMF: 3000 decremento lieve
Continua lenta ma inesorabile la deglaciazione della parete SW del Pizzo Tresero così come il ridimensionamento dell'intero apparato, seppure senza clamorosi ritiri lineari. Il *nunatak* di q. 3150 m, che si insinua nel corpo glaciale in origine dalla cresta ovest della montagna, si fa sempre più sporgente e provocherà entro pochi anni l'interruzione dell'ormai esile diaframma destro di collegamento tra il bacino superiore e la zona frontale. La fronte Nord è appiattita e maggiormente coperta di morenico rispetto al passato. Nonostante ciò, la sua parte destra idrografica è oggi più visibile, con i contorni perimetrali più definiti. La fronte sud presenta ritiri annuali modestissimi, forse a causa dell'elevata inclinazione della porzione terminale e del rilevante spessore del ghiaccio. A 3170 m, a poche decine di metri dal colletto di q. 3218 inciso nella cresta Sud del Pizzo Tresero, è stato misurato uno spessore della neve vecchia di circa 1 m. Al di sotto della *snow-line*, situabile attorno ai 3280 m di quota, la superficie è quasi interamente coperta di firm, con ampie macchie di neve stagionale in corrispondenza dei crepacci che giungono fino a q. 3080. I sacchetti di yuta della Grande Guerra, rinvenuti negli anni passati sulla fronte Nord, sono ancora in loco sotto forma di piccoli funghi di ghiaccio, segno di una ablazione superficiale assai modesta.

snow-line: 3280 m QMF fronte Sud: 3030 m. V.m.s.: - 6,5 m Variaz. media annua: - 9 m Nord Variaz. media annua: - 1 m Sud

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	62°	109,5	101,5	- 8	P	80°	241,5	231	- 10,5
2	90°	37	36	- 1					

2001 08.14 A. Borghi, L. Bolognini, A. Galluccio, S. Bettola SF: 576 - 999 QMF: 3000 decremento lieve
All'atto del rilievo di metà agosto, si nota un ottimo innevamento che copre non solo l'intero ghiacciaio ma anche l'area antistante la fronte Nord, dove di solito le acque le acque di fusione creano una impraticabile palude melmosa. L'accumulo è molto compatto e scende fino a q. 2900 m. Anche il ramo meridionale del ghiacciaio è interessato da una copertura di neve vecchia di notevole spessore che si estende a ricoprire la fronte sino ad appoggiarsi al dosso morenico antistante. I sacchi di juta della Prima Guerra Mondiale, rinvenuti negli anni precedenti e posti 50 m circa a monte della fronte Nord, solitamente imprigionati nel ghiaccio, risultano ora sommersi dalla neve vecchia. Nella terza decade di agosto si annota la parziale fusione dell'innevamento descritto che, comunque, conserva una superficie assai più estesa rispetto agli anni addietro. Lieve ritiro frontale.

snow-line: 3150					V.m.s.: - 5 m Variaz. media annua: - 5 m Altre date: 08.13, 15 09.09				
Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	62°	113	109,5	- 3,5	2	90°	44	37	- 7

2002 08.24 08.28 SF: 555-999 QMF: 3000 decremento lieve
Gli accumuli nevosi del 2001 sul segnale 2 si sono completamente esauriti, mentre un consistente accumulo di neve trasformata si spinge fino a 30 m dal segnale 1, lato destro. La superficie glaciale si presenta in toto abbastanza appiattita. I sacchi di juta della Grande Guerra, rinvenuti negli anni precedenti e sepolti dalla neve nel 2001, sono nuovamente affiorati. Stima dell'AAR (2001): 50%. Snow-line: 3150 m.

					Variaz. media annua: + 2				
Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione	Segnale	Misura	Attuale	Precedente	variazione
1	62°	114	113	- 1	2	90°	39	44	+ 5

2003 08.24 10.04 L. Bolognini, A. Borghi SF: 555 QMF: 3020 decremento forte
La situazione dinamica dei due lobi è pressoché sovrapponibile, con un ritiro relativamente contenuto a causa dell'elevata inclinazione delle porzioni terminali. Notevolissimo l'appiattimento dell'intera superficie, che risulta per la prima volta diffusamente solcata da *bédière* e fenditure, anche profonde. Il *nunatak* di q. 3150 m, che si insinua nel corpo glaciale dalla destra idrografica, si presenta sempre più nitido, mentre è definitivamente scomparsa la colata che contornava l'affioramento sino a metà altezza. La *snow-line* è confinata in prossimità della cresta sommitale, con modestissimo residuo in area e volume. Snow-line: 3250 m. Variaz. media annua: - 10 m

Segnale	Misura	Attuale	Precedente	Variazione	Segnale	Misura	Attuale	Precedente	variazione
1(98)	62°	125,5	114	- 11,5	2	90°	48	39	- 9

2004 09.04,09,19 08.22 A. Galluccio, A. Borghi, A. Toffaletti, A. Scaltriti, M. Urso, L. Bolognini SF: 555 QMF: 3000 decremento forte
 Il lobo N si presenta estremamente appiattito e ulteriormente coperto di morenico; le *bédière* già segnalate a partire dall'anno 2000 si sono moltiplicate e approfondite. Si segnala inoltre una evidente spaccatura posta 60 m a monte del limite frontale, che raggiunge le rocce del substrato, possibile preludio a una prossima separazione dell'apofisi terminale. La presenza di poca neve fresca non consente di definire con precisione la *snow-line*, stimabile comunque a quote elevate (intorno ai 3300 m). Permane la palude melmosa prospiciente la fronte, assai ampia e di difficile attraversamento in assenza di rigelo notturno. La fronte Sud non è stata visitata. Snow-line: 3300 m.

Variaz. media annua: - 19,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1.98	62°	145	125,5	-19,5

512.0 PUNTA PEDRANZINI

1993 08.20, 31 D. Affer, V. Villa SF: 561 QMF: 3130 stazionario
 La copertura di neve recente impedisce di valutare con precisione l'andamento del processo di separazione del settore inferiore destro-idrografico della colata. Il corpo glaciale nel suo insieme non sembra aver subito importanti modificazioni rispetto al controllo del 1989.

1994 09.07 Deborah Affer, Veronica Villa QMF: 3150 ritiro moderato
 Questo importante individuo glaciale, smembratosi dal contiguo Ghiacciaio di Dosegù ormai da oltre un trentennio, mostra caratteristiche evolutive assai spiccate e rapide: riconosciuto come entità a sé stante solo nel 1992, accusa una evidente fase di ritiro frontale e di smagrimento che ha condotto ad una ulteriore suddivisione ad opera dell'avvenuto distacco della porzione destra-idrografica posta a Sud del colletto q. 3220 CTR (cresta ovest del Pizzo Tresero). Quest'ultimo corpo glaciale verrà prossimamente catastato come nuova unità. Neve residua relativamente estesa in superficie e di buona consistenza, con *snow-line* attestata sui 3320 m di quota circa, anche se in sinistra idrografica il nevato raggiunge i 3200 m. E' stato posto un primo segnale di misura nella porzione orientale della fronte. La Cima di Vallombrina (SF: 565) si è confermata come punto di osservazione ideale.

segnale	azimut	attuale	prec.	variazione
AV	30°	95.5	-	-

1995 08.23 Galluccio AC, Bonantoni B. SF: 560 e occasionale QMF: 3129 incerto
 Misura incerta per la presenza di un'uniforme copertura nevosa (50cm) che impedisce l'individuazione precisa del limite della fronte. L'apparato è stato osservato a distanza anche il 23.8 ed il 21.10 (Galluccio A.) Lago glaciale in prossimità della fronte (vedi scheda apposita; coordinate: 1618725 5137125).

segnale	coordinate	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔAV	1618375 5137325	104	95.5	1994	- 8.5	

Variaz. media segnali: - 8.5

1996 14/08 Villa Veronica, Affer Debora SF: 565 QMF: 3130 stazionario
 Il raffronto fotografico non evidenzia particolari modificazioni rispetto all'anno scorso. Anche la misura frontale attesta di una verosimile stazionarietà. Notevole la copertura nevosa di origine recente (circa 40 cm), presente nonostante la precocità del rilievo. Dai caratteri della superficie si può dedurre come anche l'innnevamento residuo sia di buona consistenza, quantunque non delimitabile. Sono stati controllati i due laghi di neoformazione segnalati nel biennio scorso. Per effetto dell'identificazione del Ghiacciaio del Passo dell'Angelo come unità separata, la superficie totale del nostro decresce di alcuni ettari. Prossima collocazione di nuovi segnali di misura.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ AV	30°	104	104	1995	0

Variaz. media segnali: 0
 Variaz. media annua: 0 dal 1995

1997 30/08 Galluccio Ale SF: 565 QMF: 3120 stazionario
 La fronte è interamente orlata da nevato dell'anno, che denota, alle prove empiriche, una elevata densità. Il lieve incremento lineare misurato necessita di prossime conferme, in quanto la zona frontale è molto adagiata, poggia su fondo roccioso levigato, è esposta a Sud e ha alle spalle una notevole massa glaciale: sono quindi possibili piccole variazioni repentine. Globalmente non si notano modificazioni significative. E' invece importante sottolineare come sia possibile che sussista ancora un collegamento, al di sotto del detrito di falda, tra il settore sinistro-idrografico del nostro e il vicinissimo Ghiacciaio di Dosegù. Non si è provveduto al previsto posizionamento di un nuovo segnale nel tratto occidentale della fronte, in quanto qui il limite non è ben delimitabile. La *snow-line* si pone a 3200 m circa all'atto del rilievo (30 agosto). Il 3 ottobre essa risale un poco (osservazione parziale). Ha collaborato Barbara Bonantoni.

Variaz. media annua : + 9,5 Variaz. media segnali : + 9,5

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	Variazione
ΔV	30°	94.5	104	+ 9.5

1998 08.29 Antonio Galluccio SF: 565 – 999 QMF: n.v. ritiro forte
 La metà sinistra della fronte del ghiacciaio è attualmente adagiata al limite superiore di un tranquillo spalto di bellissime rocce montonate. Poco più ad Est della posizione del segnale AV, la colata scende per parecchie decine di metri sino a confondersi con la falda detritica che la separa dalla sottostante lingua del Ghiacciaio di Dosegù. L'esposizione meridionale e la descritta giacitura contribuiscono non poco all'attuale vistoso ritiro. Il ghiacciaio mantiene comunque una notevole potenza, tanto che, a quota 3250, è ancora in grado di sviluppare una piccola seraccata. La neve vecchia è scarsa ma non assente, essendo disposta in un ammasso compatto nella parte superiore del bacino di accumulo (*snow-line* a 3350 m). Risultano ormai parzialmente deglaciate le alte pareti del circo di origine, delimitato dalla cresta SW del Pizzo Tresero, da quella che unisce la montagna alla Punta Pedranzini, e dalla dorsale meridionale di quest'ultima. Eccezzua un limitato settore di testata, formato da ghiaccio impastato di detriti. Infine, è ancora in essere un esile collegamento laterale non dinamico, in destra-idrografica, con il contiguo Ghiacciaio di Franco. Rispetto ai primi Anni Ottanta, la perdita di spessore delle porzioni mediana e inferiore del ghiacciaio è stimabile in circa 20-30 m. Hanno collaborato Alberto Grossi, Luca Bolognini e Barbara Bonantoni.

Variaz. media annua: - 23,5 m

Segnale	misura	Attuale	precedente	Variazione
AV	30°	118	94,5	- 23,5

1999 10.14 09.11 E. Meraldi, G. Cola, S. Mauri, A. Galluccio SF: 565 QMF: 3130 ritiro lieve
 L'esposizione meridionale del ghiacciaio rende significativa l'ablazione da irraggiamento estivo locale, consentendo una lettura immediata, alla fronte, del suo trend di bilancio. E' il caso di quest'anno: essendo rimasto ben protetto da un cospicuo innnevamento tardo primaverile, l'apparato denuncia valori di ritiro annuale nettamente inferiori a quelli misurati nel 1998, quando la stagione calda fu quanto mai SF:avorevole e prolungata. Anche l'innnevamento residuo, comunque scarso, è più esteso: occupa il 30 % circa della superficie ed è formato da placche disgiunte poste alla base del cambio di pendenza centrale (3300 m circa) e da vigorosi campi di nevato distesi nel bacino di testata. La

posizione elevata della snow-line, attestata attorno ai 3400 m di quota, è un ulteriore esempio di come gran parte della superficie glaciale della Lombardia giaccia, in questi anni, ben al di sotto del limite climatico delle nevi. Snow-line: 3450 m Variaz. media annua: - 8,5 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
AV	30°	126,5	118	- 8,5

- 2000** 08.24 08.12, 26 Galluccio A. C., Bolognini SF: 999 – 549 QMF: 3095 decremento lieve
La stazionarietà della fronte e il lungo periodo di copertura nevosa estiva suggeriscono, per quest'anno, una buona conservazione del ghiacciaio, considerati anche l'esposizione meridionale e il marcato arretramento fatto invece registrare negli ultimi due anni. Nonostante ciò, nel complesso, l'apparato mantiene tutte le caratteristiche di un ghiacciaio in ritiro, come risulta evidente osservando la conformazione della fronte, appiattita dal dilavamento e SF:rangiata. La snow-line è individuabile intorno ai 3350 m, ma anche al di sotto di questa quota, soprattutto negli avvallamenti, sono presenti ampie zone colme di neve vecchia. snow-line: 3350 m Variaz. media annua: 0 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
AV	30°	126,5	126,5	0

- 2001** 08.14 08.13 L. Bolognini, A. Borghi SF: 999 QMF: 3100 stazionario
Si nota un ottimo innevamento stagionale, soprattutto nella parte superiore dell'apparato. Anche la fronte è coperta per intero dalla neve vecchia che prosegue compatta lungo il piano proglaciale, in direzione Sud, fino a q. 3060-3090 m. snow-line: 3150 m Variaz. media annua: - 2,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
AV	30°	124	126,5	+ 2,5

- 2002** 08.24 09.02, 21 L. Bolognini, A. Borghi, G. Cola SF: 565-999 QMF: 3100 decremento lieve
La situazione particolarmente favorevole del 2001 non è più e la separazione dal contiguo apparato di Tresero SW torna evidente e in ulteriore accentuazione. Se la fronte resiste pressoché invariata, il residuo nevoso si limita alla base delle pareti di cresta del Pizzo Tresero e della Punta Pedranzini, fatto salvo per una banda trasversale a quota 3200. La superficie si presenta piatta ed interessata da *bédières* superficiali e da copertura morenica fine. Snow-line: 3300 m. Variaz. media annua: - 9

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
AV	30°	133	124	- 9

- 2003** 08.29 03.10.04 L. Bolognini, A. Borghi SF: 565 QMF: 3120 decremento forte
La fronte mostra un arretramento asimmetrico verso destra. Gli apporti nevosi dalle pareti delle cime Tresero e Pedranzini sono completamente assenti così come il tipico traverso di neve a q. 3200 m. La snow-line è quindi arretrata in prossimità della cresta del Bivacco Seveso a destra e della cresta Pedranzini a sinistra. Marcate fenditure e *bédière* a elevata curvatura verso la fronte e in direzione verticale nella zona sopra q. 3200 m. Notevole la copertura di morenico fine; si evidenzia un marcato affioramento verticale di roccia sul lato sinistro in prossimità del ripido della citata q. 3200, come possibile esordio della separazione della parte inferiore. Snow-line: 3350 m. Variaz. media annua: - 19 m

Segnale	Misura	Attuale	Precedente	Variazione
AV	30°	152	133	- 19

- 2004** 08.28 - 22 L. Bolognini, A. Borghi, G. Cola *osservazione fotografica*

512.2 PIZZO TRESERO SUD-OVEST

- 1996** 14/08 Villa Veronica, Affer Debora SF: 565 QMF: 3150 stazionario
PASSO DELL'ANGELO (toponimo provvisorio)

Da circa un triennio, il breve collegamento laterale tra questa grande placca di ghiaccio ed il contiguo Ghiacciaio di Punta Pedranzini non è più dinamico. Inoltre, il ghiacciaio gode di una propria dinamica di alimentazione: a forma di conoide, esso mostra con evidenza di beneficiare in modo esclusivo degli apporti eolici che attraversano il Passo omonimo, rispetto al quale rimane sottovento. Se ne propone l'identificazione in qualità di unità a sé stante, attribuendogli il numero di catasto 512.2 che, seppure non fedele alla sequenza geografica, indica chiaramente l'apparato di origine (per smembramento): sino ad alcuni decenni or sono, infatti, questo costituiva il settore destro-idrografico più laterale del Ghiacciaio di Dosegù. All'atto del rilievo, il corpo glaciale è completamente coperto di neve fresca.

- 1997** 30/08 Bonantoni Barbara SF: 565 QMF: 3130 ritiro moderato
Si è ulteriormente delineata l'avvenuta separazione tra questo apparato e il contiguo Ghiacciaio di Punta Pedranzini, di cui costituiva il lembo più occidentale sino al 1987. Rispetto all'anno scorso, nonostante una buona stagione di accumulo, il limite frontale è arretrato di alcuni metri. E' stata scartata l'ipotesi di situare un segnale distanziometrico: la bassa inclinazione del pendio, le scarse dimensioni del bacino di accumulo e dell'apparato in toto e la frequente presenza di nevato nella zona proglaciale rendono questo sito poco adatto alle operazioni di misura. All'atto del rilievo, il ghiacciaietto è coperto da uno strato di neve residua valutabile tra i 10 e i 20 cm. Poco più a valle della fronte sono visibili alcuni nevai, assenti negli anni precedenti. Ha collaborato Ale Galluccio.

- 1998** 08.29 Barbara Bonantoni SF: 565 – 999 QMF: 3140 decremento forte
Questo piccolo e peculiare ghiacciaio costituisce l'antico settore destro-idrografico estremo del Ghiacciaio di Punta Pedranzini, cui è ancora collegato lateralmente per un breve tratto occultato da morenico (ghiaccio morto). A forma di cono regolare, trae origine dalla forcella di q. 3220.8 CTR, caratteristico intaglio basale della Cresta SW del Pizzo Tresero, rispetto al quale rimane sottovento per le correnti perturbate da NW. Presenta una superficie regolare su cui sono visibili le stratificazioni del firm e del ghiaccio, le cui linee divisorie disegnano un complicato intreccio, di osservazione non comune. Il margine proglaciale è pianeggiante, imbibito dalle acque di fusione e solcato da alcuni splendidi *eskers*. Il limite tra ghiaccio e morenico del substrato è nettissimo: in destra idrografica il corpo glaciale, comunque unitario, si assottiglia sino a spessori assolutamente esigui (50 cm). Tutti rilievi che confermano l'attuale fase di grave involuzione dell'apparato che, se non fosse per l'elevata altitudine mediana (3180 m), sarebbe già scomparso da tempo. Su roccia montonata antistante la fronte viene posto il nuovo segnale GBB, contraddistinto da un grande ometto e da uno più piccolo per l'identificazione dell'azimut di misura. La precedente denominazione di Ghiacciaio del Passo dell'Angelo va sostituita con la nuova "Ghiacciaio di Pizzo Tresero Sud-Ovest". Hanno collaborato Alberto Grossi (foto del 23.8 da SF: 565), Antonio Galluccio e Luca Bolognini.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
GBB	340°	28,5	-	-

- 1999** 10.14 09.11 E. Meraldi, G. Cola, S. Mauri, A. Galluccio SF: 565 QMF: 3145 Ritiro moderato
Nell'ultimo anno il ghiacciaio ha subito un ulteriore, pesante ridimensionamento: gli 8 m di ritiro lineare misurati, infatti, rapportati alle modeste dimensioni planimetriche dell'apparato, corrispondono a una rilevante percentuale del volume complessivo, stimabile in un 4-5 %. La riduzione di spessore interessa uniformemente l'intera massa. Tale contrazione è però di certo minore di quella verificatasi nell'estate del 1998, grazie al

buon innevamento mantenutosi sino alla fine del mese di luglio che ha garantito un più breve periodo di ablazione superficiale. La neve residua, pur di estensione irrilevante, occupa il bordo destro del cono sommitale e, con cinque piccole placche, anche il settore sinistro del terreno proglaciale.

Variaz. media annua: - 8 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
GBB	340°	36,5	28,5	- 8

2000 08.24 Galluccio A. C., Bolognini SF: 999 QMF: 3145 decremento moderato

Stante l'attuale trend climatico, l'apparato è destinato inesorabilmente all'estinzione, date anche l'esposizione SF:avorevole (SW) e la mancanza di un bacino di accumulo e di apporti valanghivi; in questo senso può essere interessante studiarne il ritmo di riduzione mettendolo a confronto con il vicino Ghiacciaio di Passo Dosegù I, anch'esso alimentato unicamente dalle precipitazioni ma esposto a Nord. Sono presenti piccoli accumuli distrettuali poco sotto il colletto di q. 3218 mentre tutta la superficie è coperta di firn. Nel complesso il ghiacciaio mostra, rispetto agli anni precedenti, una evidente riduzione di spessore. E' stato osservato un curioso fenomeno di ablazione differenziale dovuto a una *bédière* che taglia trasversalmente la superficie.

Variaz. media annua: - 4,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GBB	340°	41	36,5	- 4,5

2001 08.14 A. Borghi, L. Bolognini SF: 999 QMF: 3140 stazionario

Il piccolo ghiacciaio è interamente coperto dalla neve vecchia, che occulta il segnale GBB e si estende senza soluzione di continuità all'adiacente Ghiacciaio di Punta Pedranzini. Anche in direzione SW l'accumulo stagionale è notevolissimo, in modo che ne è interessato anche il vicino colle di accesso al pianoro proglaciale, negli ultimi venti anni sempre libero. La misura frontale va ritenuta incerta. Snow-line: 3140 m.

Variaz. media annua: + 1

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GBB	340°	40	41	+ 1

2002 08.24 09.02, 21 L. Bolognini, A. Borghi, G. Cola SF: 565-999 QMF: 3140 decremento forte

La situazione favorevole del 2001 è stata azzerata dall'andamento nivometeorologico dell'anno in corso. la fronte appare stabile ma la copertura nevosa residua è minima (oltre q. 3200 m). La superficie è liscia e solcata da *bédières*. A fine settembre la fronte risulta separata dal rimanente corpo glaciale da un lingua rocciosa che la percorre in senso longitudinale per alcune decine di metri. Snow-line: 3200 m.

Variaz. media annua: - 3 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
GBB	340°	43	40	- 3

2003 08.29 10.04 L. Bolognini, A. Borghi SF: 565 QMF: 3150 decremento forte

L'intera superficie dell'apparato risulta scoperta, poco compatta e di spessore ridotto. La riduzione in estensione alla fronte è relativamente contenuta mentre più marcato è l'allargamento del cuneo di roccia a sinistra. La fronte si presenta sollevata da terra. Snow-line: assente.

Variaz. media annua: - 18,0 m

Segnale	Misura	Attuale	Precedente	Variazione
GBB	340°	61	43	- 18

2004 08.28 L. Bolognini, A. Borghi *osservazione fotografica*

512.1 DOSEGU'

1990 09/20 A. Pollini QMF: 2780 ritiro moderato

La fronte ha subito un processo di notevole appiattimento: si presenta più omogenea rispetto agli scorsi anni, avendo in gran parte perduto le numerose digitazioni che avevano caratterizzato la fase di progresso. Si nota qualche "fungo" glaciale.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
P 79	50°	137	124	1989	- 13

1991 08/24 G. Catasta QMF: 2770 ritiro lieve

Prosegue la fase di smagrimento del ghiacciaio in atto da alcuni anni. Le finestre rocciose che interrono la maestosità della seraccata centrale vanno emergendo sempre più. I margini esterni della lingua appaiono rastremati ed appiattiti: la "via normale" per la Punta S. Matteo, che percorre il ghiacciaio sul lato sinistro idrografico, si è fatta assai più complessa che in passato a causa della fortissima crepacciatura. L'innevamento residuo, discreto sino al mese di agosto, è successivamente quasi del tutto scomparso per il protrarsi della stagione di ablazione. Misure non effettuate per le avverse condizioni atmosferiche della terza decade di settembre.

