

## DISGRAZIA-MALLERO 1990-2004

### 408.0 PREDAROSSA

**1990** 09/25 09/15 E.Colzani / S.Barni /L.Tettamanti ritiro lieve  
Osservato da terra e dall'elicottero, ha mostrato una sostanziale stazionarietà, anche se nell'ambito di un trend tendenzialmente negativo. Nel 1991 saranno posti caposaldi per misurazioni frontali.

**1991** 09/24 Tettamanti L. QMF: 2580 incerto  
Si nota una complessiva perdita di potenza; gli affioramenti rocciosi sono più estesi. La zona frontale è sempre coperta di morenico. Il limite dell'innnevamento residuo è situato a circa 3200 m, con irregolari placche nevose a quote inferiori.

stazione	quota	coordinate	az.	posizionamento
SF	2560	1555750 5122250	50°	1989

**1992** 09/13 C.Pistoni - M. Urso SF 201 QMF: 2610 ritiro lieve  
Il morenico superficiale è in progressivo aumento, soprattutto sulla fronte. Il settore orientale di questa sembra porsi al di fuori delle linee di flusso della colata, presentandosi con l'aspetto tipico degli apparati di falda: in effetti questo rilievo è in armonia con la caratteristica principale del ghiacciaio che quella della asimmetria del profilo definita, per oltre due terzi della lunghezza, dalla prevalente alimentazione valanghiva e dalla protezione dall'ablazione offerta in sinistra idrografica dalla lunga costiera rocciosa M.te Disgrazia - Corni Bruciati. Il piano alluvionale situato ad Ovest della fronte è ormai sgombro dal ghiaccio. Posti 4 nuovi segnali ed una SF, nei pressi del sentiero che congiunge i Rif. Ponti e Desio. Le rocce serpentinosi alterano il campo magnetico terrestre, rendendo difficoltosa la rilevazione degli azimut.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
SD1	2615a	1556551 5122325	56°	33	-	1992	-
SD2	2590a	1556485 5122250	64°	44.5	-	1992	-
SD3	2575a	1556439 5122113	55°	30.5	-	1992	-
SD4	2610a	1556698 5122180	61°	30.5	-	1992	-

**1993** 09/02 M. Butti QMF: 2610 ritiro forte  
Il ghiacciaio, che è stato osservato dal Passo di Cornarossa, appare abbondantemente coperto da materiale morenico che si concentra particolarmente nella metà inferiore ed è in aumento rispetto agli ultimi controlli. E' degna di nota la fascia di detrito rossiccio che, in origine dal margine destro idrografico del ghiacciaio poco al di sopra della posizione del Rif. Ponti, taglia trasversalmente la colata arrestandosi al suo centro. Attualmente non è possibile stabilire se si tratti di morena galleggiante o del fondo roccioso: in questo secondo caso si avrebbe una frattura parziale del corpo glaciale, sintomo di marcata riduzione di massa, con la formazione di una seconda fronte.

**1994** 09/10 Massimo Urso QMF: 2580 ritiro forte  
Il ghiacciaio è in una fase di rapida evoluzione: questa si esprime attualmente in una contrazione che non ha eguali, per caratteristiche ed intensità, tra gli apparati delle Alpi Centrali italiane. Due gli aspetti più importanti: a) il ritiro frontale dai valori record (una media di quasi 70 m in un solo anno); b) la già citata (vedi relazione 1993) emersione della barra rocciosa trasversale di quota 2850 m circa. Quest'ultimo evento suggerisce che il Ghiacciaio di Predarossa sia in realtà formato da due unità glaciali distinte che si collegano solo nelle fasi favorevoli, mentre nei periodi di magra tendono a separarsi. La particolarità è data dal tipo di innesto del ghiacciaio più elevato (quello che scende dalla Sella Pioda, ad alimentazione prevalentemente diretta) in quello sottostante (che si origina per le valanghe che cadono dal versante ovest della cresta Monte Disgrazia-Corni Bruciati) che avviene con direzione sub-parallela ai flussi. L'attuale residuo collegamento (in sinistra idrografica) è comunque ancora cospicuo e sicuramente dinamico, con trasferimento di massa. I segnali utilizzati probabilmente sovrastimano di poco l'entità del ritiro, in quanto il rapido rimaneggiamento della fronte ha imposto una variazione degli azimut (impercettibile per  $\Delta 2$  e notevole per  $\Delta 3$ ) ed ha reso inutilizzabili i segnali  $\Delta 1$  e  $\Delta 4$ . La neve vecchia è presente in discreta quantità: nella parte superiore disegna una *snow-line* attorno ai 3150 m di quota, mentre nel settore inferiore è raccolta in cospicui conoidi di valanga adagiati al piede della lunga cresta sinistra-idrografica.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
$\Delta 2$	66°	130	44.5	- 85.5
D3	36°	80,5	39.5	- 50

**1995** 09/09 Urso M. SF 201 QMF: 2625 ritiro forte  
L'arretramento della fronte continua. Quest'anno è maggiore rispetto al recente passato probabilmente a causa della riduzione della copertura detritica. Nei settori superiori, invece, il ghiacciaio risulta essere variato di poco rispetto allo scorso anno: sicuramente l'apporto della neve di valanga proveniente dalla costiera di sinistra risulta essere determinante. In generale, grazie anche al progressivo smagrimiento, la fronte risulta essere più netta e chiaramente visibile: essa è ancora suddivisibile in quattro digitazioni poco marcate. Si va consolidando, senza altre evoluzioni, la separazione del settore superiore rispetto al corpo principale del ghiacciaio. La neve recente non ha consentito ulteriori rilievi.

segnale	coordinate	Az.	distanza	prec.	anno	variazione
$\Delta 3$			212	80,5	1994	- 131,5
* $\Delta 1$	1556590 512248	54°	23		* nuovo segnale	

Variaz.media annua: -131,5 m  
Variaz. media segnali: - 131,5 m

**1996** 15/09 Urso Massimo SF: 201 QMF: 2625 ritiro forte  
Rispetto alla scorso anno, l'aspetto generale del ghiacciaio non risulta modificato. Prosegue certamente il vistoso arretramento frontale, soprattutto in destra-idrografica, anche se con ritmi di molto inferiori. Dei quattro segnali distanziometrici posti nel 1992, solo il n° 3 (lobo centrale) continua a fornire una lettura significativa. Gli altri, infatti, sono ormai quasi inutilizzabili a causa della grave riduzione dei lobi che indagavano. La copertura morenica, molto estesa nella zona frontale e su lunghi tratti della lingua retrostante, appare in fase di assottigliamento. La nota finestra rocciosa di quota 2860, apparsa nel 1993, mantiene dimensioni stazionarie: è stato posto un segnale a 3 m dal limite della piccola fronte che su questa poggia. Neve recente molto abbondante al di sopra dei 2800 m di quota; la neve residua non è indagabile. In definitiva, il settore superiore del ghiacciaio, quello sottostante alla sella di Pioda, gode di un'annata nel complesso favorevole, mentre la grande lingua posta a valle prosegue nella fase di lenta involuzione.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
$\Delta 3$	32°	240	212	1995	-28

Variaz. media segnali: - 28  
Variaz. media annua: - 28 dal 1995

**1997** 04/10 23/8 Urso M. - C. Gusmeroli - M. Urso SF: 201 QMF: 2610 ritiro lieve  
All'atto del primo rilievo (23.8), il residuo nevoso è consistente sia sulla superficie glaciale che lungo il lato destro del vallone, dove alcuni campi di neve costeggiano la lingua. Anche sul bordo opposto l'innnevamento è di buona consistenza, tanto da coprire una parte del detrito di versante

(la finestra rocciosa posta a valle del canalone che ospita il Ghiacciaio di Corna Rossa appare meno estesa che nello scorso anno). L'entità della copertura morenica della zona frontale è sostanzialmente invariata. Il ritiro misurato in corrispondenza del segnale 3 è associato alla perdita di spessore della fronte in questo punto. Il settore sinistro della porzione terminale non è ben valutabile a causa della notevole copertura nevosa, mentre il lobo destro-idrografico frontale perde impercettibilmente individualità, tendendo a confondersi con quello centrale. Per facilitare le operazioni di misura di quest'ultimo ( $\Delta 3$ ), è stato posto un segnale intermedio in corrispondenza di un blocco di serpentino sito a 97 m dal limite. La quota minima frontale rilevata quest'anno corregge quella riportata per errore nel 1995 e confermata nel 1996. L'importante finestra rocciosa, emersa in questi Anni Novanta a quota 2900 m circa, risulta immutata rispetto allo scorso anno: il segnale che la indaga non evidenzia infatti alcun arretramento. Risultano qui evidenti sia lo scarso spessore della colata che il collasso della zona crepacciata sita nel punto di incontro tra la massa proveniente dalla Sella di Pioda con quella di pertinenza del settore inferiore subplaneggiante del ghiacciaio. Al controllo del 4 ottobre (C. Gusmeroli), il ghiacciaio appare ancora coperto da un innevamento residuo discretamente esteso, soprattutto lungo l'intero margine sinistro, ben protetto dai contrafforti rocciosi della costiera M.te Disgrazia-Corni Bruciati.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
$\Delta 3$	40°	247	240	-7,0

Variaz. media annua : - 7

**1998** 29/09 M. Urso SF: 201 QMF: 2610 ritiro forte  
Parziale copertura nevosa recente sull'intera superficie. Va lentamente abbassandosi la parte sinistro-idrografica del ghiacciaio, addossata al versante roccioso e coperta dal detrito che questo vi depono. La piccola finestra rocciosa posta un poco al di sotto del Ghiacciaio di Corna Rossa si è congiunta con altri affioramenti del substrato serpentinoso. Pare in fase di espansione anche la barra trasversale che, sita a 2 900 m, da alcuni anni tende a suddividere il ghiacciaio in due tronconi. Il cattivo tempo ha ostacolato le operazioni di rilievo.

Segnale	misura	Attuale	precedente	Variazione
SD 3	32°	270	240 (1996)	- 30

Variaz. media segnali: - 30 m

Variaz. media annua: - 15 m (1996)

**1999** 09.11 08.31 M. Urso SF: 201, 999 QMF: 2615 ritiro forte  
Nonostante l'imponenza della copertura morenica, con l'attuale fase di ritiro il perimetro della fronte va delineandosi con sempre maggiore chiarezza. La sua propaggine terminale si presenta come una struttura allungata, ovoidale, di circa 10 m di spessore. Nei pressi di questa è stato posto un nuovo segnale di misura (q. 2610 m), disegnato su un roccione di serpentino chiaro a fianco del torrente glaciale. Il ghiacciaio mostra rilevanti segni di contrazione, con una netta riduzione di spessore delle porzioni libere da detrito. Il morenico è altrove in aumento, soprattutto sul lato sinistro addossato alla bastionata rocciosa. Va inoltre accentuandosi la tendenza alla separazione tra la porzione superiore e quella maggiore sottostante, come più volte descritto nelle annate precedenti. Il segnale posto sulla bastionata rocciosa quivi emersa fa registrare un regresso di 77 m in 3 anni (media: 25 m / anno), valore ragguardevole. Sul lato destro della fronte pensile è stato sistemato il nuovo caposaldo 2. Scarso ma non irrilevante l'innevamento residuo.

Variaz. media annua: - 30,5 m 1998

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	32°	19	300,5*	- 30,5
2	349°	20	-	-

\*riposizionato

**2000** 09.01 Urso SF: 201 QMF: 2615 decremento lieve  
Il ghiacciaio si presenta immutato rispetto allo scorso anno. Anche il ritiro frontale, oggi modesto, attesta di una marcata attenuazione della recente fase di arretramento. Pare essersi inoltre momentaneamente arrestata la tendenza allo smembramento in due corpi distinti (superiore e inferiore), il fatto dinamico più rilevante degli ultimi anni. Il settore superiore, infatti, evidenzia una copertura nevosa totale, anche se non molto profonda, che giunge a pochi metri dalle rocce emerse nel 1994 a 2850 m di quota: anzi, una stretta lingua di neve vecchia le supera in destra idrografica, sino quasi a congiungersi con la sottostante colata inferiore, fatto che impedisce la misura dal segnale qui posto, in quanto il caposaldo è oggi 50 m a monte del limite nivale. Questo deposito riempie un avvallamento strutturale e ha quindi buone possibilità di sopravvivere a lungo. Anche la lingua glaciale principale è interessata dalla presenza diffusa di neve vecchia: in particolare appaiono consistenti i conoidi appoggiati al bordo sinistro idrografico. La *snow-line*, identificabile a 2850 m, risulta pertanto la più bassa degli Anni Novanta. Tale discreta alimentazione stagionale si deve in gran parte alla nevicata del 9-11 luglio e alle basse temperature delle due settimane successive, che hanno consentito alla poca neve dell'invernata di conservarsi per tutta l'estate. La fronte, di forma ovoidale, tende ad assumere un contorno più regolare.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1.99	32°	22	19	- 3

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SD3	32°	303.5	300.5	- 3

snow-line: 2850 m V.m.s.: - 3 m Variaz. media annua: - 3 m

**2001** 09.08 M. Urso SF: 201 - 245 QMF: 2615 incremento lieve  
Il ghiacciaio presenta quest'anno una situazione di bilancio molto positiva: è infatti completamente coperto di neve vecchia, in modo che la maggior parte dei crepacci risulta chiusa. L'accumulo è particolarmente consistente in sinistra idrografica, dove le valanghe generate dal versante roccioso omolaterale producono un evidente innalzamento del livello del ghiaccio: tutti i conoidi risultano pertanto ampliati e mostrano larghe crepacce terminali. Anche nella zona superiore del ghiacciaio, dove si assiste da alcuni anni al graduale distacco della porzione sommitale, si osserva un cospicuo incremento di massa: si ha così il parziale ricongiungimento delle due subunità per l'apposizione di un ampio e compatto pendio nevoso che ha nuovamente coperto parte del roccione affiorante. Più in alto, la copertura nevosa, pur notevole, pare di minor spessore. La fronte è stabile.

snow-line: 2600 m V.m.s.: 0 m Variaz. media annua: 0 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SD3	55°	103,5	103,5	0

**2002** 09.07 M. Urso SF: 201-245 QMF: 2615 decremento forte  
Il ghiacciaio si presenta in forte decremento rispetto allo scorso anno. L'arretramento della fronte, allungata e di forma ovalare, è netto e la fronte stessa appare più bassa e smagrita. Su tutta la superficie glaciale si rilevano scarse tracce del firm del 2000-2001 (almeno nella parte superiore), mentre è presente un diffuso, sottile strato di neve recente. Appaiono inoltre numerosi ed evidenti i crepacci, coperti nei due anni precedenti. La *snow-line* non è osservabile, anche se presumibilmente è posta in prossimità della Sella di Pioda (3400 m). Sul versante sinistro sono ricomparse le conoidi detritiche coperte dalla neve lo scorso anno, anche se, nella parte più a Sud, questa è ancora presente. Nella parte alta del ghiacciaio, dove da alcuni anni una notevole finestra rocciosa tende a suddividerlo in due parti, si nota un'espansione dell'affioramento. Snow-line: circa 3400 m.

V.m.s.: - 13 m. Variaz. media annua: - 13 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1.99	32°	35	22	- 13

**2003** 08.26 - 08.27 - 07.08 - 09.06 M. Urso, R. Scotti SF: 201 - 240 - 245 QMF: 2615 decremento forte  
Un'analisi sommaria del ghiacciaio rivela due aspetti principali: la notevole riduzione del nevato dell'anno 2000-2001 (lo scorso anno era stato erroneamente dato per estinto a causa delle cattive condizioni atmosferiche e della copertura di neve fresca) e l'incremento volumetrico della finestra rocciosa di q. 2900 m, sita in direzione della Sella di Pioda. Il firm del 2001 resiste in quattro settori: in corrispondenza del versante sinistro, dove tra l'altro si ritrova abbastanza in basso grazie agli accumuli valanghivi; sul corpo centrale del ghiacciaio, anche qui con maggiore estensione e potenza in corrispondenza del versante sinistro; alla base del Ghiacciaio di Corna Rossa, in corrispondenza dei canali che scendono dalla cima del Monte Disgrazia; in prossimità della Sella di Pioda. In alcune zone il firm è coperto da neve dell'anno avvalangata dal

settore sinistro. Per il resto il corpo del ghiacciaio è un susseguirsi di fitte crepacciature, soprattutto nella parte alta e intermedia, e una commistione di morena superficiale e ghiaccio vivo nella parte frontale. La fronte si presenta ancora molto sfrangiata e completamente coperta di morenico, in particolare nella sua appendice terminale, stretta e allungata (un tormentato settore lungo circa 200 m e alto circa 15 m), dove in molti punti si fatica a individuare il ghiaccio sepolto. Probabilmente nei prossimi anni questo settore della fronte scomparirà, anche perché in alcuni zone il ghiaccio è venuto massicciamente alla luce a causa del franamento della copertura morenica. La restante parte della fronte è protetta parzialmente dal morenico che ricopre il ghiaccio, sempre più sottile. A valle del settore terminale, sul versante sinistro, sono scomparsi i notevoli campi di neve dell'annata 2001, che erano sopravvissuti in parte lo scorso anno, sostituiti o coperti dal detrito che continuamente si stacca dal versante serpentinoso, facilmente erodibile. Sotto questa copertura è comunque presente anche del ghiaccio, di estensione non quantificabile. Salendo verso Nord, si nota un aumento della crepacciatura e una diminuzione dello spessore del ghiaccio, suggerito, lungo il versante sinistro, dalla riduzione della pendenza. Inoltre appare in netto regresso anche la porzione di ghiacciaio che due anni fa si era ricongiunta con il soprastante Ghiacciaio di Corna Rossa. Salendo ancora incontriamo l'ingente finestra rocciosa triangolare, che appare oggi più ampia, soprattutto nel settore centrale, in direzione della più piccola isola rocciosa posta poco sopra. Lo spessore della fronte della porzione di ghiacciaio che vi si appoggia, quella che scende dalla Sella di Pioda, è ridotto a poche decine di centimetri; come conseguenza, si misura il notevole arretramento di 108 m verificatosi dal 1999 (negli ultimi tre anni la misura non era stata possibile per la copertura nevosa). Questa fronte risulta essere alla quota di 2950 m. Manca del tutto la piccola colata nevosa destra, che negli anni passati si era addirittura posta a contatto con la massa glaciale principale. Sul versante sinistro, in corrispondenza dei canali che solcano la parete Sud del Monte Disgrazia, si nota una evidente riduzione di spessore, con sempre maggiori affioramenti rocciosi. Si osserva infine un affievolimento anche in prossimità della Sella di Pioda, come suggerito dall'incremento di superficie della porzione rocciosa scoperta. Snow-line: assente.

V.m.s.: - 9 m Variaz. media annua: - 9 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1.99	32°	44	35	- 9	2.99 *	11°	128	20 (1999)	- 108

\*segnale posizionato nel 1999 sulla finestra rocciosa dove poggia la fronte della colata che scende dalla Sella di Pioda.

**2004** 09.10, 11 M. Urso, R. Scotti, G. Di Gallo SF: 201, 245, 240, 999 QMF: 2615 decremento forte

A fronte di un modesto arretramento della lingua, il ghiacciaio presenta una forte decremento rispetto allo scorso anno, con una evidente e generalizzata riduzione di spessore malgrado la persistenza di campi di neve dell'anno 2001 e di altri ascrivibili all'accumulo stagionale. Il lato sinistro, posto alla base della costiera serpentinoso che va dal M. Disgrazia ai Corni Bruciati, rispetto al 2003 presenta una buona copertura nevosa, di origine valanghiva. Altri campi di neve dell'anno di modeste dimensioni si possono osservare nella parte alta dell'apparato, in prossimità della Sella di Pioda. Risulta ulteriormente accentuata la tendenza alla divisione dell'apparato nella parte superiore: essa è infatti sempre più sfrangiata e di minimo spessore e nei pressi della finestra rocciosa ovoidale centrale sembra prefigurarsi una triplice suddivisione della colata, viste l'apertura che si sta creando in direzione N e la diminuzione di spessore del ghiaccio attorno alla finestra stessa. Il segnale 2.99, che indaga la dinamica della porzione sommitale in via di isolamento, denuncia un arretramento di 10 m (138 m dal 1999). Il punto frontale misurato si trova ad una quota di 2970 metri e non rappresenta il punto di maggiore ritiro. Salendo di quota, oltrepassato il canale che scende dal Ghiacciaio di Corna Rossa, si nota una frana di dimensioni significative. La lingua terminale è ricoperta da detrito, che la mantiene in relativo buono stato. La snow-line può essere situata poco sotto la Sella di Pioda, a circa 3400 m, dove si osservano campi di neve allungati abbastanza continui. Snow-line: 3400 m;

V.m.s.: - 7 m; Variaz. media annua: - 7 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale*	Misura	attuale	precedente	variazione
1.99	32°	51	44	- 7	2.99	11°	138	128	- 10

\*segnale posizionato nel 1999 nella zona del distacco

#### 409.0 CORNA ROSSA

**1990** 09/15 L.Tettamanti stazionario  
Spicca la netta riduzione del nevato d'annata rispetto alle stagioni precedenti. Per il resto non variazioni significative.

**1991** 09/24 L.Tettamanti QMF: 2980 ritiro forte  
Completa mancanza di neve residua e di crepacciatura. Notevole perdita di potenza. Forte ritiro.

**1994** 09/11 M. Urso QMF: 2980 stazionario  
Rispetto al controllo del 1990 non si evidenziano sostanziali modificazioni. Un sottile strato di neve recente cela la copertura nevosa residua, comunque presente in discreta quantità.

**1995** 09/09 Urso M. SF 240 - in allestimento (q. 2840) stazionario  
La neve caduta recentemente non ha permesso di fare adeguati confronti con il rilievo precedente (anno 1994). Situazione nel complesso stazionaria.

**1996** 15/09 Urso Massimo SF: 240, 245 QMF: 2980 stazionario  
Non si notano significative modificazioni, a parte un lieve aumento complessivo di spessore, ben evidente rispetto alla situazione del 1990. Copertura completa di neve fresca. Una grande valanga tardo-estiva, staccatasi dal settore destro a quota 3200 m circa, ha percorso per intero il ghiacciaio, spingendosi oltre la sua fronte fin sul sottostante Ghiacciaio di Predarossa.

**1997** 04/10 24/8 C. Gusmeroli - M. Urso SF: 245 QMF: 2980 stazionario  
Non si notano significative variazioni. Il confronto con il 1994 mette in evidenza un lieve aumento della superficie, limitato al settore più elevato del ghiacciaio. Il nevato residuo che, all'atto del primo controllo (24.8), copre per intero l'apparato, si riduce successivamente alla sola zona inferiore sinistro-idrografica. Ha collaborato C. Gusmeroli.