1992 09/18 A. Pollini SF: 545 - 546 QMF: 2762 ritiro forte

L'evidente ritiro ha portato alla scomparsa dei piccoli lobi centrali che si adagiavano sino al 1989 sulle rocce montonate a quota 2850 circa. Molto diffusa la copertura morenica al centro ed a sinistra della fronte. Aumenta la seraccatura delle lingue glaciali in destra idrografica. Innevamento recente leggero sulla lingua, di maggior spessore in alto. Disgelo accentuato. V. m.s: -60 m (1990) Variaz. media annua: - 30 m (1990)

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
P79	2749	1618025/5135778	50°	197	137	1990	- 60

1993 08.20/31 D. Affer, V. Villa, A. Galluccio SF: 545- 546 - 547 - 550 QMF: 2772 ritiro lieve

La sfavorevolissima congiuntura meteorologica della tarda estate e dell'autunno ha impedito all'operatore Pollini di compiere le misure di ritiro: in effetti dal 28 agosto il ghiacciaio appare coperto di neve recente che andrà progressivamente incrementandosi. Una osservazione occasionale del 20 agosto consente, con qualche difficoltà, di compilare il rilievo cartografico: da questo si evidenzia come la copertura nevosa residua sia ben più estesa che nel 1992. Il confronto fotografico tra le immagini inerenti il limite frontale suggerisce la prosecuzione della fase di ritiro.

1994 09.07 Debora Affer, Veronica Villa QMF: 2770 ritiro moderato

Osservazione fotografica: l'evidenza della banda grigia, riferibile al firn del 1993, posta poche decine di metri a valle del limite della neve vecchia di quest'anno (*snow-line* a 3200 m), attesta come l'accumulo del 1994 sia di poco inferiore a quello della stagione scorsa. Nei settori più elevati sembra invece di poter osservare una copertura nevosa residua di spessore più consistente che in passato. Prosegue il forte ritiro frontale e lo smagrimento complessivo della lingua: il fenomeno è confermato, tra l'altro, dal progressivo ingrandirsi della finestra rocciosa posta in sinistra idrografica sulla verticale della Cima di Vallombrina (seraccata mediana). Ha collaborato Antonio Galluccio.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
P79 (SF:)	50°	214	197 (1992)	- 17

1995 08.23 Galluccio AC, Bonantoni B. SF: 550 e occasionali QMF: 2780 ritiro moderato

L'osservazione complessiva è stata realizzata da SF: occasionale posta sulla SS del Passo Gavia (2550 m di quota), dal Rif. Berni (2590 m) e dai pressi della SF 550 (2750 m circa). Il rilievo sul campo è to 23 settembre e 14 ottobre. Le ultime riprese sono state effettuate il giorno 21 ottobre 1995. Copertura nevosa residua di discreta consistenza, con *snow-line* attestata sui 3100- 3150 m di quota. Le porzioni frontali esaminate confermano una fase ancora favorevole all'arretramento e allo smagrimento degli spessori. Si evidenziano infatti sia un assottigliamento ulteriore della colata in toto che il conseguente ingrandimento delle finestre rocciose poste in corrispondenza del grandioso gradino mediano (base a 3050 m). Particolare sviluppo ha avuto inoltre, nell'ultimo anno, il nuovo affioramento del substrato posto in estrema sinistra idrografica, a NE della Cima di Vallombrina, che fu descritto per la prima volta nel 1994. Al controllo autunnale risulta evidente una generalizzata mobilitazione delle seraccate, che appaiono più gonfie e tormentate rispetto alla fase centrale dell'estate. Se è vero che tale fenomeno si osserva sempre, su più vasta scala, in questo periodo dell'anno (raffreddamento interno e/o basale della massa ghiacciata?) è qui da rilevare che negli ultimi anni i vasti pianori superiori del Ghiacciaio di Dosegù hanno ripreso ad accumulare nevato. Non si può quindi escludere a priori che si possa anche trattare di un vero, anche se parziale, traSF:erimento di massa. Il segnale $\Delta P79$ risulta obsoleto. Vengono così posizionati 4 nuovi segnali, numerati solo nel riepilogo ma non sul terreno. Le caratteristiche dei diversi segmenti del margine sono esposti di seguito: $\Delta 1$: nei pressi di una piccola morena di neoformazione: la fronte, che evidenzia alcune bocche, è di spessore apprezzabile. Quota della fronte: 2783 m.; $\Delta 2$: posto su rocce montonate. La fronte è qui sollevata rispetto alla base detritica e in involuzione. Quota della fronte: 2809 m; $\Delta 3$: il segnale indaga una porzione seraccata con terminale appiattito e lembi inferiori sollevati. Quota della fronte: 2850 m.; $\Delta 4$: il segnale è posto in un settore in cui la fronte si presenta sensibilmente appiattita. Quota della fronte: 2912 m. Hanno collaborato: A. Galluccio, L. Bolognini, A. Borghi.

segnale	quota	coordinate	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
$\Delta P79$				236	214	1994	- 22
$\Delta 1$	2781	1618100 5135750	48°	39	-	-	-
$\Delta 2$	2802	1618000 5136100	65°	50	-	-	-
$\Delta 3$	2829	1618075 5136250	64°	58	-	-	-
$\Delta 4$	2900	1618050 5136550	74°	31.5	-	-	-

Variaz. media segnali: - 22 m

1996 08.14, 27, 31 14/07 Villa V., Affer D., Bonantoni B. SF: 545 - 550 QMF: 2795 ritiro lieve

La grande fronte, che presenta una caratteristica alternanza fra lobi sottili, rientranze e tratti a falesia, è ulteriormente arretrata, anche se di pochi metri, e ha perso spessore. I campi superiori, invece presentano un buon accumulo residuo, come è stato possibile constatare nel sopralluogo del 14 luglio; inoltre il vasto pianoro sommitale è rimasto innevato per tutta l'estate, ricevendo apporti nevosi plurimi già a partire dal giorno 3 agosto. Si deve sottolineare come, dopo il 1992, il Ghiacciaio di Dosegù, tra i grandi apparati lombardi, sia stato quello che ha fatto registrare gli apporti più consistenti. Anche se le seraccate che scendono il grandioso gradino intermedio sono risultate quest'anno stazionarie, esse si presentano certamente oggi più imponenti rispetto ai primi Anni Novanta, al punto che in sinistra idrografica, al di sotto del versante settentrionale della Cima di Villacorna, si può apprezzare la parziale copertura di un isolotto roccioso. Nella parte bassa del ghiacciaio, si sta sviluppando una nuova morena mediana che trae origine dalla maggiore tra le due finestre rocciose poste a destra delle seraccate suddette. Hanno collaborato Antonio Galluccio e Barbara Bonantoni.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
$\Delta 1$	48°	51.5	39	1995	-22.5
$\Delta 2$	65°	57.5	50	1995	-7.5
$\Delta 3$	64°	62	58	1995	-4
$\Delta 4$	47°	39	31.5	1995	-7.5

Variaz. media segnali: - 10

Variaz. media annua: - 10 dal 1995

1997 03/10 Galluccio Ale SF: 565-550-999 QMF: 2780 ritiro moderato

Il grande 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 3100 e 3220 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 $\Delta 1$ e $\Delta 2$). Addossato al versante NW della Cima di Vallombrina, il lato estremo sinistro-idrografico della colata, coperto di morena, emerge nettamente sulle zone libere da detriti per ablazione differenziale e va assumendo i caratteri del ghiaccio morto. Procedendo verso Nord (segnali $\Delta 3$ e $\Delta 4$), il vasto limite frontale (1 km circa di sviluppo) si presenta anch'esso SF:rangiato e appiattito ma denuncia una sostanziale stazionarietà; questo dato è interessante e potrebbe suggerire importanti valutazioni sulla dinamica complessiva del ghiacciaio: dal 1992, infatti, l'indice AAR attesta di una ripresa degli accumuli, mantenendosi in equilibrio o positivo. E' forse ipotizzabile, ma servono conferme, che stia per verificarsi un traSF:erimento di massa dal bacino collettore alla lingua, seppur contenuto. In questo caso il settore nord del ghiacciaio sarebbe il primo a riceverne gli effetti, sia per motivi di vicinanza con le seraccate superiori sia perchè nel corso dei decenni passati è quello che ha mostrato la maggior reattività. Particolare attenzione è stata rivolta allo studio della evoluzione estiva del nevato residuo. I 5 rilievi fotocartografici eseguiti (19, 27, 29 agosto, 6 settembre, 3 ottobre) mostrano una situazione di partenza assai favorevole, con una *snow-line* posizionata attorno ai 3050 m sino alla 3^a decade di agosto. In settembre, complice il caldo eccezionale, essa risale a 3100 m di quota in sinistra idrografica e a 3250 m sul lato opposto, più aperto. Ai primi di ottobre, tali quote vengono mantenute, anche se si possono osservare ampie zone di discontinuità sul vasto *plateau* superiore. In definitiva si può concludere per una elevata resistenza all'ablazione del nevato: esso si presenta comunque un poco meno esteso che nel biennio precedente. Sono stati rinvenuti segnali di altri enti in corrispondenza di principali capisaldi del SGL ($\Delta C96$, $\Delta B96$, $\Delta A96$ rispettivamente per i segnali $\Delta 1$, $\Delta 2$, $\Delta 3$ del SGL). Si segnala infine l'ampliamento della duplice finestra rocciosa di quota 3075. Hanno collaborato Antonio Galluccio, Leila Dubini e Barbara Bonantoni. Variaz. media annua: -13,0

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	Variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
$\Delta 1$	48°	71	51.5	- 19.5	$\Delta 2$	65°	89.5	57.5	- 32
$\Delta 3$	64°	63.5	62	- 1.5	$\Delta 4$	47°	38	39	+ 1
$\Delta 1$	63°	78	-	-					

1998 08.26 Barbara Bonantoni SF: 550 - 576 - 999 QMF: 2850 ritiro forte

Il ghiacciaio è stato osservato anche in data 13 e 22 agosto. All'atto del rilievo alla fronte, la fase di ablazione estiva è al suo culmine, nonostante il netto abbassamento delle temperature verificatosi nei due giorni precedenti, segno che la massa glaciale possiede una notevole inerzia termica. Il terreno proglaciale è solcato da impetuosi torrenti che scorrono su ripidi liscioni di rocce montonate, il che rende le operazioni di misura lunghe e pericolose. In sinistra idrografica, una grande massa di ghiaccio coperto di morenico si allunga alla base del versante NW della Cima di Vallombrina: essa appare in netto rilievo, per ablazione differenziale, rispetto al ghiaccio scoperto, che inoltre sopravanza oramai per parecchie decine di metri. Qui è la quota minima del ghiacciaio, anche se iniziano a sussistere dubbi sul mantenimento di un collegamento dinamico tra questa apofisi e le linee di flusso della lingua. E' inoltre questo l'ambito dove il terreno appare più sconvolto dal ritiro della colata: una vasta pozza d'acqua, formatasi quest'anno, rende inutilizzabile il segnale 1. Procedendo verso Nord, il limite frontale si presenta sempre meno netto e lineare: esso presenta profonde anse inframmezzate da SF:rangiate strette e allungate, sollevate dal substrato e grondanti acqua di fusione. Numerosi piccoli lobi si sono frantumati, come in corrispondenza del segnale 4, isolandosi così dalla massa unitaria retrostante. Anche il segnale 2 risulta inutilizzabile: il dato medio di ritiro lineare indicato (-19 m) sottostima largamente l'entità del fenomeno, in effetti assai più marcato presso i due caposaldi temporaneamente abbandonati. L'innevamento residuo è il più scarso degli ultimi 15 anni, di poco inferiore a quello del 1991, anno del minimo precedente: a fine estate esso è confinato al settore sinistro-idrografico del bacino di

accumulo, dove le pareti del Monte Mantello e della sua lunga cresta SW delimitano la situazione di alimentazione più favorevole. Il vasto pianoro di testata appare così privo di neve vecchia, i cui minimi residui si sovrappongono al firm delle annate precedenti, anch'esso largamente eroso dall'ablazione. A tutte le quote, i pendii ghiacciati laterali appaiono smagritti, mentre le numerose finestre rocciose, da quelle "classiche" del grande gradino intermedio a quella recente più meridionale, sono in fase di ampliamento. Nel corso dell'anno idrologico 1997-98, questo grande ghiacciaio ha quindi subito un bilancio di massa gravemente negativo, i cui effetti sono solo in parte mitigati, e limitatamente alle quote superiori ai 3000 m, dai consistenti apporti nevosi del precedente quinquennio. Hanno collaborato Alberto Grossi, Stefania Zocchetti e Antonio Galluccio.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
2	59°	111	-	-
3	64°	86,5	63,5	- 23
4	47°	53	38	- 15

Variaz. media annua: - 19 m 1997

1999 09.11 A. Galluccio, B. Bonantoni SF: 550 – 546 – 999 QMF: 2803 ritiro forte

Il settore inferiore del ghiacciaio, formato dalla lingua valliva e dalle seraccate di collegamento tra questa e il bacino di accumulo, attraversa una fase involutiva molto marcata. La fronte è infatti in vistoso ritiro, con larghe porzioni sollevate rispetto al substrato roccioso e soggette al continuo distacco di frammenti, anche di notevoli dimensioni. Nel contempo la seraccata più settentrionale, pur interessata da alcuni crolli in sinistra idrografica, appare appiattita, così come il lobo centrale, ora assai sottile e prossimo a rendersi pensile. Il ramo meridionale, quello di gran lunga più cospicuo, è anch'esso meno potente che in passato, fatto attestato dal rapido ingrandirsi della finestra rocciosa di quota 3050-3100 m. La lingua valliva vede così ridursi notevolmente la spinta e il traSF:erimento di massa da monte: ne consegue un netto decremento di spessore. La quota minima viene raggiunta in estrema sinistra idrografica, dove, alla base della Parete NW della Cima di Vallombrina, si adagia una lunga apofisi coperta di detrito. Il torrente ablatore principale, che ne fuoriesce per una nuova bocca glaciale di dimensioni 25 x 4 m, percorre per poche centinaia di metri il pianoro detritico antistante, liberato dal ghiaccio dopo il 1987, prima di prodursi nella spettacolare cascata ben visibile dalla Valle del Gavia. Lo scorso anno, al centro dello spalto si era formato un laghetto proglaciale: i depositi alluvionali hanno già colmato l'invaso e, probabilmente, hanno anche coperto il segnale 1, che risulta quindi introvabile: il caposaldo viene sostituito dal segnale C96 (di autore ignoto come alcuni altri posti nel 1996) che si era provveduto a misurare nel 1998. Anche il segnale 2, ormai troppo lontano dal limite, verrà rimpiazzato da A96. Il segnale 3 legge invece ancora molto bene le linee di flusso della colata. Il ghiacciaio è rimasto ben innevato oltre i 3200 m di quota sino alla III decade di agosto. Successivamente la snow-line è risalita di circa 50 m (in sinistra idrografica), complice la fase di caldo moderato verificatesi agli inizi di settembre. Ottima invece la situazione al di sopra dei 3350 m di quota: questo settore del bacino di accumulo ha ricevuto frequenti contributi nevosi anche nel corso dell'estate e ha così potuto conservare un aspetto quasi invernale sino al termine della stagione di ablazione, al punto che il M.te San Matteo presenta cornici di cresta anche alla data del rilievo finale.

Snow-line: 3300 m circa.

Altre date: 99.08.16, 22, 29 – 09.08

Variaz. media annua: - 29,5 m

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
C96	55°	91,5	64	- 27,5
3	64°	118	86,5	- 31,5
A96	50°	61	-	-

2000 08.26 Galluccio A., Galluccio A.C., Bolognini SF: 999 QMF: 2805 Decremento moderato

Il 70% della superficie glaciale è rimasto innevato per gran parte della stagione estiva grazie alle eccezionali nevicate del 9-11 luglio e del 4-6 agosto. Al di sotto di tale inusitato manto, l'accumulo nevoso dell'invernata era invece esiguo, concentrandosi al di sopra dei 3350 m di quota e, più in basso, solo sul bordo sinistro-idrografico. Alla fine della stagione di ablazione la snow-line media si attesta attorno a quota 3250 m, 50 m più a valle rispetto a quanto osservato nel 1999. Ottima anche l'alimentazione dei campi superiori e dei pendii di testata (Cima Dosegù, Punta S. Matteo, Monte Mantello), dove si notano crepacce terminali chiuse e rocce di cresta e canali coperti. Questi rilievi, pur ancora distanti da quelli che definirebbero una situazione di equilibrio, dicono di un'annata solo lievemente deficitaria nei termini di stima qualitativa del bilancio di massa. La fronte e le seraccate mediane risentono invece sia delle scarse annate precedenti sia della fortissima ablazione del periodo 14-27 agosto: sono infatti apprezzabili, rispettivamente, un forte ritiro lineare e una evidente consunzione. Particolarmente marcato l'arretramento biennale presso il segnale 2: il caposaldo indaga il settore più attivo del margine glaciale, esposto, poco alimentato da tergo e privo di copertura morenica. Dove il mantello detritico protettivo è più compatto, e cioè ai due estremi laterali della colata, le variazioni sono più contenute. Per questo motivo anche la quota minima frontale risulta stabile. Le operazioni di misura sono ostacolate dalla mancanza di un rilievo cartografico idoneo, in quanto la posizione dei segnali giace oggi su quella che, nei tipi della Carta Tecnica Regionale del 1982, era la parte terminale della lingua del ghiacciaio. Le osservazioni degli Anni Novanta indicano che questo apparato, come purtroppo molti altri, debba essere considerato ipertrofico rispetto alle caratteristiche della attuale fase climatica: se le cose in atmoSF:era non cambieranno, non è forse lontano il giorno in cui la parte valliva della colata diverrà un relitto glaciale.

snow-line: 3250 m V.m.s.: - 32,5 m

Altre date: 00.08.12, 19, 23 00.07.23

Variaz. media annua: - 19,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	59°	194	111 (1998)	- 83	4	75°	73	-	-
3	64°	125,5	118	- 7	C96	62°	97,5	-	-
A96	62°	68,5	61	- 7,5	A96	40°	78,5	-	-

2001 09.09 L. Bolognini, A. Borghi, A. Galluccio, E. Peressini, S. Bettola SF: 576 – 999 QMF: 2800 incremento moderato

L'alimentazione nevosa stagionale dei pianori di accumulo e dei pendii di testata risulta eccezionale, sia per estensione sia per spessore. Sino alla terza decade di agosto, anche le seraccate mediane e la parte superiore della lingua di ablazione, in particolare in sinistra idrografica, mantengono vasti lembi di neve vecchia, come non era dato di osservare da molti anni. In questo periodo, la snow-line temporanea si abbassa ben al di sotto dei 3000 m di quota. Le misure frontali presentano un inatteso progresso della colata, che si attua repentinamente in corrispondenza delle due digitazioni libere da impedimenti del substrato (indagate dai segnali C96, A96, 2 e 4), mentre il segnale 3 vede una avanzata modesta poiché in quel punto la fronte si trova a ridosso di una consistente bozza rocciosa. Nei pressi del segnale C96, la fronte è protetta da una fascia di neve vecchia molto compatta, larga tra i 10 e i 20 m e profonda circa 1 m. Analoga formazione si rinviene nei pressi del segnale 4. Gli altri settori della fronte sono parzialmente ricoperti da morenico. L'anno idrologico 2000-2001 viene dunque a interrompere una lunghissima fase di forte contrazione del ghiacciaio, iniziata nel 1985.

snow-line: 3150 m V.m.s.: + 15,5 m

Altre date: 08.05, 13, 19, 23

Variaz. media annua: +15,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
C96	62°	93	97,5	+ 4,5	2	59°	161	194	+ 33
A96	62°	48	68,5	+ 20,5	3	64°	122	125,5	+ 3,5
A96	40°	76	78,5	+ 2,5	4	75°	44	73	+ 29

2002 09.15 08.07, 17, 24, 29 A. Galluccio, P. Farioli, S. Bettola SF: 576-999 QMF: 2800 decremento forte

L'alimentazione nevosa dell'annata è stata decisamente scarsa, sia come quantità che come qualità, fatta eccezione forse per l'episodio di metà agosto che ha lievemente rallentato l'ingente fusione; grazie a ciò la snow line rilevata a fine stagione risulta posizionata solo un poco più in alto rispetto al rilevamento dell'anno precedente (3150-3200 m). I rilievi alla fronte evidenziano pienamente la forte ablazione verificatesi durante la stagione estiva: in particolare si è misurata una vistosa contrazione delle lingue terminali che, soprattutto nella parte centrale (investigate dai segnali 2 e 3; ritiro medio di circa 50 m), si presentano estremamente assottigliate, prive di copertura morenica e poggianti su terreno

planeggiante. A causa di questa situazione non risulta più significativa la misura A96 (az. 62°), che controllava un lobo ormai estinto, così come la misura 4 (az. 75°), in destra idrografica, che non è più allineata con le linee di flusso principali. Per quanto riguarda invece il bacino di accumulo è interessante rilevare come si stia probabilmente verificando un fenomeno di "piena glaciale", evidenziato da un consistente incremento dei seracchi e da un apparente recupero di massa del bacino stesso. Per contro, il lobo pensile mediano si sta visibilmente assottigliando nella sua parte terminale, risultandone un contributo sempre meno importante alla sottostante lingua valliva. Snow-line: 3150 m.

Variaz. media annua: - 28,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
C96	62°	100	93	- 7	2	59°	213	161	- 52
A96	40°	84	76	- 8	3	64°	170	122	- 48

2003 09.14 S. Bettola, P. Landi, E. Peressini SF: 576 - 999 QMF: 2800 decremento forte

L'eccezionale caldo estivo ha prodotto visibili segni sullo scarso manto nevoso residuo sulla superficie del ghiacciaio: in particolare, si evidenzia una profonda frattura lungo tutto il perimetro, nel punto di contatto tra il ghiacciaio e la parete rocciosa, presumibilmente causata dalla abnorme temperatura della roccia, unitamente al naturale scivolamento della massa glaciale. Il ritiro della fronte conferma l'ingente ablazione avvenuta durante l'estate, ma risulta inferiore alle aspettative (la variazione media annua è seppur di poco meno importante del 2002) e comunque non fornisce una chiara indicazione del fortissimo decremento del ghiacciaio in termini di bilancio di massa. Per quanto riguarda il bacino di accumulo, la piena glaciale segnalata lo scorso anno sembra essersi esaurita: la massa glaciale mediana ha infatti proseguito il suo scivolamento intensificando il numero e la profondità dei seracchi; per contro, la sua alimentazione è stata talmente modesta da modificare il profilo della zona a questi soprastante, che si è notevolmente assottigliato. Si noti inoltre che il trasferimento di massa a opera della lingua glaciale mediana è divenuto pressoché nullo. A 50-70 m dal limite frontale, è stato rinvenuto un *calderone del ghiacciaio*; il fenomeno potrebbe essere stato provocato da un vortice formatosi alle spalle di un masso sito nei pressi: l'acqua, scavalcandolo da entrambi i lati e dall'alto, deve aver prodotto una turbolenza concentrata nel punto in cui si è prodotto il foro. Il canale scende verticalmente per alcuni metri (5-6), poi piega quasi ad angolo retto verso la fronte del ghiacciaio. Snow-line: n. v.

Variaz. media annua: - 25,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
C96	62°	134	100	- 34	2	59°	245	213	- 32
A96	40°	99	84	- 15	3	64°	192	170	- 22

2004 09.19, 01, 04 08.22 S. Bettola, E. Peressini, Tettamanti, Cola, A. Galluccio, Urso SF: 576, 999 QMF: 2800 decremento forte

La variazione media annua di soli 8,5 m, analogamente a quanto segnalato nel 2003, non è indicativa del forte decremento di massa, che risulta invece in modo chiaro dal raffronto fotografico. In particolare, presso la grandiosa balza rocciosa trasversale che divide il bacino d'accumulo dalla lingua valliva, si osservano profonde fratture nella colata destra, mentre quella mediana è ormai scollegata dalla piana glaciale sottostante, con l'aggiunta della formazione di una profonda fessura nella sua parte superiore che lascia addirittura scoperto il substrato roccioso. Nel bacino di accumulo, pur morfologicamente abbastanza stabile, si evidenziano zone che hanno subito un notevole assottigliamento a causa della consistente ablazione estiva: qui, ad esempio, i crepacci della seraccata in destra idrografica si stanno trasformando in una struttura a onde, segno di un deterioramento della struttura glaciale. Nella lingua valliva, il settore terminale della colata sinistra risulta quasi completamente coperto di materiale morenico, che però non svolge una funzione di protezione del ghiaccio sottostante, ormai fermo (ghiaccio morto) non essendo più alimentato dalle linee di flusso. Il segnale 3 fornisce un dato non significativo, in quanto lungo l'azimut 64° si è con ogni probabilità verificato uno scollamento basale; il dato positivo non ha quindi alcun valore descrittivo della dinamica del ghiacciaio e non è stata considerata nel calcolo della variazione media annua. Lo stesso segnale è stato riposizionato in avanti di 113 m, mantenendo l'azimut originale, e il nuovo riferimento è stato denominato 3bis; da questo caposaldo è stata introdotta una nuova misura con azimut 40°, più rappresentativa del reale andamento dinamico della lingua. Snow-line: n. v.

Variaz. media annua: - 8,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
C96	62°	140	134	- 6	2	59°	246	245	- 1
A96	40°	117	99	- 18	3	64°	145	192	(+ 47)
3bis	64°	32	-	-	3bis	40°	59	-	-

513.0 PASSO DOSEGU' I

1990 09/20 A. Pollini QMF: 2922 ritiro moderato

Ritiro frontale e smagrimento progressivo.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
74	161°	115	67	1985	- 48

1993 08.27 S. Stefanelli, Stefania Zocchetti, A.C. Galluccio SF: 544 QMF: 2950 ritiro lieve

Dal confronto con le immagini del 1989 si apprezza una sicura contrazione dell'area della superficie, più apprezzabile nell'angolo orientale dell'apparato. Neve vecchia assente.

1994 09.07 Veronica Villa, Debora Affer QMF: 2925 stazionario

L'apparato si presenta del tutto privo di accumulo nevoso residuo, che si posiziona invece al di fuori del suo perimetro in piccoli nevai formati dall'accumulo eolico. Stazionario nei confronti dello scorso anno, si è però apprezzabilmente ridotto nell'arco dell'ultimo decennio, sia in spessore che in superficie: ad esempio, la trincea della guerra 1915-18, posta nel settore superiore sinistro idrografico ed inglobata dal ghiacciaio ancora sino al 1987, dista attualmente circa 60 metri dal bordo laterale del corpo glaciale. Il lago proglaciale superiore, formatosi alcuni decenni or sono, per effetto del ritiro della fronte si è prolungato verso monte formando un secondo specchio di piccole dimensioni, diviso dal primo da un sottile istmo.

1996 16/08 Villa Veronica, Affer Debora SF: 565 QMF: 2940 ritiro lieve

Il confronto fotografico con l'immagine del 1994 mette in risalto una riduzione di superficie del ghiacciaio, maggiormente evidente sulla sinistra idrografica. Il lago di neoformazione, espandendosi verso monte a spese del margine frontale, si è sdoppiato, con la creazione di una seconda pozza. La morfologia delle sponde di quello principale appare meno sinuosa. Il segnale P74 è stato sostituito dal nuovo caposaldo avanzato, contrassegnato dal numero 1.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione	quota
Δ1	147°	20	-	1996	-	2930

(nuovo segnale)

1997 30/08 Galluccio Ale SF: 544-565 QMF: 2930 stazionario

La fronte dell'apparato è preceduta da una lente di nevato e ghiaccio, di circa 20 m di larghezza, che si pone a ridosso del limite in destra idrografica. Ad essa sono verosimilmente riferite le misure dello scorso anno (il dato distanziometrico va quindi corretto dai 20 m indicati a circa 40 m). Il ghiacciaio, rallentando notevolmente il ritmo del regresso fatto registrare in passato, mantiene quest'anno le dimensioni del 1996, anche se è possibile ipotizzare una ulteriore lieve perdita di spessore. La superficie glaciale presenta un innevamento residuo completo, anche

se sottile, mentre campi di nevato di discrete dimensioni sono visibili al di sotto della quota 3060 m CTR, in estrema sinistra idrografica. Si conferma l'assenza di morenico in superficie, come in passato. Due i laghi proglaciali, già segnalati (vedi schede specifiche), tra loro comunicanti per un breve tratto lungo l'asta del torrente ablatore. Ha collaborato Barbara Bonantoni.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	Variazione
Δ1	147°	40,5	40*	- 0,5

Variaz. media annua : -0,5 * corregge la precedente misura (1996 : 20 m)

1998 08.23 Alberto Grossi SF: 565 – 544 QMF: 2930 decremento moderato
Il ghiacciaio si presenta privo di neve vecchia e reca i segni di una prolungata ablazione, con esposizione delle stratificazioni concentriche degli accumuli precedenti e con la formazione di mammelloni superficiali di firn residuale. E' possibile che la massa glaciale si avvalga frequentemente dell'accumulo di *ghiaccio di sovrapposizione*, unica ipotesi plausibile per spiegare la persistenza dell'apparato nell'ultimo decennio, caratterizzato dalla apparente, assoluta mancanza di residui nevosi stagionali. Pure esso è andato riducendosi, come si osserva anche quest'anno: netta, ulteriore diminuzione dello spessore complessivo, ritiro frontale e dell'emipерimetro sinistro-idrografico. Il lago proglaciale in cui si immerge la fronte si è un poco ingrandito per l'arretramento di quest'ultima, mentre la lente di ghiaccio di valanga che vi stazionava antistante, descritta nel biennio passato, si è dissolta.

1999 09.11 P. Farioli, S. Mauri SF: 656 QMF: 2930 ritiro moderato
L'apparato si presenta totalmente privo di accumulo nevoso residuo, analogamente a quanto osservato nel corso dell'ultimo decennio. La morfologia è invariata, anche se non SF:ugge una ulteriore perdita di spessore. Il lento ritmo di contrazione, pur recentemente accentuatosi, sembra suggerire una efficace alimentazione da ghiaccio di sovrapposizione, favorita dalla bassissima inclinazione del corpo glaciale. Degno di nota è il tragitto del torrente ablatore: dopo aver formato i due laghetti proglaciali antistanti la fronte e un terzo poco più a valle, il corso d'acqua si disperde nei detriti e va a infiltrare estesamente la morena laterale sinistra del Ghiacciaio di Dosegù, nel punto dove questa viene risalita dal sentiero di accesso al Biv. Battaglione Ortles, via in comune con la frequentatissima "normale del Monte S. Matteo. L'aspetto di tale inibizione, assai profonda, fa temere possibili futuri crolli dell'argine storico, con conseguente pericolo per gli escursionisti.

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
1	147°	69	40,5	- 28,5

V.m.s.: - 28,5 m Variaz. media annua: - 14 m 1997

2002 09.02 09.21 L. Bolognini, A. Borghi, G. Cola *osservazione fotografica*

2003 08.29 L. Bolognini SF: 565 decremento lieve
Il ghiacciaio si mostra stabile, almeno per quanto attiene la superficie e la copertura di morenico. Più esteso e profondo appare tuttavia il lago antistante, così come è da citare la formazione di un ulteriore lago proglaciale, posto inferiormente e mai osservato in anni recenti. snow-line: assente.

2004 08.28 L. Bolognini, A. Borghi *osservazione fotografica*

513.1 PASSO DOSEGU' II

1994 09.07 Veronica Villa, Debora Affer estinto
Nevai di piccole dimensioni sono visibili all'interno del circo in cui il ghiacciaio era visibile ancora sino al 1990. Attualmente il ghiaccio è sepolto completamente nel morenico. L'esiguità di questo apparato residuale è tale da consigliare di considerarlo estinto.

1996 16/08 Villa Veronica, Affer Debora SF: 544 estinto conferma
L'apparato è stato dichiarato estinto nel 1994. Date le dimensioni, di difficile delimitazione e comunque minimali, e l'assenza di alcun segno di ricostituzione, si conferma ora tale giudizio.

9508.0 PASSO DOSEGU' II (ex-513.1)

1997 30/08 Bonantoni Barbara SF: 565 estinto conferma
Si conferma l'estinzione dell'apparato. Ogni anno, ampi campi di nevato rimangono nel piccolo circo, sovrapponendosi a imprecisabili, limitate masse di ghiaccio residuale. E' probabile che queste rendano un poco più freddo il terreno, favorendo la conservazione di tali apporti annuali.

2002 09.15 A. Galluccio SF: 999 forma glaciale minore
Modesti accumuli nevosi riferibili all'anno idrologico 2000-2001 occupano lo spalto inferiore del circo, per il resto privo di residui glaciali. Snow-line: assente

513.0 PUNTA SFORZELLINA NORD EST

1990 07/29 Antonio Galluccio QMF: 2850 ritiro forte
L'apparato è in fase di ulteriore smagrimento, presentandosi del tutto privo di copertura nevosa nonostante la precosità del rilievo. Un vasto settore centrale - alla base della quota 3022 - è sepolto nei detriti.

1991 08/25 A.Galluccio QMF: 2855 ritiro moderato
Prosegue lo smagrimento di questo apparato, un tempo notevole: è ormai ridotto ad un modesto campo di ghiaccio collegato con un altro, posto in destra idrografica e di incerte dimensioni, completamente coperto di morena.

1992 09/20 S. Marchi QMF: 2875 ritiro forte
Ulteriore drastica contrazione dell'apparato che va traSF:ormandosi rapidamente in un glacionevato coperto di morena. Fra i ghiacciai della Valle del Gavia è l'apparato che ha accusato nell'ultimo decennio lo smagrimento più sensibile. Neve vecchia assente.

1993 08.20 Stefania Zocchetti, Stefanelli SF: 544 - 546 QMF: 2870 ritiro forte
Osservato il 20 e 27 agosto ed il 2 settembre. Dal confronto fotografico si evidenzia la drastica riduzione in atto per questo apparato: il limitato pendio ghiacciato sottostante la Punta SF:orzellina è in via di disfaccimento per l'affioramento, in più punti, del fondo roccioso sottostante. La parte destro-idrografica del corpo glaciale è invece completamente sepolta da detriti di falda. Il largo circo contiene poca neve residua disposta in chiazze irregolari. Il ghiacciaio versa in condizioni di pre-estinzione. Hanno collaborato: AC Galluccio ed A. Galluccio.

1994 08.24 09.07 Antonio Galluccio, Sandra Mauri QMF: 2870 ritiro forte

Ghiacciaio in condizioni di pre-estinzione: il corpo centrale, per la sua metà orientale occultato da una completa coltre morenica, si è ulteriormente ridotto nella porzione scoperta, evidenziando inoltre nuovi affioramenti del fondo roccioso. L'intero circo presenta scarsissima neve residua (invece ancora ben presente sino alla fine del mese di luglio), di entità inferiore rispetto al 1993. In controtendenza è invece il piccolo glacionevato che, staccato, occupa il settore superiore orientale del bacino: esso appare assai più esteso che in passato. Hanno collaborato D. Affer e V. Villa.

1995 08.23 Galluccio A., Grossi A. SF: occasionali QMF: 2870 ritiro moderato
L'osservazione fotografica è stata eseguita da SF: occasionale posta sulla SS del Passo Gavia a q. 2380 m. Prosegue la fase involutiva ininterrotta già più volte descritta negli ultimi anni. E' degno di nota il seguente rilievo attuale: il ritmo del ritiro rallenta mano a mano che il corpo glaciale va confinandosi a quel settore centrale, coperto di morenico, che occupa la parte inferiore del circo. I piccoli campi di ghiaccio scoperto, presenti in sinistra idrografica, si sono infatti dissolti quasi del tutto, mentre la placca in questione mantiene la superficie del 1994. Anche il piccolo glacionevato staccato, situato nel settore superiore destro idrografico, appare poco meno esteso che nella scorsa stagione; esso presenta inoltre una banda di neve residua.

1996 27/08 Galluccio Antonio, Grossi A SF: 999 QMF: 2870 ritiro lieve
Prosegue la lenta agonia di questo ghiacciaio che, sino agli Anni Trenta, era un vasto apparato di circo. Anche quest'anno gli accumuli nevosi sono praticamente nulli: il settore staccato più orientale, descritto nel 1995 come stazionario, si è invece ulteriormente ridotto nel corso dell'annata 1995-96. La grande placca morenizzata centrale mantiene inalterate le proprie dimensioni, mentre gli altri campi di ghiaccio sono in via di disfaccimento. Questa unità glaciale si sta trasformando nella tipologia definita come "gruppo di piccole formazioni".

1997 03/10 Galluccio A. SF: 544-565-999 QMF: n.v. incerto
L'apparato è stato rilevato fotograficamente il 20, 24, 29 agosto, il 6 settembre e il 3 ottobre. Ben innevato, come non accadeva dai primi Anni Ottanta, sino alla fine della terza decade di agosto, con copertura totale delle numerose placche residuali che lo compongono, conserva buona parte dell'accumulo sino a fine stagione, nonostante il trend climatico negativo di settembre. L'esposizione favorevole (Nord) ha certamente determinato tale evento, che interrompe un decennio di assoluta mancanza di apporti. Neve vecchia si somma così alla copertura morenica nel rendere imprecisabili i contorni della placca inferiore, la più estesa. Hanno collaborato Ale Galluccio, Barbara Bonantoni, Valerio Paneri.

1998 08.29 Antonio Galluccio SF: 544 QMF: 2850 decremento lieve
Raggiunte le attuali, minime dimensioni e copertisi di morenico, i residui di questo antico ghiacciaio di pendio mostrano ora minime variazioni annuali, comunque sempre improntate a una ulteriore riduzione. Il piccolo corpo centrale ha assunto i caratteri cromatici del versante roccioso che lo ospita, risultando quindi invisibile all'occhio non esperto. La placca nevosa orientale denota invece qualche segno di vitalità: nel 1996 e nel 1997 si era notevolmente accresciuta e anche quest'anno, nonostante il caldo eccezionale e il dilavamento piovano (nel mese di agosto ha sempre ricevuto apporti liquidi), ha saputo sopravvivere forse in virtù della protezione orografica concessagli dal rilievo circostante. Piccoli nevai si dispongono al di sopra della grande fascia trasversale di rocce che solca il settore mediano del circo: si tratta di neve residua della passata stagione (1996-1997). Tra gli apparati lombardi, il Ghiacciaio di Punta SF:orzellina NE è forse quello che ha fatto registrare, negli ultimi 10 anni, il ritiro più imponente, un autentico processo di dissoluzione. Ha collaborato Luca Bolognini.

1999 17.08 e 08.09 A. Galluccio (ridotto a minimi residui coperti di morene; neve vecchia assente). *osservazione fotografica*

2000 08.23 Galluccio A. *osservazione fotografica*

2001 10.10 A. Galluccio *osservazione fotografica*

515.0 PUNTA SFORZELLINA OVEST

1990 09/20 A. Pollini QMF: 2825 ritiro moderato
L'apparato è diviso in due porzioni: la lastra inferiore ha un'estensione di ca 130 m in lunghezza ed è estesamente morenizzata a monte del laghetto. La placca superiore ammantata ancora il Passo di Sforzellina.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
3	109°	100	53	1984	- 47

1994 08.24 Antonio Galluccio incerto
Osservazione fotografica parziale: per ciò che si è potuto osservare, questo minuscolo apparato occupa ancora, parzialmente innevato, la falda occidentale della Punta Sforzellina.

1996 27/08 Galluccio Antonio, Grossi A. SF: 571 - 550 QMF: 2915 ritiro forte
Negli ultimi anni, questo ghiacciaio ha accusato una grave contrazione areale e volumetrica. Rispetto al 1990, data dell'ultimo rilievo ravvicinato, esso ha abbandonato del tutto il valloncetto al cui fondo si trova il laghetto di quota 2850 m: sino agli Anni Settanta, la fronte vi si immergeva dando origine a caratteristici icebergs. Per la verità, anche all'atto del rilievo citato (A. Pollini, P. Battaglia) la massa ghiacciata inferiore appariva dinamicamente separata dal corpo glaciale per effetto della emersione di una banda rocciosa trasversale, sita a 2900 m di quota. Attualmente, di questa porzione residuano un campo di ghiaccio morto (2860-2875 m) e un regolare pendio detritico solcato al centro dal piccolo torrente ablatore. Per questi motivi, il segnale 3, sito nei pressi del lago e dal quale il ghiacciaio non è neppure più visibile, va abbandonato e si soprassedie per ora al posizionamento di uno nuovo in attesa di un assestamento della massa ghiacciata. Questa è ora confinata all'interno del circo superiore: la sua superficie appare del tutto priva di accumulo nevoso residuo ed è ampiamente morenizzata nel settore più elevato, a contatto con le rocce del versante settentrionale della Punta della SF:orzellina. E' stata istituita la SF: 571, che seppure un pò ravvicinata e tangenziale, consente una visione d'insieme dell'apparato.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ3	?	255	115	1990	-140 (stima)

Variaz. media segnali: - 140
Variaz. media annua: - 23 dal 1990

1997 20/08 Galluccio A. SF: 571 QMF: 2920 ritiro lieve
All'atto del rilievo, la superficie del ghiacciaio si presenta completamente innevata. Tale copertura residua non interessa le colate detritiche che percorrono la parte superiore dell'apparato, mentre occupa anche gran parte del sottostante valloncetto, sede dell'antica colata, sin nei pressi del laghetto di q. 2840. La piccola massa ghiacciata appare comunque ulteriormente smagrita; la situazione di fine agosto, fin qui descritta, ha certamente subito una sostanziale modifica nel corso dei successivi 50 giorni, caratterizzati da assenza di precipitazioni e temperature elevate, anche se, a una fugace osservazione compiuta il 3 ottobre, si è constatata la conservazione di parte del nevato. Ha collaborato Leila Dubini.

2000 09.27 Bianchi SF: 571 - 999 QMF: 2930 decremento forte

Le nevicate dei giorni precedenti al rilievo (20 cm al suolo) e gli accumuli residui da vento rendono difficile l'individuazione dei limiti del ghiacciaio, che si presenta comunque estremamente smagrito rispetto al 1996, anno dell'ultimo controllo precedente. E' distinguibile solo la fronte, appiattita, che termina in un piccolo lago proglaciale di recente formazione. Lo specchio d'acqua (20 x 50 m) occupa il fondo della conca che è delimitata a valle dalla soglia rocciosa di q. 2900 m; quest'ultima fino al 1992 era valicata dalla colata, oggi scomparsa, che andava a occupare il vallone sottostante. Il ritmo di dissoluzione di questo apparato, negli ultimi decenni, è stato notevole e analogo a quello del limitrofo Ghiacciaio di NE: ambedue sono ormai ridotti a placche residuali.

2002 08.18 A. Galluccio, S. Mauri, I. Galluccio SF: 540 QMF: 2850 incerto
Il glacionevato è attualmente in gran parte costituito dal notevole accumulo nevoso riferibile all'anno idrologico 2000-2001. Tale ammasso di firn occupa per intero il bacino superiore, un circo dalle forme regolari, dell'antico ghiacciaio, arrestandosi nettamente nei pressi della soglia rocciosa di q. 2850 m. In questo punto il nevato forma una contropendenza, a monte della quale è visibile una pozza epiglaciale. Il settore di testata, libero da neve vecchia, è una modesta placca di ghiaccio coperta di detriti, di impossibile esatta delimitazione. Al di sotto di una leggera copertura nevosa recente, l'accumulo stagionale appare nullo. Un cospicuo residuo di valanga, anch'esso dello scorso anno, occupa buona parte del fondo del vallone sottostante la descritta soglia rocciosa e giunge a lambire il lago in roccia (2800 m circa) nei pressi del quale sono siti i vecchi segnali di misura. Snow-line: n.v.

516.0 SFORZELLINA

1990 09/20 09/23 A. Pollini, G. Catasta - G. Casartelli QMF: 2777 ritiro lieve
La fronte è contornata da una evidente morena di neoformazione, di altezza inferiore al metro, ancora quasi a contatto con il ghiaccio sul lato sx ed al centro e distante dai 10 ai 20 m da esso sulla dx. Il ghiacciaio si presenta quasi del tutto privo di nevato. Le conoidi alle base delle pareti sommitali vanno ricoprendosi di detrito, specialmente sulla dx. E' stato posto un nuovo segnale GC 90 (che misura l'apice inferiore della fronte) su masso poco a dx del torrente ablatore.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.	segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
G	130°	186	176	1989	- 10	F	148°	114	96	1975	- 18
H	160°	199	205	1989	+ 6	GC 90	140°	86	-	-	0

1991 09/22 G. Catasta, G. Casartelli QMF: 2780 ritiro lieve
La fronte va arretrando nelle parti laterali, mentre al centro, ove il ghiaccio è spesso occultato dal morenico, rimane stazionaria e sempre a contatto con la morena di neoformazione. Tutto il corpo glaciale è privo di nevato, eccetto limitate zone pianeggianti fra 2950 e 3000 m di quota. L'apparato è stato oggetto di bilancio di massa.

segnale	quota	coordinate	az.	att.	prec. a	nno	var.
G	2780	1616170 5134330	130°	182.0	175.5	1990	-6.5
GC90	2765	1616110 5134280	140°	88.5	86.0	1990	-2.5

Variaz. media segnali: -4.5

1992 09/06 A. Pollini SF: 550 QMF: 2777 ritiro lieve
Prosegue la fase di smagrimento complessivo e di lieve ritiro; netta emersione dell'accumulo morenico centrale. Leggero innevamento recente. Disgelo moderato. Variaz. media annua: - 6.5 m

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
G	2780	1616187/5134317	130°	185	182	1991	- 3.0
H	2765	1616100/5134262	160°	210	199	1991	-11.0
GC 90	2765	1616130 5134260	140°	94	88.5	1991	- 5.5

1993 08.20-26 A. Galluccio, A.C. Galluccio SF: 550 QMF: 2790 stazionario
Pur essendo attualmente il ghiacciaio più studiato delle Alpi lombarde (è soggetto dal 1986 ai controlli al bilancio di massa annuale, coordinati dall'equipe del Prof. Smiraglia) è risultato impossibile realizzare le misure frontali a causa del perdurante maltempo dell'autunno. Due osservazioni occasionali compiute nella settimana precedente l'inizio delle precipitazioni solide consentono di stabilire che la copertura nevosa residua si presenta quest'anno assai più estesa che nel recente passato (l'andamento termico della stagione di ablazione ha verosimilmente avuto un ruolo centrale nella conservazione degli accumuli). Questo dato può trovare forse una relazione con la riduzione del bilancio 1993, assai meno negativo rispetto all'ultimo triennio (informazione del Prof. Catasta). Sempre scarsa l'attività della fronte, apparentemente ancora a contatto con la morena di neoformazione.