**1998** 26/09 M. Urso SF: 200 QMF: 2980 decremento lieve  
Il ghiacciaio presenta una modesta riduzione di spessore in destra idrografica. Si osserva inoltre un lieve arretramento della fronte e un conseguente, più marcato distanziamento dal Ghiacciaio di Preda Rossa, in parte, però, imputabile anche all'appiattimento di quest'ultimo. La superficie è ricoperta da neve recente. Si nota infine la deposizione di materiale detritico fresco nella porzione sommitale più settentrionale.

**1999** 09.11 M. Urso osservazione fotografica

**2000** 09.01 Urso SF: 200 QMF: 3000 incremento lieve  
Il ghiacciaio si presenta completamente coperto di neve residua. L'accumulo riempie anche il breve canale posto a valle della fronte, in destra-idrografica. La salienza delle rocce affioranti al centro della colata è diminuita rispetto al 1999. Bilancio di massa annuale sicuramente positivo. Snow-line: 3000 m.

**2001** 09.08 M. Urso SF: 200 – 245 QMF: n.v. incremento lieve

L'intero apparato appare ricoperto da un consistente strato di neve vecchia, sul quale si è depositata neve più recente. Sul lato destro idrografico si nota la presenza di valanghe di neve incoerente. Tale situazione pone in essere il ricongiungimento, non dinamico, con il sottostante Ghiacciaio di Preda Rossa, dopo molti decenni di separazione: l'anastomosi è costituita da neve vecchia avvalangata e le prossime annate diranno se tale evento potrà consolidarsi. La superficie totale del ghiacciaio risulta lievemente aumentata rispetto allo scorso anno. Snow-line: 2600 m.

*Nuove stazioni fotografiche*

Denominazione/ubicazione	quota	azimut	coordinate	Ghiacciaio indagato	Focale	Anno posiz.
Bocchetta Roma	2850		1556010 5123220	Preda Rossa	50	2001
	2600	119	1555360 5122150	Corni Bruciati I, II, III	50	2001
	2640	132	1555040 5121840	Corni Bruciati I, II, III	50	2001
Punta Portorella (Orobie)	2150	35	46.06.69N/9.51.87E	Corni Bruciati IV	400	2001

**2002** 09.07 M. Urso SF: 200 - 245 QMF: 2980 decremento lieve

La superficie totale del ghiacciaio si presenta stazionaria. Il perimetro è però più sfrangiato e meno uniforme rispetto ad un anno fa, mentre la fronte, sul suo lato sinistro, appare in leggera avanzata. Sul lato opposto, la sottile comunicazione tra il ghiacciaio e il sottostante Ghiacciaio di Preda Rossa si è nuovamente interrotta. L'intero apparato è ricoperto da neve recente. Snow-line: n.v.

**2003** 08.27 M. Urso SF: 200 - 245 decremento forte

Il ghiacciaio rivela una forte riduzione di spessore e di estensione. La superficie appare appiattita, coperta da detrito per almeno 1/3 dell'area, priva di firn e di neve dell'anno. Netto ritiro frontale. Snow-line: assente.

**2004** 09.10 M. Urso SF: 200, 245 QMF: n.v. decremento forte

Il ghiacciaio appare in regresso rispetto allo scorso anno. Malgrado la presenza di neve dell'anno di origine valanghiva nella zona inferiore e di alcuni campi nella porzione sommitale, assenti nel 2003, l'osservazione di una importante finestra rocciosa, apertasi nel settore destro, indica una forte riduzione dello spessore del ghiaccio e quindi dell'intera massa. Tale affioramento è prodromico a una possibile e imminente suddivisione dell'apparato. Si osservano alcune limitate zone di detrito fine al centro e sul lato sinistro, provocate dalle frequenti scariche di materiale lapideo dalle pareti rocciose soprastanti. Snow-line: irregolare.

#### 409.1 CORNI BRUCIATI I

**1990** 09/15 L. Tettamanti 3 apparati incerti

Ingiustamente trascurati nella iconografia ufficiale, permangono invece tuttora annidati nei tre circhi occidentali dei Corni Bruciati. Gli apparati I e II sono verosimilmente dei glacionevati, mentre è sicuramente un piccolo ghiacciaio il III. Seguiranno ulteriori controlli.

**1991** 09/24 Tettamanti QMF: 2600 stazionario

L'apparato, quasi del tutto privo di neve residua, è in parte coperto da morenico superficiale. Stazionario.

**1994** 09/11 M. Urso QMF: 2600 stazionario

L'apparato presenta dimensioni stazionarie rispetto al controllo precedente (1991). Innevamento residuo parziale ma di buona consistenza, in gran parte di origine valanghiva. Il lato sinistro-idrografico del corpo glaciale è coperto di morenico.

**1995** 09/09 Urso M. SF 240 in allestimento (q.2520) stazionario

L'apparato risulta essere stazionario. E' leggermente aumentata la copertura morenica su lato sinistro-idrografico.

**1996** 15/09 08/09 Urso M., Trada L., Lonardo C. Stefanelli S. SF: 202 QMF: 2630 ritiro lieve

Si nota un abbassamento complessivo della superficie glaciale che appare abbondantemente morenizzata nel settore centrale sinistroidrografico. La neve residua è molto scarsa, limitandosi ad una sottile fascia posta nella parte sommitale della colata.

**1997** 23/08 Urso Massimo SF: 202 QMF: 2630 incerto

La coltre morenica che interessa il lato sinistro della colata, in progressivo aumento dopo il 1994, è quest'anno completamente celata dall'abbondante innevamento residuo, presente all'atto del rilievo, che si estende ben oltre i limiti frontali. Il ghiacciaio non è stato visitato successivamente: la situazione descritta va quindi considerata provvisoria. OP

**1998** 26/09 M. Urso SF: nuova QMF.: 2630 stazionario

Non è possibile confrontare la situazione attuale con quella dello scorso anno, visto il notevole innevamento presente nell'agosto 1997. La situazione può quindi essere paragonata al 1996: la superficie risulta immutata e anche la piccola finestra rocciosa, posta sul lato destro, è pressoché immutata. L'intero corpo glaciale, assai ben conservato, è coperto di firn pluristratificato e di morenico, quest'ultimo concentrato in due ammassi dai confini netti.

**1999** 09.11 M. Urso *osservazione fotografica*

**2000** 09.01 M. Urso *osservazione fotografica*

**2001** 08.09 M. Urso completamente innevato *osservazione fotografica*

**2002** 09.07 M. Urso *osservazione fotografica*

**2003** 08.27 M. Urso *osservazione fotografica*

**2004** 09.10 M. Urso *osservazione fotografica*

Una frana nell'autunno 2003 lo ha trasformato in ghiacciaio nero. Innevamento dell'anno molto esteso.

#### 409.2 CORNI BRUCIATI II

**1991** 09/24 Tettamanti L. QMF: 2640 stazionario

L'apparato si presenta quasi completamente privo di neve residua. Stazionario.

<b>1994</b>	09/11	M. Urso		QMF: 2640	stazionario
Dalla osservazione fotografica (parziale) si evince che dopo il 1991 questo piccolo ghiacciaio non ha subito mutamenti significativi. Innevamento residuo scarso.					
<b>1995</b>	09/09	M. Urso	SF 240		ritiro lieve
E' scomparsa la propaggine nevosa presente lo scorso anno nella parte inferiore dell'apparato. Nessun'altra variazione morfologica.					
<b>1996</b>	15/09	M. Urso	SF: 202	QMF: 2650	ritiro lieve
Lieve contrazione areale dell'apparato. La parte inferiore è coperta di abbondante morenico superficiale. La neve vecchia è limitata a piccoli lembi disposti nei pressi del confine superiore del ghiacciaio.					
<b>1997</b>	23/08	M. Urso	SF: 202	QMF: n.v.	incerto
La totale copertura nevosa amplia virtualmente la superficie dell'apparato rispetto allo scorso anno: la morena storica viene raggiunta da una sorta di fronte nevosa, compatta e di notevole spessore. Il rilievo va considerato incerto a causa della mancanza di osservazioni successive: rimane l'impressione di un'annata comunque favorevole, anche per la protezione orografica, propria di questo ghiacciaio, che ha probabilmente ridotto gli effetti negativi dell'abnorme ablazione verificatasi nel mese di settembre. OP					
<b>1998</b>	26/09	M. Urso	SF: nuova	QMF.: 2650	stazionario
La superficie risulta simile a quella rilevata nel 1996. L'apparato è ricoperto per circa il 50% della superficie da innevamento fresco che si sovrappone a un completo mantello di firn. La protezione offerta dal rilievo circostante, e il conseguente microclima, spiegano l'ottimo stato di conservazione di questo apparato.					
<b>1999</b>	09.11	M. Urso			<i>osservazione fotografica</i>
<b>2000</b>	09.01	M. Urso			<i>osservazione fotografica</i>
<b>2001</b>	08.09	M. Urso			<i>osservazione fotografica</i>
<b>2002</b>	09.07	M. Urso	SF 255-254-200		<i>osservazione fotografica</i>
<b>2003</b>	08.27	M. Urso			<i>osservazione fotografica</i>
<b>2004</b>	09.10	M. Urso			<i>osservazione fotografica</i>
In buona parte coperto da neve dell'anno.					

#### 9200.0 CORNI BRUCIATI III (ex-409.3)

<b>1991</b>	09/24	Tettamanti L.		QMF: 2450	ritiro moderato
Il ghiacciaio è quasi completamente occultato da una potente coltre di morenico, ma si notano nella parte inferiore alcuni crepacci trasversali. Limitate placche di neve vecchia solo nella parte bassa. Riduzione moderata.					
<b>1994</b>	09.11	Massimo Urso		QMF: n. v.	ritiro forte
Questo apparato, un tempo il più vasto fra i tre ghiacciai dei Corni Bruciati siti sul versante di Predarossa, ha recentemente subito importanti modificazioni: si è infatti trasformato in un "ghiacciaio nero", cioè totalmente coperto di morenico. Quest'anno un vasto nevaio di origine valanghiva ne copre i residui.					
<b>1995</b>	09/09	Urso M.	SF 201	QMF: n. v.	ritiro forte
Il ghiacciaio presenta un calo della superficie nevata, sia per una effettiva contrazione della massa glaciale (vedi placca isolata presente lo scorso anno, nella zona più bassa sul lato destro, oggi scomparsa), sia per un notevole aumento della copertura detritica (il ghiacciaio si è in pratica diviso in due parti, una sul lato destro, l'altra su quello sinistro-idrografico del vallone). Da un rilievo compiuto in loco, risulta trattarsi di un glacionevato: sono infatti scarsi o nulli gli eventi dinamici.					
<b>1996</b>	15/09	08/09	Urso M., Trada L., Lonardo C. Stefanelli	SF: 252	estinto
Il ghiacciaio, fino a pochi anni or sono il maggiore tra gli omonimi contigui, è andato recentemente incontro ad un grave e rapido periodo di involuzione, al punto che attualmente può essere considerato estinto. Il detrito che occupa la parte centrale del circo, inciso da un profondo solco di corrivazione, non mostra infatti alcun segno di presenza di ghiaccio sepolto. Residuano solo tre piccole placche isolate di neve vecchia.					
<b>1997</b>	23/08	Urso Massimo	SF: 252	QMF: n.v.	sito a potenz. nivo-glaciale
Dopo un triennio di rapida involuzione (1994-1996), che ha prodotto le condizioni per dichiarare estinto questo apparato, all'atto del rilievo odierno si evidenzia un notevole innevamento residuo, la cui estensione è paragonabile a quella riscontrata nel 1987. Anche se mancano osservazioni in date successive, si può concludere che il sito abbia goduto quest'anno di un accumulo eccezionale. OP					

#### **9200.0 CORNI BRUCIATI III (ex-409.3)**

<b>1998</b>	26/09	M. Urso	SF: nuova	QMF.: n.v.	estinto conferma S.P.N.G.
Un consistente accumulo di valanga, nell'ambito della quale è possibile distinguere i contributi delle due ultime annate, occupa interamente il fondo del bacino. Tale situazione è paragonabile a quella che fu osservata nel 1994 e nel 1995. Pur non essendo possibile parlare di ricostituzione, questo sito costituisce uno dei rarissimi esempi lombardi di condizioni recenti favorevoli alla dinamica nivo-glaciale, comunque ascrivibili a fattori locali.					
<b>1999</b>	09.11	M. Urso			<i>osservazione fotografica</i>
<b>2000</b>	09.01	M. Urso			<i>osservazione fotografica</i>
<b>2001</b>	08.09	M. Urso	completamente innevato		<i>osservazione fotografica</i>

<b>2002</b>	09.07	M. Urso	SF 255-200		osservazione fotografica
<b>2003</b>	08.27	M. Urso			osservazione fotografica
<b>2004</b>	09.11, 10	M. Urso			osservazione fotografica

Estesi campi di neve dell'anno ricoprono i modesti residui di firn del 2001.

#### 409.4 CORNI BRUCIATI IV o di VAL POSTALESIO

<b>1993</b>	08/17	M. Butti	SF 203 - 241	QMF: 2780	incerto
Il ghiacciaio è stato osservato dalla vetta del Pizzo Rodes, sull'opposto versante del solco valtelines. Appare in parte ricoperto di detrito; larghe chiazze di neve residua permangono alla base delle pareti che sovrastano il circo.					
<b>1997</b>	23/08	Mariani Virgilio	SF: 203	QMF: n.v.	incerto
Si ipotizza una successiva, notevole riduzione della copertura nevosa, estesa all'intera superficie e anche oltre, presente all'atto del rilievo (23.8). Apparato comunque ancora conservato, certamente non estinto. OP					
<b>1998</b>	28/08	Gildo Panza	SF: 203	QMF.: n.v.	incerto
Il bacino che ospita l'apparato è ancora parzialmente occupato dal ghiaccio, che affiora in più parti dal poderoso mantello morenico di copertura. L'immagine raccolta, che reca una veduta di scorcio, non consente ulteriori valutazioni. Indispensabile la posa di una nuova SF idonea.					
<b>2001</b>	09.15	A. Almasio	completamente innevato		osservazione fotografica
<b>2002</b>	09.08	A. Almasio	QMF: n.v.	SF: 999	decremento lieve
Osservazione fotografica dal versante orobico: P.ta Portorella (2150 m slm), presso il P.zzo Meriggio. La superficie glacializzata sembra meno estesa dello scorso anno. Le riprese sono state ostacolate dalle nubi basse (foto inutilizzabili). Snow-line: assente.					

#### 8200.0 CORNI BRUCIATI NE o V (ex-409.5)

<b>1990</b>	09/29	M. Butti		QMF: 2550	incerto
Ghiacciaio coperto in buona parte da un cospicuo deposito morenico. Neve residua a chiazze irregolari.					
<b>1993</b>	09/02	M. Butti	SF 204	QMF: 2550	ritiro lieve
L'apparato si mostra sempre più coperto di detriti: il ghiaccio affiora solo alle quote più elevate, in corrispondenza della conoide situata alla base dei canali di alimentazione. Innevamento residuo scarso.					
<b>1994</b>	09/04	M. Butti		QMF: 2550	ritiro lieve
Importante presenza di neve residua deposta alla base delle pareti rocciose che sovrastano il ghiacciaio ed in modo irregolare anche sopra il detrito che ricopre sempre abbondantemente l'area medio inferiore. Nel complesso, la massa ghiacciata appare in fase di assottigliamento. Alla sommità del crestone roccioso quotato 2699 m CTR, la stazione fotografica posizionata quest'anno sostituisce la precedente.					
<b>1995</b>	09/10	M. Butti	SF 204	QMF: 2550	incerto
Dalla estesa copertura morenica emerge, nella parte più elevata, un conoide di ghiaccio quasi totalmente coperto di neve residua di annate diverse. Scarso invece l'innnevamento dell'ultimo anno. Tra il detrito affiora qua e la qualche traccia di ghiaccio. Impossibile individuarne i limiti.					
<b>1996</b>	08/09	M. Butti	SF: 204	QMF: 2550	ritiro moderato
Dalla imponente copertura morenica, sempre più estesa, emerge, nella parte più elevata, un modesto conoide di ghiaccio e neve residua. L'apparato è molto prossimo all'estinzione, essendo attualmente molto più simile ad un rock-glacier che a un glacionevato.					
<b>1997</b>	05/10 24/8	Mariani Virgilio	SF: 206 - 204	QMF: n.v.	stazionario
La copertura detritica impedisce di valutare la reale consistenza di questo apparato. Il ghiaccio, infatti, non è più visibile in alcun punto. Il conoide di nevato sito al centro del sito, addossato alle pareti rocciose, è assai più esteso che nel 1996, mentre altri campi di neve dell'anno punteggiano le zone limitrofe. Questo aspetti costituiscono ciò che resta del compatto e completo innnevamento rilevabile ancora sino al 24 agosto. Questa unità glaciale è verosimilmente prossima all'estinzione.					
<b>1998</b>	22/08	Virgilio Mariani	SF: 206	QMF.: n.v.	decremento forte
Come rilevato anche nel 1997, non è possibile osservare l'eventuale presenza di ghiaccio, comunque sepolto nel detrito e, in corrispondenza del conoide, anche dagli accumuli di neve residua: questi risultano di entità inferiore rispetto al 1997. Apparato in fase di pre-estinzione.					
<b>1999</b>	08.31	V. Mariani			osservazione fotografica
<b>2000</b>	09.17	Mariani	SF: 206	QMF: -	estinto
La sede glaciale è occupata da un modesto conoide nevoso. Il ghiaccio sepolto nei detriti non affiora più in alcun punto. Si constata pertanto l'avvenuta estinzione dell'apparato, che entra nell'elenco delle forme glaciali minori con il n. 8200.0.					

#### 8200.0 CORNI BRUCIATI NE o V (ex-409.5)

<b>2001</b>	09.13	V. Mariani	completamente innevato		osservazione fotografica
<b>2003</b>	09.06 08.26	R. Scotti, M. Urso	SF: 206-999		forma glaciale minore
L'apparato, giudicato estinto nel 2000, è privo di innnevamento residuo e immerso nel detrito, che ne maschera sia la consistenza residuale sia l'ipotetico limite frontale. Alla base delle pareti rocciose di testata è visibile un modesto conoide di ghiaccio e firn del 2001. A contatto con la morena storica resistono 2 campi di firn. A valle dell'apparato un notevole rock-glacier riempie parte della conca di q. 2400 m.					
<b>2004</b>	09.10, 11	R. Scotti	SF: 206 - 999		forma glaciale minore

Il conoide di ghiaccio e firn a contatto con la parete rocciosa è quest'anno quasi completamente coperto da neve residua. Un'indagine di dettaglio ha permesso di constatare che, sepolta dal detrito, resiste una massa di ghiaccio che collega il nucleo principale con la placca di ghiaccio, neve e firn posta in destra idrografica. La superficie di questa placca, misurata con un ricevitore GPS, misura 2525 m<sup>2</sup> ed è coperta da neve dell'anno. Il nucleo di ghiaccio, verso valle, affonda gradualmente nel detrito tanto da rendere totalmente indecifrabile il suo limite inferiore. La superficie complessiva è sicuramente superiore all'ettaro. Le ultime altalenanti stagioni testimoniano sostanzialmente la reattività e la vitalità di questo *sito glaciogeno*. La SF occasionale utilizzata ha le coordinate 1557336 5121815 ed è posta a 2700 m. E' stata realizzata anche una seconda ripresa fotografica ravvicinata dal punto culminante della morena latero-frontale dell'apparato, quotato sulla CTR (coordinate 1557630 5121110). Snow-line: 2620 m.

#### 410.0 CASSANDRA OVEST

**1990** 09/29 Mario Butti QMF: 2739 ritiro moderato  
La fronte si immerge ancora in un lago semighiacciato, ma l'intero apparato ha subito una marcata riduzione di spessore e superficie ancora più evidente di quella dell'attiguo orientale. Il canale dal quale prende origine si è ulteriormente impoverito.

**1991** 09/08 Mario Butti QMF: 2739 ritiro forte  
Il ghiacciaio è in fase di sensibile riduzione a tutte le quote. La fronte immersa nel lago è crollata in più punti e grossi blocchi galleggiano nelle acque. L'estesa copertura morenica nel settore inferiore non consente di individuare l'esistenza del collegamento con il Ghiacciaio Cassandra Est. Copertura nevosa residua del tutto assente. In ritiro.

**1993** 09/02 M. Butti SF 205 - 206 - 242 QMF: 2778 ritiro forte  
Prosegue la fase di forte riduzione, particolarmente accentuata alle quote inferiori. Il ghiacciaio si è spezzato in tre tronconi: una piccola massa di ghiaccio rimane isolata tra la fronte, che è risalita di molto, e la riva del lago, mentre ha perso contatto con la colata anche l'enorme campo ghiacciato coperto da morena metrica posto a margine del lago in direzione della quota 2873 (sino al 1991 costituiva il collegamento tra i ghiacciai Est ed Ovest di Cassandra). Quest'ultimo settore si è staccato anche dal Ghiacciaio di Cassandra Est e forma la testata e la riva a valle del lago, creando un vero "unicum" glaciologico in Lombardia: impressionano la potenza della massa ed i vasti crepacci. Neve residua assente. Posto nuovo segnale di misura.

segnale	coordinate	azimut	attuale	prec.
1	1558070 5122520	315°	7	-

**1994** 09/04 Mario Butti QMF: 2780 ritiro lieve  
La fase di forte riduzione in atto da alcuni anni sembra essersi arrestata. Il modesto ghiacciaio appare per buona parte coperto da neve residua, che si concentra soprattutto nella fascia perimetrale. Posta una nuova stazione fotografica, a quota 2807 m, all'apice del dosso roccioso che delimita a Sud il ghiacciaio.

segnale	azimut	attuale	prec.	variazione
D1	315°	8	7	- 1

**1995** 09/09 Butti M. SF 205 - 206 QMF: 2780 ritiro lieve

Prosegue la fase di riduzione, accentuata dalla totale assenza di neve residua dell'annata. Lungo il margine sinistro-orografico, tra la zona mediana e la fronte, permane una parte dell'innevamento residuo dello scorso anno. Poco a monte del limite frontale è in via di formazione una finestra rocciosa con detriti.

segnale	Az.	distanza	prec.	anno	variazione
Δ1	315°	12	8	1994	- 4

Variaz. media annua: - 4 m  
Variaz. media segnali: - 4 m

**1996** 08/09 Butti Mario SF: 246, 206 QMF: 2800 ritiro forte  
Il ghiacciaio è ormai ridotto ad una grossa placca quasi del tutto priva di innevamento residuo. La recente fase di involuzione appare inarrestabile: la zona a valle della fronte attuale ospita un campo di ghiaccio morto di dimensioni minimali, residuo della splendida colata che si immergeva nel lago di Cassandra sino a 5 anni or sono.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔS1	315°	48	12	1995	-36

Variaz. media segnali: - 36  
Variaz. media annua: - 36 (1995)

**1997** 05/10 24/8 Mariani Virgilio SF: 206 QMF: 2800 ritiro lieve  
Prosegue inarrestabile la fase di regresso di questo ghiacciaio che, anche quest'anno, si presenta quasi privo di innevamento residuo. Il settore superiore appare parzialmente coperto dal detrito proveniente dalla pareti rocciose soprastanti. Persiste la placca di ghiaccio morto che, separata dalla fronte per l'interposizione di una vasta costa detritica, si immerge in basso nelle acque dello splendido lago di neoformazione. L'andamento del mese di settembre ha vanificato un'annata che, altrimenti, sarebbe stata assolutamente positiva: il 24,8, infatti, l'apparato risultava ancora completamente innevato.