1994 08.25 A. Galluccio, S. Mauri, P. Farioli QMF: 2780 ritiro lieve
La fronte permane a contatto con la morena di neoformazione solo nel settore centrale, corrispondente alla quota minima, che si presenta ampiamente coperto di morenico grossolano. Per ablazione differenziale, questo settore si presenta nettamente più rilevato e rigonfio rispetto ai limitrofi campi di ghiaccio scoperto, in particolare nei confronti di quelli retrostanti che appaiono così depressi. Il segnale GC 90, opportunamente posizionato lungo le linee di flusso principali della colata, per i motivi sin qui esposti legge una variazione minima (- 1 m dal 1992). Assai diversa la situazione della fronte nei settori laterali, in particolare in quello destro-idrografico indagato dal segnale G: il ritiro è qui ben evidente e la distanza del margine glaciale dalla morena di neoformazione più esterna è attestata sui 20-30 metri. La colata appare, in questo sito, in fase di appiattimento. E' stato posizionato, su masso metrico della neomorena, il nuovo segnale NS94 (ometto di pietre all'apice del blocco), destinato a sostituire il segnale G, ormai troppo distante, nei pressi del quale è stata invece consoli la nuova stazione fotografica polivalente n. 560 (quota 2762 CTR). La morena di neoformazione è disposta in più archi ravvicinati che testimoniano di almeno due soste della fronte a monte del punto più basso raggiunto nella recente fase di avanzata, ormai conclusa da alcuni anni. Neve residua di poco inferiore allo scorso anno (visibile una banda di firn che orla il limite inferiore del nevato d'annata): *snow-line* a 2940 m circa. Hanno collaborato: Alberto Grossi ed Ale Galluccio.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
GC90 (cf)	140°	95	94 (1992)	- 1
G (SF:)	130°	193	185 (1992)	- 8
NS94	145°	22.5	-	-

1995 08.23 Galluccio A., Grossi A., Farioli P. SF: 550 - 560 - 999 QMF: 2785 ritiro lieve
Prosegue la fase di lieve ritiro in atto da quasi 10 anni. Al centro della fronte, dove il ghiaccio è ampiamente coperto di morenico e viene raggiunta la quota minima, le variazioni sono impercettibili: anzi, quest'anno si registra un lieve progresso, confermato dalla accuratezza della misurazione compiuta dal segnale GC90, di non univoca interpretazione (fenomeni di assestamento?). Qui, comunque, il ghiaccio è sempre a contatto con la neomorena degli Anni Ottanta. Ai lati, e soprattutto in destra idrografica, uno spazio di circa 40 metri separa il limite frontale dagli

argini da poco deposti e già in fase di involuzione: in questi settori il ritiro è evidente, seppure contenuto. In toto, il corpo glaciale mostra segni di ulteriore smagrimento e la superficie presenta accentuati fenomeni epiglaciali di fusione e rimaneggiamento. La neve vecchia è più scarsa rispetto al 1994, con una *snow-line* che si attesta mediamente sui 3000 m di quota. Si segnala che da alcuni anni è in fase di riduzione la porzione superiore del canale ghiacciato, ben visibile dal Rif. Berni, che collega i pianori del ghiacciaio alla cresta sud del Corno dei Tre Signori. Hanno collaborato B. Bonantoni e S. Mauri.

segnale	quota	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔGC90	2765	130°	91	95	1994	+ 4
ΔNS94			26	22.5	1994	- 3.5

Variaz. media segnali: 0 m

1996 15/08 28 e 31/8 Villa V., Affer D., Galluccio A., Marchi S. SF: 550 QMF: 2785 ritiro lieve
 Risultano evidenti alcuni fenomeni epiglaciali (funghi di ghiaccio) che denotano rimaneggiamento della superficie e diminuzione dello spessore del corpo glaciale. La fronte sembra partecipare ancora attivamente alla formazione della neo-morena su gran parte del perimetro, con esclusione del settore destro-idrografico. Tale opera si manifesta con episodi di crollo del materiale detritico depresso sulla superficie, ancora piuttosto inclinata, sui cordoni sottostanti. Il ghiacciaio viene efficacemente inquadrato dalla nuova posizione conferita alla SF: 550 (31 agosto, Galluccio A., Marchi S.).

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ GC90	130°	94	91	1995	-3

Variaz. media annua: - 3 dal 1995

1997 20/08 Galluccio A. SF: 550-560-999 QMF: 2780 ritiro lieve
 Nella terza decade di agosto, l'innevamento residuo appare nettamente più esteso che negli anni precedenti, e copre ancora il 70% circa della superficie, con uno spessore medio di circa 100 cm (da un minimo di 40 cm ad un massimo di 170 cm: informazione concessa dal gruppo di studio del Prof. Smiraglia). La fronte mantiene le abituali posizioni, anche se appare in lento, progressivo ritiro. Molto più evidente la riduzione dello spessore della colata, soprattutto nel settore immediatamente a monte della parte morenizzata terminale. Scarse le modificazioni a carico della morena di neoformazione, presenti solo nella sua porzione destra-idrografica, mentre al centro la situazione permane immutata. Una piccola freccia rossa è stata posta 50 m a monte del segnale ΔGC 90: essa, indicando l'azimut, facilita le operazioni di misura. Ai controlli autunnali (30 agosto, 6 settembre e 3 ottobre), la copertura nevosa, pur riducendosi nei settori più occidentali del ghiacciaio, appare discretamente conservata, nonostante l'eccezionalità termica del mese di settembre. Ha collaborato Leila Dubini.

Variaz. media annua: -1,5 Variaz. media segnali: -2,5

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔNS94	145°	30.5	26	-4,5 (1995)	ΔGC90	130°	95	94	-1,0

1998 08.16 Antonio Galluccio SF: 550 - 999 QMF: 2775 ritiro lieve
 Prosegue incessante il ritiro frontale del ghiacciaio, in atto da circa 10 anni e accentuatosi dopo il 1995. Come in passato, l'apofisi centrale, coperta da un compatto mantello morenico, mostra valori più contenuti rispetto ai fianchi della massa ghiacciata, distante ormai 50-60 m dalla morena di neoformazione. Questo settore della fronte, che raggiunge la quota minima del ghiacciaio (2 775 m), è solcato da una potente bediére longitudinale. L'intero corpo glaciale è in fase di assottigliamento, più evidente in sinistra idrografica dove compaiono anche settori di ghiaccio morto. Irrisorio l'innevamento dell'anno, che consente l'affioramento del firn riferibile al 1997 e alle annate precedenti. Nel settore sottostante il Passo della SF:orzellina, il morenico di copertura si è mobilitato, rivelando il sottostante, vasto campo di ghiaccio che ancora ricopre il versante. Hanno collaborato Gianni Esposito e Silvio Confortola.

Variaz. media annua: - 6 m

Segnale	misura	attuale	precedente	Variazione
GC90	130°	97	95	- 2
NS94	145°	40	30,5	- 9.5

1999 08.16 08.22 09.11 A. Galluccio SF: 560 - 550 QMF: 2780 ritiro lieve
 L'innevamento residuo appare di estensione e spessore superiori rispetto a quanto osservato nel 1998. E' comunque da rimarcare come esso sia in gran parte costituito dal conoide di valanga, quest'anno ben sviluppato, posto alla base del canale che solca la parete NW del Corno dei Tre Signori: in effetti, sulla superficie glaciale non è rintracciabile una vera *snow-line* climatica, essendo gli apporti nevosi di origine diretta ovunque assenti. Nel complesso, l'apparato si mostra ulteriormente smagrito, soprattutto lateralmente alla propaggine frontale più avanzata. Anche quest'ultima denuncia un vistoso coricamento. L'andamento conservativo, per l'ambito glaciale, della parte di stagione estiva trascorsa sino alla data del rilievo, rende conto del modesto valore di ritiro lineare misurato, soprattutto in corrispondenza del segnale NS94, che indaga una porzione di ghiaccio scoperto. La parte settentrionale del ghiacciaio, sottostante il Passo della SF:orzellina, all'apparenza un pendio detritico, va sempre più svelando la propria vera matrice, costituita da una lente di ghiaccio morto coperto da clasti di varia granulometria e da limo.

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
GC90	140°	101,5	97	- 4,5
NS94	145°	43	40	- 3

Variaz. media annua: - 3,5 m 1998

2000 08.23 Galluccio A. C., Galluccio A. SF: 999 QMF: 2785 decremento lieve
 Le immagini fotografiche raccolte non permettono un confronto preciso rispetto agli anni scorsi. Una *snow-line* posta tra quota 2900 e 2950 è comunque, per il periodo di fine agosto, un dato non particolarmente negativo in termini di stima del bilancio di massa. L'accumulo è costituito dai soliti apporti valanghivi della parete NW del Pizzo dei Tre Signori e dalla neve estiva. Risultano pertanto in buona salute i profili laterali del ghiacciaio, a ridosso delle pareti rocciose. Modesto il ritiro della fronte, la cui superficie è interessata da accentuato ruscamento e da crolli di materiale morenico, soprattutto nel settore più distale. snow-line: 2920 m Variaz. media annua: - 6,5 m Altre date: 00.08.19, 26 00.09.27

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
NS94	145°	51	43	- 8	GC90	130°	106.5	101.5	- 5

2001 08.19 A. Galluccio, I. Galluccio SF: 560 - 576 - 999 QMF: 2780 stazionario
 Sino alla fine della seconda decade di agosto il ghiacciaio rimane coperto di neve vecchia per oltre il 90% della superficie. Non si dispone di dati successivi, pur se è facile ricostruire come quasi immutata tale situazione anche a fine mese, quando le precipitazioni del giorno 31 mettono precocemente fine alla stagione di ablazione. Un anno quindi certamente assai favorevole, sia per il notevole accumulo nevoso sia per il limitatissimo periodo di scoperta della fronte, rilievo questo attestato anche dal modesto ritiro del margine in corrispondenza del segnale NS94, punto notoriamente assai sensibile alle condizioni meteorologiche estive, e dalla portata del torrente emuntore, risultato gonfio e torbido solo nell'ultima settimana del mese. Tutti i canali rocciosi che solcano le diverse facce del Corno dei Tre Signori contengono residui nevosi più o meno ampi, anche quello meridionale, affacciato sul bacino del Ghiacciaio di Lago Bianco, di norma asciutto sin dalla fine del mese di luglio.

Altre date: 08.13, 15 snow-line: 2820 m V.m.s.: - 3,5 m Variaz. media annua: - 3,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC90	130°	109,5	106,5	- 3	NS94	145°	55	51	- 4

2002 08.18 08.24 e 29 A. Galluccio, P. Farioli, C. Molinari SF: 540-999 QMF: 2785 decremento lieve

Il corpo glaciale va lentamente appiattendosi, soprattutto nella fascia altimetrica compresa tra i 2850 e i 2930 m di quota, e tende così ad assumere un profilo svasato. In centro-sinistra idrografica la superficie appare solcata dal nuovo detrito affiorante che costituisce il tratto superiore della morena mediana omolaterale. Negli ultimi anni è andato riducendosi il settore laterale destro di testata sottostante il Passo della Sforzellina, in modo che il valico risulta oggi impraticabile. Va detto che questa porzione del ghiacciaio, essendo limitata in basso da un pianoro, già da molto tempo non partecipa all'alimentazione della lingua: gli effetti di una sua prossima, completa scomparsa saranno quindi nulli sull'attività della fronte. Nonostante questi rilievi, attestanti una fase dinamica negativa, il ritiro misurato è modesto, con tutta probabilità grazie al potente accumulo dello scorso anno, i cui residui coprono ancora il 40% della superficie glaciale. Anche l'apporto nevoso stagionale, pur esiguo, non è però del tutto assente, adagiandosi compatto nella parte sinistro-idrografica del bacino: ha così potuto confermarsi la recente ricostituzione del canale ghiacciato sommitale. Nei pressi del segnale NS94 è presente una pozza proglaciale di piccole dimensioni. È stato istituito un nuovo segnale di misura (NS02, ometto, circa 100 m a NE di NS94) che indaga il settore destro della fronte. Il perimetro di quest'ultima è stato battuto con metodica GPS da C. Molinari: il conseguente rilievo è in buon accordo con quanto prodotto, negli ultimi anni, con il metodo fotocartografico. Snow-line: 2950 m.

Variaz. media annua: - 4,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC90	130°	116	109,5	- 6,5	NS94	145°	57,5	55	- 2,5
NS02	140°	23	-	-					

2003 09.05

A. Galluccio

osservazione fotografica

2004 09.19 08.13 L. Tettamanti, A. Galluccio, M. Urso, C. Ciapparelli, A.C. Galluccio SF: 550 QMF: 2790 decremento lieve
L'apparato glaciale, coperto da uno strato di neve fresca di circa 10-20 cm di neve fresca, tende ad assumere un aspetto marcatamente concavo nella zona centrale, al di sopra della quale appaiono ben evidenti alcuni crepacci trasversali. Risulta essere ben disegnato il canale ghiacciato sommitale come pure il conoide di scarico di valanghe e detriti sito alla base della parete NW del Corno dei Tre Signori. Alla fronte, in posizione quasi centrale, si può osservare una piccola pozza proglaciale contornata da limo, in corrispondenza della quale si è formata nel ghiaccio una piccola caverna (2 x 2 x 4 m, con pavimento di 30 cm di ghiaccio che poggia su terreno morenico). Snow-line: assente.
V.m.s.: - 13 m. Variaz. media annua: - 6,5 m (2002)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC90	130°	130,5	116 (2002)	- 14,5	NS02	140°	29	23 (2002)	- 6
NS94	145°	76	57,5 (2002)	- 18,5					

517.0 LAGO BIANCO

1990 07/29 Antonio Galluccio QMF: 2900 ritiro moderato
Si conferma la persistenza di questo piccolo ghiacciaio di falda, largamente coperto di detriti nella sua porzione settentrionale. Un banco roccioso trasversale -emerso in questi ultimi anni- con apice a 2900, permetterà l'effettuazione di misure nei prossimi anni.

1991 08/10 A.Galluccio, G.Catasta QMF: 2860 ritiro lieve
Questo ghiacciaio non è estinto (come segnalato in un recente passato) anche se si presenta appiattito e smagrito al punto tale che una barra rocciosa trasversale tende ad isolare la parte inferiore, ormai in disfaccimento, che si immerge in una pozza proglaciale. Il lato destro idrografico dell'apparato è totalmente coperto di morenico: in questo settore passa la via alpinistica "normale" per il Corno dei Tre Signori.

1992 07/18 09/20 A.Galluccio, C.Lugaresi SF: 550 QMF: 2860 ritiro forte
Fortemente innevato al tempo della prima visita, si presentava del tutto privo di neve residua a fine stagione. È difficile valutare la fase dinamica attuale dell'ampio settore destro coperto di morenico: su di esso è tracciata la "via normale" al Corno dei Tre Signori ed eventuali "buchi" o inghiottitoi (osservati nel 1991) possono costituire un pericolo per gli escursionisti. La porzione sinistra denota invece rilevanti segni di involuzione. Il ghiacciaio va lentamente trasformandosi in un semplice glacionevato.

1993 08.31 A. Galluccio SF: 550 QMF: 2910 ritiro lieve
Osservato in 19 e 31 agosto. All'atto del rilievo del 31 agosto il ghiacciaio si presenta coperto da pochi centimetri di neve fresca, destinata successivamente ad incrementarsi di molto per il precoce esordio delle precipitazioni autunnali. Nell'ambito di quello del 19/8 è osservabile la scarsa entità dell'innevamento residuo e la progressiva estensione della copertura morenica, sicuro sintomo della prosecuzione della fase di ritiro. Il ghiaccio è scoperto oramai solo nel settore sinistro-idrografico, sottostante la quota 3163, a sua volta sepimentato da un cordone detritico longitudinale a matrice di ghiaccio che, a causa dell'ablazione differenziale, acquista ogni anno maggior rilievo. Come osservato nel 1991, l'apparato occupa ancora l'intera testata del circo sino alle falde del versante SW del Corno dei Tre Signori: l'imponente coltre morenica che copre questo settore, verosimilmente costituito da ghiaccio morto, impedisce una precisa valutazione della superficie glacializzata e la relativa rappresentazione cartografica. Il piccolo glacionevato sottostante la barra rocciosa trasversale che delimita in basso la fronte attuale, ancora collegato al corpo principale nel 1990, è quasi del tutto scomparso. Nel circo che contiene il ghiacciaio sono presenti alcuni laghetti di recente formazione (sopralluogo di G. Casartelli e C. Smiraglia del 19-8).

1994 08.24 Antonio Galluccio, Barbara Bonantoni QMF: 2930 ritiro forte
Apparato in fase di ulteriore smagrito: in aumento progressivo la copertura morenica (in particolare, si nota incremento delle dimensioni della banda longitudinale di morena galleggiante che sembra suddividere il corpo glaciale in due porzioni). A contatto con il settore sinistro-idrografico della fronte è presente un piccolo lago di recente formazione. Totale assenza di neve residua nel bacino che contiene l'apparato.

1995 08.20 Galluccio A., Farioli P. SF: 550 QMF: 2930 stazionario
Come per il non distante Ghiacciaio di Gavia, anche per questo apparato si assiste alla mobilitazione di parte della copertura morenica, con un relativo incremento del ghiaccio visibile: fenomeno questo di dubbia interpretazione (aumento della temperatura estiva locale?). Alcuni piccoli nevai punteggiano il vasto circo-falda che contiene il ghiacciaio. Le dimensioni appaiono stazionarie rispetto allo scorso anno: è da notare che questo arresto della fase di ritiro, in verità un vero diSF:acimento nelle stagioni passate, non può essere messo in relazione con una ripresa degli accumuli, in quanto questi permangono irrisori da più di 10 anni. È invece possibile che le dimensioni attuali dell'apparato siano quelle che esprimono un raggiunto equilibrio con la fase climatica in corso e con le caratteristiche climato-orografiche del sito.

1996 31/08 Grossi Alberto SF: 550 - 999 QMF: 2930 stazionario
L'apparato risulta coperto da una leggera coltre nevosa di circa 10 cm di spessore che ostacola osservazioni di dettaglio. Non risultano comunque evidenti importanti modificazioni. L'indagine locale ha consentito di rilevare la presenza di due piccoli laghi posti a ridosso del piatto limite glaciale, che si aggiungono a quello già noto sito circa 50 m più in basso, nella sede dell'antica lingua. Ha assunto identità propria il settore più meridionale del ghiacciaio che, staccatosi di recente dal corpo glaciale principale, non ne ha seguito i destini dinamici. Complice una favorevole esposizione, ha mantenuto spessore e imponenza (vedi scheda Ghiacciaio Lago Bianco II).

1997	19/08	Grossi Alberto	SF: 550-999	QMF: 2920	ritiro lieve
A seguito della drastica riduzione subita negli ultimi 10 anni, il ghiacciaio occupa ora la parte più elevata del circo, quella che gode della migliore protezione dall'irraggiamento solare per opera del rilievo circostante. In questa situazione, c'è da attendersi che, d'ora in poi, esso subisca modificazioni più contenute anche se sembra di poter apprezzare una ulteriore, lieve perdita di massa rispetto al 1996. Il limite inferiore del settore di maggiore consistenza, centro-meridionale, termina nel più esteso dei due specchi lacustri che orlano la fronte. Quest'ultimo, sito a 2920 m di quota, risulta poco profondo (2 m circa) e in fase di riduzione (20 x 30 m). Il lago inferiore (2910 m circa, 9 x 20 m) si è parzialmente svuotato (profondità: 50 cm), probabilmente a causa del cedimento dell'argine a valle, ed è prossimo alla scomparsa. All'atto del rilievo e sino a fine agosto, l'apparato si presentava ben innevato; nel settore inferiore erano visibili limitate zone di ghiaccio affiorante. Non sono disponibili rilievi in date successive. Ha collaborato Antonio Galluccio (controllo del 29 agosto).					
1998	08.22	Antonio Galluccio	SF: 550 – 576	QMF: 2920	decremento moderato
Il ghiacciaio va rapidamente completando il ricoprimento morenico del suo nucleo principale meridionale, la cui porzione visibile è ormai ridotta a ben poco cosa, mentre, poco più a Nord, si assiste per contro alla mobilitazione del detrito, che tende così a liberare altri piccoli settori precedentemente del tutto occultati. Si rendono quindi evidenti alcune placche di ghiaccio che erano sfuggite ai precedenti controlli. A partire dal conoide posto poco più a Nord della quota 3118.2 CTR, l'intera fascia detritica che occupa il fondo del circo è sovrapposta a ghiaccio sepolto, il quale denota, tra l'altro, un considerevole spessore. Resta il quesito se simile struttura permetta di allargare l'areale dinamico del ghiacciaio o se le placche visibili non siano invece semplici pezzi di ghiaccio morto. Sotto il profilo cartografico, le attuali acquisizioni permettono di superare in estensione le nostre precedenti rappresentazioni che, al controllo di qualità interno, erano sembrate già fin troppo ampie.					
1999	22.08	A. Galluccio	(ulteriore esposizione di settori precedentemente coperti di detrito)		osservazione fotografica
2000	09.17	Bianchi	SF: 999	QMF: 2930	decremento forte
L'estensione e lo spessore dell'apparato, completamente coperto di neve vecchia, sono sensibilmente diminuiti rispetto alla situazione osservata nel 1996 e nel 1997. In particolare mancano quest'anno gli accumuli nel settore settentrionale. Si è riaperto il piccolo crepaccio sul lato sinistro idrografico e anche la fronte, in parte galleggiante sulle acque del lago, mostra profonde fessurazioni. Le dimensioni dello specchio d'acqua, parzialmente ghiacciato all'atto del rilievo, sono in incremento. Snow-line: 2930 m.					
2001	08.13	A. Galluccio			osservazione fotografica
2004	09.04	A. Galluccio			osservazione fotografica

517.1 LAGO BIANCO SUPERIORE

1996	31/08	Grossi Alberto	SF: 999	QMF: 2950	Unità di nuova identificaz.
Alla sinistra idrografica del Ghiacciaio di Lago Bianco è stato individuato un apparato di piccole dimensioni, verosimile residuo della porzione più occidentale dello stesso, del quale faceva sicuramente parte sino ai primi Anni Ottanta. Se ne propone l'accatastamento in quanto, per effetto della esposizione favorevole (Nord) e per l'evidenza di fattori locali di accumulo eolico, non ha affatto seguito l'evoluzione dinamica del corpo glaciale dal quale trae origine. Si tratta infatti di un apparato di forma semicircolare, di notevole spessore (almeno 15 metri), dotato di crepacci e privo di copertura morenica. Verso monte (Sud) questa unità davvero particolare è separata dalle rocce della cresta ovest della quota 3005.0 CTR dalle acque di un piccolo lago. Al momento del rilievo, la massa ghiacciata era coperta da un leggero strato di neve recente.					
1997	19/08	Bonantoni Barbara	SF: 999	QMF: 2930	incerto
L'apparato, osservato per la prima volta nella campagna 1996, è frutto della separazione del ramo sud del Ghiacciaio di Lago Bianco dal corpo principale. Consta attualmente di un piccolo ma potente corpo glaciale, in gran parte costituito da un accumulo da vento pluriennale, sito sulla sponda settentrionale del lago di quota 2930 m, sul quale si produce in un galleggiamento di pochi metri. La superficie è nettamente più ampia che nello scorso anno e si continua, verso Nord, nel cospicuo nevaio che contorna il laghetto superiore del Ghiacciaio di Lago Bianco, mentre di circa tre metri è l'incremento di spessore. Completamente coperto di nevato, non mostra più, al centro, il crepaccio osservato nel 1996. Questo era dovuto alla parziale fluttuazione del ghiaccio sulle acque del lago: ora è colmato da nuovo accumulo nevoso. Lo specchio lacustre appare più esteso che nel 1996: le sue attuali dimensioni sono di 15 x 35 m, mentre la profondità è certamente superiore a 5 m. Vista la precocità del rilievo, la situazione descritta non può essere considerata definitiva. OP					
2000	09.17	Bianchi V.			osservazione fotografica

518.0 GAVIA

1990	07/29	Antonio Galluccio		QMF: 2910	incerto
Si conferma la presenza di ghiaccio sepolto per l'intera superficie attuale. Questo notevole reperto si è accentuato per effetto degli eventi alluvionali del 1987. Nevato d'annata presente nella porzione declive della fronte, verosimilmente transeunti visto il periodo del rilievo. Non si procede a misure frontali in considerazione delle condizioni dell'apparato.					
1991	08/10	A. Galluccio		QMF: 2965	incerto
Apparato praticamente invisibile a causa della completa copertura morenica. Discreto accumulo di valanga nella porzione distale.					
1993	08.31	G. Casartelli	SF: occasionale	QMF: 2970	incerto
Netto incremento della neve vecchia rispetto alle stagioni passate: essa si presenta in accumuli valanghivi di copicua entità ed, in parte, in fase di traSF:ormazione. Come al solito, questi campi di nevato sono posizionati nel settore inferiore del circo. Altri nevai sono presenti nei settori limitrofi al ghiacciaio. Nulla è dato di rilevare circa la fase dinamica dell'apparato, persistendo la potente e totale copertura morenica (ghiacciaio "nero").					
1994	08.23	Antonio Galluccio, Alberto Grossi		QMF: 2965	incerto
L'apparato, ripreso dalla ottima SF: 560, non è visibile nella parte superiore a causa della consueta copertura morenica ed in basso per la presenza di grandi nevai che orlano il margine glaciale inferiore senza soluzione di continuità. L'entità di questo innevamento è nettamente superiore a quella riscontrata negli anni precedenti.					
1995	08.23	Galluccio A., Mauri S.	SF: 560	QMF: 2965	ritiro lieve

L'estesa copertura morenica si è in parte mobilizzata (vedi rel. Ghiacciaio di Lago Bianco), così che l'apparato, con l'emersione di vaste aree ghiacciate prima sepolte, perde la qualifica di "ghiacciaio nero" da noi conferitagli sino a tutto il 1994. Inoltre è ipotizzabile il dissolvimento del ghiaccio nei settori più elevati del circo. Gli estesi nevai osservati alla fine della stagione estiva 1994 sono scomparsi: questi eventi permettono di dedurre che è in atto la ripresa di una fase negativa, con tutta probabilità arrestatasi lo scorso anno.