Segnali	Azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔSG93.1	315°	56	48	-8,0

Variaz. media annua: - 8.0

**1998** 22/08 Virgilio Mariani SF: 206 QMF.: 2800 ritiro moderato  
Il nevato residuo risulta più esteso rispetto allo scorso anno, in particolare nel settore inferiore della colata che appare coperto da uno strato continuo anche se di esiguo spessore (20-30 cm). Questo deposito rende difficoltose le operazioni di misura alla fronte. Il dato distanziometrico è stato raccolto nel punto dove è certa la presenza di ghiaccio. Un altro piccolo campo di neve orla il settore sommitale del ghiacciaio, dove per altro appare più decisa la contrazione della massa.

Segnale	misura	Attuale	precedente	variazione
SG 93.1	315°	75	56	- 19

Variaz. media annua: - 19 (1997)

**1999** 08.31 09.02 V. Mariani SF: 206 QMF: 2800 ritiro forte  
Prosegue la fase di forte riduzione della massa ghiacciata, che anche quest'anno appare completamente priva di innevamento residuo. E' quasi scomparsa la placca di ghiaccio posta a valle della fronte, mentre si nota la progressiva erosione di una vasta porzione di superficie in sinistra idrografica, attualmente di spessore limitato e quindi prossima al distacco o alla dissoluzione.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SG93.1	315°	75	75	0

Variaz. media annua: 0 m 1998

**2000** 09.17 Mariani SF: 206 QMF: 2780 decremento moderato

Il ghiacionevato va assumendo progressivamente l'aspetto di un residuo glaciale. Si notano infatti l'assenza di una vera zona di accumulo, un assottigliamento dello spessore e la riduzione di superficie, ben evidente in sinistra idrografica dove sono emersi i rii ablatori provenienti dal soprastante Ghiacciaio di Cassandra Centrale. Parziale copertura di neve residua (corpi di valanga). Posto un nuovo segnale di misura.

Variaz. media annua: - 7 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SG93.1	315°	82	75	- 7	S1	320°	7	-	-

**2001** 09.13 V. Mariani SF: 206 QMF: n.v. incremento moderato  
L'innevamento stagionale copre sia la superficie del ghiacciaio sia le zone limitrofe, giungendo fino al Lago di Cassandra che quest'anno si presenta come una distesa di neve, con poca acqua al centro. Le rilevazioni alla fronte non sono possibili per l'irreperibilità dei segnali. Snow-line: 2730 m.

**2002** 09.21 V. Mariani SF: 206 QMF: 2775 decremento lieve  
L'apparato risulta interamente coperto dal nevato di due stagioni fa (circa 1 m di spessore) che si estende oltre il perimetro conosciuto precedente, in particolar modo nella zona frontale. Assente invece l'innevamento stagionale. Le misure alla fronte non risultano praticabili a causa della neve che rende irreperibile il segnale. A valle della fronte è presente una vasta placca di neve che raggiunge il lago sottostante, costellato di iceberg. Snow-line: assente.

**2003** 09.06 08.26 R. Scotti, M. Urso SF: 206 QMF: 2775 decremento moderato  
L'esteso mantello di firn del 2001, che lo scorso anno ricopriva quasi per intero l'apparato, si estende ancora sul 50% della superficie. Rimangono scoperte la parte alta, che si va lentamente ricoprendo di detrito superficiale, e la zona destra idrografica alla base della parete rocciosa, dove già lo scorso anno affiorava ghiaccio a vista. Un grosso masso riemerso quest'anno in zona frontale permette di stimare in almeno 3 m la riduzione di spessore del nevato. Il nuovo margine frontale determinato dal limite inferiore del nevato pluriennale denuncia al segnale SGL93.1 un progresso di 47 m rispetto al 2000. Il segnale S1, posizionato nel 2000, non è ancora reperibile. È ancora presente un piccolo campo di firn a contatto con il sottostante Lago di Cassandra. Neve dell'anno assente. V.m.s.: + 47 m Variaz. media annua: + 15,5 m (2000).

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SG93.1	315°	35	82 (2000)	+ 47

**2004** 09.10 R. Scotti SF: 206 QMF: 2785 decremento moderato  
Continua la dissoluzione del vasto mantello di firn che, ancora la scorsa estate, preservava il 50% della superficie dalla fusione superficiale. Pochissima neve dell'anno nella parte alta è quanto rimane dell'estesa copertura che il 21 agosto mascherava più della metà della superficie dell'apparato. L'intensa ablazione di fine agosto e di settembre ha quindi rimaneggiato anche il firn, che ora copre soltanto il 15% della superficie risparmiando dall'ablazione esclusivamente la zona frontale. L'arretramento misurato al segnale SG93.1 sottostima la reale contrazione, lasciando presagire ben più rilevanti arretramenti nei prossimi anni. Il firn e il ghiaccio distano ora 5 m dal caratteristico masso ciclopico pre-frontale. Il segnale S1 posizionato nel 2000, probabilmente coperto dal firn, non è reperibile. E' ancora presente un minuscolo campo di firn nella spiaggetta adiacente al lago, mentre il detrito abbondante non oblitera completamente le grosse lenti di ghiaccio morto poste nel corridoio fra il lago e la fronte dell'apparato orientale. La quota minima frontale è stata ricalcolata con l'ausilio di ricevitore GPS e analisi cartografica. Ha collaborato Matteo Mazza. Snow-line: assente. V.m.s.: - 3 m; Variaz. media annua: - 3 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SG93.1	315°	38	35	- 3

#### 410.1 CASSANDRA CENTRALE

**1991** 09/08 Mario Butti QMF: 2970 ritiro lieve  
Completa mancanza di neve residua. In riduzione.

**1993** 09/02 M. Butti QMF: 3150 stazionario  
Il ghiacciaio sembra aver subito una discreta riduzione nel corso dell'estate precedente, mentre quest'anno appare stazionario. In buona parte coperto da innnevamento residuo.

**1994** 09/04 Mario Butti QMF: 2920 stazionario  
L'apparato, a forma di canalone allungato, è totalmente coperto da neve residua. Posto un nuovo segnale, coincidente con il limite frontale.

segnale	attuale	prec.	variazione
ΔL.F.	0	-	-

**1995** 09/10 Butti M. SF 206 QMF: 2935 stazionario  
La quasi totale scomparsa della consistente copertura nevosa residua dell'invernata 93-94, ha consentito di individuare con un minore margine di errore il limite inferiore del ghiacciaio. A valle della fronte permangono blocchi di ghiaccio e neve vecchia. Il limite frontale effettivo dista 23/25 m dal segnale L.F. 94, e si ritiene che anche lo scorso anno si trovasse nella medesima posizione.

segnale	quota	coordinate	Az.	distanza	prec.	anno	variazione
ΔL.F. 94	2920	1558000 5123040	22°	25	25	1994	0
			350°	23	23	1994	0

Variaz. media segnali: 0 m  
Variaz. media annua: 0 m

**1996** 08/09 Butti Mario SF: 206 QMF: 2940 ritiro lieve  
Come è accaduto di frequente negli ultimi anni, il ghiacciaio appare quasi del tutto coperto da innnevamento residuo. Le misure frontali evidenziano un arretramento dovuto con tutta probabilità alla limitata consistenza della fronte, posta a contatto con la roccia di colore scuro. Nella parte più elevata del bacino, al contrario, si rileva un contenuto incremento di spessore.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔLF94	22°	27	23	1995	-4
ΔLF94B	350°	39	25	1995	-14

Variaz. media segnali: - 9  
Variaz. media annua: - 9 dal 1995

**1997** 05/10 24/8 Mariani Virgilio SF: 206 - 203 QMF: n.v. ritiro lieve  
La prolungata stagione di ablazione ha provocato lo scioglimento parziale del nevato residuo che, ancora a fine agosto, copriva per intero la superficie del ghiacciaio. Questo occupa ora solo il 60% dell'area. E' stato variato l'azimut del segnale LF: infatti, il valore precedente (22°), complici le mutazioni della fronte, non indagava più alcun punto del margine glaciale. Variaz. media annua: -0,5

Segnali	Azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔLF	350°	35	25 (1995)	-10,0	ΔLF	336°	35	39	+4

**1998** 22/08 Virgilio Mariani SF: 206 QMF: 2945 ritiro moderato  
 Continua la fase di regresso di questo ghiacciaio che, anche quest'anno, fa registrare una notevole perdita di spessore. Le finestre rocciose in sinistra idrografica risultano così più ampie rispetto alla estate scorsa. Il nevato residuo è limitato alla zona inferiore della colata, più favorevole all'arresto e all'accumulo delle valanghe. Variaz. media annua: - 8 m (1997)

Segnale	misura	attuale	precedente	variazione
LF	350°	42,5	35	- 7,5
LF	336°	43,5	35	- 8,5

**1999** 08.31 09.01 V. Mariani SF: 206 QMF: 2930 stazionario  
 Nonostante sia ancora chiaramente leggibile la pesante riduzione di spessore subita lo scorso anno, il ghiacciaio risulta al rilievo odierno completamente coperto da neve vecchia. Il fenomeno, dovuto alle favorevoli modalità di accumulo valanghivo, va considerato come un episodio locale, in netto contrasto con le condizioni dei limitrofi ghiacciai di Cassandra Est e Ovest, invece poveri di alimentazione stagionale.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
LF	336°	44	43,5	- 0,5

Snow-line: 2930 m Variaz. media annua: - 0,5 m 1998

**2000** 09.17 Mariani SF: 206 QMF: 2930 incremento lieve  
 L'apparato mostra un lieve incremento di spessore dovuto all'innevamento residuo che, per il secondo anno consecutivo, lo ricopre interamente. Il bilancio di massa annuale può quindi essere considerato positivo. La misura è stata effettuata presso il margine inferiore del nevato. Snow-line: 2930 m V.m.s.: + 2 m Variaz. media annua: + 2 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
LF	336°	42	44	+ 2

**2001** 09.13 V. Mariani SF: 206 QMF: n.v. incremento moderato  
 Il ghiacciaio appare, per il terzo anno consecutivo, completamente coperto di neve residua, il cui spessore può essere stimato in oltre 2 m: l'accumulo si estende ben oltre il perimetro conosciuto, in particolare verso valle e verso il Ghiacciaio di Cassandra Est, con il quale l'apparato è di fatto unito per l'apposizione di ampi nevai. La finestra rocciosa che, sino al 2000, era in procinto di suddividere l'apparato in due subunità, è oggi quasi completamente sommersa dalla neve. Le misure alla fronte non risultano significative. Snow-line: 2900 m.

**2002** 09.21 V. Mariani SF: 206 QMF: 2930 decremento lieve  
 L'apparato è interamente ricoperto dal firn dell'anno idrologico 2000-2001. Rispetto a due stagioni fa si nota un incremento di superficie e anche di spessore; nel complesso quindi, nonostante la pessima annata, il bilancio biennale è positivo. Snow-line: assente.

**2003** 09.06 08.26 R. Scotti, M. Urso SF: 206 QMF: 2935 decremento moderato  
 L'apparato è coperto soltanto da un sottile strato di firn che lascia spazio al ghiaccio vivo soprattutto nella parte alta, dove la contrazione volumetrica sembra marcata. Il margine frontale, determinato dal limite inferiore del nevato pluriennale, fa segnare un arretramento modestissimo. Neve dell'anno assente. V.m.s.: - 1,5 m; Variaz. media annua: - 0,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
LF	336°	43,5	42 (2000)	-1,5

**2004** 09.10, 11 R. Scotti SF: 206 QMF: 2935 decremento lieve  
 Negli ultimi 15 anni, l'attività valanghiva ha tenuto in vita questa modesta placca di ghiaccio che, probabilmente priva di movimento, è anche l'unica del gruppo dei Cassandra a conservare quest'anno un dignitoso innnevamento residuo. La neve stagionale copre infatti circa il 50% della superficie lasciando scoperta la parte alta, dove le scariche valanghive non si arrestano. La situazione al 21 agosto era ben diversa, visto che la neve dell'anno risultava abbondante su almeno l'80% della superficie. L'innevamento non maschera comunque la quasi completa estinzione del firn del 2001 che, ancora ai primi giorni di settembre del 2003, si conservava su buona parte dell'apparato. L'esposizione sfavorevole ha probabilmente provocato una consistente fusione durante il prosieguo di quel mese. Anche nel 2004 il mese di settembre ha provocato una ripresa della fase ablativa andando a rimaneggiare ulteriormente la neve stagionale. Ha collaborato Matteo Mazza. Snow-line: irregolare. Variaz. media annua: - 0,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
LF	336°	44	43,5	- 0,5

#### 411.0 CASSANDRA EST

**1990** 09/29 Mario Butti QMF: 2695 ritiro forte  
 In due anni ha subito una considerevole riduzione di spessore a tutte le quote. La neve residua si trova oltre i 3200 m di quota. In direzione del ghiacciaio occidentale, sopra il gradino roccioso di q. 2999, si è nettamente isolata una placca di ghiaccio. Alle quote inferiori, i due ghiacciai sembrano ancora uniti sotto uno spesso deposito morenico.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
1	288°	107.5	73.0	1988	-34.5
1	315°	81.8	53.0	1988	-28.8

**1991** 09/08 M. Butti QMF: 2696 ritiro lieve  
 Prosegue l'arretramento della fronte, anche se in misura minore rispetto alla media dei due anni precedenti, e la riduzione di spessore dell'esteso conoide a monte della stessa, sempre più coperta di morenico. In contrazione anche la fronte sospesa sopra il gradino roccioso. Il settore più elevato appare invariato, in parte coperto da innnevamento residuo a partire da 3100-3200 m di quota.

segnale	quota	coordinate	az.	att.	prec.	anno	var
TR 1	2693	1558960 5122770	288°	112	107,5	1990	- 4,5
TR 1	2693	1558960 5122770	315°	90,3	81,8	1990	- 8,5

Variaz. media segnali: - 6,5

**1993** 09/02 M. Butti SF 206 - 207 - 208 - 209 QMF: 2670 ritiro lieve  
 L'esteso conoide terminale appare coperto in più punti da frane di notevole estensione e spessore. Un enorme masso, alto una decina di metri e rotolato sino alla fronte, sta formando un fungo di ghiaccio altrettanto grandioso. Si mantiene il collegamento tra la lingua superiore ed il conoide tramite una stretta colata, mentre è avvenuto il distacco tra quest'ultimo e la gran massa di ghiaccio morto isolatasi di recente dal Ghiacciaio di Cassandra Ovest. Innnevamento residuo abbondante al di sopra dei 3100 m.

segnale	coordinate	azimut	attuale	prec.	anno	variazione
1	1558960 5122770	288°	131.5	112	(1991)	- 19.5
1		315°	101.0	90.3	(1991)	- 10.7

Variaz. media segnali: - 15  
 Variaz. media annua: - 7,5

**1994** 09/04

Mario Butti

QMF: 2670

stazionario

Un cospicuo accumulo di neve residua ricopre la fronte. Il grosso masso caduto lo scorso anno proprio in prossimità della fronte emerge parzialmente da essa e consente di valutarne lo spessore, superiore ai 5 m. Altri importanti accumuli di neve residua di origine valanghiva si individuano al di sopra del largo conoide terminale, in buona parte coperto da detrito. L'innnevamento residuo è molto più esteso che nel 1993, con *snow-line* nel bacino di accumulo intorno ai 3100 m di quota. Permane la stretta colata che alimenta il conoide, mentre a margine della medesima la larga fronte sospesa perde potenza nel settore destro orografico. Posato un nuovo segnale di misura. E' stata eseguita una ripresa fotografica dalla vecchia "S.F. 1981" utile al confronto con la classica immagine di tale periodo.

segnale	attuale	prec.	variazione
ΔL.F.	0	-	-

**1995** 09/10

Butti M.

SF 206 - 207

QMF: 2697

ritiro lieve

Si rettifica la QMF: dai 2670 m, erroneamente indicati nel 1994 e nel 1993, ai 2697 m, limite attuale. Le condizioni atmosferiche non buone e la presenza di neve recente oltre i 2900 m di quota non hanno consentito d'individuare estensione e consistenza dell'innnevamento residuo alle quote superiori. Alla fronte e presso il soprastante conoide terminale, l'innnevamento residuo dello scorso inverno era praticamente assente, permanevano solo alcune placche. Nei pressi del segnale ΔL.F. 94, a 3000 m di quota, si è invece individuata una buona presenza di neve residua, almeno in parte deposta quest'anno. L'arretramento della fronte lungo il margine dx-orografico, non consente di effettuare ulteriori misure valide dal segnale S1 in quella direzione, motivo per cui è stato collocato su roccia liscia il nuovo segnale ΔS2, a 50 m dal limite. Da un confronto con una immagine fotografica ripresa nel 1988 risulta evidente che la perdita di spessore subita dal ghiacciaio nel settore medio-basso è stimabile in 20-25 m.

segnale	quota	coordinate	Az.	distanza	prec.	anno	variazione
Δ1				150	131,5	1993	- 18,5
Δ1				101	101	1993	0
ΔL.F. 94				0	0	1994	0
*ΔS2	2705	1558840 5122785	320°	50	-	-	-

Variaz. media annua: - 4,5 m  
Variaz. media segnali: - 9 m  
\* nuovo segnale

**1996** 08/09

Butti Mario

SF: 206, 207, 205

QMF: 2700

ritiro moderato

L'osservazione del ghiacciaio consente di apprezzare l'esistenza di due situazioni dinamiche concomitanti e di segno opposto: infatti, al di sotto dei 3000 m di quota prosegue la riduzione di spessore e il ritiro frontale, mentre al di sopra si assiste invece ad un incremento di massa e a una espansione della superficie. E' stato collocato un nuovo segnale di misura in posizione destro-idrografica rispetto alla fronte. I vasti campi di ghiaccio rigenerato e di valanga, posti a valle della fronte, sono in via di disfaccimento.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔS1	315°	113	101	1995	-12
ΔS2	320°	85	50	1995	-35
ΔLF94C	-	0	0	1995	0
ΔS3	333°	37	-	1996	-

Variaz. media segnali: - 15,5  
Variaz. media annua: - 15,5 (1995)

2740 m 1558580 5122770 (nuovo segnale)

**1997** 05/10

24/8

Mariani Virgilio

SF: 206 - 203

QMF: 2705

ritiro lieve

Prosegue il ritiro del largo margine frontale, soprattutto in destra-idrografica, dove il lobo rivolto al Ghiacciaio di Cassandra Centrale presenta uno spessore molto ridotto, anche se mantiene l'abituale posizione nei pressi del segnale LF94. La fronte del settore posto a valle del lobo principale, probabilmente a questo non più collegato dinamicamente, si conserva abbastanza bene, in virtù dell'abbondante copertura morenica. L'innnevamento residuo, dopo essersi presentato ottimo sino per tutta l'estate e sino alla fine di agosto, risulta molto ridotto alla data del rilievo. La sua entità è di poco inferiore a quella riscontrata nelle annate precedenti (*snow-line* a 3100 m di quota). E' da segnalare una ripresa dei crolli di seracchi nel settore centrale della fronte sospesa, indizio di un possibile trasferimento di massa in origine dal bacino di accumulo.

Segnali	Azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔTR1	288°	192	150 (dal 1995)	-42,0	ΔTR1	315°	120	113	-7,0
ΔLF94	0°	0	0	0	ΔS2	320°	93	85	-8,0
ΔS3	333°	42	37	-5,0	Variaz. media annua:	-8,0		Variaz. media segnali:	-12,5

**1998** 22/08

Virgilio Mariani

SF: 203 - 206

QMF.: 2710

ritiro forte

La porzione principale del ghiacciaio, vasta e potente, si collega ancora con il settore terminale orientale, adagiato nella sottostante vallecola. Quest'ultimo è interamente coperto di detriti e pare essere sempre meno alimentato dalla sottile lingua di ghiaccio proveniente dai campi superiori. Inoltre, negli ultimi anni, ha perso alcune placche periferiche, in precedenza utilizzate per le misure frontali (a questo proposito, il segnale LF 94, nel 1996 e nel 1997, ha fornito dati che vanno considerati dubbi). Anche la porzione occidentale di questa propaggine inferiore, quella che sino a pochi anni or sono si collegava con i Ghiacciai Centrale (410.1) e Ovest (410.0), appare gravemente assottigliata, ed è ora formata da ghiaccio morto punteggiato da affioramenti del substrato. Complessivamente, al di sotto dei 3000 m il ghiacciaio appare in fase di dissoluzione, e non è lontano il momento in cui esso si ritirerà all'interno del circo-vallone di testata, al di sopra del gradino roccioso. Il nevato, presente solo oltre i 3150 m di quota, è certamente scarso ma non trascurabile. Hanno collaborato Paolo e Gildo Panza.

Segnale	misura	Attuale	precedente	Variazione
LF 94*	0°	31	0	- 31
S2**	320°	143	93	- 50
S3**	333°	49	42	- 7

Variaz. media annua: - 22,5 m \* lobo destro \*\* lobo principale

**1999** 08.31

09.01

V. Mariani

SF: 206

QMF: 2735

ritiro moderato

Procede la fase di regresso in atto da molti anni. Rispetto al 1998 si nota una ulteriore perdita di potenza della larga fronte pensile che, ritirandosi, ha messo a giorno vaste porzioni del substrato roccioso, a memoria d'uomo sempre coperte dal ghiaccio. Il fenomeno è particolarmente evidente in destra idrografica, dove i lastroni liscia dalla erosione sono più estesi: qui, il margine glaciale retrostante mostra una riduzione di spessore di circa 2 m nell'ultimo triennio. Si è ulteriormente assottigliata anche la colata di collegamento con il settore più distale morenizzato, adagiato nella vallecola sottostante, al punto che questo ormai non viene più alimentato dalla colata principale.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
LF94	0°	34	31	- 3
S2	320°	157	143	- 14
S3	333°	64	49	- 15

Variaz. media annua: - 10,5 m 1998

**2000** 09.17

Mariani

SF: 206

QMF: 2740

decremento moderato

Si registra un notevole arretramento della fronte glaciale, adagiata sul fondo del vallone e con tutta probabilità ormai formata da ghiaccio morto. Ciò è quanto si desume dall'esplorazione subglaciale condotta per un centinaio di metri percorrendo un lungo tunnel formato dal torrente ablatore principale. L'apofisi, coperta di detrito, è comunque ancora ben collegata con la colata di effluenza che scende dal bacino superiore; essa va assumendo una forma più compatta, essendosi liberata di alcune frange laterali. La più cospicua di quelle residue, in destra idrografica, alimenta un piccolo lago proglaciale. E' in ritiro anche il margine pensile sulle rocce del gradino roccioso. Discreto l'innnevamento stagionale nel bacino di accumulo, quest'anno percorso al centro da una grossa frana generatasi dalla parete sud del Monte Disgrazia Orientale.

Segnale	Misura	snow-line: 3120 m			Segnale	Misura	V.m.s.: - 13 m		Variaz. media annua: - 13 m
		attuale	precedente	variazione			attuale	precedente	
LF94	0°	45	33	- 11	S2	320°	180	157	- 23
S3	333°	70	64	- 6	OS	340°	15	-	-

**2001** 09.13 V. Mariani SF: 206 QMF: 2740 incremento lieve  
Sia sotto il profilo morfologico sia sotto quello dell'alimentazione, questa unità può essere ormai suddivisa in due parti distinte: quella superiore, il ghiacciaio vero e proprio, che gode di alimentazione diretta e di valanga, quest'ultima proveniente dalla soprastante Parete Sud del Monte Disgrazia; quella inferiore, residuo dell'antica lingua, oggi una vasta placca di ghiaccio morto alimentata dalle valanghe che si originano dalla costa rocciosa che sorregge il Ghiacciaio di Cassandra Superiore. Quest'anno i due corpi glaciali appaiono riunificati da notevoli campi di neve vecchia, che si estendono verso l'alto a riempire completamente lo stretto canale di collegamento e, verso valle, sino alla zona frontale impastata di detriti, dove presentano uno spessore di circa 50 cm al segnale S3. Sul bordo destro-idrografico del ghiacciaio, nella zona di collegamento laterale con il Ghiacciaio Centrale, la neve raggiunge anche il segnale OS, a quota 3060. Per quanto detto, le misure non sono significative. Forte accumulo stagionale nei campi alti. Come quota minima frontale viene assunta quella del 2000. Snow-line: 2950 m

**2002** 09.21 V. Mariani SF: 206 QMF: 2870 decremento moderato  
Non vi è più alcun dubbio sul fatto che l'apparato sia ormai da dividere in due unità: una superiore al salto di roccia, il ghiacciaio vero e proprio, e una inferiore, residuale e coperta di morenico. Su quest'ultima si è fusa buona parte della neve residua dello scorso anno, che comunque supera ancora l'effettivo limite del ghiaccio, rendendo la misura dal segnale OS poco significativa. Sulla destra idrografica dell'apparato si è creato un secondo laghetto che va ad aggiungersi a quello formatosi alcune stagioni or sono. Snow-line: 3250 m.  
V.m.s.: - 3 m; Variaz. media annua: - 1,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
OS	340	18	15	- 3

**2003** 09.06 08.26 R. Scotti, M. Urso SF: 206 QMF: 2720 decremento lieve  
Osservato in numerose occasioni dal versante orobico, l'apparato risulta privo di innevamento residuo, che si rinviene soltanto in chiazze di origine valanghiva poste nei pressi della fronte del lobo sinistro. Il plateau centrale, a 3200 m di quota, risulta in buona parte protetto da firn del 2001. L'arretramento frontale del lobo destro appare modesto, forse a causa del notevole spessore della colata. Il lobo sinistro è ancora sorprendentemente collegato al vasto campo di ghiaccio sottostante, protetto da detrito e firn pluriennale: il collegamento risulta non dinamico e si potrebbe perciò considerare la placca di ghiaccio sepolto come un apparato residuale a sé stante. Le misure dei segnali che indagano questa zona frontale sono rese difficoltose dallo spesso strato di detrito che ricopre l'apparato e dall'alternarsi di campi di firn e di neve dell'anno. Le pessime condizioni meteorologiche alla data del rilievo definitivo non permettono di stimare con precisione la verosimile perdita di spessore nella parte alta dell'apparato. Snow-line: n. v.;  
V.m.s.: - 4 m; Variaz. media annua: - 4 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
OS	340°	20	18	- 2	LF94	0°	51	45	- 6

**2004** 09.10, 11 R. Scotti SF: 206, 999 (P.so di Caldenno) QMF: 2720 decremento moderato  
Il ghiacciaio non denota variazioni morfologiche significative. Pur non garantendo più alcun collegamento dinamico, l'esile congiunzione tra la lingua sepolta dal morenico e il corpo principale sembra aver rallentato lievemente il proprio ritmo dissolutivo. Il residuo nevoso che ancora copre più del 60% della superficie il 21 agosto si riduce drasticamente alla data del rilievo settembrino. Placche disgiunte di neve dell'anno coprono il 20% dell'apparato, in parte ancora protetto dal firn del 2001 soprattutto nelle zone a minor acclività. Modesta è la perdita di spessore e il regresso lineare nei pressi dei segnali di misura del lobo destro mentre rimane pressoché stazionaria la lingua sepolta dal detrito. Appare comunque evidente la perdita di potenza della seraccata nella zona centrale. Il 10 settembre i torrenti ablatori non denotano alcun segno di indebolimento, testimoniando una fase di ablazione tardiva molto intensa. snow-line: irregolare. V.m.s.: - 2 m Variaz. media annua: - 2 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
OS	340°	21	20	- 1	LF94	0°	54	51	- 3

#### 411.1 CASSANDRA SUPERIORE

**1990** 09/29 M. Butti QMF: 3120 ritiro lieve  
Placca di ghiaccio al centro della quale emerge un isolotto roccioso. Neve residua irregolarmente presente sull'intera superficie.

**1991** 09/08 Mario Butti QMF: 3130 ritiro forte  
Si sono molto ingranditi gli affioramenti rocciosi nella parte centrale tanto che l'apparato tende a dividersi in due parti. Limitate placche di neve residua. In forte riduzione.

**1993** 09/02 M. Butti SF 205 - 206 QMF: 3120 stazionario  
L'apparato appare totalmente coperto di neve vecchia: le sue dimensioni si presentano nettamente superiori a quelle riscontrate nelle passate stagioni, anche se tale rilievo va considerato dubbio proprio in virtù dell'attuale copertura nevosa residua.

**1994** 09/04 Mario Butti QMF: 3120 avanzata lieve  
Il ghiacciaio si presenta totalmente coperto da innevamento residuo per il secondo anno consecutivo. Pur non essendosi verificato un vero e proprio progresso frontale, appare indubbio l'aumento di massa verificatosi per questa unità nel biennio appena trascorso. Posta una nuova stazione fotografica alla sommità dello spuntone roccioso quotato 2999.3 m presso il quale si arresta una parte della fronte sospesa del Ghiacciaio di Cassandra Orientale.

**1995** 09/10 Butti M. SF 205 QMF: 3120 stazionario  
La presenza di neve recente, non consente di individuare con precisione l'estensione dell'innnevamento residuo dell'annata, anche se è probabile che questi, per il terzo anno consecutivo, interessi l'intera superficie.

**1996** 08/09 Butti Mario SF: 206 QMF: 3120 avanzata lieve  
A partire dal 1992, questo apparato è rimasto completamente innevato anche nel corso della stagione estiva. Posta a confronto con una immagine del 1991, l'estensione del ghiacciaio appare quasi raddoppiata. Concomita un incremento di spessore che è ben evidenziato sia dai due isolotti rocciosi centrali, ora quasi del tutto coperti, sia dalle dimensioni della cornice sommitale che sovrasta il corpo glaciale.

**1997** 05/10 24/8 Mariani Virgilio SF: 206 QMF: 3120 stazionario  
L'elevata quota media di questo ghiacciaio fa sì che, nonostante l'esposizione meridionale, la copertura nevosa riesca a mantenersi su larga parte della superficie. Anche in quest'anno così sfavorevole (almeno nella parte finale dell'estate), l'apparato si presenta innevato per il 90%

dell'area (*snow-line* a 3120 m di quota). Il confronto con le immagini raccolte il 24 agosto dimostra che il nevato, assai abbondante sino alla fine del mese, si è successivamente ridotto: l'incremento della salienza delle due grandi bozze rocciose centrali, verificatasi nel mese di settembre e ben evidente nell'osservazione comparata, consente di valutare la perdita di spessore dell'accumulo in 3-5 m. Rimane comunque apprezzabile l'espansione areale e volumetrica fatta registrare dal ghiacciaio negli ultimi 5 anni.

**1998** 22/08 Virgilio Mariani SF: 206 QMF: 3120 decremento lieve  
Il ghiacciaio appare quasi del tutto privo di accumulo nevoso residuo. E' anche osservabile una vistosa perdita di spessore che riporta l'apparato alla situazione del 1992: cinque annate favorevoli al bilancio di massa sono state vanificate dall'ablazione verificatasi nel solo anno idrologico 1997-1998 (settembre 1997 - estate 1998).

**1999** 08.31 e 09.01 V. Mariani lieve incremento della massa rispetto al 1998 *osservazione fotografica*

**2000** 09.17 Mariani *osservazione fotografica*

**2001** 09.13 V. Mariani SF: 206 QMF: 3120 incremento lieve  
L'apparato risulta completamente coperto di neve residua, che si estende anche oltre il perimetro conosciuto. Gli accumuli maggiori si osservano nella zona centrale e in destra idrografica, mentre sembrano essere meno significativi a sinistra. Lo spessore medio della neve vecchia è di circa 2 m. Snow-line: 3110 m.

**2002** 09.21 V. Mariani SF: 206 QMF: 3120 decremento lieve  
L'apparato è interamente ricoperto dalla neve di due anni fa. Totalmente assente invece quella stagionale. La perdita di spessore nella corrente stagione è stimabile in circa 2 m. L'accumulo nel biennio 2000-2002 è di circa 1-1,5 m. Snow-line: assente.

**2003** 09.06 - 08.26 R. Scotti, M. Urso SF: 206 QMF: 3120 decremento forte  
Il glacionevato risulta privo di neve dell'anno. La superficie è caratterizzata da un sottile strato di firn e da ghiaccio vivo a vista. Si osserva una grave perdita di spessore rispetto allo scorso anno, quantificabile in almeno 4-5 m. L'apparato, in sole due stagioni, ma soprattutto nell'ultima, si è impoverito del notevole accumulo nevoso che si era depositato nel 1999, nel 2000, e soprattutto nel 2001. I limiti areali e lo spessore complessivo risultano in questo modo simili al 1998. Stagioni di ablazione calde e poco nevose come quella passata sono molto nocive per questo apparato che, vista l'esposizione sfavorevole e la quota elevata, ha bisogno di una stagione estiva almeno in parte perturbata per poter conservare un buon innevamento residuo a fine stagione. Snow-line: assente.

**2004** 09.10, 11 R. Scotti SF: 206, 999 (P.so di Caldenno e segnale OS) QMF: 3130 decremento moderato  
Altra stagione negativa per questa placca di ghiaccio ad alimentazione prevalentemente diretta. L'innevamento residuo, che il 21 agosto si estendeva su più del 90% della superficie, si riduce drasticamente alla data del rilievo finale. Qualche placca di firn pluriennale risparmia parte del ghiaccio vivo dall'ablazione settembrina. A causa dell'esposizione sfavorevole, la perdita di spessore a fine stagione, pur non paragonabile al disastro del 2003, risulta significativa. Una frana di modeste dimensioni, staccatasi nella zona abbandonata dal glacionevato negli ultimi 2 anni, si è depositata nei pressi della morena frontale. Snow-line: assente.

#### 412.0 SASSERSA

**1990** 09/29 S. Ratti - L. Presotto stazionario  
Apparato stazionario per forma e dimensioni rispetto al 1989.

**1991** 08/03 S.Ratti, L.Presotto incerto  
Al momento dell'osservazione quasi tutto l'apparato si presenta coperto di neve residua che occulta anche la zona frontale.

**1993** 09/01 M. Butti SF 210 - 211 QMF: 2690 stazionario  
Questo ghiacciaio viene per la prima volta dotato di stazione di misura. Il corpo glaciale appare coperto in più punti da morena galleggiante, soprattutto alla base delle pareti rocciose che delimitano il circo. Innevamento residuo scarso. Stazionario rispetto al controllo del 1991.

segnale	coordinate	azimut	attuale
1	1560840 5124170	253°	33,5

**1994** 08/26 Mario Butti QMF: 2690 stazionario  
Il ghiacciaio è stato osservato a distanza da una buona posizione. Rispetto allo scorso anno si nota un maggior innevamento sia nei pressi della fronte che nella parte più elevata del circo.

**1995** 08/15 Butti M. SF occasionale QMF: 2690 incerto  
Il ghiacciaio è stato osservato a distanza con pessime condizioni atmosferiche. L'innevamento residuo è modesto: si nota prevalentemente nell'area più elevata, alla base delle pareti rocciose che lo sovrastano, e nei pressi della fronte (residui di valanga).

**1996** 07/09 Mariani Virgilio SF: 211 QMF: 2695 ritiro lieve  
Nonostante l'innevamento recente (27-28 agosto), è possibile notare come la neve vecchia sia limitata ad alcune placche site nella parte bassa dell'apparato, a ridosso delle pareti rocciose circostanti. Sul ghiacciaio sono presenti funghi di ghiaccio di nuova formazione anche nei settori più elevati. Si possono inoltre notare alcuni solchi di ruscamento superficiale. Il segnale SG 93.1 e la SF 211 sono stati ridipinti.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔSG93.1	253°	35,5	33,5	1993	- 2

Variaz. media segnali: - 2  
Variaz. media annua: - 0,5 dal 1993

**1997** 27/08 21/8 Mariani Virgilio, M. Butti SF: 211 - 999 QMF: 2695 ritiro lieve  
Il 27 agosto, il segnale SG93.1 è circondato da neve residua (150 cm di spessore medio) che supera il caposaldo e si estende a valle per altri 67 m, celando completamente il margine frontale. L'innevamento interessa anche il 75% della superficie glaciale, mentre grandi dimensioni ha assunto la placca di nevato che, come al solito, orla ed estende l'angolo destro-idrografico della fronte. Il successivo, anomalo periodo di ablazione ha certamente comportato la completa scomparsa del nevato nei settori medio-elevati del ghiacciaio, mentre è altamente probabile che gran parte dell'accumulo distale abbia potuto mantenersi. OP

**1998** 24/08 M. Parlato SF: 211 QMF: 2665 Ritiro lieve

Innevamento residuo del tutto assente. La placca di nevato, presente nelle stagioni passate in destra orografica nella zona frontale, è scomparsa. In aumento la copertura detritica. Notevole ruscellamento superficiale. Minima riduzione di spessore. Ha collaborato Laura Ghidini.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SG 93.1	253°	39,5	35,5 (1996)	- 4

Variaz. media segnali: - 4 m

Variaz. media annua: - 2 m 1996

**1999** 08.28 M. Parlato, L. Ghidini SF: 211 QMF: 2685 ritiro moderato  
 Al rilievo odierno è possibile notare come si siano intensificati alcuni tra gli eventi morfodinamici descritti l'anno scorso. Si apprezzano infatti una netta diminuzione di spessore della colata (stimabile in circa 2 m nella zona frontale), che è divenuta concava e si mostra solcata da ruscellamento superficiale assai profondo, un incremento della copertura morenica, derivante da crolli in origine dalle pareti rocciose laterali e un vistoso arretramento della fronte. Non si rinviene traccia di innevamento residuo.

Variaz. media annua: - 9,5 (1998)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SG93.1	253°	49	39,5	- 9,5

**2000** 09.10 Urso SF: 211 QMF: 2690 decremento lieve  
 Dopo molte annate caratterizzate da accumuli nevosi residui nulli, all'osservazione odierna il ghiacciaio presenta una modesta ma significativa copertura di neve vecchia, disposta principalmente nel settore sommitale e sui lati. Il morenico superficiale appare di conseguenza meno esteso.

V.m.s.: - 5 m

Variaz. media annua: - 5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SG93.1	253°	54	49	- 5

**2002** 08.30 F. Cambieri SF: 211 QMF: n.v. incerto  
 Il ghiacciaio è ricoperto per i due terzi della superficie da nevato assai compatto, in parte di origine valanghiva, che risale alla stagione 2000-2001. Le tracce della neve 2001-2002 sono limitate a una piccola placca nella parte superiore e a residui, tutti di valanga. La copertura morenica appare alquanto ridotta rispetto alla situazione precedente (2000). Un esteso campo di firn ricopre la fronte impedendo qualsiasi misurazione; esso si estende a valle del segnale SG93 per 101 m e presenta uno spessore di 2 m nei pressi del segnale e di 80 cm sul bordo inferiore. La quota minima di questo residuo è di 2667 m. In considerazione della naturale traslazione a valle e della mancata ablazione dovuta alla copertura di neve vecchia, si può ipotizzare un lieve avanzamento della fronte. Snow-line: n.v.

**2003** 09.06 S. Ratti SF: 211 QMF: 2680 decremento lieve  
 Pur caratterizzato da una notevole inclinazione, l'apparato ha potuto conservare neve vecchia su buona parte della superficie grazie al favorevole apporto valanghivo e all'azione protettiva svolta dalle pareti del piccolo circo che lo contiene. Ciononostante, la forma concava del corpo glaciale denota una forte sofferenza in termini di spessore. Chiaro indicatore di questo fatto è la morfologia delle propaggini frontali, che presentano uno spessore di poche decine di centimetri: dovessero ricrearsi le condizioni climatiche di questa ultima estate, una tale morfologia tenderà a favorire arretramenti anche di grande entità. All'atto del rilievo, risulta ancora abbondante la fuoriuscita di acqua di fusione e di fanghi. I settori più elevati (soprattutto in destra idrografica) sono abbondantemente coperti da morenico recente. Si segnala che le misure frontali possono risultare impossibili nel caso, frequente negli ultimi anni, di formazione di un conoide valanghivo nel settore terminale, quest'anno assente. La SF occasionale, utile per un particolare della fronte, è posta alla sinistra idrografica del segnale di misura: a un controllo altimetrico (altimetro analogico) la sua quota è risultata di 2660 m contro i 2680 m segnalati nelle schede ufficiali. Snow-line: assente.

V.m.s.: - 4 m; Variaz. media annua: - 1,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
SG93.1	253	58	54 (2000)	- 4

## 9202.0 ORSERA (ex-413.0)

**1990** 09/29 S. Ratti - L. Presotto ritiro lieve  
 La larga copertura morenica -ulteriormente accresciutasi- impedisce una corretta valutazione dei limiti frontali. In toto appare in riduzione.

**1991** 08/03 S. Ratti, L. Presotto incerto  
 Sul fondo e sulle pareti del circo sono presenti consistenti placche di neve vecchia. Al di sotto delle falde detritiche del circo stesso il ghiaccio sembra affiorare in più punti.

**1993** 09/01 M. Butti SF 212 - 213 QMF: 2390 ritiro lieve  
 Il ghiacciaio, osservato da posizione non ottimale, appare del tutto coperto di detriti, con minimi e sparsi affioramenti di ghiaccio. Innevamento residuo scarso.

**1996** 07/09 Mariani Virgilio SF: 214 QMF: 2390 incerto  
 Il ghiacciaio, osservato dall'alto, si presenta completamente coperto di morenico superficiale. Allo stato attuale, risulta impossibile delimitare la superficie dell'apparato e valutarne così l'effettiva consistenza. Per ora, affiorando il ghiaccio in più punti sparsi, si sospende il giudizio di avvenuta estinzione.

**1997** 14/09 30/8 Mariani Virgilio, M. Butti SF: 213-214-999 QMF: 2400 incerto  
 La notevole copertura di morenico impedisce una valutazione certa del residuo di ghiaccio ancora certamente presente sul fondo del circo. Una placca nevosa di grandi dimensioni è visibile al centro del bacino, mentre altro nevato residuo, disposto in placche anastomizzate, occupa i suoi settori più elevati. Tra il 30.8 e il 14.9 l'entità dell'accumulo non ha subito variazioni di sorta. Permane l'incertezza sulla fase dinamica attuale.

**1998** 01/09 Laura Ghidini SF: 214 QMF: n.v. decremento lieve  
 L'innnevamento residuo, discretamente abbondante, è comunque inferiore rispetto a quello del 1997. Esso si dispone in larghe chiazze, soprattutto in destra idrografica. Si apprezza una lieve riduzione dello spessore del ghiaccio nel settore centrale. Si conferma comunque la persistenza dell'apparato: trattasi di un *ghiacciaio nero*. Ha collaborato Massimo Parlato.

**2000** 09.07 Mariani SF: 214 QMF: - estinto  
 Il vasto circo che ospitava il Ghiacciaio di Orsera appare privo di masse nivo-glaciali visibili. Eventuali residui di ghiaccio sepolti non inficiano l'odierna dichiarazione di estinzione. Questa unità entra nell'elenco delle forme glaciali minori con il n. 9202.0.

**9202.0 ORSERA (ex-413.0)**

**2001** 09.12 M. Butti SF:253 QMF: n.v. forma glaciale minore  
Tre nevai di grandi dimensioni, dalla superficie compatta e priva di affioramenti, e quindi di spessore plurimetrico, occupano la sede dell'estinto ghiacciaio. L'accumulo è di tale consistenza da permettere di ipotizzarne la sopravvivenza per alcuni anni: un notevole segno di ricostituzione. Snow-line: 2400 m.

**2004** 08.28 M. Urso *osservazione fotografica*  
Estesi campi di neve dell'anno mascherano una placca di firn del 2001 a monte dell'imponente rock glacier.

**414.0 CIMA DEL DUCA**

**1992** 08/11 08/23 M. Butti SF 217 QMF: 2615 incerto  
L'innevamento residuo maschera gran parte dell'area glacializzata ed impedisce di individuare con sicurezza i limiti frontali. Contrariamente a quanto indicato nella recentissima edizione del Catasto ("Ghiacciai in Lombardia", 1992), questo apparato mostra ancora sicure caratteristiche dinamiche e va pertanto classificato come ghiacciaio di circo. Nella zona centrale è visibile un ben evidente "fungo di ghiaccio".