1996	27/08	18/08	Galluccio A., Grossi A., Cola G.	SF: 999	QMF: 2965	stazionario
All'atto del rilievo, l'apparato è imbiancato da una esigua coltre di neve fresca caduta nella notte precedente. Questa, fermandosi solo sul detrito che ricopre la massa ghiacciata, ne permette una precisa delimitazione. L'osservazione precedente (Cola G., 18 agosto) evidenzia come il nevato dell'anno sia confinato in piccoli campi posti al limite inferiore dell'apparato, dove il suo bacino sviluppa una contropendenza utile al mantenimento dei residui di valanga. E' inoltre possibile affermare che il fenomeno di mobilizzazione della copertura morenica, descritto lo scorso anno, non è ulteriormente progredito. Dimensioni stazionarie.						
1997	20/08		Galluccio Antonio	SF: 560	QMF: n.v.	incerto
Ai primi di ottobre, il vasto innevamento residuo presente, nelle porzioni mediana e inferiore della superficie glaciale morenizzata, ancora nella terza decade di agosto, si è quasi del tutto dissolto. Non è possibile alcuna valutazione sulla fase dinamica attuale. OP						
1998	08.16		Antonio Galluccio	SF: 560	QMF: 2960	decremento lieve
Nonostante la precocità del rilievo, sulla superficie glaciale non si osserva alcun residuo nevoso. Apparentemente invariata la larga porzione occultata dal morenico di falda, sembra invece ridursi lievemente il settore inferiore scoperto. In particolare, si è dissolta la piccola placca staccata che era visibile nel 1995 in estrema sinistra idrografica. In definitiva quindi, pur nell'ambito della consueta stabilità dei <i>ghiacciai neri</i> , categoria cui il nostro appartiene, è possibile cogliere i segni di un progressivo impoverimento della massa glaciale: evidentemente, nonostante la protezione fornita dal morenico, anch'essa subisce gli effetti negativi dell'attuale andamento nivo-meteorologico.						
1999	16.08 e 08.09		Antonio Galluccio	(ghiaccio non più visibile; residuo nevoso assente)		osservazione fotografica
2001	08.25	08.05, 19	A. Galluccio	SF: 560 – 999	QMF: n.v.	incremento lieve
Il vasto e potente innevamento stagionale che ricopre quest'anno i residui del ghiacciaio è stato oggetto di monitoraggio fotografico. Il controllo finale (25 agosto) evidenzia come esso abbia potuto in larga parte mantenersi, definendo la migliore situazione di bilancio dall'inizio degli Anni Ottanta. La coltre nevosa, un poco meno compatta nel settore settentrionale del bacino, è formata per lo più dalla coalescenza di numerosi corpi di valanga. La situazione descritta non consente alcuna valutazione circa i confini perimetrali della massa glaciale.						
2002	09.15		A. Galluccio			osservazione fotografica
2003	08.19, 24		A. C. Galluccio, G. Cola			osservazione fotografica
2004	08.23		G. Cola			osservazione fotografica

519.0 ALPE SUD

1990	09/14		A.C. Galluccio S. Zocchetti		QMF: 2920	ritiro forte
Apparato appiattito. Le due bozze rocciose centrali sono in fase di ulteriore emersione. Da segnalare il cospicuo settore più meridionale - alla base delle rocce di sponda dx-orografica- che si presenta convesso e largamente coperto di detrito: esso si pone al di fuori delle linee di carico della massa glaciale pur mantenendo una continuità laterale.						
<u>segnale</u> <u>azimut</u> <u>distanza</u> <u>prec.</u> <u>anno</u> <u>variaz.</u>						
1 110 295° 45 23.2 1989 -22.8						
1991	09/20		A.Galluccio		QMF: 2915	ritiro lieve
Progressivo ingrandimento delle bozze rocciose precedentemente descritte al centro della colata: esse sono emerse sino al bordo destro idrografico del ghiacciaio per effetto della riduzione di spessore del corpo glaciale.						
1993	08.26		A. C. Galluccio, Silvia Zocchetti	SF: 550 - 555	QMF: 2920	ritiro forte
Prosegue la fase di accentuato regresso in atto da alcuni anni: in particolare si rilevano una complessiva riduzione di spessore, una contrazione areale in tutti i settori, la progressiva emersione dei due roccioni centrali (ormai conformati a barra trasversale che sta per congiungersi con il bordo destro-idrografico). La superficie non presenta crepacci, mentre sono osservabili numerose <i>bedies</i> (profonde anche 60/70 cm). A 2750 m, nei pressi della fronte, si è formato un laghetto di apprezzabili dimensioni. Il terreno proglaciale, molto fine, è ovunque impregnato di acqua. Neve residua assai scarsa, attestata nei pressi della vetta del Monte Sobretta (<i>snow-line</i> attorno ai 3180 m).						
<u>segnale</u> <u>coordinate</u> <u>azimut</u> <u>attuale</u> <u>prec.</u> <u>anno</u> <u>variazione</u>						
1.110 1611000 5138400 295° 72 45 (1990) - 27						
1995	08.15		Cola G.	SF: occasionale	QMF: 3002	ritiro lieve
Si nota l'avvenuta trasformazione dei <i>nunatak</i> , emergenti a quota 3120, in una barra rocciosa che ormai isola il settore destro idrografico dalla parte principale della colata. Placche di nevato sono visibili sui bordi del ghiacciaio, alla base di pareti rocciose esito di valanghe e deposito eolico: a metà della terza decade di agosto, esse scompaiono quasi del tutto. Il settore meridionale morenizzato del ghiacciaio, addossato al costone roccioso che scende verso la Valle dell'Alpe, è ridotto a uno stretto cordone: si tratta attualmente di morenico "a nucleo di ghiaccio".						
<u>segnale</u> <u>distanza</u> <u>prec.</u> <u>anno</u> <u>variazione</u>						
Δ1-110 77.5 72 1993 - 5.5						
Variazione media annua: - 3 m Variaz. media segnali: - 5.5						
1996	19 e 31/08		Bolognini, Borghi, Bonantoni C. Galluccio A., Marchi	SF: 550 - 551	QMF: 3028	ritiro lieve
Per questo ghiacciaio si può delineare una fase di attuale stabilità, confermata dal modesto arretramento rinvenuto l'estate scorsa (1995: - 5,5 m) e dal progresso fatto registrare quest'anno (+ 5 m), la cui origine è incerta (scivolamento verso valle favorito da lubrificazione subglaciale?). Negli ultimi tre anni, l'unico dato dinamico evidente è costituito dall'unificazione delle due finestre rocciose comparse nel 1988 nella zona mediana della colata: si è formata una banda trasversale unitaria che, in origine dalla sponda destra idrografica, raggiunge e supera di poco il centro del corpo glaciale. Rispetto al 1995, questa formazione del substrato non è ulteriormente progredita. A rendere ancora più sorprendente il dato della complessiva tenuta di questo ghiacciaio è la considerazione che esso è rimasto quasi del tutto privo di alimentazione per molte stagioni. L'andamento perturbato di questa estate 1996, capace di mantenere un innevamento costante dell'intera superficie per tutto il mese di agosto, costituisce l'unica spiegazione possibile di un così evidente rallentamento della fase di regresso. Il 19 agosto era infatti presente uno strato di circa 5 cm di neve fresca, stimabile poi in 20-70 cm il giorno 31. La fronte è parzialmente morenizzata; il grande banco di ghiaccio						

morto, coperto di detriti, che si pone alla destra-idrografica del margine frontale si è invece drasticamente ridotto. La nuova posizione della SF 550 consente un ripresa di ottimo livello.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ1-110	295°	72.5	77.5	1995	+ 5

Variaz. media segnali: + 5
Variaz. media annua: + 5 dal 1995

1997 05/10 Bolognini Luca SF: 550-555-565-999 QMF: n.v. incerto

All'atto del primo dei 4 rilievi effettuati (13 agosto), il ghiacciaio si presenta completamente coperto di neve residua, di spessore compreso tra 1 e 2 metri e di densità, alle prove empiriche, medio-elevata. L'intera testata della valle omonima, al di sopra dei 2700 m di quota circa, appare interessata da un innevamento 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 con decisione negli Anni Novanta al centro del corpo glaciale, è incisa da larghi canali nevosi, mentre il laghetto di neoformazione risulta celato dalla neve. Il 5 ottobre, di tale innevamento rimane ben poco: una stretta fascia, sita a 3200 m di quota, nei pressi della testata del ghiacciaio e piccoli nevai trasformati. Complice l'esposizione meridionale del pendio, l'eccezionale fase calda del mese di settembre ha avuto qui effetti devastanti: l'annata, largamente positiva sino al 30.8, si è viceversa riallineata al trend negativo degli ultimi anni. 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 gran massa di ghiaccio morto. Hanno collaborato C. Bonantoni, Aldo Borghi, Antonio e Ale Galluccio, L. Dubini.

Segnali	Azimut	distanza	dist. prec.	variazione
Δ1-110	295°	70	72.5	+ 2.5

Variaz. media annua : + 2,5

1998 09.16 Luigi Bonetti SF: 555 – 550 – 999 QMF: 3070 ritiro forte

A partire dal 1989 il ghiacciaio è andato incontro a una fase di forte smagrimento che è giunta a sconvolgerne l'originaria struttura: si è dissolta la porzione inferiore destra della fronte, sino a pochi anni or sono costituita da una gran massa di ghiaccio ripido coperta di morena, mentre, nel settore centrale della colata, è emersa una vasta barra rocciosa trasversale. Questa, affiorata agli inizi sul bordo meridionale dell'apparato, è stata successivamente liberata anche verso Nord, sino a suddividere il ghiacciaio in due tronconi, collegati ancora tramite due canali ghiacciati di spessore modesto posti nella metà sinistro-idrografica. In pochi anni, se il trend climatico non si modificherà, l'intera parte inferiore dell'apparato diverrà autonoma. Come noto, il pianoro inclinato sommitale del ghiacciaio ospita un sito di monitoraggio nivo-glaciale. Nel corso dell'anno idrologico 1997-1998, il bilancio puntiforme delle due stazioni di misura ha fatto registrare una inusitata perdita di 172,5 cm di ghiaccio: il che significa che, in quello che dovrebbe essere il bacino di accumulo del ghiacciaio, l'annata ha prodotto lo scioglimento di tutta la neve stagionale, del nevato pluriennale, e del ghiaccio per quasi due metri di profondità. Un danno gravissimo, capace di annullare in una sola estate tutto quanto accumulato in 5-7 anni. Questi dati rendono ben conto delle descritte, profonde modificazioni morfologiche subite recentemente dal ghiacciaio. Ha collaborato Antonio Galluccio.

Variaz. media segnali: - 34,5 m Variaz. media annua: - 17 m (1996)

Segnale	misura	attuale	precedente	Variazione
1-110	295°	107	72,5 (1996)	- 34,5

1999 08.28 08.26 - 09.08 A. Galluccio, L. Bonetti SF: 555 – 999 ritiro forte

Il ghiacciaio si è spezzato in due, essendosi staccata la gran placca posta a valle del nunatak emerso in destra idrografica all'inizio degli Anni Novanta. La quota minima frontale risale così di circa 70 m, mentre è possibile stimare un regresso lineare di 100 m. L'avvento delle prime nevicate ha impedito una precisa correlazione tra il vecchio segnale e il nuovo caposaldo posto in loco, operazione che verrà effettuata il prossimo anno. Il ghiacciaio, come noto, è sede del sito nivologico principale della rete di rilevamento messa in opera dal SGL e dal Centro Nivometeorologico Regionale di Bormio allo scopo di monitorare l'andamento dell'accumulo nevoso annuale in alta quota. I dati di quest'anno mostrano una netta riduzione del ritmo di scioglimento del ghiaccio. Presso la palina 2 si registra infatti una perdita di spessore di 126 cm (contro i 172 cm del 1997-1998), mentre per la palina 7 la riduzione è di 95 cm (contro 173 cm). Il dato, comunque per nulla incoraggiante visto che le paline sono poste in quello che dovrebbe essere l'accumulo del ghiacciaio e che lo stesso risulta del tutto privo di innevamento residuo, è ascrivibile alla maggior durata estiva della copertura nevosa, evento favorito da una maggior compattezza del manto nevoso e all'andamento parzialmente favorevole dei mesi di giugno e luglio.

Variaz. media annua: - 100 m ca

2000 09.05 08.18, 24 Bonetti SF: 999 QMF: 3060 decremento moderato

Dopo molti anni di accumuli nulli, il ghiacciaio presenta quest'anno una banda nevosa residua nel suo settore sommitale, oltre i 3200 m di quota. Inoltre, fino al 18 agosto circa l'80% della superficie è rimasta coperta dalla poca neve invernale preservata dalle consistenti precipitazioni estive. I 5 controlli eseguiti presso il sito nivologico (paline 2, 7 e 0) nel corso della stagione di ablazione evidenziano che la riduzione di spessore del ghiaccio è stata quest'anno più contenuta rispetto al 1998 e al 1999: in particolare, nei confronti del 1998 i valori si sono quasi dimezzati. Il bilancio di massa, stimato qualitativamente, resta comunque negativo. La mancanza di capisaldi stabili al limite della placca superiore, nel punto dove era stato previsto di porre nuovi segnali, e la persistenza dello stretto corridoio di ghiaccio che collega ancora questa con la larga placca inferiore, aggiunte alla considerazione che le due subunità giacciono a quote solo di poco dissimili (tra i 3050 e i 3100 m quella inferiore, tra i 3130 e i 3250 quella superiore) e che quindi godono di condizioni climatiche abbastanza uniformi, rendono ragionevole proseguire le operazioni dal segnale 1-110, posto pochi metri a valle dell'antica fronte. Il dato stimato di 100 m di regresso indicato lo scorso anno va quindi per il momento accantonato, per essere poi ripreso a scissione avvenuta. Snow-line: 3200 m. Variaz. media annua: - 2.5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1-110	295°	112	107 (1998)	- 5

2001 09.12 altre 11 date diverse L. Bonetti, A. Galluccio, A. Praolini, E. Meraldi SF: 999 QMF: n. v. incremento forte

Il ghiacciaio, che ospita quello che è il sito nivologico principale tra i 9 istituti dal SGL sul territorio regionale ai fini del monitoraggio dell'evoluzione dell'accumulo nevoso annuale, è rimasto per tutta l'estate coperto di neve vecchia. L'accumulo, che ha portato a un bilancio di massa positivo per l'apposizione di un volume di nevato corrispondente a 200-300 000 m³ di ghiaccio nuovo, si estende ben oltre i limiti perimetrali conosciuti, in modo che non è possibile rinvenire il margine frontale. La grande placca di ghiaccio morto staccatasi negli ultimi anni nel settore inferiore della colata si è rinsaldata al corpo principale del ghiacciaio, mentre la lunga barra rocciosa che aveva provocato questa separazione affiora oggi per poche decine di metri. L'intera testata della Valle dell'Alpe è occupata da nevai enormi, alcuni di oltre 15 ha di superficie, il cui spessore, indagato mediante sondaggi, varia da un minimo di 1,5 fino a un massimo di 3,5 m. Una revisione dell'iconografia storica permette di affermare che la situazione descritta è la più favorevole in assoluto da quando il ghiacciaio è oggetto di osservazioni (1925, A. Desio).

snow-line: 2950 m

2002 09.05 09.02, 15 08.24 L. Bonetti, A. Galluccio, G. Cola, L. Bolognini SF: 555-565 QMF: n.v. decremento forte

Innevamento residuo dell'anno assente e sensibile riduzione sia di superficie sia di spessore del firn. Per la misura è stato utilizzato il vecchio segnale in quanto l'eccezionale innevamento residuo dell'annata 2000-2001 ha di fatto ricollegato la parte inferiore del ghiacciaio al soprastante corpo principale. Va però detto che, se l'andamento sfavorevole di quest'anno si dovesse ripetere con la medesima intensità nella prossima stagione di ablazione, si renderà necessario spostare il segnale in quanto la separazione della parte bassa della lingua risulterà molto probabile. Bilancio di massa negativo, come ben attestato dai dati raccolti nel sito nivologico, dove nel corso dell'estate se ne sono andati 139 cm di firn ad alta densità riferibili all'anno idrologico 2000-2001 e 77 cm di ghiaccio. Snow-line: assente. V.m.s.: - 3 m Variaz. media annua: - 1,5 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1-110	295°	115	112 (2000)	- 3

2003 08.24 L. Bolognini SF: 555 decremento forte
La parte inferiore dell'apparato, posta alla base della lunga barra rocciosa che ne ha provocato la separazione e oggi costituita da ghiaccio morto, risulta avviata a rapida estinzione. Mancanza totale di nevai e di accumuli residui. La compattezza e l'estensione del ghiacciaio superiore risultano tuttavia meno compromessi di quanto prevedibile sulla base delle condizioni climatiche di quest'anno. Snow-line: assente.

2004 08.23,22 09.09, 19 L. Bonetti, G. Cola, L. Bolognini, M. Urso SF: 550, 999 QMF: 2790 decremento forte
Innevamento dell'anno completamente assente, perdita di spessore su tutto l'apparato. Bilancio stagionale fortemente negativo. Snow-line: assente. Variaz. media annua: - 18 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
NS03		18	0	- 18

520.0 ALPE NORD (8501.0)

1993 08.26 A. C. Galluccio, Silvia Zocchetti SF: 550 - 555 QMF: 2993 estinto (conferma)
Si nota la presenza di irregolari placche di neve residua nella sede dell'estinto ghiacciaio, assenti nelle passate stagioni. Al di fuori di questa, permane il nevaio ubicato in alto nei pressi della cresta del Monte Sobretta. La quota minima si riferisce a quella del corpo nevoso più basso.

1994 08.24 Antonio Galluccio estinto (conferma)
Il bacino, appena accennato, che ospitava il ghiacciaio sino agli Anni Trenta appare quest'anno occupato da vasti campi di neve vecchia, di superficie nettamente superiore a quella degli accumuli del 1993 (assenti del tutto negli anni precedenti). Se si tiene conto dell'andamento eccezionalmente SF:avorevole per il glacialismo dell'estate 1994 e dell'esposizione meridionale del versante, questo innevamento residuo va considerato in controtendenza rispetto agli altri settori, di pari quota, dell'intero settore Ortles-Cevedale e può suggerire la possibilità di una prossima ricostituzione di un individuo glaciale in loco. In questo caso gioca sicuramente un ruolo centrale il microclima che il Monte Sobretta esprime: trattasi infatti di un piccolo massiccio isolato che è ipotizzabile possa risentire sia del "tempo da nord" tipico della conca bormiense che del "tempo da sud-ovest", appannaggio classico della catena delle Orobie, oltre che di altri fattori locali.

1995 08.15 Cola G. SF: occasionale QMF: 2993 estinto (conferma)
L'osservazione effettuata nel mese di ottobre non ha dato informazioni significative circa una ricostituzione dell'apparato. Le placche di neve pluriennale, in gran parte morenizzate, rimangono tali senza particolari variazioni.

1996 31/08 Galluccio A., Marchi S. SF: 550 - 555 estinto (conferma)
Nel 1993 affermammo che nel bacino dell'estinto ghiacciaio andava consolidandosi la tendenza a una ripresa e a un mantenimento degli accumuli nevosi: attualmente si può escludere la ricostituzione dell'apparato, anche se cinque nevai di grandi dimensioni sono stati in grado di sopravvivere all'estate molto calda (1994) e all'inverno poco nevoso (1995-95) che, tra gli altri, seguirono quel controllo. In particolare appare cospicuo il corpo nivo-glaciale inferiore, che è situato nella sede dell'antica fronte, a contatto con il lago di quota 2992 di cui costituisce la sponda NW: favorito dalla conformazione orografica della piccola conca che lo contiene, protetta su tre lati, esso si giova anche della posizione sottovento rispetto alla Cresta Est del Monte Sobretta, capace di convogliare nel bacino accumuli diretti e soprattutto da trasporto eolico. La sua superficie appare compatta, libera da morenico, e lo spessore rilevante. Anche le dimensioni, rispetto al 1993, si mantengono stazionarie. Si propone di inserire questo apparato nel novero delle *masse glaciali non catastabili* (8501.0).

8501.0 ALPE NORD (ex-520.0)

1997 19/08 Galluccio Antonio SF: 550 Massa glaciale non catastabile
All'atto del rilievo, sia la sede dell'estinto ghiacciaio che le zone viciniori (anche quelle più basse, sino ai 2700 m di quota) si presentano coperte da grandi nevai di notevole spessore. L'indeterminatezza, anche ai controlli più recenti, della consistenza delle masse glaciali residue impedisce di compiere alcuna valutazione circa la possibile ricostituzione di un individuo glaciale. Questa zona, sotto stretta osservazione ormai da tre anni, rimane solo un promettente serbatoio di residui nevosi. Nel prosieguo della stagione estiva, quest'anno abnormemente prolungata, il descritto innevamento si è certamente di molto ridotto, in analogia con quanto osservato direttamente sul contiguo Ghiacciaio di Alpe Sud, complice la sfavorevole esposizione, meridionale, delle due unità. OP

1998 08.22 Antonio Galluccio SF: 550 estinto (conferma)
Il sito glaciale 8501.0 comprende la sede dell'estinto Ghiacciaio di Alpe Nord e i residui nivo-glaciali contenuti nelle sottostanti due conche detritiche. Al controllo odierno, si può notare come la supposta fase di riglacializzazione del settore, descritta nel triennio 1994-1996, si sia chiusa con la caldissima estate di quest'anno. Né tale evento può sorprendere, vista l'esposizione meridionale del versante e la relativa modestia della quota media sommitale del rilievo montuoso circostante. Trascurando le tre placche di minime dimensioni adese alla q. 3140.7 CTR della cresta E del Monte Sobretta, si osserva la permanenza del campo di ghiaccio collocato nei pressi della dorsale meridionale della montagna e di quello che contorna il lago di quota 2992. Entrambe le formazioni, tra loro assai distanti e di origine differente, appaiono molto smagrite, essendosi la loro superficie praticamente dimezzata rispetto al 1994. Ha collaborato Cristina Migliorero.

1999 08.09 A. e I. Galluccio (alcune placche di neve stagionale nei siti sottovento). osservazione fotografica

9509.0 SCLANERA (521.0)

1991 09/20 A. Galluccio estinto (conferma)
Si conferma l'avvenuta estinzione di questo apparato che anche negli Anni Settanta non aveva fornito segni di ripresa.

1992 09/13 A. Galluccio SF: 534 estinto (conferma)
Estinto da decenni, è stato osservato con attenzione per il riscontro di peculiare disposizione del morenico nel piccolo circo che lo conteneva (Alessandro Galluccio, 20 luglio 1992): sono infatti visibili piccoli ammassi di neve trasformata o ghiaccio che fuoriescono in più punti dai detriti, verosimile esito della cooperatura alluvionale dei campi di neve presenti negli Anni Settanta.

1993 08.20 A. Galluccio SF: 551 QMF: 2810 estinto (conferma)

Nella sede dell'estinto ghiacciaio permangono alcuni campi di neve, di cui due di dimensioni apprezzabili, del tutto assenti nelle passate stagioni. La piccola conca è rimasta completamente e potentemente innevata a partire dal 28 agosto. La quota minima si riferisce a quella del corpo nevoso più basso.

- 1994** 07.28 08.29 Antonio Galluccio, Ale Galluccio estinto (conferma)
Alcune piccole chiazze di neve sono visibili nella sede dell'estinto ghiacciaio: la superficie totale coperta di neve vecchia è sovrapponibile a quella osservata nel 1993.
- 1995** 08.21 AC. Galluccio SF: occasionale estinto (conferma)
Nella sede dell'estinto ghiacciaio, permane l'abituale campo di neve di forma ovalare. Questa unità è da stralciare dal novero degli apparati glaciali e da inserire in quello dei "siti a potenzialità nivo-glaciale".
- 1996** 18/08 Cola G., Galluccio A. estinto (conferma)
Una decina di piccoli nevai punteggiano il pendio concavo sede dell'antico ghiacciaio. Nessun segno di ricostituzione.
- 1997** 05/10 Galluccio Ale SF: 999 Sito a potenz. nivo-glaciale
La conca dell'estinto apparato è punteggiata dai consueti, piccoli nevai residui, quest'anno un poco più estesi che in passato.