**1995** 08/24 Butti M. incerto  
L'unità è stata rilevata a distanza in condizioni atmosferiche pessime. L'innevamento residuo è assai ridotto. Dal punto di osservazione, quota 2646 m, 1562010/5127580, si intravede, tra l'estesa copertura morenica, qualche modesto affioramento di ghiaccio e di neve di anni precedenti.

**1996** 29/08 Butti Mario SF: 251 incerto  
La leggera copertura di neve recente impedisce valutazioni precise anche se è ipotizzabile una drastica riduzione della massa ghiacciata, avvenuta dopo il 1992. Il bacino appare cosparso di morenico di pezzatura irregolare, che denota le caratteristiche tipiche del detrito sovrapposto a ghiaccio sepolto. Si rende necessario un prossimo controllo.

**1997** 20/09 16/8 Mariani Virgilio SF: 217 - 999 QMF: n.v. incerto  
All'atto del rilievo di settembre, dell'abbondante innevamento presente in agosto (16.8) non rimane più traccia. Mediante telefoto, l'apparato risulta così ben valutabile: consta ormai di alcune placche di ghiaccio sepolte nel morenico. Si tratta quindi di un "ghiacciaio nero" di dubbia consistenza. Viene programmata una visita in loco per l'estate 1998.

**1998** 20/08 Virgilio Mariani SF: 217 QMF.: n.v. stazionario  
L'apparato attuale, limitato alla sola zona centrale del bacino che ospitava l'antico ghiacciaio, presenta un discreto innevamento residuo che non impedisce di osservare la presenza di ghiaccio semi-sepolto. La propaggine superiore, meridionale, è invece di consistenza assai dubbia. Nei tratti non innevati, la copertura morenica è pressoché continua.

**2000** 08.29 Almasio SF: 999 QMF: 2630 decremento moderato  
Questo apparato è attualmente un *ghiacciaio nero* che occupa ancora buona parte del circo-falda posto a NW della cima omonima. La parte più consistente sembra essere quella inferiore, situata poco a occidente della Bocchetta di Lagazuolo. Ampiamente interessata da copertura morenica costituita da corpi di frana e da clasti isolati, questa porzione ha la forma di un triangolo isoscele con apice rivolto a Nord. Il ghiaccio vi affiora ovunque e la sua fronte, esigua ma ben identificabile, si adagia sul bordo meridionale di una piana alluvionale coperta da una lama d'acqua e delimitata a valle da una antica morena frontale, disposta in tre ordini di archi. L'innevamento residuo è parziale. Del settore superiore del ghiacciaio non è possibile dire alcunché: se ancora esiste, esso giace per intero sepolto al di sotto dei detriti rocciosi. snow-line: 2640 m

**2004** 08.30 M. Butti *osservazione fotografica*  
Discreti campi di neve dell'anno soprattutto nella parte inferiore del circo.

**415.0 PIZZO RACHELE**

**1993** 08/29 M. Butti SF 221 QMF: 2625 ritiro lieve  
Il confronto fotografico con il 1989 suggerisce una riduzione di spessore che interessa la parte inferiore della colata, con parziale affioramento di materiale morenico. Innevamento residuo scarso.

**1994** 08/23 Mario Butti QMF: 2580 stazionario  
Non sembra aver subito particolari variazioni salvo una maggior copertura morenica nella parte centrale più elevata. L'innevamento residuo permane nell'area sinistra orografica a contatto con la parete rocciosa soprastante e nei pressi della fronte.

**1995** 08/24 Butti M. SF 221 stazionario  
L'innevamento residuo è scarso, limitato ad una stretta fascia nella parte più elevata del ghiacciaio. E' in aumento la copertura morenica nell'area medio-superiore: questa è apparentemente dovuta a frane in caduta dai colatoi sovrastanti, che appaiono privi di neve.

**1997** 14/09 17/8 Mariani Virgilio SF: 221 QMF: 2620 ritiro lieve  
A metà settembre, il ghiacciaio presenta il consueto, grave deficit di accumulo nella parte superiore: qui il nevato residuo è praticamente assente. Al contrario, il settore inferiore risulta coperto da consistente innevamento di origine valanghiva che, essendo situato in posizione incassata, ha certamente potuto conservarsi sino alla fine della stagione di ablazione. Nella parte centrale della colata si rileva inoltre il progressivo aumento del morenico in superficie che è verosimilmente ascrivibile sia ad attività di crollo che all'affioramento di detrito endoglaciale. In toto, il corpo glaciale pare progressivamente assottigliarsi.

**1998** 01/09 Virgilio Mariani SF: 221 QMF.: 2605 decremento moderato  
L'accumulo nevoso di questa stagione è molto scarso e appare confinato nella zona inferiore del ghiacciaio, dove si sovrappone parzialmente a una vasta placca di nevato del 1997. Nelle parti sommitali si rileva un aumento della copertura detritica di crollo e la quasi completa scomparsa di quelle strette espansioni, occupanti i ripidi canali di testata, che caratterizzavano il ghiacciaio fino ad alcuni anni fa.

**1999** 09.12 V. Mariani *osservazione fotografica*

**2000** 09.06 Mariani SF: 221 QMF: 2590 stazionario

Un esteso innevamento residuo, in gran parte di origine valanghiva, copre il 70% circa della superficie, allungandosi per alcune decine di metri più a valle della presunta posizione della fronte. Per il piccolo ghiacciaio si tratta della miglior alimentazione stagionale dell'ultimo decennio.

**2001** 09.07 V. Mariani SF: 221 QMF: 2590 incremento forte  
Un esteso e uniforme innevamento residuo, di spessore con tutta evidenza notevole, riempie per intero il bacino che ospita il ghiacciaio. La superficie nivo-glaciale osservabile è circa doppia rispetto a quella dello scorso anno. Come quota minima frontale si assume quella del 2000. Snow-line: 2590 m.

**2002** 09.07 V. Mariani SF: 221 QMF: 2600 decremento lieve  
L'ablazione estiva ha fuso completamente l'accumulo stagionale e, per alcuni metri di spessore, anche il nevato dell'anno precedente. Il bilancio di massa nei due anni in questione è comunque positivo grazie all'eccezionalità degli apporti del 2000-2001. Snow-line: n.v..

**2003** 08.24 M. Urso *osservazione fotografica*

**2004** 10.03 R. Scotti SF: 999 (P.so del Muretto) QMF: 2600 decremento lieve  
Chiazze di firn e neve dell'anno si alternano senza soluzione di continuità nella parte bassa dell'apparato, proteggendo il ghiaccio dalla fusione. La zona superiore, molto ripida, non riesce a trattenere le scariche valanghive e risulta anche quest'anno completamente scoperta da neve residua, mentre il morenico di origine franosa ed endoglaciale tende a coprire sempre di più la sua parte destra idrografica. Rispetto allo scorso anno, l'unica variazione morfologica rilevante è la notevole riduzione del firn nei pressi della fronte. Ha collaborato Roberto Moviola. snow-line: irregolare

#### 416.0 VENTINA

**1990** 11/19 G. Casartelli, G. Catasta, C. Lugaresi QMF: 2165 ritiro moderato  
Lieve riduzione della potenza del ghiaccio presso il margine frontale al centro e a destra. Le digitazioni frontali. sono ora poco accentuate.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	var.
C82	208°	31	27	89	-4
GC80	200°	75	57	89	-18
Aus73	205°	36	23	89	-13
A82	200°	53	53	89	0

**1991** 10/20 G. Casartelli, G. Stella QMF: 2165 ritiro lieve  
La parte terminale della lingua, pur presentando un arretramento lineare limitato, tende progressivamente a ridursi di spessore. Il nevato è presente in tratti a scarsa pendenza oltre i 2900 m di quota.

segnale	quota	coordinate	az.	att.	prec.	anno	var
A82	2184	1560050/5125750	200°	56	53	1990	-3
AUS73	2157	1560120/5125760	205°	36	40	1990	-4
GC80	2154	1560170/5125770	200°	75	75	1990	0
C82	2179	1560200/5125700	208°	31	36	1990	-5

Variaz. media segnali: -3

**1992** 09/13 G. Stella SF 217 QMF: 2170 ritiro moderato  
Si nota un appiattimento della fronte con distacco di grossi blocchi di ghiaccio. Nella settimana precedente il rilievo si è verificato un evento piovoso di forte intensità che ha modificato il corso del torrente glaciale. Limite della neve vecchia attorno ai 3000 m. Nel mese di agosto è stato inaugurato il sentiero glaciologico "Vittorio Sella", prima iniziativa del genere in Italia, ideato e realizzato dal Servizio Glaciologico Lombardo.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
A82 sf	2184	1560044 5125738	200°	75	56	1991	-19
GC80 cf	2154	1560170 5125760	200°	85	75	1991	-10
C82 df	2179	1560186 5125696	208°	46,5	36	1991	-10,5
AUS73 cf	2157	1560121 5125749	205°	45	40	1991	-5

Variaz. media annua: -11

**1993** 09/26 G. Stella SF 214 - 215 - 216 - 217 QMF: 2177 ritiro moderato  
Ad un controllo parziale del 11 luglio il segnale GC80 distava 99 m, registrandosi così un ritiro di soli 2.5 m nei due mesi estivi. Prosegue comunque la fase di contrazione del ghiacciaio, forse più sensibile alle quote intermedie che alla fronte. E'infatti da segnalare il progressivo affioramento di una vasta roccia posta alla confluenza con la lingua valliva della colata sinistro-idrografica che si origina dal plateau sottostante la parete NE del M.te Disgrazia,. Posta una nuova stazione fotografica utile al controllo dettagliato della fronte.

segnale	coordinate	azimut	attuale	prece.	anno	variazione
A82 (sf)	1560044 5125738	200°	80	75	(1992)	-5
GC80 (cf)	1570160 5125760	200°	101,5	85	"	-165
C82 (df)	1560186 5125696	208°	73,5	46,5	"	-27
AUS73 (cf)	1560121 5125749	205°	57,5	45	"	-12,5

Variaz. media segnali: -15

**1994** 09/11 Giuseppe Stella QMF: 2181 ritiro moderato  
Il torrente glaciale, a differenza degli anni precedenti, fuoriesce dalla fronte esclusivamente dal lato sinistro idrografico. Prosegue la fase di ritiro, in atto da alcune stagioni, che per la prima volta interessa l'intero perimetro della fronte. L'innevamento residuo è ottimo al di sopra dei 3000 m e più abbondante che in passato anche alle basse quote (conoidi di valanga). Snow-line non posizionabile.

segnale	azimut	attuale	prec.	variazione	segnale	azimut	attuale	prec.	variazione
A82	200°	95,5	80	-15,5	C82	208°	78,5	73,5	-5
GC80	200°	107,5	101,5	-6	AVS73	205°	71	57,5	-13,5

**1995** 10/01 Stella G. - Butti M. SF 216 - occasionale QMF: 2183 ritiro moderato  
Il ghiacciaio è stato osservato dal Torrione Porro prima delle nevicate autunnali. Posto a confronto con una immagine fotografica ripresa dalla medesima posizione nel 1989, quando il limite frontale si trovava nella posizione più avanzata raggiunta in tempi recenti, si nota una piccola morena deposta, a valle dell'attuale fronte, che mette in evidenza il maggior ritiro subito dal settore destro-idrografico (circa 75 m). Risulta inoltre evidente un generale calo di spessore, più marcato lungo il lato sx-idrografico, dove la colata ha subito un arretramento laterale. Innevamento residuo assai ridotto e situato oltre i 2900/3000 m di quota. Il torrente glaciale esce da un'unica bocca nel settore sx-idrografico.

segnale	Az.	distanza	prec.	anno	variazione
ΔA82 (SF)	200°	105,5	95,5	1994	-10
ΔGC80	(CF)	118	107,5	1994	-10,5
ΔC82	(DF)	102,5	78,5	1994	-24
ΔAVS73	(CF)	83,5	71	1994	-12,5

Variaz. media annua: -14  
Variaz. media segnali: -14,25 m

**1996** 07/09 28/09 Mariani V., Stella G. SF: 214 QMF: 2177 ritiro moderato

Nell'ultima decade di settembre, il torrente glaciale, a causa delle basse temperature, è rimasto asciutto. La morena laterale sinistra è in fase di mobilitazione: il distacco di materiale in più punti della parete interna mette in evidenza come questa sia in gran parte formata da ghiaccio sepolto. Si è completato il distacco del ramo laterale sinistro che si inseriva nella zona mediana della lingua valliva a quota 2550. Il banco di roccia del substrato, in corrispondenza del quale si è verificato l'evento descritto, affiora poco più a Sud in altri due punti, in fase di progressivo ingrandimento. Il ghiacciaio è parzialmente coperto da apporti recenti plurimi che impediscono la valutazione del nevato residuo; questo appare di buona consistenza, soprattutto nel settore limitrofo al Pizzo Cassandra e, sul versante opposto, alle alte quote. Le numerose placche di ghiaccio che, pensili, ammantano le erte pareti che attorniano l'apparato si mostrano stazionarie rispetto ai precedenti controlli.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔA82 sf		113	105,5	1995	- 7,5
ΔGC80 cf		131	117	1995	- 13
ΔC82 df		102,5	102,5	1995	0
ΔAVS73 cf		95,5	83,5	1995	- 12

Variaz. media segnali: - 8  
Variaz. media annua: - 8 dal 1995

**1997** 04/10 14/09 30/08 Stella G. - V. Mariani SF: 214-216-999 QMF: 2177 ritiro moderato

La grande fronte del ghiacciaio è in fase di ulteriore appiattimento e ritiro lineare. Il valore medio di quest'ultimo (- 14 m) è notevole. Appare in continua evoluzione il ramo che, in origine dalla base della Parete NE del Monte Disgrazia, confluisce nel settore prossimale sinistro della lingua valliva: dopo l'avvenuto distacco del suo lato sinistro, anche la porzione destra mostra un progressivo arretramento. Le due finestre rocciose che la interrompono, comparse dopo il 1992, si sono notevolmente ingrandite. Ormai, la confluenza di questa imponente colata nel corpo principale si è fatta labile e provvisoria: se si conferma il trend attuale, il distacco appare inevitabile e molto prossimo. Contemporanei a tali eventi, si notano anche fenomeni di segno opposto: subito a monte della zona descritta, lo spessore della colata appare in ripresa, mentre il breve ramo sinistro sembra essersi un poco espanso lateralmente. Allo scopo di monitorare questa zona così interessante (e, non si dimentichi, posta a soli 2460 m di quota), è stata disposta una serie di telefoto di dettaglio. All'atto del controllo finale del 4 ottobre (gli altri, precedenti, sono stati svolti in data 30 agosto e 14 settembre) sono degni di nota due rilievi: la persistenza di un'anomala fase di ablazione (torrenti ricchi di acqua) e la grande resistenza offerta dalla neve vecchia che, rispetto alla metà del mese di settembre, si è ben conservata nei settori protetti da coni d'ombra (come alla base del Pizzo Cassandra). Nei punti esposti, invece, ed anche ad alta quota, il nevato mostra i segni di una notevole erosione. L'accumulo residuo, dopo essersi presentato eccezionale all'inizio dell'estate e sino a fine agosto, risulta in definitiva di estensione normale (*snow-line* a 2750 m di quota).

Variaz. media annua: -14,0 Variaz. media s.li: -14,0

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔA82	200°	127	113	-14	ΔGC80	200°	131,5	131	-0,5
ΔC82	208°	122	102,5	-19,5	ΔAUS73	205°	118	95,5	-22,5

**1998** 26/09 Giuseppe Stella SF: 214 QMF.: 2192 Ritiro lieve

Da alcuni anni, l'evento dinamico caratterizzante l'attuale fase di contrazione del ghiacciaio è costituito dal progressivo ritiro della colata sinistra, proveniente dalla zona cacuminale del Monte Disgrazia. Già buona parte di questa porzione non confluisce più nella sottostante lingua valliva: rimangono due strette apofisi di collegamento, site a circa 2700 m di quota. L'ulteriore perdita di spessore e l'apertura di nuove, piccole finestre rocciose attestano della prosecuzione del processo, anche se il suo ritmo pare essersi un poco affievolito rispetto all'ultimo quadriennio: la colata è infatti ancora potente e può contare sulla buona alimentazione offerta, anche in questi anni di intensa ablazione, dal pianoro sommitale, sito interamente al di sopra del 3150 m. In una visione globale, più che le modificazioni frontali della lingua valliva, sempre improntate al ritiro e a una lenta diminuzione di spessore ma complessivamente modeste, preoccupa ora l'intensa fase di deglaciazione dei ripidi appicchi superiori del versante orientale della montagna, che risentono dell'effetto combinato dell'innalzamento progressivo del limite stagionale della neve e della esposizione sfavorevole: alcune placche pensili sono già scomparse, altre si sono gravemente ridotte, come accaduto, nella parte mediana e superiore della parete, a molti degli spalti nivo-glaciali utilizzati dagli alpinisti per salire verso la vetta. Gli accumuli nevosi residui sono complessivamente modesti e si dispongono nelle sedi abituali: alla base del versante nord del Pizzo Cassandra e della lunga cresta che unisce quest'ultimo al Monte Disgrazia; nel citato bacino di raccolta superiore. Il primo contingente giunge sino ai 2600 m di quota, in destra orografica, originato dalle valanghe e protetto verso meridione dalle bastionate rocciose; il secondo, formato da accumulo diretto, sfiora i 3000 m. Questo limite inferiore della neve vecchia, va assunto, per i motivi suddetti, come quello intrinsecamente "climatico". Ovunque tale residuo nevoso appare un poco più scarso che nel 1997. Ha collaborato Virgilio Mariani.

Variaz. media annua: - 8 m 1997

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
A82 (sf)	200°	138	127	- 11
GC80 (cf)	200°	137	131,5	- 5,5
C82 (df)	208°	122	122	0
AVS73 (cf)	205°	133	118	- 15

**1999** 08.23 10.23 V. Mariani, G. Stella SF: 214 - 999 QMF: 2205 ritiro lieve

L'aspetto più evidente dell'attuale fase dinamica del ghiacciaio è costituito dalla progressiva deglaciazione delle pareti che ne circondano il bacino d'accumulo. Il rilievo è confermato dalla perdurante penuria di apporto nevoso residuo: anche quest'anno, infatti, la neve vecchia è assai scarsa, soprattutto nei siti di arresto delle valanghe, che appaiono meno alimentati che in passato. Sono per ora molto modeste le variazioni della fronte. Prosegue il monitoraggio della zona di confluenza tra la lingua valliva e la colata che fiancheggia la Punta Kennedy: si osserva il dissolvimento di alcune tra le sottili propaggini ghiacciate che ancora mantengono il collegamento tra i due settori. Il margine libero mostra tre profonde grotte basali.

Variaz. media annua: - 7 m 1998

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC80	200°	151	137	- 14
C82	208°	122	122	0
AUS73	205°	141	133	- 8

**2000** 09.23 09.06 Mariani, Stella, Lojacono SF: 214 - 999 QMF: 2220 decremento forte

L'innevamento residuo che copre il ghiacciaio all'atto del rilievo di inizio settembre è decisamente più esteso che nel 1999. Ottimamente alimentate appaiono anche le numerose placche di ghiaccio pensili che abbelliscono le vette circostanti il bacino glaciale. In particolare quelle adese al versante W del Pizzo Cassandra e dei suoi contrafforti si mostrano in sicuro recupero di massa. La *snow-line* è attestata mediamente sui 2770 m nel settore centrale dei pianori di accumulo: sul bordo destro idrografico vasti conoidi di valanga scendono assai più in basso mentre, sul lato opposto, il ramo proveniente dal versante NW del Monte Disgrazia risulta invece scoperto fino ai 3000 m. Quest'ultimo prosegue in quel processo di individualizzazione, con un progressivo distacco dal corpo principale, che dura ormai da oltre dieci anni: il ritmo di ritiro della sua nuova fronte si è però recentemente ridotto. Altrettanto non si può dire del margine della lingua valliva, in forte arretramento soprattutto al centro: l'intera porzione distale della colata si è inoltre notevolmente appiattita. Le misure alla fronte sono state effettuate nell'ambito del Corso per Operatori Glaciologici 2000 del S.G.L.

snow-line: 2770 m V.m.s.: - 20,5 m Variaz. media annua: - 20,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
C82	208°	150	122	- 28	GC80	200°	164	151	- 13

**2002** 08.28 08.29 09.11 M.E. Peroschi, F. Cambieri, M. Butti SF: 215-216-217 QMF: 2212 decremento lieve  
 Notevole appiattimento della fronte rispetto al 2001 (visita senza rilievo). Gli accumuli valanghivi in destra idrografica sono modesti e quasi esclusivamente costituiti da residui delle precedenti annate; in sinistra idrografica ne è presente un altro, di piccole dimensioni, poco a monte della fronte. I torrenti proglaciali stanno spostandosi verso la sinistra idrografica, andando a intaccare la morena laterale. La snow-line è localizzata attorno ai 2780 m sul corpo centrale del ghiacciaio e sui 3050 m sul ramo che scende dalla parete NE del Monte Disgrazia. Gli accumuli nevosi del mese di maggio 2002 si sono dissolti e la lingua valliva porta profondi segni di ruscigliamento. Il fianco sinistro della lingua, a contatto con la parete E della Punta della Vergine, mostra un'accelerazione della fusione del ghiaccio a opera delle acque superficiali, provocando un approfondimento del solco già osservato nelle precedenti annate. La parte di lingua coperta di morenico, sul lato destro e frontale, mostra un significativo abbassamento. Il segnale AUS73 non è più utilizzabile, in quanto l'azimut di misura passa ora esattamente al centro di un torrente emuntore; inoltre, a causa degli azimut convergenti e del ritiro della fronte, le misurazioni dai segnali C82 e GC80 tendono a fornire valori coincidenti. snow-line: 2780/3050 m. V.m.s.: - 9 m; Variaz. media annua: - 4,5 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
C82	208°	153	150 (2000)	- 3	GC80	200°	179	164 (2000)	- 15

**2003** 09.06 - 08.22, 25, 31 M. Peroschi, F. Cambieri, M. Urso SF: 215-216-999-234 QMF: 2222 decremento moderato  
 Il ghiacciaio si presenta profondamente solcato da crepacci, *bedières* e colatoi, ancora più ridotto a ridosso della parete E della Punta della Vergine e parzialmente coperto da una doppia striscia di detrito morenico di pezzatura medio-grossa sul lato destro. La fronte è ulteriormente appiattita. Gli apporti valanghivi, caratterizzati nelle annate precedenti da discreti conoidi, sono drasticamente ridotti, soprattutto sul lato sinistro. All'altezza della fronte, sotto le morene di entrambi i lati ma particolarmente a sinistra, affiorano significative testimonianze di ghiaccio sepolto. La vecchia neve è presente in placche sparse e irregolari a partire dai 2800 m. In data 31 agosto il torrente proglaciale principale risultava spostato sul lato sinistro, uscendo da una bocca glaciale (alta 8 m e larga 15 m) creatasi in seguito al crollo di una porzione della fronte verificatosi durante l'alluvione del 28-29 agosto 2003. In data 6 settembre il torrente ha nuovamente cambiato posizione, abbandonando la precedente bocca e uscendo a contatto con la morena laterale sinistra. Il nuovo segnale PC1-03 rimpiazzerà con lo stesso azimut il vecchio GC80 (distanza tra i due segnali: 158 m). Il segnale C82 è scomparso nell'alluvione di fine agosto 2003. Il segnale AUS73 è ora sull'orlo del nuovo corso del torrente ablatore: è stata condotta una misura di verifica con un azimut di 180° per un confronto con una analoga misura del 2002. Creato un nuovo segnale di misura PC2-03 sul fianco destro. Snow-line: irregolare. V.m.s.: - 22,5 m; Variaz. media annua: - 22,5 m.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GC80	200°	201	179	- 22	PC1-03	200°	43	-	-
PC2-03	208°	43	-	-	AUS73	180°	185	162	- 23

**2004** 09.02, 03 08.27,30 10.04 Peroschi, F. Cambieri, M. Urso, M. Butti SF: 215, 216, 217, 999 QMF: 2224 decremento moderato  
 Il ghiacciaio si presenta solcato da crepacci e *bedières*, anche se in misura inferiore rispetto allo scorso anno. A contatto con la parete E della Punta della Vergine si è ricostituito un piccolo accumulo di neve valanghiva. E' sempre più evidente la doppia striscia di detrito che copre il lato destro della lingua terminale: la banda più esterna si allarga fino a 11-12 m ed è costituita da materiale di pezzatura da minuta a grossolana, mentre quella centrale, più larga (32-34 m), è fatta di pietrame più grosso, anche di dimensioni metriche. La fronte si presenta plurilobata ed è coperta da un orizzonte di pochi centimetri di materiale detritico da medio a fine; la presenza di questo detrito ha prodotto una ablazione differenziale misurata in 10-20 cm. Dei tre torrenti ablatori, quello principale ha ripreso a uscire dalla bocca glaciale, già segnalata nel 2003, che presenta ora solo le pareti laterali. Il segnale AUS73, che nel 2003 correva il rischio di essere spostato dal torrente ablatore, è oggi nuovamente al sicuro e può quindi continuare a essere utilizzato per le misure della fronte. Snow-line: 3050 m. V.m.s.: - 11 m; Variaz. media annua: - 11 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
PC1.03	200°	52	43	- 9	AUS73	180°	198	185	- 13
PC2.03	208°	55	43	- 12					

#### 417.0 CANALONE DELLA VERGINE

**1991** 08/26 M. Butti QMF: 2610 stazionario  
 Non si notano significative modificazioni. Il limite del nevato si situa a circa 2900 m nel circo a Est della Punta Kennedy e a circa 3000 m in quello a Nord della stessa.

**1992** 08/23 M. Butti SF occasionale QMF: 2615 ritiro lieve  
 Dal confronto fotografico con gli ultimi tre anni si nota un lieve ritiro frontale ed un incremento di dimensioni della morena mediana.

**1993** 09/01 M. Butti SF 214 QMF: 2610 stazionario  
 Al confronto con l'annata precedente non è visibile alcuna variazione significativa.

**1996** 24/08 Mariani Virgilio SF: 214 QMF: 2630 ritiro moderato  
 La grande finestra rocciosa di quota 2682 m appare sempre più pronunciata per effetto del notevole ritiro frontale e laterale del ramo sinistro-idrografico del ghiacciaio. Il ramo destro, invece, mostra minimi segni di contrazione che interessano esclusivamente la zona frontale. La differente dinamica delle due colate trova spiegazione nella diversità di alimentazione: il ramo sinistro idrografico, occidentale, è il più elevato, ed il suo bacino di accumulo è posto in posizione sommitale. L'alimentazione è quindi esclusivamente diretta. Il ramo destro, orientale, può giovare di un duplice meccanismo di incremento: per trasferimento di massa, in partenza dal ramo ovest, mediante l'ancora notevole anastomosi posta al limite superiore della finestra rocciosa; per accumulo diretto e di valanga nel circo sottostante la quota 3281 CTR. Il ghiacciaio è quindi ancora unitario, anche se la fronte è ormai suddivisa in due settori, corrispondenti alle colate, uniti da un esile campo di ghiaccio morto morenizzato. L'innevamento residuo è presente nella parte più elevata (oltre i 2900 m di quota) del circo per il settore est e al di sopra dei 3050 m per quello ovest. Lo spessore del nevato appare qui molto esiguo: già alla fine di luglio si misuravano soli 50 cm.

**1997** 14/09 30/08 Mariani Virgilio SF: 214 QMF: 2630 ritiro lieve  
 Prosegue il lento ritiro frontale riscontrato in questi ultimi anni. Esso è associato ad un ulteriore assottigliamento del tratto inferiore delle due colate, in particolare del lobo destro, mentre quello sinistro tende maggiormente a un restringimento laterale. Di segno opposto è invece la cospicua onda cinematica che interessa il tratto mediano della colata di destra dove, a quota 2800 m, si è prodotta la dislocazione verso il basso, per alcune decine di metri, del nodo di seracchi ivi posto. Nei prossimi anni il fenomeno verrà attentamente seguito. L'innevamento residuo risulta leggermente meno esteso che nello scorso anno, anche se appare assai più consistente: nonostante le alte temperature, tra il 14.9 e il 4.10 esso si mantiene infatti quasi inalterato. La *snow-line* si pone a 2870 m per la colata di destra e a 3050 per quella di sinistra.

**1998** 01/09 Virgilio Mariani SF: 214 - 999 QMF.: 2640 decremento moderato

La fronte mostra un vistoso assottigliamento, e una conseguente riduzione di superficie, sia nel settore destro-idrografico del lobo di destra sia in quello sinistro: il contatto distale tra le due porzioni è sempre più esiguo. L'innnevamento residuo appare inferiore rispetto allo scorso anno. E' in netto regresso anche la placca di ghiaccio sita alla base del canale. La piccola onda di piena, descritta nel 1997 al centro della colata meridionale, si è probabilmente già esaurita.

**1999** 08.23 V. Mariani monitoraggio fotografico della zona frontale *osservazione fotografica*

**2000** 09.06 Mariani decremento lieve *osservazione fotografica*

**2002** 08.29 M.E. Peroschi, F. Cambieri QMF: 2700 SF: 999 stazionario  
Il raffronto con le precedenti fotografie mostra che i due rami del ghiacciaio che abbracciano l'affioramento roccioso centrale sono in effetti fisicamente separati anche se appaiono uniti da un campo di neve di origine valanghiva, residuo della stagione 2000-2001. La quota minima frontale non sembra aver subito apprezzabili variazioni mentre la *snow-line* si posiziona al di sopra dei 2900 m. Il campo di nevato posto a valle della fronte e costituito da corpi di valanga (2001) è assai più esteso rispetto al 2000. Snow-line: 3100 m.

**2003** 08.31 - 08.25 - 09.06 M. Peroschi, F. Cambieri, M. Urso SF: 999 QMF: 2700 decremento moderato  
Il ghiacciaio raggiunge la stessa quota frontale dell'anno precedente con la sua lingua di destra smagrita, solcata e appiattita. Le variazioni più evidenti si rilevano invece sulla lingua di sinistra che, nella sua parte mediana, deve curvarsi attorno a una massa rocciosa appena emersa e che, nel complesso, risulta nettamente arretrata e ridimensionata. Placche irregolari di neve vecchia e firn sono presenti sopra i 2850 m nelle aree di minor inclinazione interessate da fenomeni valanghivi, ma la loro estensione è inferiore a quella rilevata nel 2002. A valle del ghiacciaio permane una estesa chiazza di firn delle annate precedenti. Snow-line: 3100 m.

**2004** 09.02, 03 M.E. Peroschi, F. Cambieri SF: 999 QMF: 2700 decremento moderato  
Il ghiacciaio si presenta assai ridimensionato: il ramo sinistro si interrompe in corrispondenza della roccia già emersa lo scorso anno, lasciando a valle una piccola distesa di ghiaccio morto, mentre quello destro, pur raggiungendo la medesima quota frontale del 2003, risulta molto più assottigliato e caratterizzato dall'emersione di bancate di roccia sul fianco N e da profondi crepacci trasversali. Placche irregolari di neve vecchia di origine valanghiva sono presenti nelle aree a minor inclinazione al di sopra dei 2850 m. A valle del ghiacciaio, pur con una superficie più piccola rispetto al 2003, permane una estesa chiazza di firn. Snow-line: 3100 m.

#### 418.0 PIZZO VENTINA

**1990** 07/18 G. Casartelli QMF: 2590 stazionario  
Rispetto al 1989 non si notano modificazioni. Grosso cono di valanga e di rimpasto glaciale al piede del salto roccioso che sorregge la fronte.

**1991** 07/20 G. Casartelli QMF: 2440 stazionario  
La fronte, sempre potente e sospesa al di sopra del gradino, mostra regolari foliazioni. Copertura di neve residua quasi completa al momento del rilievo. Alla base del salto roccioso è presente un notevole accumulo nevoso che copre un campo di ghiaccio di valanga di 2 ha di superficie.

**1992** 08/23 M. Butti SF 221 QMF: 2440 stazionario  
Nessuna variazione morfologica significativa. Il limite inferiore della neve residua si colloca evidentissimo a 2620. Tale valore altimetrico, notevolmente basso è giustificato dall'alimentazione prevalentemente valanghiva e dalla protezione offerta dalla imponente parete nord dell'omonima montagna; per gli stessi motivi questo piccolo ghiacciaio sembra risentire in modo limitato della attuale congiuntura sfavorevole, mantenendo in effetti una massa ragguardevole, nonostante la modestia dell'altitudine mediana (2615 m).

**1993** 08/29 M. Butti SF 221 QMF: 2440 stazionario  
Al confronto con il 1992 non si rilevano variazioni; anche l'innnevamento residuo, presente alla base della parete N del Pizzo Ventina è sovrapponibile a quello dello scorso anno. Si nota una piccola frana che occupa i campi alti nel settore centro-orientale.

**1994** 08/23 Mario Butti QMF: 2440 stazionario  
Nell'area centrale la fronte sospesa sembra essere scivolata un poco a valle, nel ripido canale inciso nella bastionata rocciosa che la sorregge. La falesia di ghiaccio appare però di spessore inferiore rispetto al 1991. Permane il tipico innnevamento residuo alla base della parete del Pizzo Ventina, piuttosto cospicuo e tale da coprire i blocchi rocciosi caduti con la frana segnalata lo scorso anno. *Snow-line* a 2570 m, una delle più basse, nel 1994, di tutte le Alpi lombarde.

**1995** 08.24 Butti M. SF 221 - in allestimento stazionario  
Una grossa frana caduta nella medesima posizione dove nel 1993 già erano precipitati alcuni massi, ha percorso per l'intera lunghezza il piccolo ghiacciaio. Innnevamento residuo assai limitato e deposto solo alle quote più elevate (la sua consistenza è circa la metà di quella riscontrata nel 1994). Poco mutato il limite frontale.

**1996** 29/08 Butti Mario SF: 217 QMF: 2450 stazionario  
Lungo il bordo sinistro idrografico, si nota il crollo di una consistente porzione della fronte, disposta come sempre a falesia pensile. L'innnevamento residuo, situato nella parte più elevata del ghiacciaio, è tale da coprire il detrito deposto dalla frana caduta nell'estate del 1995. Il glacionevato di rimpasto e di valanga, posto a valle della fronte, appare ancora di dimensioni ragguardevoli, meritevole di un controllo in loco.

**1997** 14/09 17/08 02/09 Mariani Virgilio SF: 221 - 999 QMF: 2450 ritiro lieve  
Nonostante l'ulteriore, lieve perdita di potenza della colata, la fronte permane a falesia e alimenta ancora con sporadici crolli il sottostante glacionevato di rimpasto. La superficie coperta da innnevamento residuo è di poco inferiore allo scorso anno, con una netta *snow-line* che si attesta a 2570 m di quota. Lo spessore dell'accumulo è comunque rilevante.

**1998** 01/09 Virgilio Mariani SF: 221 QMF.: 2450 decremento lieve  
Situazione molto simile allo scorso anno, con copertura nevosa residua leggermente inferiore ma sempre ragguardevole. Le placche di ghiaccio site ai margini del ghiacciaio sono invece completamente scoperte. Nella parte sinistra della fronte si nota un piccolo crollo: in toto, i suoi settori laterali perdono potenza e spessore. Il glacionevato posto a valle della colata non sembra più alimentato dai crolli del soprastante ghiacciaio. La grande frana che galleggia sulla superficie glaciale, in destra idrografica, migra lentamente verso il basso.

**1999** 07.04 e 09.12 V. Mariani *osservazione fotografica*

<b>2000</b>	09.06	Mariani	decremento moderato	osservazione fotografica
<b>2001</b>	09.07	V. Mariani	SF: 221 QMF: 2450	incremento lieve
Considerevole incremento di superficie e ottimo accumulo nevoso soprattutto alla base della parete che alimenta il ghiacciaio. In destra orografica si nota come un vasto campo di neve copra la zona che il ghiacciaio aveva di recente abbandonato; poche decime di metri più a N, risultano meno evidenti, in quanto occultati dalla neve vecchia, i residui della grande frana di blocchi descritta negli anni precedenti. Un'ampia placca di nevato giace a valle della fronte. L'attuale forma di quest'ultima suggerisce un crollo avvenuto nella passata stagione di accumulo.				
<b>2002</b>	09.07 09.11, 21	V. Mariani, M. Urso, M. Butti	SF: 221-217-233 QMF: 2450	decremento moderato
Questo ghiacciaio è quello che nel settore è riuscito a trarre il minor giovamento dall'andamento favorevole della stagione di accumulo 2000-2001: il suo aspetto è infatti simile a quello rinvenuto nel 1999 e nel 2000, anche se estesi campi di nevato residuano sulla superficie. Il corpo di frana in destra idrografica ha raggiunto la fronte. snow-line: assente				
<b>2003</b>	08.24	M. Urso, F. Cambieri		osservazione fotografica
<b>2004</b>	10.04, 08.27,30	M.E. Peroschi, F. Cambieri, M. Urso, M. Butti		osservazione fotografica
La neve dell'anno a ridosso delle pareti di testata maschera in parte il firn pluriennale, fronte sempre meno potente.				

#### 419.0 DISGRAZIA

<b>1990</b>	08/01	G. Catasta	QMF: 2100	ritiro lieve																																
Prosegue lo smagrimento del ghiacciaio, con aumento della copertura morenica, assottigliamento dell'esteso margine frontale, assenza di crolli di ghiaccio. Le due lingue minori sospese si sono sensibilmente ridotte, mentre la principale, se pur smagrita lateralmente, mostra ancora un lieve progresso data la quasi completa copertura morenica. Il segnale C81 è riemerso per erosione torrentizia della copertura alluvionale dell'evento 1987 e, date le dimensioni, è ancora utilizzabile per le misure.																																				
<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>C81</td> <td>195°</td> <td>13,5</td> <td>37</td> <td>1985</td> <td>+23,5</td> </tr> <tr> <td>C88</td> <td>160°</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>1988</td> <td>+2</td> </tr> </tbody> </table>					segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.	C81	195°	13,5	37	1985	+23,5	C88	160°	35	37	1988	+2														
segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.																															
C81	195°	13,5	37	1985	+23,5																															
C88	160°	35	37	1988	+2																															
<b>1991</b>	10/24	G.Catasta, G.Casartelli	QMF: 2070	ritiro lieve																																
La modificazione più evidente riguarda la lingua orientale, che si è ridotta in lunghezza e si è appiattita, tanto che si è formata una allungata finestra rocciosa circa 200 metri a monte della parte più avanzata della lingua. La lingua principale, sempre coperta di morenico, è stazionaria e si è ormai intimamente fusa con il conoide di ghiaccio rigenerato, ormai non più alimentato da molti anni, posto alla sua destra. Questa lingua presenta una notevole potenza del ghiaccio solo nelle vicinanze della fronte, mentre a circa un centinaio di metri a monte si assottiglia sensibilmente, tanto da far prevedere un prossimo distacco. Il rilievo è stato effettuato con Giacomo Casartelli.																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>segnale</th> <th>quota</th> <th>coordinate</th> <th>az.</th> <th>alt.</th> <th>prec.</th> <th>anno</th> <th>var</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C81</td> <td>2105</td> <td>1557150/5126660</td> <td>195°</td> <td>16</td> <td>13,5</td> <td>1990</td> <td>- 2,5</td> </tr> <tr> <td>C88</td> <td>2110</td> <td>1557170/5126660</td> <td>160°</td> <td>34</td> <td>35</td> <td>1990</td> <td>+ 1</td> </tr> <tr> <td>GC91</td> <td>2070</td> <td>1557360/5126720</td> <td>220°</td> <td>44</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>					segnale	quota	coordinate	az.	alt.	prec.	anno	var	C81	2105	1557150/5126660	195°	16	13,5	1990	- 2,5	C88	2110	1557170/5126660	160°	34	35	1990	+ 1	GC91	2070	1557360/5126720	220°	44	-	-	-
segnale	quota	coordinate	az.	alt.	prec.	anno	var																													
C81	2105	1557150/5126660	195°	16	13,5	1990	- 2,5																													
C88	2110	1557170/5126660	160°	34	35	1990	+ 1																													
GC91	2070	1557360/5126720	220°	44	-	-	-																													
Variaz. media segnali: - 1																																				
<b>1992</b>	09/24	G. Catasta	SF 217 - 218 - 219 - 220 QMF: 2060	ritiro lieve																																
Prosegue il rapido arretramento dell'estesa fronte. La piccola lingua di destra, che si incuneava in una lieve depressione del gradino roccioso, è ormai scomparsa: di essa non rimane che un modesto residuo di ghiaccio morto. La porzione inferiore del ghiacciaio è costituita da ciò che resta dei conoidi formati agli inizi degli Anni Ottanta per la caduta di ghiaccio dal margine sovrastante: qui si va formando una piccola bocca. La lingua principale, fusa lateralmente ai conoidi, pur risultando praticamente stazionaria, ha subito un notevole restringimento trasversale ed un assottigliamento di tale portata da far prevedere un prossimo distacco dalla parte superiore. Il ghiacciaio mostra pertanto una spiccata sensibilità ai mutamenti delle condizioni climatiche: attualmente si sta verificando un arretramento molto simile a quello avvenuto negli Anni Cinquanta. L'innevamento recente non permette l'individuazione della neve residua. Il rilievo è stato compiuto con G. Casartelli.																																				
<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>C81</td> <td>2100</td> <td>195°</td> <td>17,0</td> <td>16</td> <td>1991</td> <td>- 1</td> </tr> <tr> <td>GC81</td> <td>2060</td> <td>220°</td> <td>53,5</td> <td>44</td> <td>1991</td> <td>- 9,5</td> </tr> </tbody> </table>					segnale	quota	az	distanza	prec.	anno	variazione	C81	2100	195°	17,0	16	1991	- 1	GC81	2060	220°	53,5	44	1991	- 9,5											
segnale	quota	az	distanza	prec.	anno	variazione																														
C81	2100	195°	17,0	16	1991	- 1																														
GC81	2060	220°	53,5	44	1991	- 9,5																														
Variaz. media annua: - 5																																				
<b>1993</b>	09/19	M. Butti	SF 217 - 218 - 219 - 220 QMF: 2075	ritiro lieve																																
Prosegue la riduzione di volume del settore terminale del ghiacciaio, ampiamente e potentemente coperto di morena. La colata principale di collegamento tra il vasto pianalto superiore e la lingua morenizzata ha subito un ulteriore lieve restringimento ma mantiene comunque un considerevole spessore. Appaiono di poco arretrate, rispetto al 1992, le articolate sfrangiature attestata sopra il gradino roccioso che sostiene buona parte del margine glaciale. Da segnalare il buon innnevamento residuo, presente oltre i 3100- 3200 m di quota.																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>segnale</th> <th>coordinate</th> <th>azimut</th> <th>attuale</th> <th>prec.</th> <th>anno</th> <th>variazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GC81/91</td> <td>1557360 5126720</td> <td>220°</td> <td>65</td> <td>53,5</td> <td>(1992)</td> <td>- 11,5</td> </tr> </tbody> </table>					segnale	coordinate	azimut	attuale	prec.	anno	variazione	GC81/91	1557360 5126720	220°	65	53,5	(1992)	- 11,5																		
segnale	coordinate	azimut	attuale	prec.	anno	variazione																														
GC81/91	1557360 5126720	220°	65	53,5	(1992)	- 11,5																														
<b>1994</b>	09/25	Mario Butti	QMF: 2075	stazionario																																
La larga fronte sospesa non sembra aver subito significative variazioni. La lingua di ghiaccio, che da questa scende a collegarsi con la sottostante unghia terminale morenizzata, mostra invece una certa riduzione di spessore. La sottostante fronte vera e propria, pur non avendo subito alcun ritiro lineare, si è però assottigliata; inoltre è visibile una cavità piuttosto vasta di recente insorgenza: sul fondo di questa il morenico frontale ha creato uno sbarramento al flusso delle acque. Si è così formata una pozza di considerevoli dimensioni. Il ghiacciaio è stato oggetto di ripetute riprese fotografiche atte a documentare la dinamica della riduzione dell'innevamento residuo nel corso della stagione estiva. Tale innnevamento, piuttosto abbondante all'inizio di stagione, si è consistentemente ridotto attestandosi a quote superiori ai 3000 m.																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>segnale</th> <th>attuale</th> <th>prec.</th> <th>variazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ΔGC81/91</td> <td>65</td> <td>65</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>					segnale	attuale	prec.	variazione	ΔGC81/91	65	65	0																								
segnale	attuale	prec.	variazione																																	
ΔGC81/91	65	65	0																																	
<b>1995</b>	09/12	Butti M., Mariani V., Franceschini G.	SF 221 QMF: 2075	ritiro moderato																																
La fronte della propaggine del ghiacciaio che, superando il grandioso gradino in roccia, raggiunge il fondo della Val Sissone è ancora forgiata a falesia e denota l'abituale, notevole copertura morenica. L'esile colata che collega ancora questo settore inferiore del ghiacciaio con il corpo principale si è ulteriormente ristretta al punto che il distacco, ipotizzato già negli ultimi anni, va considerato imminente. Il morenico antistante questo margine glaciale terminale è molto instabile, in quanto alimentato incessantemente da detrito fresco di crollo: i clasti sono di dimensioni anche notevoli. Il piccolo ristagno d'acqua, formatosi le stagioni scorse in questo sito, è scomparso. La fronte mostra due piccoli lobi, separati da un cordone di ghiaccio morenizzato, di cui quello sinistro idrografico è più avanzato (viene letto dall'azimut 312° del segnale). Per ciò che concerne il vastissimo margine glaciale pensile sui salti rocciosi della Val Sissone, è da notarsi un comportamento non univoco: la porzione																																				

destro-idrografica appare pressochè stazionaria, mentre quella sinistra, situata a Ovest e a monte della stretta colata di collegamento con il settore inferiore, prosegue nella fase di evidente ritiro in atto da circa 10 anni, Neve vecchia, al di sopra dei 3000 m di quota, molto più scarsa che nel 1994, confinata alla base del versante nord del Monte Disgrazia e dei suoi contrafforti.