522.0 SOBRETTE NE o MOLERBI

- 1990** 07/29 Antonio Galluccio QMF: 2870 ritiro lieve
Il ghiacciaio è ormai diviso in due parti da rocce emergenti trasversali che isolano quasi del tutto una vasta porzione inferiore, morenizzata in larga parte ad occidente, in graduale riduzione areale. Lieve ulteriore perdita di potenza del ghiacciaio superiore.

522.0 SOBRETTE NORD-EST SUPERIORE

- 1991** 09/20 A. Galluccio QMF: 3020 ritiro moderato
Ormai del tutto staccato dalla porzione inferiore (522.1), mostra ulteriori e rilevanti segni di involuzione. Neve residua del tutto assente.
- 1992** 07/13 09/20 A. Galluccio SF: 534 QMF: 3020 ritiro lieve
Potentemente innevato ad inizio stagione, si scopre successivamente in larga misura, conservando però una stretta fascia di neve residua nei pressi della cresta NE del Monte Sobretta: la snow-line si pone a 3200 m circa, confermando l'attuale fase di involuzione dell'apparato, riscontrabile per un'ulteriore, anche se lieve, appiattimento della colata. Nel 1991 il ghiacciaio si presentò completamente privo di neve vecchia.
- 1993** 08.22 A. Galluccio SF: 515 - 551 - 534 QMF: 3020 stazionario
Osservato il 20 e 22 agosto, 4 settembre. Una limitata striscia di neve vecchia copre il settore superiore del ghiacciaio in prossimità della cresta (snow-line: 3200 m). Altri campi di neve lo orlano lungo tutto il perimetro, in corrispondenza delle rocce di appoggio frontale e laterale. Dal 27 agosto il ghiacciaio è andato coprendosi di neve recente la cui consistenza si è progressivamente accresciuta per il succedersi delle precipitazioni solide del mese di settembre: il 18/9 lo spessore della coltre era sicuramente superiore al metro.
- 1994** 07.28 08.29 Antonio ed Ale Galluccio QMF: 3010 ritiro lieve
Osservato il 28 luglio da SF: 515 (Monte Confinale) appariva innevato per il 70% circa della superficie. Al controllo del 29 agosto la copertura di neve vecchia si era ridotta al 15%, confinata nella abituale fascia trasversale posta poco al di sotto della cresta est del Monte Sobretta. Tale innevamento residuo (snow-line a 3200 m circa di quota) è solo di poco inferiore a quello descritto nel 1993. Sul margine orientale, staccato dal corpo principale, è presente ormai da alcuni anni un piccolo glacione ovale dai contorni curiosamente regolari.
- 1995** 08.21 AC. Galluccio SF: occasionale QMF: 3010 ritiro lieve
E' visibile un nuovo, piccolo affioramento roccioso. Totalmente assente il nevato residuo, se si eccettuano i riporti da accumulo eolico sottostanti le creste. Ha collaborato G. Catasta.
- 1996** 31/08 14/07 20/10 Galluccio Antonio, Cola G. SF: 551 - 572 QMF: 3015 ritiro lieve
Il ghiacciaio è stato osservato in date diverse (14.7, 31.8, 14.9, 20.10) da punti di ripresa posti in luoghi di facile accesso. In particolare, il rilievo autunnale è stato compiuto dalla strada S.Caterina-Forni, in località Miravalle: questa nuova stazione fotografica (572) consente una visione dettagliata e precisa sia del nostro che del 522.1. Si propone di conferirle la qualifica B e di utilizzarla quando non sia possibile raggiungere la SF di qualifica A posta sulla vetta del Monte Confinale. Prosegue la fase di ritiro lineare e di perdita di potenza iniziata nel 1985. Il ritmo di tale involuzione è però quest'anno assai inferiore a quello riscontrato nei precedenti rilievi, complice l'andamento della stagione estiva 1996: il ghiacciaio è rimasto per la maggior parte innevato, ricevendo apporti precoci sin dalla prima decade di agosto. Il 20 ottobre la coltre nevosa che copre il ghiacciaio denota spessori certamente superiori al metro. La grande placca ovoidale, sita a SE dell'apparato, rimane staccata dal corpo principale. Ha collaborato G. Cola.
- 1997** 03/10 Galluccio A. SF: 515-999 QMF: 3015 ritiro lieve
Il 23 agosto è visibile la consueta banda trasversale di nevato, più ampia del solito, nel settore superiore della colata. Un altro vasto nevai si adagia sulle porzioni destro-idrografica e centrale della fronte. Tale situazione si modifica radicalmente nel corso dei successivi 45 giorni: il 3 ottobre, infatti, l'innnevamento residuo si riduce al 10% circa della superficie. Nel settore destro-idrografico superiore, quelle due piccole placche di ghiaccio che, formatesi dopo il 1990, erano prossime a fondersi con il corpo principale, si sono ora rimpicciolite. La massa glaciale sembra aver perso ulteriormente in spessore e si nota anche un lieve ritiro del margine frontale. Ha collaborato Ale Galluccio.
- 1998** 08.27 Antonio Galluccio SF: 534 - 572 - 999 QMF: 3040 decremento moderato
Alimentato dai soli apporti nevosi di origine diretta, questo piccolo apparato subisce nell'anno in corso una notevole riduzione areale, essendo rimasto privo di copertura nevosa sin dalla fine del mese di luglio. Anche la fascia di nevato sommitale, abituale residuo dell'accumulo nelle stagioni secche, è scomparsa del tutto verso il 15 agosto. L'ablazione, intensa sino al giorno 24, ha prodotto un evidente ritiro frontale e la netta riduzione delle apofisi site sul bordo laterale destro-idrografico. Sul lato opposto è aumentata la porzione di ghiaccio coperta di morenico.

1999	08.28, 09, 13, 30	A. Galluccio	grave riduzione di spessore e di estensione. Neve vecchia assente.		<i>osservazione fotografica</i>
2000	08.23	Galluccio A., Galluccio A. C., Catasta	(anche 08.07, 19 e 09.09)		<i>osservazione fotografica</i>
2001	08.29	A. Galluccio			<i>osservazione fotografica</i>
2002	08.25	A. Galluccio	SF: 572	QMF: 3060	decremento forte
<p>Si è in gran parte dissolto il vigoroso innevamento che copriva l'apparato nell'estate del 2001. La parte centrale del ghiacciaio, la più ripida, appare così del tutto scoperta, mentre residui di apprezzabili dimensioni dimorano nelle porzioni più acclivi, disposte nei pressi delle rocce di testata e lungo il lato destro idrografico. In particolare, un vasto campo nevoso consolida il collegamento laterale con la caratteristica placca ovale che si forma, nei pressi della linea di cresta, in occasione degli anni meno sfavorevoli. In tal modo, la superficie nivo-glaciale diviene un poco più ampia. Nel contempo, però, sono ben visibili i segni di una forte perdita di spessore, soprattutto nel settore frontale, dove è emersa una nuova bozza rocciosa, e sul lato sinistro. La fascia di rocce che suddivide il nostro dal sottostante ghiacciaio inferiore è ormai del tutto a giorno e rende bene l'idea della grave involuzione dell'apparato rispetto al 1984, anno dell'ultimo massimo. L'evoluzione descritta è sorprendente, tenuto conto dello straordinario accumulo verificatosi lo scorso anno: visto l'andamento dei mesi di luglio e agosto, non certo eccezionalmente sfavorevole, viene da pensare che il caldo del mese di giugno 2002 abbia qui svolto appieno la propria opera devastatrice. Neve dell'anno assente.</p>					
2003	08.06 08.24, 09.14	G. Cola, A. Galluccio			<i>osservazione fotografica</i>
2004	09.04	A. Galluccio			<i>osservazione fotografica</i>

522.1 SOBRETTEA NORD-EST INFERIORE

1991	09/20	A.Galluccio		QMF: 2840	ritiro forte
<p>Apparato appiattito, largamente coperto di morenico in sinistra idrografica, ove la fronte è di difficile rinvenimento.</p>					
1992	07/13 09/13	A. Galluccio	SF: 534		ritiro forte
<p>E' in atto una fortissima riduzione di questo ghiacciaio di falda che, al confronto fotografico, sembra assottigliarsi maggiormente in sinistra idrografica dove è pur presente una potente copertura morenica: in questo settore il ritiro è sia frontale che laterale. Ha collaborato Alessandro Galluccio. Neve residua assente.</p>					
1993	08.20	A. Galluccio	SF: SF: 515 - 551 - 534	QMF: 2870	ritiro lieve
<p>Osservato il 20 agosto e 4 settembre. Per la presenza di neve residua (20 agosto), la salienza dei roccioni situati nella parte alta del ghiacciaio, confinante con il 522.0, appare inferiore a quella riscontrata nell'estate 1992, quando la neve vecchia fu del tutto assente. Nonostante questo particolare, considerando che, dopo il 1987, gli accumuli vanno considerati quasi nulli, si può desumere che il ghiacciaio prosegua nella fase di contrazione. La superficie del ghiacciaio appare suddivisa longitudinalmente in due porzioni, di area pressochè identica: in destra idrografica il ghiaccio è ben visibile, mentre sulla sinistra (alla base del versante N del Monte Sobretta) è completamente celato da detrito di falda che ne maschera anche il limite inferiore. Totalmente innevato per neve fresca a partire dal 27 agosto.</p>					
1994	07.28 08.29	Antonio ed Ale Galluccio		QMF: 2860	ritiro moderato
<p>Il confronto fotografico con il 1993 suggerisce la prosecuzione della fase di smagrimiento: la fascia rocciosa che divide il nostro dal ghiacciaio superiore (522.0) è infatti sempre più evidente e pronunciata a causa dell'abbassamento del livello del ghiaccio. Neve residua presente al di fuori dei limiti areali del ghiacciaio, in piccoli campi irregolari. Un cospicuo nevaio occupa invece il margine superiore della porzione più occidentale (residuo di valanga).</p>					
1995	08.21	AC. Galluccio	SF: occasionale	QMF: 2860	incerto
<p>Neve vecchia del tutto assente. La copertura detritica di gran parte della superficie impedisce valutazioni precise, anche se l'assenza di apporti nelle ultime stagioni (con la parziale eccezione costituita dal 1994) suggerisce la prosecuzione della fase di ritiro. Ha collaborato G. Catasta.</p>					
1996	14.09 14/07 20/10	Galluccio Antonio, Cola G.	SF: 551 - 572	QMF: 2880	ritiro lieve
<p>La fase dinamica indicata è frutto di semplice stima, in quanto le condizioni della superficie (copertura morenica e innevamento per gran parte dell'estate) non consentono valutazioni precise. Per definirla, ci si è avvalsi dell'ulteriore aumento della salienza di alcuni roccioni posti nel settore superiore dell'apparato, da tempo utilizzati come repere per indagare lo spessore della massa ghiacciata. L'apparato sembra ormai confinarsi al settore immediatamente sottostante il Ghiacciaio di Sobretta NE Superiore, mentre la porzione più occidentale appare ormai in via di disfacimento. Neve residua, a metà agosto, assai più abbondante che negli anni passati.</p>					
1997	03/10	Galluccio A.	SF: 515-572-999	QMF: 2880	incerto
<p>Sino alla prima decade di settembre, l'annata 1996-97 si presentava come certamente favorevole per questo apparato, per altro in corso di grave involuzione ormai da circa 15 anni. L'andamento meteorologico delle 4 decadi successive ha drasticamente ridotto quell'eccezionale apporto nevoso residuo visibile nelle immagini del 23 agosto. A ottobre, gli accumuli si concentrano in vasti campi di neve di valanga che occupano il bordo inferiore. Qui l'impressione visiva suggerisce un lieve incremento della massa ghiacciata. Hanno collaborato G.Cola (rilievo del 23.8 e del 5.10) e Ale Galluccio (20 e 21.8). L'apparato è stato osservato anche il 24 e 30.8 e il 6.9.</p>					
1998	08.27	Antonio Galluccio	SF: 534 – 572 – 999	QMF: n.v.	decremento moderato
<p>Il ghiacciaio accusa una ulteriore, netta riduzione di spessore che interessa soprattutto la parte centrale e quella superiore, dove il grande roccione isolato, da 13 anni punto di riferimento visivo per il confronto fotografico, appare sempre più prominente. Nella zona frontale, per contro, il permanere dell'esteso campo di valanga riferibile alla passata stagione di accumulo (1996-1997) garantisce la parziale conservazione del ghiaccio sottostante. Inoltre, buona parte di tale massa nevosa si è traSF:ormata in firn compatto, fenomeno che di fatto amplia, in questo punto, la superficie glaciale rispetto ai limiti del 1996. Anche il largo settore coperto di morenico (sinistro-idrografico) non mostra variazioni di sorta, ove si eccettui una certa mobilitazione del detrito, imputabile alle piogge temporalesche che, sino al 28 agosto, data della prima nevicata, hanno in più occasioni dilavato la superficie glaciale. L'apparato è stato osservato quotidianamente per tutta l'estate, allo scopo di monitorare il ritmo di scomparsa della neve vecchia. Questa si è dissolta per il 90% nella 3^a decade di luglio. I piccoli campi nevosi che hanno superato questa fase sono scomparsi entro il 20 agosto, eccezione fatta per il citato corpo di valanga inferiore. In definitiva, il ghiacciaio costituisce un esempio di apparato non più in fase con le attuali condizioni climatiche: la sua presenza è residuale a un clima diverso, il cui termine può essere datato nel biennio 1984-1985. E' da prevedere che, se il trend di accumulo-ablazione non si modificherà, esso si estinguerà in pochi anni, nonostante la potente copertura morenica di protezione.</p>					

1999	28, 09, 13, 30.08	A. Galluccio	(estesa placca residuale coperta di detriti)	<i>osservazione fotografica</i>
2000	08.23	Galluccio A., Galluccio A. C., Catasta	(anche 08.07, 19 e 09.09)	<i>osservazione fotografica</i>
2001	08.29	A. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>
2002	08.25	A. Galluccio	SF: 572 QMF: 2870	decremento lieve
<p>La frastagliata porzione terminale del ghiacciaio è in fase di incremento di massa a partire dal 2000, grazie a consistenti apporti di valanga, ripetutisi e ampliatisi nel 2001. Il settore di testata è viceversa in riduzione, con ulteriore incremento della copertura detritica. Nel complesso il bilancio, rispetto al 2000, può dirsi in equilibrio, anche se risulta evidente come l'alimentazione valanghiva sia l'unica in grado di mantenere residui nevosi sulla superficie glaciale: l'apparato si trova in effetti ben al di sotto della <i>snow-line</i> locale degli ultimi 15 anni, 2001 escluso. Neve dell'anno assente. Snow-line: assente.</p>				
2003	08.06	08.24 G. Cola		<i>osservazione fotografica</i>
2004	08.13	OP A. C. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>

523.0 SOBRETTEA NORD OVEST

1990	09/06	A.C. Galluccio, S.Zocchetti		stazionario
<p>Questo imponente ghiacciaio appare stazionario rispetto al controllo 1989. Scarsissimo il nevato d'annata.</p>				
1991	08/25	A.Galluccio	QMF: 2880	ritiro lieve
<p>Questo notevole ghiacciaio è in fase di smagrimento, particolarmente accentuato nei pressi della cresta sommitale del Monte Sobretta ove vanno emergendo ampi tratti rocciosi. La fronte, molto articolata, non mostra invece variazioni di rilievo. Neve residua scarsa, a chiazze.</p>				
1992	09/12	A.C. Galluccio, S. Zocchetti	SF: 552 QMF: 2880	stazionario
<p>La lieve ma completa copertura nevosa non permette la determinazione del limite della neve residua. Sulla superficie si notano rigonfiamenti e nodi di crepacci. La porzione destra della fronte si presenta appiattita, mentre a sinistra è ancora potente.</p>				
1996	19/08	Bolognini, Borghi, Bonantoni C.	SF: 552 QMF: 2880	ritiro lieve
<p>Rispetto al 1992, anno dell'ultimo controllo estivo, si rileva una lieve perdita di spessore che interessa solo la parte mediana e inferiore del ghiacciaio: questo fatto si deduce dalla maggiore esposizione degli affioramenti rocciosi siti nei pressi della fronte. Quest'ultima mantiene le abituali posizioni, mostrandosi un poco meno turgida in sinistra idrografica. Alle quote più elevate sembra invece verificarsi una discreta espansione areale: anche il nodo di rocce posto al centro del pendio settentrionale appare in fase di progressiva copertura ad opera del nevato. All'atto del rilievo, il ghiacciaio è completamente innevato per apporti freschi.</p>				
1998	08.07	Antonio Galluccio	SF: 552 QMF: 2880	incerto
<p>Il recente dimagrimento della massa glaciale ha svelato l'effettiva dinamica interna di questo ghiacciaio, in cui ora appaiono ben evidenti due distinti bacini di accumulo e altrettante direttrici principali di flusso. Il bacino più occidentale è orientato a NNW mentre quello contiguo è rivolto a Ovest: questa differente esposizione è in gran parte responsabile della diversa entità dell'accumulo residuo, che favorisce nettamente il primo. Gli effetti sul bilancio glaciale sono sorprendenti: il settore sinistro idrografico della colata, alimentato dal bacino occidentale, è infatti assai più potente del controlaterale e imprime un notevole impulso alla fronte comune. All'osservazione attuale questa appare rigonfia e seraccata, forse in contenuta espansione rispetto al 1996, anno di riferimento per un utile confronto fotografico. Tale evento, prodottosi per i buoni apporti del periodo 1992-1997, ha invece un riscontro solo parziale nel settore orientale del ghiacciaio, più ampio e meno ripido. Qui l'estensione degli affioramenti rocciosi risente in misura marcata del trend di accumulo: così il principale di questi, sito nei pressi del limite superiore, è stato quasi del tutto ricoperto di nuovo ghiaccio nel periodo 1992-1996 mentre è riapparso quest'anno con notevole salienza e con la tendenza a unirsi con il bordo roccioso destro-idrografico. Poco più in basso, la barra rocciosa che isola il settore destro della fronte dalla colata soprastante, ingrandendosi nettamente in questo 1998, ne ha prodotto un apprezzabile ritiro. In definitiva, il Ghiacciaio di Sobretta NW è, tra gli apparati del Gruppo dell'Ortles-Cevedale, uno dei pochi a essersi ben conservato in questi Anni Novanta. Alla data dell'osservazione il nevato non è abbondante e pare destinato a scomparire quasi del tutto alla fine della stagione di ablazione, anche se il suo spessore viene descritto superiore ai 2 metri (G.Cola, osservazione dell'11 agosto). Ha collaborato Paola Maria Gorni.</p>				
1999	10.08	A.C. Galluccio		<i>osservazione fotografica</i>
2002	08.26	08.08 A. Galluccio, L. Bonetti	SF: 552 - 999 QMF: 2930	decremento moderato
<p>Rispetto al 1998, anno dell'ultima osservazione precedente, si nota una vistosa riduzione di potenza della porzione terminale del ghiacciaio, in particolare in destra idrografica, dove la fronte si presenta come una placca sottile e impastata di morenico, ancora parzialmente coperta da un residuo di valanga dello scorso anno. Anche sul lato opposto del margine frontale, qui ancora assai vigoroso, non sfugge una netta perdita di spessore. Solo impercettibile, invece il ritiro lineare. L'innervamento residuo è costituito in larghissima parte dal firm del 2001, limitandosi la neve vecchia dell'anno a piccole, disgiunte placche site nella parte sommitale. Grazie agli accumuli dello scorso anno, l'importante affioramento roccioso che interrompe il settore più settentrionale del bacino di accumulo appare oggi un poco meno pronunciato che nel 1998. Snow-line: 3150 m.</p>				
2004	09.26	C. Salmoiraghi		<i>osservazione fotografica</i>

524.0 PROFA

1990	09/06	A.C. Galluccio/S.Zocchetti	QMF: 2760	ritiro lieve
-------------	-------	----------------------------	-----------	--------------

Il ghiacciaio si presenta appiattito e quasi del tutto scoperto; piccole placche di neve vecchia attorno a q.2950. Fronte duplice: a) settentrionale (misura), è un ripido scivolo ghiacciato che termina coperto di morenico compatto; b) meridionale, larga e regolare, si presenta ancora sufficientemente convessa.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
1	110	148°	20.5	16.5	1989 - 4.0

1991 08/25 A.Galluccio QMF: 2830 incerto
Nessuna variazione morfologica di rilievo. Nevato residuo assai scarso.

1992 09/12 A. C. Galluccio, S. Zocchetti SF: 552 QMF: 2800 incerto
La copertura di neve recente interessa tutto il ghiacciaio e non permette di valutare il limite della neve residua. Non si notano sulla superficie zone crepacciate. Le fronti si presentano appiattite. La notevole copertura morenica della fronte che si incunea nello stretto vallone non permette una sicura determinazione del limite glaciale. Si rinviene infatti del ghiaccio anche a valle di quello scoperto. La situazione è inoltre complicata da placche di nevato compatto.

segnale	quota	az	distanza	prec.	anno	variazione
1TR110	2780	148°	82	20,5	1990	-

misura non attendibile

1995 08.15 Cola G SF: (foto non effettuate per motivi meteo) QMF: n.v. incerto
La misura è stata effettuata sull'unica porzione di fronte che metta in evidenza un campo di ghiaccio vivo: questa è però posta a monte della propaggine terminale morenizzata, per un'estensione longitudinale complessiva di circa 200 m. Per questi motivi la misura effettuata non è attendibile e la stazione distanziometrica va per ora abbandonata. Residue placche di neve nel settore superiore, esito di depositi dovuti al vento e alle valanghe. Ablazione normale per il periodo.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ1-110		221	82	1992	- 139

1996 19/08 Bolognini, Borghi, Bonantoni C. SF: 552 QMF: 2800 ritiro lieve
Rispetto ad immagini del 1992 e del 1993 si nota una riduzione di superficie, seppure modesta, che interessa soprattutto la colata occidentale. La quota minima frontale non è individuabile con precisione. Un sottile strato di neve fresca ostacola ulteriori valutazioni.

1998 08.07 Paola Maria Gorni SF: 552 QMF: n.v. decremento lieve
L'aspetto generale del ghiacciaio non è mutato rispetto al 1996, anche se non manca il riscontro di un lieve ritiro laterale in corrispondenza del cambio di pendenza sito a monte della lingua terminale. Quest'ultima si presenta coperta di abbondante morenico nel suo settore più distale: il limite ne viene, come al solito, occultato. La superficie glaciale è quasi del tutto priva di copertura nevosa dell'anno, essendo quest'ultima confinata nel solo piccolo circo di testata più meridionale. Le brevi pareti poste nei pressi della cresta sommitale, all'apparenza detritiche, sono invece formate da ghiaccio sporco di detrito. Ha collaborato Antonio Galluccio.

1999 10.08 A.C. Galluccio *osservazione fotografica*

2004 09.26 C. Salmoiraghi *osservazione fotografica*

525.0 VALLECETTA (8502.0)

1990 07/29 Antonio Galluccio estinto (conferma)
La sede dell'antico ghiacciaio è attualmente del tutto detritica. Alla testata del vallone - profondamente modificato da opere paravalanghe - permangono alcuni campi di nevato pluriennale, di cui il più orientale è anche il più cospicuo.

1991 08/25 A. Galluccio estinto (conferma)
Si sono ulteriormente ridotte le due placche di ghiaccio che residuavano nella conca (rilievo 1990).

1992 09/20 07/15 A. Galluccio SF: 553 (in allestimento) estinto (conferma)
L'innevamento di inizio estate si presenta nettamente più cospicuo rispetto al 1991. Durante la stagione di ablazione si verifica la totale scomparsa della neve residua: nel circo permangono tre piccole placche di ghiaccio e neve trasformata, lievemente più vaste che in passato, comunque di area non catastabile.