segnale	Az.	distanza	prec.	anno	variazione
ΔGC 91		91	65	1994	- 26
	312°	67			

Variaz. media annua: - 26  
Variaz. media segnali: - 26

**1996** 15/09 29/08 Butti Mario, Mariani V. SF: 251-217 QMF: 2250 ritiro forte

E' avvenuto quanto più volte pronosticato nelle stagioni passate: il distacco tra l'ampia fronte sospesa e la colata che si spinge trasversalmente nel vallone sottostante. Il nuovo limite frontale, non più misurabile dai vecchi caposaldi, si è attestato a circa 2250 m di quota, sul ripido pendio roccioso. Sul fondo della Valle del Sissone è rimasta l'estesa placca di ghiaccio morto, quasi completamente coperta di morenico e dallo spessore tuttora assai notevole. La fronte pensile, nel suo complesso, ha subito negli altri settori un ulteriore, irregolare arretramento, mentre si nota un considerevole incremento di spessore del corpo glaciale oltre i 2800/2900 m di quota, dovuto alla presenza di innevamento residuo pluriennale, particolarmente abbondante quest'anno. Il ghiacciaio è stato oggetto di alcune riprese fotografiche, a partire dal mese di giugno, atte a documentare il ritmo di scomparsa della neve residua.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
Δ1 (non segnalato)	320	0		1995	-320 (stima cartografica)

Variaz. media segnali: - 320  
Variaz. media annua: - 320 dal 1995

**1997** 20/09 27/07, 17/09 Mariani Virgilio - M. Butti SF: 217 - 999 QMF: 2310 ritiro moderato

Si nota l'ulteriore riduzione di spessore del settore distale della vasta colata e dei numerosi lobi che ne segnano il limite a valle. Tracce di crolli recenti interessano l'espansione centrale, recentemente risalita dal fondo della Val Sissone, che anche quest'anno evidenzia un ritiro di alcune decine di metri. L'innnevamento residuo è nettamente superiore rispetto al 1996: la *snow-line* si è abbassata di circa 100 m di quota, ponendosi, il 20 settembre, a circa 2700 m. Lo spessore dell'accumulo non è rilevante sulle superfici non protette dai con d'ombra, mentre si presenta notevole sulla colata in origine dalla Parete NW del Monte Disgrazia e nei settori posti a ridosso del rilievo roccioso perimetrale. Permane la grande massa di ghiaccio morto, residuo della vecchia lingua, annidata ai piedi della bastionata che sorregge le fronte attuale. Il suo limite inferiore si pone a 2060 m di quota.

**1998** 29/08 Virgilio Mariani SF: 217 - 999 QMF: 2330 decremento moderato

Prosegue la fase di assottigliamento e di ritiro lineare della larga fronte pensile. Si rileva inoltre un discreto abbassamento della superficie anche nelle zone più elevate. Questa perdita di massa consente di delineare con buona approssimazione le traiettorie di flusso del ghiaccio verso valle. Tutte le placche poste sulle pareti rocciose circostanti sono prive di neve residua; questa risulta globalmente molto inferiore rispetto all'anno scorso (l'innnevamento è simile a quello del 1993). La *snow-line* è sita a 2870 m di quota nel settore centrale e si abbassa sino ai 2650 m nella porzione sinistra idrografica, dove però appare evidente il contributo delle valanghe. Va detto che, al di sopra dei limiti indicati, la copertura nevosa è discontinua. Ha collaborato Mario Butti.

**1999** 08.25 08.24; 06.13; 09.12 V. Mariani, M. Butti SF: 999 QMF: 2370 decremento moderato

Si nota l'ulteriore marcato appiattimento dell'intero margine frontale. Nell'ultimo anno, tale fenomeno involutivo ha prodotto i suoi maggiori effetti nel settore medio-occidentale della fronte, dove è andata perduta una vasta porzione ghiacciata. Questa zona, posta a poca distanza dalla vallecchia che ospita il moncone dell'antica lingua centrale, è quella che sembra maggiormente risentire del deficit attuale di trasferimento di massa dai bacini superiori. Mostrano un rilevante decremento anche i pendii glaciali adesi alle pareti rocciose che circondano il bacino: in particolare, quello sottostante la Cima di Pioda, ormai quasi scomparso. L'innnevamento residuo è assai scarso, tra i peggiori dell'ultimo decennio. E' stato posto un nuovo segnale di misura in corrispondenza dell'apofisi centrale, su ripide rocce montonate. Esso è ben correlabile geometricamente con i vecchi caposaldi che giacciono a valle della gran placca di ghiaccio morto sita sul fondo del sottostante vallone.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S1	180°	3	-	-

**2000** 09.09 Mariani SF: 999 QMF: 2385 decremento forte

Dalla metà degli Anni Ottanta, questo esteso ghiacciaio lombardo manifesta una fase di grandiosa involuzione, i cui ritmi serrati sono imputabili alla modesta altitudine mediana dell'apparato (2715 m): evidentemente, l'incessante alimentazione da valanga e la protezione orografica forniti dalle alte pareti della costiera Monte Pioda - Monte Disgrazia non sono più sufficienti a mantenere la massa glaciale in equilibrio con le attuali condizioni climatiche. Dopo la perdita della lingua valliva, il cui residuo coperto di detriti occupa ancora il fondo della Val Sissone, la larga fronte è risalita rapidamente lungo il gradino roccioso e non sembra avere intenzione di fermarsi, come attestano gli elevati valori odierni di ritiro nel settore centrale e una ancor più forte contrazione di quello sinistro idrografico. Poco a monte del margine frontale, inoltre, la colata va ovunque appiattendosi vistosamente. Del resto, la quota minima del ghiacciaio è ancora molto bassa, di poco inferiore ai 2400 m, e questo fatto da solo suggerisce la forte probabilità di ulteriori ridimensionamenti. L'innnevamento residuo è quest'anno discreto, soprattutto nel settore centrale, mentre va considerato ottimo sulle pareti di testata, che ne risultano notevolmente rimpinguate. E' stata infine segnalata attività di crollo dal piccolo seracco pensile della parete nord del Monte Disgrazia (comunicazione orale); la documentazione fotografica in nostro possesso non permette di confermare il fenomeno.

snow-line: 2720 m V.m.s.: - 27 m Variaz. media annua: - 27 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S1	180°	30	3	- 27

**2001** 08.25 V. Mariani SF: 999 QMF: 2380 incremento moderato

Alla data del rilievo il ghiacciaio risulta quasi interamente coperto da neve vecchia di buon spessore. Tale copertura è assolutamente compatta nel settore occidentale, dove si spinge per molte decine di metri a valle del limite frontale che ne risulta pertanto occultato. Lo stesso dicasi del lato opposto, orientale, interessato da un vasto nevaio privo di affioramenti. Solo nel settore centrale la colata appare parzialmente scoperta. La *snow-line* si pone quindi a una quota inusitatamente bassa (2450 m). I numerosi pendii glaciali di testata appaiono tutti ampiamente ricostituiti, mentre la porzione sommitale orientale del ghiacciaio, quella sottostante la Parete Nord del Monte Disgrazia, è in evidente fase di incremento volumetrico. Nella sottostante Val Sissone si è venuto a creare un vasto residuo nevoso di origine valanghiva, quasi a suggerire una preparazione del luogo a ricevere una nuova espansione della fronte verso le posizioni del 1995. Snow-line: 2450 m

**2002** 09.06 06.02 - 07.21 - 08.31 - 09.09, 11, 15, 28 V. Mariani, A. Almasio, M. Butti SF: 999-217 QMF: 2380 decremento lieve

Il lungo e frastagliato margine frontale mostra uno spessore ridotto rispetto al recente passato, lasciando affiorare, in alcuni punti, nuovi segmenti del sottostante substrato roccioso. In generale, l'intera fronte risulta un poco più magra, anche se tormentata e chiaramente assai attiva. Più a monte, in destra idrografica, il ramo alimentato dalla Parete Nord del Monte Disgrazia è invece in fase di piena, come attesta il pronunciato dislivello che questa colata confluyente presenta rispetto al restante corpo glaciale. L'innnevamento stagionale risulta quasi inesistente, mentre è ancora ben rappresentato quello dell'anno precedente. Da quanto detto, risulta che il progresso registrato al segnale è riferibile al solo anno idrologico 2000-2001. Ottimo lo stato di conservazione delle pareti di ghiaccio. Snow-line: n.v.

V.m.s.: + 4 m; Variaz. media annua: + 2 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S1	180°	26	30 (2000)	+ 4

**2003** 09.20, 06, 07 - 08.22, A.C. Galluccio, F. Cambieri, M. SF: 221 - 234 - 999 QMF: 2383 decremento moderato  
23, 24, 30 Peroschi, A. Almasio, M. Urso

Un'analisi complessiva del ghiacciaio permette di distinguere chiaramente tre settori caratterizzati da dinamiche glaciali diverse: il settore destro idrografico, le cui pareti di ghiaccio di testata risultano in progressivo distacco dal sottostante apparato, mantiene notevoli spessori nella parte centrale (seraccata), mentre si appiattisce nei pressi della fronte; il settore centrale risulta notevolmente ribassato rispetto ai due settori attigui, denunciando rispetto allo scorso anno una assai ridotta alimentazione da valanga; il settore sinistro si presenta meno turbato in superficie, formando un piano che scende con regolarità verso la fronte. Il confronto della fronte attuale con la fotografia dello scorso 02.08.31 mette in luce i seguenti aspetti: la superficie appare molto levigata, con profondi solchi di ruscellamento; a destra appare evidente un certo appiattimento dello spessore frontale; alcuni tratti della fronte risultano staccati o sede di fusione concentrata, a formare finestre e buchi che mettono in luce il substrato roccioso. L'innevamento di questa stagione risulta scarso e localizzato lungo la fascia centrale dell'apparato, caratterizzato dalla presenza di una neve con colorazione rossastra (il limo sahariano dello scorso novembre). Le testate dei bacini di accumulo risultano coperte dalla neve caduta il 29 agosto, che lascia comunque trasparire una minor consistenza degli accumuli da valanga. In destra, ai piedi del contrafforte del Pizzo Ventina, si è completamente isolato una lembo di ghiacciaio, che oggi forma un apparato autonomo. Anche il ghiacciaio in parete alla base del Pizzo Ventina risulta staccato dalla colata sottostante. Permane tuttavia l'impressione di un apparato che nei settori superiori continua a mantenersi in buona salute, con una morfologia che suggerisce notevoli spessori di ghiaccio, generati da una alimentazione valanghiva costante negli anni, anche in quelli più secchi. Su fondo della Val Sissone, laddove scorreva la piccola lingua valliva del ghiacciaio, misurata fino al 1995 (nell'estate 1996 ne è stato constatato il distacco dal corpo principale del ghiacciaio), persiste attualmente un enorme blocco di ghiaccio morto, coperto di morena, il cui mantello detritico tende però a mobilizzarsi e a colare, complici sia la lubrificazione dovuta all'ablazione, sia la pendenza dei versanti. Sono evidenti larghi crepacci. Questo sito glaciale è destinato a una inevitabile estinzione, a causa della quota troppo bassa e dell'assenza di un settore di accumulo: tale scomparsa potrebbe essere però molto lenta, grazie alla copertura morenica ma anche a eventuali valanghe che potrebbero proteggerlo dall'ablazione estiva. La sua quota minima è di 2098 m. I dati del segnale S1 sono state rilevati con GPS (quota: 2375 m; coordinate: N 46° 17,179' e 9° 44,433'). Le coordinate della QMF: N 46° 17,165' e 9° 44,455'. snow-line: n. v. V.m.s.: - 15,0 m Variaz. media annua: - 15,0

Segnale	Azimet	attuale	precedente	variazione
S1	180°	41,0	26,0	-15,0

**2004** 09.25,18 08.27,28 Ale Galluccio, A. Proh, F. Strozzi, A. Almasio, M. Urso SF: 221, 217, 251, 236 QMF: 2381 decremento lieve  
Mentre in destra idrografica permangono le strutture tipiche di un apparato in buona salute (spessori rilevanti, superficie tormentata da crepacci e seracchi) grazie ai rilevanti settori di accumulo posti a monte (Parete N del Monte Disgrazia e suoi contrafforti), in sinistra idrografica non sembra più bastare l'ampio settore di accumulo e l'alimentazione delle valanghe per mantenere l'apparato in equilibrio. Infatti sono evidenti i segni di riduzione di spessore del manto glaciale, che si concretizzano in due nuove finestre, nell'emersione di morenico, nel possibile, prossimo distacco di un lembo frontale complice, forse, lo scivolamento sulle lubrificate rocce montonate sottostanti e infine nell'apertura di una piccola porta di un torrente glaciale (all'atto del rilievo non visibile), tutti prodromi di futuri ulteriori smembramenti. La porzione centrale del ghiacciaio è una via di mezzo, sotto il profilo dinamico, tra i due settori citati poc'anzi: infatti, denota una lieve perdita di massa. La lunga fronte è sfrangiata e coperta di morenico. Alla base delle creste dell'ampio circo glaciale, in prossimità delle pareti, si notano vasti campi di nevato di valanga. Snow-line: 2600 m. V.m.s.: - 4,5 m; Variaz. media annua: - 4,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S1	180°	45,5	41,0	- 4,5

#### 420.0 PUNTA BARONI

**1992** 09/26 M. Butti SF (controllo dai segnali) QMF: 2550 ritiro lieve  
La larga fronte, coperta di morenico, presenta uno spessore limitato; poco più a monte, in destra idrografica, permane il collegamento laterale con il Ghiacciaio del Disgrazia. Innevamento residuo individuato oltre i 2800 m. Posizionato nuovo segnale di misura.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
1	2550	1556330 5126240	225°	13,5	7,5	(1989)	- 6,5
2	2560	1556330 5126210	265°	14	-	-	-

Variaz. media: - 6,5 m

Variaz. media annua: - 2 m (1989)

**1993** 08/29 M. Butti SF 221 QMF: 2550 ritiro lieve  
L'apparato mantiene il collegamento in destra-idrografica con il Ghiacciaio del Disgrazia. Da un confronto con le immagini del 1989 si nota una maggior copertura morenica probabilmente dovuta a frane recenti ed una riduzione di spessore dell'intero corpo glaciale. Innevamento residuo discreto presente alla base delle pareti rocciose che delimitano il vallone.

**1994** 08/28 Mario Butti QMF: 2550 ritiro lieve  
Nel corso di questi ultimi due anni non ha subito particolari variazioni. Permane, pur ridotto a pochi metri, il collegamento laterale con il Ghiacciaio del Disgrazia. La larga fronte si è un poco appiattita. L'innevamento residuo copre gran parte della superficie e risulta più compatto nella parte più elevata. Snow-line attorno ai 2650 m di quota.

segnale	azimet	attuale	precedente	variazione
D1	225°	18	13,8	- 4
D2	265°	17	14,1	- 3

**1995** 08.24 Butti M. SF 221 QMF: 2550 ritiro lieve  
Il ghiacciaio è stato osservato a distanza dalla stazione fotografica 221. Il limitato innevamento residuo, per lo più confinato alle quote più elevate, mette in evidenza l'estesa copertura morenica che maschera in parte l'area frontale. Il limite frontale, pur appiattito, è comunque sempre ben marcato. Il collegamento laterale con il ghiacciaio del Disgrazia è da considerarsi, sotto il profilo dinamico, ormai dubbio.

**1996** 15/09 Butti Mario SF: 999 QMF: 2570 ritiro forte  
La larga fronte si è notevolmente ridotta di spessore e frammentata in sinistra idrografica, nei pressi del segnale S1, lasciando emergere ampie superfici rocciose, che appaiono lisce e coperte di detrito e limo. Essa è invece arretrata solo di poco nel settore centrale, a monte del segnale S2. In dx idrografica, la colata è coperta di abbondante materiale morenico di grossa pezzatura: qui la quota minima frontale si spinge molto in basso, ma non abbastanza da raggiungere il vicino Gh. del Disgrazia. La separazione tra i due apparati è quindi avvenuta, ed il nuovo limite frontale del Gh. di Punta Baroni non è qui ben definibile. A causa di apporti freschi, non è possibile delimitare l'innevamento residuo.

Segnali:	azimet	distanza	prec.	anno	variazione
ΔS1	225°	72.5	18	1994	- 54.5
ΔS2	265°	19.5	17	1994	- 2.5

Variaz. media segnali: - 37.5

Variaz. media annua: - 19 dal 1994

**1997** 21/09 14/09 Mariani Virgilio SF: 221 QMF: 2565 stazionario

Si conferma l'avvenuto distacco dinamico di questo apparato dal contiguo Ghiacciaio del Disgrazia. La propaggine di congiunzione, che pure ancora esiste, è costituita da ghiaccio morto sepolto in profondità nel detrito e da questo protetto. La fronte sembra essersi ulteriormente coricata. Nonostante ciò, il segnale S1 indica un progresso di una decina di metri, dato questo di incerta valutazione e da confermare l'anno prossimo. E' stato posto un nuovo segnale di misura (S3), approntato in veste provvisoria (ometto), utile per indagare il settore sinistroidrografico della fronte, quello attualmente più attivo. Buone le condizioni di innevamento residuo: un vasto campo nevoso superiore, con *snow-line* a 2670 m di quota, e una fascia trasversale che occupa il settore immediatamente retrostante il limite frontale. nuovo segnale ΔS3 q. 2580.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔS1	225°	63	72,5	+9,5	ΔS3	280°	17	-	-

Variaz. media annua : + 9,5      Variaz. media s.li : + 9,5

**1998** 01/09 Virgilio Mariani SF: 221 – 214 QMF.: 2565 incerto

L'innevamento residuo è di poco inferiore allo scorso anno ed è riferibile all'attività valanghiva. Una estesa placca di nevato persiste da più anni nella zona indagata dal segnale S1: qui è possibile osservare la formazione di ghiaccio che, rimanendo anteposto alla fronte, rende conto della apparente avanzata registrata dalla misura. In prossimità di S3 è visibile una zona di collasso della colata, con perdita di 1,5 - 2 metri di spessore. In aumento la copertura morenica in sinistra-idrografica. Hanno collaborato Andrea Almasio e Alberto Cavoza.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1	225°	60	63	+ 3
3.97	280°	12	17	+ 5

Variaz. media annua: + 4 m 1997

**1999** 09.12 08.25 V. Mariani SF: 214 – 221 QMF: 2570 ritiro moderato

In destra idrografica persiste la vasta placca di ghiaccio coperta di morenico che collega ancora lateralmente l'apparato con il limitrofo Ghiacciaio del Disgrazia. Il suo limite inferiore corrisponde al punto di quota minima, anche se va lentamente assottigliandosi, fatto reso evidente dalla maggior salienza del roccione che la delimita in alto. Il corpo glaciale vero e proprio è morfologicamente immutato. L'innevamento residuo è il più scarso degli ultimi 10 anni.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	225°	71	60	- 11
3.97	28°	19	12	- 7

Variaz. media annua: - 9 m 1998

**2000** 09.09 Mariani SF: 221 – 214 QMF: 2590 decremento lieve

La fase di contrazione del ghiacciaio prosegue sia nel settore frontale, con un lieve ritiro, sia a livello globale, con una apprezzabile riduzione dello spessore. Nel bacino di accumulo l'innevamento residuo, di buona estensione, è paragonabile a quello del 1999. La porzione destro-idrografica distale, antico collegamento laterale con il Ghiacciaio del Disgrazia, mantiene la posizione per effetto della copertura morenica, anche se è ormai posta al di fuori delle linee di flusso del ghiacciaio. E' visibile un ammasso di detrito superficiale dovuto a frana recente. Snow-line: 2720 m.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	225°	71	71	0	3.97	280°	25	19	- 6

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

**2001** 09.07 V. Mariani SF: 221 QMF: n.v. incremento forte

L'apparato si presenta interamente ricoperto di neve vecchia, che interessa con considerevoli spessori anche la zona a valle della fronte e si continua lateralmente, senza interruzioni, al bordo occidentale del limitrofo Ghiacciaio del Disgrazia. Misure alla fronte non significative. snow-line: 2530 m

**2002** 09.07 09.21 V. Mariani, M. Urso SF: 221- 233 QMF: 2570 decremento lieve

Non vi è traccia sull'intero apparato della neve vecchia stagionale. Inoltre si è molto ridotto il nevato che lo scorso anno (7/9/2001) ne ricopriva la superficie e le zone limitrofe. Permane attiva la frana che, esordita nel 2000, interessa il settore centrale superiore del ghiacciaio: nuovi crolli di roccia la alimentano, al punto che l'intero corpo glaciale ne viene solcato longitudinalmente. Persiste da anni la placca frontale in destra idrografica che, ormai trasformatasi in ghiaccio, si può considerare parte integrante dell'apparato: in tal modo, in questo punto, si registra una avanzata lineare. Snow-line: assente.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	225°	41	71 (2000)	+ 30	3,97	280°	10	25 (2000)	+ 15

V.m.s.: + 22,5 m; Variaz. media annua: + 11 m (2000)

**2003** 09.07, 08.24 A. Almasio, M. Urso SF: 221 - 999 QMF: n.v. decremento moderato

L'innevamento stagionale, caratterizzato da colorazione rossastra, è visibile quasi esclusivamente nella parte alta del ghiacciaio, concentrato ai piedi delle pareti. Notevolmente ridimensionata la placca di nevato latero-frontale in destra idrografica, come pure la placca ai piedi del salto roccioso che sta alla base dell'apparato. La scomparsa del firn del 2001, segnalato lo scorso anno a ridosso della fronte, fa registrare un discreto arretramento frontale. La misura del segnale 1 non è stata effettuata in quanto il segnale si trova a valle del segnale 3, in linea lungo lo stesso azimut. Il segnale 2 non è stato ritrovato. Snow-line: 2770 m.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3,97	280°	29,5	10	- 19,5

V.m.s.: - 19,5 m      Variaz. media annua: - 19,5 m

**2004** 09.25, 18 08.28 A.C. Galluccio, A. Proh, F. Strozzi. M. Urso SF: 221, 233 QMF: 2565 incerto

Il ghiacciaio appare assai più coperto dalla neve vecchia rispetto al 2003, soprattutto dove si raccorda con le rocce della cresta S della Cima di Chiareggio e in destra idrografica. Ampi nevai anche alla fronte. Il 25 settembre, a una settimana dal primo controllo, la copertura nevosa, malgrado il freddo intenso, appare assai ridimensionata. Si può notare, alla fronte, un profondo crepaccio longitudinale che incide il ghiacciaio fino a tagliarne il labbro inferiore. In destra idrografica si osservano ampi spazi morenizzati mentre sul lato opposto la colata presenta un intreccio di crepacci. La fronte e l'intero apparato appaiono comunque appiattiti. Il giudizio globale sulla dinamica di accumulo-ablazione di questo piccolo apparato sarebbe di stazionarietà se non fosse per la misura frontale dal segnale 3, che riporta un valore molto positivo + 9,5 m (\*). Tuttavia è da notare che l'orografia di questo piccolo circo glaciale potrebbe riservare qualche sorpresa positiva grazie all'insita capacità di protezione e conservazione del ghiaccio. Snow-line: 2710 m. V.m.s.: + 4,5 m; Variaz. media annua: + 9,5 m

(\* Bisognerà attendere il prossimo controllo lineare (2005) per stabilire la correttezza del dato. L'azimut 280° sarà abbandonato nella prossima stagione perché risulta poco agibile (l'azimut 250° appare più congruo).