1993 08.19 A. Galluccio SF: 553 estinto (conferma)
Individuata la nuova SF 553 (sulla SS del Passo Stelvio, esattamente al bivio per lo stradello di Boscopiano, a circa 3 km dall'abitato di Bormio, 1510 m). Nella sede dell'estinto apparso permangono alcune minuscole placche di ghiaccio addossate alla cresta Cime Bianche-Monte Vallecetta. Innevamento residuo minimo, lievemente superiore a quello del 1992.

1994 09.10 Antonio Galluccio estinto (conferma)
Il bacino dell'antico ghiacciaio ospita anche quest'anno una decina di campi di neve trasformata che si situano alla base del roccioso versante nord della cresta Monte Vallecetta-Cime Bianche. Un vasto residuo di valanga è posto più a valle, nei pressi delle opere artificiali di protezione. Almeno 3 di questi nevai sono in effetti glacionevati che sono sopravvissuti al 1991, anno del "minimo glacio-nivale" più recente per questo bacino. Rispetto a questa, la presenza di neve residua e ghiaccio è an progressivamente incrementandosi, in posizioni però differenti dal sito specifico dell'estinto ghiacciaio di Vallecetta. Posta la nuova stazione fotografica 553 a quota 1520, sulla S.S. del Passo Stelvio in corrispondenza del bivio con lo stradello per Boscopiano (focale lunga: 400 mm).

1996 27/08 13/07 20/07 Galluccio Antonio SF: 553 estinto (conferma)
Il Ghiacciaio di Vallecetta era situato nel settore più occidentale del versante bormiese del monte omonimo. In questa sede non vi sono più masse di ghiaccio ma solo due nevai disposti nei pressi della Cresta Nord della montagna. Più a oriente, invece, sono visibili due glacionevati principali, persistenti ormai da molti anni, e numerosi altri di dimensioni minimali: il primo è posto alla base della rocciosa Cresta Est, misura circa 300 m di larghezza ed è parzialmente morenizzato. Il secondo giace a fianco di questo, a poche centinaia di metri dalla stazione funiviaria di Cime Bianche. Le dimensioni di queste formazioni variano di poco di anno in anno, ma si mantengono sempre al di sotto dell'ettaro di superficie. Il bacino delinea attualmente una *massa glaciale non catastabile* (8502.0).

8502.0 VALLECETTA (ex-525.0)

1997	30/08	Galluccio Antonio	SF: 999	estinto (conferma)
Grazie alla ottima protezione orografica di cui beneficiamo, i 5 campi di nevato e ghiaccio ospitati dal versante NW del Monte Vallecetta hanno risentito in misura minima del caldo eccezionale verificatosi nelle prime 4 decadi di autunno. Tra il 30.8 e il 3.10, infatti, non si osservano importanti variazioni. La più occidentale di queste unità, sita non lontano dalla stazione di arrivo della funivia di Cime Bianche, possiede la consistenza di un vero glacionevato, anche se di dimensioni limitatissime.				
1998	08.06	Antonio Galluccio	SF: 553 – 999	estinto (conferma)
I piccoli campi di ghiaccio e firn che occupano il settore sommitale del bacino dell'estinto ghiacciaio si sono molto ridotti nel corso dell'estate di quest'anno, sino quasi a scomparire del tutto. Si interrompe così quella modesta fase di riglacializzazione del versante che ha avuto inizio nel 1993 e che ha toccato il suo apice lo scorso anno (1997). Attualmente residuano il glacionevato più orientale e quello adeso alla porzione mediana della cresta Cime Bianche-Monte Vallecetta.				
1999	22 e 14.08	A. Galluccio	(le placche osservate negli anni passati sono quasi scomparse)	osservazione fotografica
2000	08.26	Galluccio A.		osservazione fotografica
2001	08.29	A. Galluccio		osservazione fotografica

526.0 MONTE GAVIA NORD-OVEST

1993	08.26	S. Stefanelli, Stefy Zocchetti	SF: 554	QMF: 2970	ritiro lieve
Dal confronto con le immagini del 1989 si deduce una lieve diminuzione del ghiaccio visibile presso la fronte.					
1994	09.10	Antonio Galluccio, Alberto Grossi		QMF: 2960	stazionario
All'atto dell'osservazione, l'apparato è coperto da un sottile strato di neve fresca. Rispetto agli anni precedenti si nota un lieve aumento del morenico di superficie, disposto in colate longitudinali di modesta consistenza. Nel complesso è da ritenersi stazionario.					
1996	20/08	Bolognini, Borghi, Bonantoni C.	SF: 554	QMF: 2965	ritiro lieve
Le cattive condizioni atmosferiche al momento della ripresa fotografica non consentono un confronto preciso con le osservazioni precedenti. Tuttavia sembra di poter notare una lieve riduzione di superficie. Al centro della colata è visibile una striscia detritica di origine franosa, che termina con un canalino di corrivazione.					
1997	25/08	Paneri Valerio	SF: 999	QMF: 2965	ritiro lieve
All'atto del rilievo, il piccolo apparato si presenta completamente coperto di neve vecchia, cosa che però non impedisce di apprezzare un lieve decremento volumetrico rispetto al 1996. Stabile la posizione della sottile fronte.					
1998	08.28	Luca Bolognini	SF: 554	QMF: 2970	decremento forte
Mentre la superficie planimetrica mostra scarse modificazioni (si calcola una risalita della quota minima frontale di circa 5 m in risposta a un evidente ritiro frontale), preoccupa assai di più la riduzione di spessore dell'apparato, fatto che ha implicato un suo rapido ricoprimento morenico. In effetti, già sin da ora, questa unità può essere iscritta nel novero dei <i>ghiacciai neri</i> .					
2000	08.22	Galluccio A. C.	SF: 555	QMF: 2970	incremento lieve
All'osservazione della terza decade di agosto il piccolo ghiacciaio si presenta interamente coperto di neve vecchia di buon spessore che amplia di molto il perimetro rilevato nel 1998. Nei controlli successivi la situazione descritta non si è modificata: si propende quindi per un lieve recupero di massa. Snow-line: 2970 m.					
2004	08.22	L. Bolognini			osservazione fotografica

526.1 PASSO DI SAVORETTA

1993	08.26	S. Stefanelli, Stefania Zocchetti	SF: 554	QMF: 2800	stazionario
Dal confronto con il 1989 si può supporre che l'area occupata dal ghiaccio visibile e da quello morenizzato sia pressochè identica.					
1996	20/08	Bolognini, Borghi, Bonantoni C.	SF: 554	QMF: 2800	ritiro lieve
Nonostante il protrarsi di annate caratterizzate da apporti praticamente nulli nel piccolo circo che contiene il ghiacciaio, esso permane per effetto della protezione offerta dalla potente copertura morenica, constatata attualmente in fase di ulteriore aumento. Si può inoltre apprezzare una lievissima contrazione della superficie (rispetto al 1993).					
1999	22.08	L. Bolognini	(apparato ancora consistente, notevolmente morenizzato)		osservazione fotografica

527.0 SAVORETTA

1990	09/04	A.C. Galluccio-S.Zocchetti		QMF: 2625	stazionario														
La fronte si presenta appiattita e con i bordi sollevati sul morenico di fondo: è in continuità - sulla dx-orografica- con una notevole placca di ghiaccio morenizzato (verosimilmente di origine valanghiva pluriennale).																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>segnale</th> <th>azimut</th> <th>distanza</th> <th>prec.</th> <th>anno</th> <th>variaz.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>110</td> <td>175°</td> <td>32.5</td> <td>33.0</td> <td>1989</td> <td>+0.5</td> </tr> </tbody> </table>						segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.	1	110	175°	32.5	33.0	1989	+0.5	
segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.														
1	110	175°	32.5	33.0	1989	+0.5													
1992	09/19	A.C. Galluccio, S. Zocchetti	SF: non utilizzate	QMF: 2680	ritiro lieve														
La fronte si presenta appiattita ed in parte coperta di morena. L'individuazione dei limiti è talora difficoltosa a causa della copertura morenica. Sempre presente il glacionevato che si affianca sulla destra alla fronte, anch'esso occultato dal morenico superficiale, e che scende fino a circa 2600 m di quota.																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>segnale</th> <th>quota</th> <th>az</th> <th>distanza</th> <th>prec.</th> <th>anno</th> <th>variazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1TR110</td> <td>2680</td> <td>175°</td> <td>34,5</td> <td>32,5</td> <td>1990</td> <td>- 2</td> </tr> </tbody> </table>						segnale	quota	az	distanza	prec.	anno	variazione	1TR110	2680	175°	34,5	32,5	1990	- 2
segnale	quota	az	distanza	prec.	anno	variazione													
1TR110	2680	175°	34,5	32,5	1990	- 2													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variaz. media:</th> <th>Variaz. media annua:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- 2 m (1990)</td> <td>- 1 m (1990)</td> </tr> </tbody> </table>						Variaz. media:	Variaz. media annua:	- 2 m (1990)	- 1 m (1990)										
Variaz. media:	Variaz. media annua:																		
- 2 m (1990)	- 1 m (1990)																		

1993 08.26 S. Stefanelli, Stefania Zocchetti SF: 554 - 556 QMF: 2630 avanzata lieve

Permane la difficoltà di individuare il margine frontale a causa della copertura morenica e della commistione della colata con la massa glaciale di origine valanghiva pluriennale presente in destra idrografica che raggiunge i 2530 m di quota; in questo settore è situato anche il punto più basso del ghiacciaio, la cui quota va quindi considerata un pò dubbia. La fronte presenta, in più punti, bordi sollevati dal terreno. Neve residua presente al di sopra dei 2830 m circa, assai più scarsa che in passato.

segnale	azimut	attuale	prec.	anno	variazione
1.110	175°	30	32.5	(1992)	+ 2.5

1994 09.10 Antonio Galluccio QMF: 2620 ritiro lieve

Dopo un lungo periodo caratterizzato prima da lievi avanzate e successivamente da stazionarietà, il ghiacciaio presenta quest'anno evidenti segni di contrazione della massa in toto ed un primo ritiro frontale apprezzabile. L'innevamento residuo è assai scarso, anche inferiore a quello riscontrato nel 1993: questo rilievo è comune a tutto il piccolo massiccio che comprende la Cima Monticello, la Punta di Pietre Rosse, la Cima di Valmalza e satelliti, tradizionalmente invece più innevato dei limitrofi settori periferici dell'Ortles-Cevedale. La zona proglaciale e la fronte presentano caratteristiche assai interessanti: come noto ("Ghiacciai in Lombardia", 1992) l'unghia terminale si innesta, in destra-idrografica, nel vasto glacione posto a valle della stessa ed al piede del versante occidentale del crestone che si diparte verso Nord dalla Cima di Valmalza (3049 m). Questa commistione rendeva quasi impossibile, nel recente passato, distinguere la fronte vera e propria. Attualmente la situazione si è chiarita, complice uno smagrimiento complessivo dei campi di ghiaccio e l'assenza di neve residua, ed è la seguente: la lingua del ghiacciaio è ben identificabile al centro del vallone a pochi metri da una morena di neoformazione a grossi blocchi, di forma lanceolata (2620 m di quota). Entrambe le formazioni (morena e ghiaccio della fronte) sono sovrapposti ad un campo di ghiaccio più profondo che si prolunga più a valle per circa 150 m, terminando, visibile fuori dal morenico, a quota 2597. Inoltre, alla destra idrografica della struttura descritta, il ghiaccio di falda del glacione si estende lateralmente per altri 350 m di lunghezza, raggiungendo quota 2560 m e denotando spessori compresi tra i 3 ed i 9-10 m. E' stata posta una nuova stazione fotografica, numerata 562, in corrispondenza di alcuni blocchi situati sul filo della poco rilevata morena storica destra, alcune decine di metri ad Ovest del piccolo pantano glaciale di quota 2540. Sono stati rettificati i dati dell'ottimo segnale 1Δ110. Hanno collaborato Alberto Grossi e Barbara Bonantoni, aspiranti operatori del SGL.

segnale	azimut	attuale	prec.	variazione
1Δ110	180°	35.5	30	- 5.5

1996 20/08 Bolognini, Borghi, Bonantoni C. SF: 554 QMF: 2670 ritiro lieve

Il confronto con l'immagine del 1994 consente di apprezzare un lieve ulteriore incremento della copertura morenica, soprattutto sul lato destro-idrografico dell'espansione terminale. Questa, come descritto nell'osservazione precedente, si salda, in modo non dinamico, nei resti del grande glacione antistante, sul quale almeno in parte ancora sovrascorre. Tale formazione, attualmente del tutto sepolta sotto i detriti, termina a 2550 m con una bocca evidente. Il settore sinistro della fronte, posto al centro del vallone e assai più arretrato rispetto al limite destro-idrografico, presenta al centro una morena longitudinale a nucleo di ghiaccio, in rilievo per effetto dei fenomeni di ablazione differenziale. L'accumulo di neve vecchia è concentrato nei pianori oltre i 2900 m di quota: esso appare di estensione limitata anche se lievemente superiore a quello rinvenuto negli anni scorsi.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ1-110	180°	46.5	35.5	1994	-11

Variaz. media segnali: - 11
Variaz. media annua: - 5.5 dal 1994

1997 24/08 Bonantoni Cristina SF: 554-999 QMF: n.v. incerto

All'atto del controllo in loco (11.08), alcuni nevai orlano il perimetro frontale, rendendo impossibili, nonostante uno scavo, le operazioni di misura. Tale situazione impedisce anche la rilevazione della quota minima. La copertura nevosa è compatta al di sopra dei 2700 m di quota. Il 24 agosto (V. Paneri), il ghiaccio è visibile solo nei pressi del cambio di pendenza presso la fronte e in analogo tratto ripido poco più sopra. Il 30.8, da distante (A. Galluccio), si rileva ancora il totale innevamento del bacino di accumulo. Non essendo disponibili controlli successivi, la situazione descritta va considerata come non definitiva. Si segnala la costante attività di crollo detritico in origine dalle costole rocciose che costituiscono il versante destro-idrografico del vallone: essa contribuisce in misura rilevante alla progressiva morenizzazione della zona terminale. Hanno collaborato Aldo Borghi e Luca Bolognini. OP

1998 08.28 Luca Bolognini SF: 554 QMF: 2665 ritiro lieve

L'ammasso di neve vecchia, che nel 1997 vanificò la misura frontale in quanto ricopriva il segnale 1-110, si è ora molto ridotto e permette l'accesso al limite glaciale. Tale nevato è di consistenza assai simile al ghiaccio della fronte: il suo strato superficiale (10 cm) mostra un notevole contenuto in limo di percolazione e una cristallizzazione a grani grossi e compatti, mentre lo strato basale (20-40 cm) è costituito da ghiaccio. Dove la placca incontra la massa glaciale, le due formazioni presentano una granulometria quasi identica. Quanto sopra può essere utilizzato per avvalorare quella tesi, da noi espressa in altre occasioni (vedi Ghiacciaio di Verva Maggiore), secondo cui è possibile ammettere una modalità di avanzata glaciale "per sovrapposizione frontale di placche di nevato", argomento che necessita comunque di approfondimenti ulteriori. Il grande glacione che occupa il settore destro-idrografico inferiore del bacino si è completamente coperto di morenico e appare scarsamente o per nulla attivo. La neve vecchia è quasi del tutto assente sulla superficie glaciale (visibile una modesta placca oltre i 3000 m di quota), mentre è raccolta, poco a valle della fronte, in due campi di valanga, di cui quello destro-idrografico giunge a immergersi nel laghetto proglaciale di q. 2 450 m, che ne risulta così alimentato e oggi anche ingrandito.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1-110	180°	53	46,5	- 6,5

Variaz. media segnali: - 6,5 m Variaz. media annua: - 3,5 m 1996

1999 08.22 08.24 L. Bolognini, C. Bonantoni, A. Borghi SF: 554 QMF: 2662 stazionario

La fronte si presenta completamente morenizzata. Nonostante l'apparente lieve riduzione di spessore delle colate e la relativa formazione di crepacci, la superficie complessiva mostra un lieve aumento con riduzione del cuneo roccioso posto al centro della fronte. La neve vecchia è molto scarsa. Tuttavia il lato destro-idrografico della colata, nonostante la rilevante coltre detritica, si mostra in condizioni stabili, con i consueti campi di nevato, compatti e di buon spessore. Il lago sito a valle del margine frontale si è colmato quasi del tutto ed è parzialmente coperto da uno strato di neve trasformata di circa mezzo metro di spessore. Snow-line; 3000 m circa.

Variaz. media annua: -1 m 1998

Segnale	Misura	attuale	Precedente	Variazione
1-110	180°	54	53	- 1

2000 08.22 08.11 Bolognini, Galluccio A.C. SF: 554 - 999 QMF: 2670 decremento moderato

Si riscontra una discreta alimentazione nevosa stagionale, che nel settore superiore dell'apparato è di spessore compreso tra i 50 e i 100 cm. Per residui di valanga risultano inoltre innevati sia il pianoro intermedio sia parte del settore inferiore destro-idrografico. La fronte vera e propria è affondata nel detrito morenico: essa si continua nel vasto campo di ghiaccio, anch'esso ingombro di clasti, che persiste sul lato orientale del vallone e che raggiunge la quota minima di 2550 m. La protezione orografica e l'accumulo nevoso garantiti dalle rocce della sponda destra rendono conto della marcata asimmetria del ghiacciaio.

snow-line: 2950 m V.m.s.: - 13 m

Variaz. media annua: - 13 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1-110	180°	67	54	- 13

2001 08.29 08.15 L. Bolognini, A. Galluccio, L. Bonetti SF: 999 QMF: n.v. incremento lieve

Il piccolo vallone trasversale che, nel suo tratto superiore, ospita il ghiacciaio appare colmo di neve vecchia fino alla base (q. 2500 m), in modo da simulare condizioni tardo primaverili. Tale situazione si mantiene sino alla fine del mese di agosto, quando due lenti di ghiaccio appaiono al centro di altrettanti tratti ripidi della colata. Misurazione frontale non effettuabile e bilancio di massa annuale certamente positivo. Snow-line: 2500.

2002 08.22 08.26 L. Bolognini SF: 554 QMF: 2640 stazionario

Il consistente accumulo nevoso della stagione 2001 si ripresenta sotto forma di uno strato di neve trasformata e compatta di circa 10 cm di spessore, al di sotto del quale si trova ghiaccio di nuova formazione. Tale fenomeno interessa senza interruzione anche la zona morenizzata centrale e consente di affermare che l'accumulo 2001, seguito dall'inverno 2002 particolarmente rigido anche se secco, ha portato alla parziale rigenerazione del ghiacciaio nella sua parte frontale. La copertura di neve vecchia è invece esigua, con una *snow-line* interrotta a q. 2950 m, e riprende parzialmente sul lato destro, fino a q. 2820 m. Sullo stesso lato, l'accumulo nevoso raggiunge il lago sottostante (2550 m). La superficie libera da neve residua si presenta solcata da *bédières*. La copertura di morenico non mostra incrementi rilevanti. Snow-line: 2950 m. V.m.s.: + 50 m. Variaz. media annua: + 25 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
1-110	180°	17	67 (2000)	+ 50

2003 08.24 08.30 L. Bolognini, A. Borghi SF: 555 QMF: 2680 decremento forte

Considerate le caratteristiche morfologiche e di giacitura del ghiacciaio (esposizione a Nord e protezione orografica efficace), si può affermare che la lingua terminale ha subito un forte ritiro, tornando ad assestarsi, dopo gli andamenti eccezionalmente positivi del 2001 e del 2002, sui livelli del 1999. La curvatura e l'apertura delle fenditure, in prossimità del cambio di pendenza centrale, sono decisamente accentuate. La qualità del ghiaccio alla fronte risulta poco consistente e la morenizzazione del lato destro sempre più marcata. La *firn-line* si attesta tra i 2750 m e 2800 m, mentre la *snow-line* è assente. Snow-line: assente. Variaz. media annua: - 36,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1-110	180°	53,5	17	- 36,5

2004 08.22 L. Bolognini *osservazione fotografica*

9510.0 SEROTTINI

1991 08/25 A. Galluccio sito a potenzialità nivo-glaciale

Questo piccolo glacionevato è tenuto sotto osservazione da alcuni anni. Dotato di una evidente morena latero-frontale appare lievemente smagrito rispetto al 1990. Per le esigue dimensioni non è stato inserito nel nuovo catasto (1992).

1994 08.26 Galluccio A. estinto (conferma)

Piccole chiazze di neve sono visibili, a fine stagione, all'interno del circo sospeso che ospitava il glacionevato sino al 1989-90. In giugno l'innevamento era di entità inferiore a quella degli anni precedenti.

1995 2/9 A. Galluccio SF: 557 estinto

Il piccolo circo posto a NE della vetta del Monte Serottini (2667 m) conteneva nel 1989 un glacionevato di apprezzabili dimensioni. Nelle stagioni successive esso è andato riducendosi sino a scomparire. All'osservazione di quest'anno sono visibili unicamente minuscole chiazze di neve. Anche se non si può escludere la presenza di ghiaccio sepolto nei detriti (in analogia con situazioni simili indagate con sopralluogo), questo apparato, frutto della fase di riglaciamento degli Anni Settanta, sembra aver concluso per ora il suo ciclo vitale. Osservato da SF 557 in allestimento.

1997 18/08 Galluccio Antonio SF: 999 Sito a potenz. nivo-glaciale

All'atto del primo controllo (18 agosto), il sito era occupato da un grande nevaio bilobato, come accadeva negli Anni Ottanta. Successivamente la massa nevosa è andata riducendosi: il 3 ottobre residua una piccola placca di mezzo ettaro di superficie.

1998 08.07 Antonio Galluccio SF: 552 S.P.N.G.

Alla data dell'osservazione, in verità assai precoce, il sito mostra l'abituale, vasto campo di neve a forma di ferro di cavallo. Sulla destra compare un placca di firn.

2001 08.15 04.13 A. Galluccio SF: 999 forma glaciale minore

Un vasto e compatto campo di neve vecchia, di spessore plurimetrico, occupa per intero il piccolo circo glaciale subsommitale inciso sul versante settentrionale del Monte Serottini. La massa nevosa raggiunge la morena storica fronto-laterale di un antico ghiacciaietto estinto, superandola per breve tratto in estrema sinistra idrografica, a circa 2620 m di quota. La consistenza di tale residuo, frutto di un innnevamento stagionale di eccezionale portata, probabilmente garantirà la sopravvivenza di un cospicuo glacionevato anche nelle prossime annate. Da segnalare un enorme accumulo di valanga nella parte mediana e inferiore del vallone sito alla base della q. 2786 CTR, modesta elevazione della cresta che unisce la vetta della montagna al Corno Tremoncelli: a circa 1700 m di quota, dove il residuo nevoso termina in una stretta forra, lo spessore stimato è di circa 30 m.

2002 08.25 A. Galluccio *osservazione fotografica*

569.0 CIMA MONTICELLO SUD

1992 08/18 P. Battaglia QMF: 3055 stazionario

Non si notano significative modificazioni. L'apparato è solo parzialmente coperto di neve residua, presente soprattutto ai margini e a quote inferiori. Presso la fronte si trova un laghetto.

1994 08.18 Paolo Battaglia QMF: 3055 ritiro lieve

Nessuna variazione morfologica di rilievo, anche se la presenza di un'esigua superficie lacustre a contatto con il bordo inferiore del lobo principale (versante Val Canè) sembra suggerire un primo, lieve ritiro delle fronti. Neve residua concentrata sui bordi del corpo glaciale in campi di una certa consistenza: sulla superficie glaciale essa è invece presente solo nella parte superiore del lobo trasfluente sulla Valle delle Messi.

1997 23/08 Battaglia Paolo Emilio SF: 999 QMF: n.v. stazionario

Alla data del primo rilievo, l'abbondante copertura nevosa impediva di stabilire con esattezza il contorno della fronte affacciata sulla Val Canè e, in particolare, la sua distanza dal laghetto proglaciale, peraltro minuscolo e anch'esso completamente innevato. Il 5 ottobre, la parte sommitale dell'apparato si presenta ancora coperta di neve vecchia (osservazione occasionale).

2002 08.16 P. Farioli, A. Galluccio SF: 999 QMF: n.v. decremento lieve
L'osservazione fotografica, compiuta a distanza con l'ausilio di una focale molto lunga, permette di apprezzare la sostanziale conservazione dell'apparato, anche se detto rilievo riguarda solo la porzione di calotta affacciata sulla Val Grande e sulla Val Zaroten. Il controllo visivo della restante parte, tributaria della Valle delle Messi, eseguito dal Passo Gavia, suggerisce altresì una lieve, ulteriore perdita di spessore. Neve vecchia assente. Snow-line: assente.

GLACIONEVATI DI COLEAZZO (9512.0 – 9513.0)

1992 07/18 09/20 A. Galluccio SF: 549 sito a potenzialità nivo-glaciale

Come di consueto osservati in due momenti estremi della stagione di ablazione, si presentano maggiormente innevati rispetto al mese di luglio 1991. Alla fine della seconda decade di settembre l'innevamento residuo è viceversa nullo. I caratteri del morenico suggeriscono la presenza di ghiaccio sepolto nelle sede dell'apparato più settentrionale, mentre il dato è da considerare improbabile per quello meridionale che, pur dotato di edifici morenici storici, è posto a quote inferiori.

1994 08.24 Antonio Galluccio incerto

Il versante est della cresta Cima Monticello-Cima Coleazzo viene osservato da alcuni anni in qualità di zona a potenzialità nivo-glaciale. Quest'anno è stato possibile effettuare un rilievo fotografico accurato che ha messo in evidenza come nei due siti (nord e sud) siano in effetti ospitati altrettanti minuscoli corpi glaciali di origine valanghiva. In particolare: **-sito sud:** è presente un glacionevato di ½-1 ettaro di superficie, parzialmente morenizzato, posto alla base delle rocce che delimitano il bacino; visibili più a valle altri consistenti residui di valanga. **-sito nord:** si può osservare un glacionevato unitario di 1-1½ ettaro di superficie, coperto di morenico nella parte superiore e di neve residua in basso. E' il più cospicuo tra i due corpi descritti ed occupa l'intero circo-nicchia sino alla evidente morena storica fronto-laterale. Per un eventuale inserimento di queste due formazioni tra gli individui glaciali catastabili è però necessario un prossimo sopralluogo ravvicinato. Posizionata, sulla S.S. del Passo Gavia a quota 2275, la nuova stazione fotografica 561.

1995 08/20 A. Galluccio SF: 549 stazionario

I due campi di neve ubicati nel settore più meridionale della costiera Cima Monticello-Cima Coleazzo, sul versante destro-idrografico della Valle delle Messi, sono oggetto di osservazione dal 1989. Il più meridionale, di forma lanceolata, è contenuto all'interno di un complesso apparato morenico simmetrico, verosimilmente ottocentesco, al cui piede si imposta un evidente rock-glacier fossile (in parte inerbito). Quello settentrionale ricopre invece le falde della Cresta di Coleazzo: presenta una bella morena frontale. Nell'autunno del 1992 è visibile solo un minuscolo campo di ghiaccio nella sede dell'apparato settentrionale, mentre al rilievo 1993 la neve residua, relativamente abbondante, cela entrambi i siti. Nella prossima stagione verrà effettuato un sopralluogo sul campo, in quanto le osservazioni compiute in questi anni suggeriscono la possibile presenza di ghiaccio "nero", coperto cioè di detrito.

9511.0 COLEAZZO SUD

1996 29/08 14/07 Galluccio A., Bonantoni B. SF: 549 ritiro forte

Il minuscolo corpo glaciale si è ulteriormente ridotto, complice la scarsità di apporti nevosi che ha caratterizzato gli ultimi quattro inverni nella Valle delle Messi. Già al controllo di luglio (14.7) la neve residua era presente in minima quantità.

1997 29/08 Galluccio Antonio SF: 549-561 sito a potenz. nivo-glaciale

Il piccolo bacino che ospita questa unità è interamente riempito da residui di valanga di notevole consistenza. Il materiale nevoso appare precocemente traSF:ormato, al punto che si notano brevi colate fangoso-detritiche che, depostesi successivamente all'accumulo, rimangono in superficie senza inciderlo. Al secondo controllo (29 agosto) la situazione si presenta inalterata, mentre non è possibile fornire dati successivi. E' possibile che, stante la notevole densità, il nevato abbia potuto parzialmente resistere alla ripresa dell'ablazione verificatasi nelle prime settimane di autunno. OP

1998 08.13 Antonio Galluccio SF: 549 – 561 S.P.N.G.

All'atto del rilievo il sito glaciale è interessato da un buon accumulo nevoso, disposto in 6 campi separati di notevole spessore. Una osservazione successiva (22 agosto) consente di apprezzare la parziale conservazione di tali nevai.

1999 30.08 A. Galluccio (placche di neve vecchia e di ghiaccio morto sepolto nel detrito) osservazione fotografica

2000 08.26 08.19 Galluccio A. SF: 549 – 561 forma glaciale minore

E' visibile una piccola lente di ghiaccio addossata alle rocce della sponda destra, poco a monte dell'esordio della morena storica omolaterale. Innevamento residuo assente.

2001 08.28 A. Galluccio osservazione fotografica

2002 08.29 08.07 A. Galluccio SF: 549 forma glaciale minore

Il piccolo bacino glaciale è in gran parte occupato da un residuo valanghivo del 2001. L'ammasso nevoso, ancora unitario il 7 agosto, appare suddiviso in due porzioni il giorno 29 del mese. Snow-line: assente.

2004 09.04 A. Galluccio osservazione fotografica

9512.0 COLEAZZO NORD

1996 29/08 14/07 Galluccio A., Bonantoni B. SF: 549 ritiro forte

A seguito della drastica riduzione subita negli ultimi anni, l'apparato ora non è più visibile: i suoi resti sono completamente coperti di morenico di falda.

1997 29/08 Galluccio Antonio SF: 549-561 sito a potenz. nivo-glaciale

Il sito è occupato quest'anno, alla data dei due rilievi compiuti (19 e 29 agosto), da alcuni grandi nevai di buona consistenza. E' ipotizzabile una loro drastica riduzione nel corso del successivo mese di settembre, eccezionalmente caldo. OP

1998	08.13	Antonio Galluccio	SF: 549 – 561	S.P.N.G.
Un vasto campo di nevato occupa la parte centrale del sito. A fine agosto, la massa nevosa si è un poco ridotta ma non è scomparsa. E' molto probabile che il morenico celi una massa di ghiaccio sepolto.				
1999	30.08	A. Galluccio	(residuo nevoso minimo; ghiaccio sepolto assai dubbio)	osservazione fotografica
2000	08.26 08.19	Galluccio A.	SF: 549 – 561	forma glaciale minore
I due nevai superiori sono di buona consistenza. In particolare, come reso evidente dal rilievo compiuto nell'estate 1999, quello più settentrionale copre una piccola placca di ghiaccio e firn. La porzione inferiore, di norma la più estesa, è invece quest'anno di dimensioni insignificanti.				
2001	08.28	A. Galluccio		osservazione fotografica
2002	08.29 08.07	A. Galluccio	SF: 549	forma glaciale minore
A monte della morena storica si nota un piccolo corpo di valanga. Più in alto, nel circo sospeso di testata, residuano altre due minuscole placche di firn. Queste formazioni nevose, riferibili al 2001, si mantengono pressoché inalterate per l'intero mese di agosto. Snow-line: assente.				
2004	09.04	A. Galluccio		osservazione fotografica

570.0 PIETRE ROSSE SUD (9513.0)

1993	08.20	A. Galluccio	SF: occasionale	QMF: 2840	incerto
Rilievi del 20 e 31 agosto. L'osservazione è stata compiuta da SF: occasionale situata sulla SS del Passo Gavia, settore Valle delle Messi, a 2310 m di quota. La conca che contiene questo piccolo glacionevato è ingombra di estesi residui di valanga destinati, visto il trend meteorologico della tarda estate 1993, a sopravvivere quasi inalterati sino al periodo dei nuovi accumuli.: non è quindi possibile fornire alcuna informazione morfo-dinamica.					
1994	08.24	Antonio Galluccio, Sandra Mauri			estinto
Dopo le incerte osservazioni precedenti, ostacolate da difficoltosi angoli di ripresa (P. Battaglia, 1989) o dalla presenza di nevai (A. Galluccio, 1993), si può quest'anno confermare l'assenza di ghiaccio visibile nel bacino occupato un tempo dal ghiacciaio ed ora da due modesti campi di neve (residui di valanga). Anche se non è possibile escludere in via definitiva la presenza di ghiaccio sepolto dal morenico (ben evidente nel 1989), questo apparato è da considerarsi estinto.					
1996	29/08	Galluccio A., Marchi S.	SF: 561		estinto conferma
Nella sede dell'antico apparato residuano alcune placche di nevato pluriennale di origine valanghiva di cui la più meridionale è la più cospicua. Nonostante la sicura presenza di ghiaccio, disposto in modo irregolare al di sotto della copertura morenica in più punti del circo, si conferma che il Ghiacciaio di Pietre Rosse Sud è da considerarsi estinto (<i>sito a potenzialità nivo-glaciale n° 9513.0</i>).					

9513.0 PIETRE ROSSE SUD

1997	29/08	Galluccio Antonio	SF: 561		Estinto conferma (Sito a potenz. nivo-glaciale)
All'atto del rilievo, un potente residuo di valanga occupa per intero la conca che ospitava l'estinto ghiacciaio di Pietre Rosse Sud. La protezione orografica offerta dagli appicchi circostanti e il notevole grado di trasformazione dell'accumulo, deducibile dai caratteri cromatici dello stesso, permettono di ipotizzarne la sopravvivenza anche nel corso della successiva fase calda del primo autunno. OP					
1998	08.13	Antonio Galluccio	SF: 561		S.P.N.G.
Il bacino è occupato parzialmente da un consistente residuo dell'innevamento di origine valanghiva prodottosi nel 1997. Non appare evidente alcun segno di ricostituzione dell'estinto ghiacciaio.					
2000	08.19	Galluccio A.	SF: 561		estinto conferma
Due residui di valanga occupano la parte destra del circo che ospitava l'antico ghiacciaio: quello più meridionale è di discrete dimensioni.					

570.1 PIETRE ROSSE EST (8503.0)

1991	08/11	A. Galluccio		QMF: 2780	stazionario
Questo glacionevato non è mai stato descritto; viene inserito nel nuovo catasto 1992, per i caratteri di persistenza desumibili dalla iconografia in nostro possesso. Si presenta quasi del tutto coperto di neve vecchia.					
1992	07/18 09/20	S. Marchi, A. Galluccio	SF: 549	QMF: 2780	stazionario
L'apparato, minuscolo, persiste al riparo della quota 3024 CTR, quest'anno coperto in gran parte da un residuo di valanga.					
1993	08.20	A. Galluccio	SF: 549	QMF: 2780	stazionario
Rilievi del 20 e 31 agosto. Questo minuscolo apparato si presenta totalmente innevato per neve residua: al di sotto di questa la massa glaciale permane verosimilmente di dimensioni simili a quelle del 1989, anno più recente in cui fu possibile osservarlo privo di copertura nevosa.					
1994	08.23 07.27	Antonio Galluccio, Pierluigi Farioli			estinto
Apparato completamente sgombrato dalla neve residua che lo ricopriva interamente sino a tutto il mese di luglio (27 luglio, Ale Galluccio). La reale, attuale consistenza del corpo glaciale che è così osservabile, lo pone al di sotto dei limiti di catastabilità, per cui è da considerarsi estinto. Osservato dalla nuova SF: 561.					

- 1995** 08.23 Galluccio A., Bonantoni B. SF: 560 estinto (conferma)
Questo minuscolo apparato fu da noi dichiarato estinto lo scorso anno per effetto di una contrazione di superficie che lo poneva al di sotto dei limiti di catastabilità (superficie di poco inferiore ad 1 ha). Al controllo attuale questo dato è da confermarsi, anche se non si osserva una ulteriore riduzione. Si notano invece un minimo accumulo nevoso (residui di valanga) e la comparsa di parziale copertura detritica, già presente nel 1994 ma ora in netto aumento. Questi rilievi consentono la seguente constatazione: un solo biennio favorevole (anche solo locale: ad esempio, ad opera di una buona attività valanghiva) potrebbe far rientrare questa unità glaciale nel novero di quelle catastabili.
- 1996** 29/08 Marchi S., Galluccio A. SF: 549 estinto conferma
Si nota la progressione verso valle del materiale detritico di falda che ricopre la parte superiore del corpo glaciale: è inoltre presente un discreto innevamento residuo. Recentemente abbiamo definito estinto questo apparato: manteniamo tale giudizio per ora, anche se l'annata in corso sembra aver fatto riprendere il regime di alimentazione. Dimensioni comunque esigue (*massa glaciale non catastabile n° 8503.0*).
- 8503.0 PIETRE ROSSE EST (ex-570.1)**
- 1997** 30/08 Galluccio Antonio SF: 549-999 massa glaciale non catastabile
Il minuscolo apparato si presenta coperto da innevamento residuo compatto, di spessore metrico, che si estende di molto oltre i limiti cartografici più recenti (rilievo 1996). La possibile fase di ricostituzione, deducibile da quanto detto, viene messa in dubbio dall'andamento meteorologico successivo alla data del rilievo (30 agosto), nel corso della quale, a causa delle alte temperature, è ipotizzabile che l'accumulo si sia ridotto di molto. Ha collaborato Leila Dubini. OP
- 1998** 08.13 Antonio Galluccio 549 – 999 estinto conferma M.G.N.C.
Nel 1997, questa piccola placca ghiacciata si è ricostituita in gran parte per effetto di apporti nevosi consistenti, tornando a coprire la superficie osservata nel 1994. Attualmente gode invece di un innevamento esiguo, confinato nei pressi del limite inferiore. La restante superficie è scoperta e mostra le caratteristiche cromatiche del firm, che ha inglobato il morenico superficiale precedentemente disposto sul bordo superiore.
- 1999** 30.08 08.09 A. Galluccio (riduzione di spessore; residuo nevoso assente) osservazione fotografica
- 2000** 08.26 08.19 Galluccio A. SF: 549 – 999 estinto conferma
Innevamento residuo esteso all'80% della superficie nota. Annata probabilmente favorevole alla conservazione del corpo glaciale. Snow-line: 2800 m.
- 2001** 08.22 A. Galluccio osservazione fotografica

571.0 PIETRE ROSSE NORD

- 1990** 07/29 Antonio Galluccio QMF: 2820 stazionario
Il confronto fotografico con gli anni precedenti mostra una sostanziale stazionarietà dell'apparato; sono invece in riduzione i 2 glacionevati posti al di sotto della fronte in altrettanti circhi sovrapposti (notevole il glacionevato superiore). Il gruppo Monticelli-Pietre Rosse è l'unico settore dell'Ortles-Cevedale che conservi una copertura nevosa 1990 di buona consistenza.
- 1991** 08/11 A. Galluccio QMF: 2940 stazionario
All'epoca del rilievo il ghiacciaio si presentava ben innevato e la fronte appariva ripida e turgida. Stazionario al confronto fotografico.
NOTA: due glacionevati di discreta consistenza ammantano il versante est della lunga costiera che separa la Valle delle Messi dalla Val Canè. In particolare l'apparato più meridionale riempie quasi per intero lo spazio racchiuso da un apparato morenico storico simmetrico ben conservato: sarà oggetto di ulteriori controlli (Glacionevati di Coleazzo: n.d.r.)
- 1992** 07/18 09/20 A. Galluccio, S. Marchi SF: 549 QMF: 2940 stazionario
Dal confronto fotografico con gli anni precedenti è desumibile una lieve riduzione del conoide di valanga pluriennale che si innesta sulla colata, nei pressi della fronte, in sinistra idrografica: questo settore, coperto di morenico, a fine stagione svela la propria consistenza glaciale solo dopo leggere nevicate; esso appare meno turgido rispetto ai primi Anni Ottanta. Abbiamo più volte osservato in passato come il settore Cima Monticello-Savoretta presenti una nevosità residua più accentuata rispetto ad altri comparti dell'Ortles-Cevedale. Il dato assume maggiore rilevanza quando si consideri la quota modesta del rilievo. Snow-line identificabile a 3050 m. Stazionario.
- 1993** 08.20 A. Galluccio SF: 549 QMF: 2880 stazionario
Rilievi del 20 e 31 agosto. Al confronto fotografico con le immagini precedenti il ghiacciaio conferma l'attuale fase di stazionarietà, anche se sono intuibili i segni di un possibile, prossimo ritiro (lievissima perdita di potenza della colata). Rispetto al 1992 il limite della neve vecchia si situa un pò più in basso, a 3000 m esatti. Al di sopra di questa quota il nevato si presenta compatto e di buon spessore (vera *snow-line*): altra neve è presente sul bordo inferiore dell'apparato, celandone il limite frontale. Il ghiacciaio è risultato ininterrottamente coperto di abbondante neve recente a partire dal 27 agosto.
- 1994** 08.23 07.27 Antonio Galluccio, Pierluigi Farioli QMF: 2890 stazionario
Neve residua lievemente inferiore rispetto al 1993 (anche l'innevamento di fine luglio, di norma abbondante, appare meno consistente che in passato); la *snow-line* è comunque visibile alla medesima quota (3000 m circa). Nessuna variazione morfologica di rilievo. Ha collaborato Ale Galluccio.
- 1995** 08.23 Galluccio A., Bonantoni B. SF: 560 QMF: 2890 ritiro lieve
Osserviamo questo ghiacciaio da 13 stagioni consecutive: per la prima volta esso non si presenta coperto di neve vecchia nel settore superiore: la *snow-line*, posta tradizionalmente a 3000 m circa di quota e di una evidenza "didattica" sino a tutto il 1994, non è quest'anno tracciabile. Nella sua sede è infatti rinvenibile una modesta banda nevosa trasversale, mentre altre piccole placche sono disseminate in corrispondenza dei bordi esterni del corpo glaciale. I sintomi di una imminente fase di ritiro, descritti già nelle passate stagioni, sono ora ben evidenti anche se contenuti. Dopo oltre 10 anni di stazionarietà il ghiacciaio è entrato quindi in una fase involutiva.
- 1996** 29/08 Galluccio A., Marchi S. SF: 549 QMF: 2890 ritiro lieve
I sintomi di imminente regresso, identificati a partire dai primi Anni Novanta e sottolineati particolarmente nel 1995, trovano riscontro al rilievo odierno: la colata appare infatti notevolmente appiattita, soprattutto nel settore centrale, mentre il ritiro lineare, comunque lieve, interessa esclusivamente la porzione destro-idrografica della fronte. Il ghiacciaio è interamente coperto di neve fresca (spessore compreso tra i 30 e i 50

cm): non è quindi possibile tracciare la consueta snow-line, anche se i campi superiori appaiono ben alimentati, in misura certamente superiore rispetto al 1995.

1997 29/08 Galluccio Antonio SF: 549-999 QMF: 2980 ritiro lieve

Il 19 agosto, data della prima visita, il ghiacciaio si presenta completamente innevato. La neve vecchia si estende in tutte le direzioni ben oltre i confini esterni abituali della massa ghiacciata. Anche il limite inferiore ne viene occultato, impedendo una precisa valutazione della quota minima frontale. Solo il settore centrale, ripido e rigonfio, è scoperto: essendo quest'ultimo di consistenza planimetrica irrisoria a causa della pendenza, l'indice AAR si pone in questa fase attorno al 100%. La consistenza della copertura appare assai rilevante, sia in spessore (in alcuni punti valutabile oltre i 2 m), che in densità media. Il secondo controllo (29.8) conferma questi rilievi: in 10 giorni di piena estate la riduzione dell'innevamento è stata impercettibile. Il 5 ottobre, infine, si può osservare la consueta snow-line attestata a circa 3040 m di quota, al di sopra della quale lo strato di neve si presenta compatto. Nonostante le alte temperature autunnali, l'accumulo 1996-97 su questo ghiacciaio può essere considerato di entità normale. Si apprezza un lievissimo ritiro della fronte nel tratto destro-idrografico. Ha collaborato Leila Dubini.

1998 08.13 Antonio Galluccio SF: 549 – 576 QMF: 2980 decremento lieve

Alla data del rilievo il ghiacciaio presenta condizioni di osservabilità perfetta a causa dell'esiguità del manto nevoso stagionale, confinato nel piccolo circo di testata. Risulta così possibile apprezzare l'ulteriore e lieve ritiro della fronte in destra idrografica mentre nel settore più basso la colata mantiene la posizione abituale. Il dato più importante è però costituito dall'appiattimento della massa glaciale, che si esprime soprattutto nella diminuita salienza della gobba centrale. Sulla superficie del bacino di accumulo si evidenziano i limiti planimetrici dell'innevamento residuo riferibile alle annate 1995, 1996 e 1997.

1999 30.08 e 08.09 A. Galluccio (notevole involuzione; residuo nevoso minimo) *osservazione fotografica*

2000 08.26 08.19 Galluccio A. SF: 549 – 999 QMF: 2880 stazionario

Nessuna significativa modificazione morfologica. L'innevamento residuo occupa il 50% della superficie, tenuto conto che un corpo di valanga copre buona parte della fronte. Campi di neve vecchia di discreta estensione costellano anche il terreno proglaciale e i pendii rocciosi circostanti, fino ad alcune centinaia di metri più a valle. snow-line: 2990 m

2001 08.22 08.05, 13 A. Galluccio SF: 549, 560, 576, 999 QMF: n.v. incremento lieve

Il ghiacciaio è rimasto al di sotto della copertura nevosa stagionale per tutta l'estate. Solo il rigonfiamento centrale, che è il settore più ripido della piccola colata, ha mostrato ghiaccio di sovrapposizione e poi ghiaccio vecchio a partire dal 22 agosto e fino al 30 del mese. L'innevamento residuo, inoltre, si spinge in tutte le direzioni ad ampliare notevolmente la superficie dell'areale del ghiacciaio, soprattutto nel settore sommitale, dove gli spessori possono essere stimati in circa 4 m, e nel piccolo bacino laterale sinistro-idrografico pre-terminale. La situazione descritta è conseguenza degli eccezionali accumuli nevosi che si sono avuti, nell'anno idrologico 2000-2001, in questa porzione periferica del Gruppo dell'Ortles-Cevedale. Snow-line: 2850.

2002 08.29 08.07 A. Galluccio SF: 549 QMF: 2930 decremento lieve

Non si notano variazioni morfologiche significative, anche se non sfugge il progressivo assottigliarsi della ripida porzione terminale, quest'anno rimasta a lungo priva di copertura nevosa. Il firn del 2001 delinea ancora una *firn-line* disposta nei pressi dell'ELA, con conseguente, ottima copertura del settore sommitale: qui il nevato giunge compatto sino alla linea di cresta. Un accumulo di valanga cinge il settore più avanzato della fronte. Assente la neve stagionale. La placca ghiacciata, coperta di detrito, che si applica lateralmente (sinistra idrografica) al settore frontale del ghiacciaio, pare più sottile rispetto al 2000 (nel 2001 era completamente innevata). Snow-line: n.v.

2003 08.19 A. C. Galluccio *osservazione fotografica*

2004 09.04 A. Galluccio *osservazione fotografica*

8504.0 PIETRE ROSSE NORD-EST

2000 08.19 Galluccio A. SF: 999 QMF: 2650 Unità di nuova identificaz.

Alla base del ripido versante NE della Punta di Pietra Rossa è divenuto persistente un potente conoide di valanga, delimitato a valle da una nivo-morena alta e regolare. La massa nevosa ha un'area stimabile in 0.7-0.8 ha, è di rilevante spessore e si presenta asimmetrica essendo maggiormente sviluppata verso Nord. La superficie è coperta quasi interamente di neve d'annata, con una piccola porzione di firn affiorante al centro. Se ne propone l'inserimento nell'elenco delle forme glaciali minori con il n. 8504.0.

2001 08.22 A. Galluccio *osservazione fotografica*

2002 08.07 A. Galluccio SF: 549 (pressi) QMF: 2670 forma glaciale minore

Le dimensioni di questa forma glaciale minore appaiono un poco più cospicue rispetto al 2000, anno della sua identificazione nella veste di unità autonoma, con tutta evidenza grazie allo straordinario apporto nevoso dello scorso anno. In particolare il firn si estende verso Nord fino a inglobare il modesto conoide nevoso vicinore, in modo che il corpo glaciale ha assunto ora una forma grossolanamente semicircolare. Un residuo di valanga valica la nivo-morena in destra idrografica. Neve vecchia assente. Snow-line: assente.