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
S2	265°	21,0	19,5 (1996)	- 1,5	S3	280°	20,0	29,5	+ 9,5

Segnale	Coordinate GPS	quota
S3	46° 17' 14,02 N - 09° 43' 48,18 E	2570 - 2575 GPS
S1	46° 17' 14,24 N - 09° 43' 49,97 E	2565 - 2561 GPS
S2	46° 14' 32,40 N - 10° 07' 13,97 E	2570 - 2574 GPS

## 421.0 PASSO DI CHIAREGGIO

**1992** 09/26 M. Butti SF 221 - 222 - 223 QMF: 2522 ritiro lieve  
Sensibile riduzione della fronte in tutto il suo sviluppo; in aumento la copertura morenica. La colata di destra permane anche se appiattita e ridotta ad uno stretto e lungo canale ghiacciato impastato di pietrame. Posto nuovo segnale di misura. Innevamento residuo irregolarmente depresso al di sopra dei 2800 m di quota.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione	
1	2515	1556360 5126700	270°	47,5	28	(1989)	- 19	Variaz. media: - 10,0 m Variaz. media annua: - 3,5 (1989)
			285°	30,5	29	(1989)	- 1,5	
2	2520	1556355 5126740	253°	15,5	-	-	-	

**1993** 09/19 M. Butti SF 221 - 222 QMF: 2522 stazionario  
Il ghiacciaio è stato fotografato il 29 agosto: si nota un aumento della copertura morenica e lo scarso innevamento residuo, confinato alla base delle pareti rocciose. Al controllo di settembre la presenza di abbondante innevamento recente ha impedito il reperimento dei segnali.

**1994** 08/28 Mario Butti QMF.: 2522 ritiro lieve  
Dalla precedente verifica non ha subito particolari variazioni. Il lato sinistro idrografico della fronte è sempre più coperto da materiale morenico di grossa pezzatura. Innevamento residuo ben presente nelle aree meno ripide e alla base delle pareti rocciose che lo sovrastano, nettamente più abbondante che nel 1993. *Snow-line* non posizionabile.

segnale	azimut	attuale	prec.	variazione
D1	270°	50	47,5	- 2,5
D2	253°	19,5	15,5	- 4

**1995** 09/03 Butti M. SF 221 QMF: 2522 ritiro lieve  
Condizioni climatiche sfavorevoli (nebbia fittissima, pioggia e neve) non hanno consentito l'osservazione sul posto dell'intera fronte. Il rilievo si è limitato all'area frontale maggiormente avanzata, presso il lato sinistro-orografico. Qui la presenza di molto detrito protegge il ghiaccio dagli effetti del soleggiamento per cui, in questa area, non si notano particolari variazioni. Dal segnale  $\Delta 2$  è stata effettuata una nuova misura in direzione del punto ove il ghiaccio risulta meno protetto dal detrito. Un nuovo segnale è stato anche collocato lungo il lato destro-orografico, in corrispondenza di una larga fascia scoperta. L'innnevamento d'annata è scarso. Sul ghiacciaio permane invece ben visibile l'innnevamento residuo delle annate precedenti.

segnale	quota	coordinate	Az.	distanza	prec.	anno	variazione	
$\Delta 1$				50	50	1994	0	Variaz. media annua: - 0,5 **nuovo azimut (in aggiunta) * nuovo segnale
$\Delta 2$				20	19,5	1994	- 0,5	
$\Delta 2^{**}$			268°	36,5	-	-	-	
$\Delta 3^*$	2550	1556270 5126640	250°	11,5	-	-	-	

**1996** 05/09 07/09 Butti Mario, Mariani Virgilio SF: 214 QMF: 2522 ritiro lieve  
L'arretramento laterale della fronte e l'incremento della copertura morenica dovuto alla grande frana recente, non consentono di effettuare le abituali misure dei segnali S1 e S2. E' stato così posto un nuovo segnale sul piccolo cordone morenico che cinge l'area frontale, in posizione sinistra-idrografica, dove la presenza di ghiaccio è certa. Nell'area centrale, libera dal detrito, l'arretramento è assai modesto mentre risulta evidente una riduzione di spessore. E' importante sottolineare come si sia probabilmente verificata una interruzione della massa glaciale sul lato destro-idrografico tra i 2700 e i 2750 m di quota, così che il grande *nunatak* centrale appare ora unito alla parete rocciosa retrostante. L'innnevamento residuo è molto scarso.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione	
$\Delta S3$	250°	13	11,5	1995	-1,5	Variaz. media segnali: - 1,5 Variaz. media annua: - 1,5 dal 1995 (nuovo segnale)
$\Delta S4$	255°	21,5	-	1996	-	
				2525	1556343	5126752

**1997** 21/09 14/09 Mariani Virgilio SF: 221 QMF: 2525 stazionario  
La copertura detritica e l'innnevamento residuo, riducendo l'impatto della ablazione estiva locale, permettono alla fronte di mantenere le abituali posizioni. Si nota solo una lieve riduzione di spessore che interessa i settori più elevati del ghiacciaio. La neve vecchia, che occupa il 60% della superficie, giunge sino a 2640 m di quota, pur risultando interrotta in corrispondenza del ripido settore mediano, dove è visibile un largo affioramento di ghiaccio. I settori frammentati posti in destra idrografica, anch'essi coperti di nevato e morena, permangono di difficile indagine.

Variaz. media annua: + 1,0

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
$\Delta S2$	268°	37	36,5 (dal 1995)	-0,5	$\Delta S4$	255°	20,5	21,5	+1

**1998** 01/09 Virgilio Mariani SF: 221 - 214 QMF.: 2530 ritiro lieve  
Dalle pareti rocciose di testata, nella tarda primavera, si è staccata una vasta frana di roccia che è andata a incrementare notevolmente il morenico che galleggia sulla porzione destro-idrografica della superficie glaciale. Anche la fronte è interamente ricoperta da detrito e si presenta appiattita e di esile spessore. L'innnevamento è scarso e si situa nella sola porzione sommitale. Hanno collaborato A. Almasio e A. Cavoza.

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
4	255°	19,5	20,5	+ 1

Variaz. media annua: + 1 m 1997

**1999** 09.12 08.25 e 23 V. Mariani, A. Almasio SF: 214 - 221 QMF: 2525 ritiro moderato  
Al di sotto della potente copertura morenica vanno scomparendo le placche di ghiaccio residuo che costituivano la porzione meridionale dell'apparato (destra idrografica): la superficie glaciale si è quindi notevolmente ridotta negli ultimi anni. La fronte mantiene invece le posizioni precedenti a causa dell'incremento del mantello detritico ascrivibile ai numerosi crolli che si originano dalle pareti rocciose circostanti e di cui rimane traccia sotto forma di piccoli corpi di frana. Essi vanno ad aggiungersi al vasto smottamento del 1997, evidentemente capace di imprimere una spinta dinamica all'intera colata. In tal modo può essere spigato il biennio di variazione positiva della fronte (una sorta di "effetto Brenva") che contraddice l'assoluta evidenza della vera fase dinamica attuale del ghiacciaio, improntata a un deciso smagrimento. Anche quest'anno l'innnevamento residuo è assai scarso.

Variaz. media annua: + 6,5 m 1998

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
2	268°	28	37	+ 9
4	255°	23,5	19,5	+ 4

**2000** 09.09 09.06 Mariani SF: 221 - 214 QMF: 2525 decremento lieve  
L'innnevamento stagionale residuo risulta assai più esteso che nel 1999. Esso è in grado di celare, nel bacino di accumulo, gran parte del corpo di frana descritto negli anni passati. Dopo il progresso del biennio precedente, imputabile probabilmente all'incremento di massa imposto da

quest'ultimo, la fronte mostra nuovamente una tendenza al ritiro, pur mantenendo le abituali posizioni grazie all'abbondante copertura morenica. Snow-line: 2730 m.

Segnale	Misura	V.m.s.: - 4 m			Segnale	Misura	Variaz. media annua: - 4 m		
		attuale	precedente	variazione			attuale	precedente	variazione
2	268°	32	28	- 4	4	255°	28	23.5	- 4.5

**2001** 09.07 V. Mariani SF: 221 QMF: 2525 incremento moderato  
Il ghiacciaio appare interamente ricoperto di neve residua, che ne amplia notevolmente la superficie. Tale espansione, che le prossime estati diranno se acquisita o solo temporanea, si realizza con due modalità principali: risalita dei bordi laterali per mezzo di potenti conoidi valanghivi e ricostituzione dell'ampio settore meridionale del ghiacciaio, in precedenza sede di placche disgiunte di ghiaccio morto coperte di morenico, residui del disfacimento prodottosi in quest'area negli Anni Ottanta e Novanta. Solo alcuni ripidi pendii crepacciati affiorano per brevi tratti nelle parti mediana e superiore del bacino di accumulo. La situazione descritta delinea un recupero di massa considerevole. Come quota minima frontale viene assunta quella del 2000. Snow-line: 2550 m.

**2002** 09.07 09.21 V. Mariani, M. Urso SF: 221- 233 QMF: n.v. decremento lieve  
Il ghiacciaio risulta completamente coperto dalla neve residua del 2000-2001. Non vi è traccia invece della neve stagionale. Va detto che tra tutti gli apparati della Valle del Sissone è quello che meglio è riuscito a mantenere l'accumulo della stagione precedente. Nel complesso il bilancio dell'annata è comunque negativo. Le misure frontali risultano impossibili per via della irreperibilità del limite glaciale, ancora sepolto sotto il nevato (circa 1 m di spessore alla fronte; a metà ghiacciaio senz'altro superiore a 3 m). Snow-line: assente.

**2003** 09.06, 08.24 A. Almasio, M. Urso SF: 221 - 999 QMF: n.v. decremento lieve  
Il ghiacciaio presenta un discreto innevamento con colorazione rossastra nella parte alta e lungo la fascia centrale, dove l'anno scorso si segnalava un consistente spessore del nevato. La misura frontale del segnale 4 non mostra una variazione di rilievo, in quanto è riferita a ghiaccio ricoperto da detrito e da una placca di neve residua, che contribuiscono a conservarne la posizione in prossimità della morena frontale. La copertura detritica della parte inferiore del ghiacciaio contribuisce alla sua conservazione, a dispetto di un limitato dinamismo glaciale. I segnali 1, 2 e 3 non sono stati ritrovati, mentre il segnale 4 necessita di una rinfrescata di colore. snow-line: 2890 m.  
V.m.s.: - 3 m; Variaz. media annua: - 1 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
4	255°	31	28 (2000)	- 3

**2004** 08.29, 28 09.18 A. Almasio, M. Urso, A. C. Galluccio SF: 233, 221, 999 QMF: n.v. stazionario  
Anche quest'anno il ghiacciaio presenta un discreto innevamento nella parte superiore, da accumulo di valanga; permane inoltre l'innnevamento della fascia centrale. Una lunga striscia detritica - che da anni caratterizza la porzione destro-idrografica dell'apparato - procura il mascheramento della fronte glaciale, che si presenta anche di esile spessore ma che non ha subito variazioni di rilievo rispetto all'arco morenico frontale (dove è posto il segnale 4, rinfrescato). La copertura detritica contribuisce pertanto alla conservazione della parte inferiore del ghiacciaio, a dispetto di un limitato dinamismo. Il segnale 2 è stato avvistato, ma essendo a valle dell'arco morenico frontale, non risulta più significativo. Snow-line: 2880 m.  
V.m.s.: - 4 m; Variaz. media annua: - 4 m

Segnale	Misura	Attuale	Precedente	Variazione
4	255°		4	

## 422.0 SISSONE

**1990** 09/05 Mario Butti QMF: 2565 ritiro lieve  
Non presenta significative variazioni. Neve residua irregolarmente presente oltre q. 3000. A valle della fronte permane il grosso blocco di ghiaccio morto coperto da morenico. Scomparso il segnale 1 LF. Posizionati due nuovi segnali distanziometrici, 3 e 4.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.	segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
1	240°	25.8	20.45	1989	-5.35	3	295°	6.8	-	-	-
1	270°	18.4	16.2	1989	-2.2	4	254°	20.0	-	-	-
2	245°	22.6	21.4	1989	-1.2	4	321°	26.1	-	-	-
2	283°	29.25	24.8	1989	-4.45						

**1991** 08/26 M. Butti QMF: 2600 incerto  
Il limite del nevato si situa fra i 2900 e i 3000 m di quota. In aumento la copertura morenica della zona frontale. Nessuna variazione significativa.

**1992** 09/26 M. Butti SF 221 - 223 QMF: 2590 ritiro moderato  
Il dato di variazione media non rende appieno l'entità del marcato ritiro in atto: nei pressi del segnale LF88 si registrano infatti 98 m di regresso nell'ultimo triennio. La quota minima della fronte è risalita di ca trenta metri. La fronte si presenta notevolmente assottigliata ed impastata di morenico. Innevamento residuo disposto in chiazze irregolari al di sopra dei 2900 m di quota. Posizionato nuovo segnale di misura.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
LF88	2560	1556292 5127050	310°	98.0	0	(1989)	-98**
1	2590	1556330 5127141	270°	43.0	18.5	(1990)	-24.5
2 *	2594	1556332 5127150	260/301°	57.5	31.0	(1990)	-26.5
4	2575	1556290 5127083	321°	56.0	26.0	(1990)	-30.0
5	2595	1556248 5127100	302°	26.0	-	-	-

Variaz. media: - 27 m  
Variaz. media annua: - 13.5 (1990)  
\* media misure su 3 azimut diversi  
\*\* dato dubbio

**1993** 09/19 M. Butti QMF: 2595 ritiro forte  
La presenza di neve recente non ha consentito l'utilizzo di tutti i segnali. Prosegue la fase di marcato ritiro in atto ormai da alcuni anni, associato ad una notevole riduzione di spessore, soprattutto nei pressi della fronte che va rapidamente cambiando aspetto. Innevamento residuo di discreta entità, presente al di sopra dei 3000 m di quota.

segnale	azimut	attuale	prec.	anno	variazione	segnale	azimut	attuale	prec.	anno	variazione
1	260°	65	35	(1992)	- 30	7	?	54	30.5	(1992)	- 23.5

**1994** 08/28 Mario Butti QMF: 2600 ritiro moderato  
Prosegue la fase di ritiro in atto da diversi anni. Alcuni segnali, resi inutilizzabili dall'arretramento della fronte, sono stati portati più a monte aggiungendo alla medesima numerazione la lettera "A". L'innnevamento residuo permane piuttosto esteso, con snow-line posizionabile a 2950 m di quota, anche se consistenti chiazze di nevato sono visibili, in destra-idrografica, sino ai 2770 m. Permane il collegamento con il Ghiacciaio Cima di Rosso Sud Est. Gli schemi topografici eseguiti a partire dal 1988 evidenziano la difformità del ritiro nei diversi settori della fronte.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione	segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
D1	260°	84	65	- 19	D3A	290°	9,5	-	-
D5	302°	39,5	26	- 13,5	D4A	283°	16,5	-	-

**1995** 09/03 Butti M. SF 221 - 223 QMF: 2605 ritiro moderato

Le riprese fotografiche sono state ostacolate dal maltempo, così come il rilievo sul posto (fitta nebbia e forte caduta di nevischio granulare). Prosegue la perdita di massa del settore medio-inferiore con conseguente arretramento dei limiti frontali e laterali. Il lato sx-orografico della colata dista ormai 50 m dalla piccola morena laterale deposta durante la recente fase di espansione e il limite frontale del 1988 si trova a un centinaio di metri dall'attuale fronte. Nel tratto inferiore della colata è aumentata notevolmente la copertura morenica, mentre l'innevamento residuo permane solo oltre i 2950/3000 m di quota. Invariato il collegamento con il Gh. Cima di Rosso Sud-Est, in parte protetto dal detrito. Il segnale S1 è stato spostato un poco più a monte, in posizione meno esposta, mantenendo l'azimut di misura. Posizionati due nuovi segnali.

segnale	quota	coordinate	Az.	distanza	prec.	anno	variazione	
ΔS1				100,5	81,5	1994	- 19	(verrà abbandonato)
ΔS2				99,5	91,5	1994	- 8	
ΔS2				92	83,5	1994	- 8,5	
ΔS3A				20	9,5	1994	- 10,5	
ΔS4A				31	16,5	1994	- 14,5	
ΔS5				51	39,5	1994	- 11,5	
*ΔS1A	2594	1556322	5127141	270°	92,5	-	-	Variaz. media annua: - 12
*ΔS8	2780	1555850	5127550	320°	6	-	-	
*ΔS9	2845	1555710	5127770	302°	8	-	-	* nuovo segnale

**1996** 15/09 07/09 Butti Mario, Mariani Virgilio SF: 223 - 214 QMF: 2605 ritiro moderato

La propaggine frontale, priva di copertura morenica e di limitato spessore, prosegue nella sua fase attuale di regresso, mentre il settore sinistro-idrografico mostra scarse modificazioni a causa della protezione offerta dall'abbondante detrito superficiale. Il regresso è lieve ed irregolare anche lungo il profilo perimetrale laterale della lingua. L'innevamento residuo è buono oltre il 2950 m di quota, nettamente superiore a quello osservato negli ultimi anni. Il segnale S1A viene sostituito, con il medesimo azimut, da S1B, essendo il primo oramai troppo distante dal limite.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione	
ΔS1A	270°	113,5	92,5	1995	-21	Variaz. media annua: - 14 dal 1995
ΔS2	283°	105	99,5	1995	-5,5	
ΔS3A	290°	37,5	20	1995	-17,5	
ΔS4A	283°	51,5	31	1995	-20,5	
ΔS5	302°	61,5	39,5	1995	-22	
ΔS9	302°	20	8	1995	-12	
ΔS1B	270°	21	-	1996	-	2610 1556230 5127141 (nuovo segnale)
ΔS2B	301°	92	92	1995	0	

**1997** 21/09 14/09 Mariani Virgilio SF: 221 QMF: 2610 ritiro lieve

Non si arresta la fase di ritiro frontale, ormai decennale, che caratterizza questo notevole apparato; quest'anno i valori numerici sono però assai più contenuti che in passato. Si notano inoltre zone di contrazione laterale lungo il perimetro esterno, che assumono particolare evidenza sul bordo sinistro idrografico, al limite inferiore del bacino di accumulo (nei pressi di ΔS9), dove sono venute alla luce nuove placche rocciose. L'innevamento residuo è di buona consistenza ed esteso al 70% circa della superficie, anche se la sua forma appare irregolare per l'interposizione di larghe finestre di ghiaccio scoperto. La *snow-line* si può situare a 2880 m di quota, valore calcolato eseguendo una media tra i diversi settori. Utile una revisione dei segnali. Variaz. media annua: -2,0 Variaz. media s.li: -2,0 (nuovo segnale: ΔS8 az. 285)

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔS2	283°	95	92	-3	ΔS5	302°	62	61,5	-0,5
ΔS3A	290°	38,5	37,5	-1	ΔS9	302°	16	20	+4
ΔS2B	301°	95	92	-3	ΔS8	320°	27	6 (dal 1995)	-21
ΔS1A	270°	114	113,5	-0,5	ΔS8	285°	20	-	-

**1998** 01/09 Virgilio Mariani SF: 221 - 214 QMF: 2620 ritiro forte

I gravi fatti involutivi che, ormai da alcuni anni, caratterizzano la fase dinamica attuale del ghiacciaio non si limitano al solo settore frontale principale e alle zone a esso limitrofe, affievoliti, coperti da larghi campi morenici e bucati dai primi affioramenti rocciosi, ma tendono ora a interessare anche la porzione mediana della colata. Il primo, vistoso sintomo di tale congiuntura è costituito dalla scomparsa del piccolo lobo laterale sinistro-idrografico posto nei pressi del segnale S9 (è stato posizionato il nuovo caposaldo LF 98 per proseguire le osservazioni in questo settore). I pianori sommitali non presentano invece alcuna variazione significativa. Qui l'accumulo nevoso residuo è solo di poco inferiore rispetto al 1997, comunque parzialmente deficitario e in gran parte deposto dall'attività valanghiva. Hanno collaborato A. Almasio e A. Cavoza.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3A	290°	46	38,5	- 7,5	9	302°	71,5	16	- 55,5
1A	270°	123	114	- 9	LF98	275°	60	-	-
8	285°	37	20	- 17					

**Variaz. media annua: - 22 m**

**1999** 09.12 08.25, 08.23 V. Mariani SF: 221 - 214 QMF: 2610 ritiro forte

Come già evidenziato lo scorso anno, lungo l'intero perimetro sinistro-idrografico il margine glaciale denota uno spessore molto sottile. Tendono così ad emergere estesi inserti rocciosi: il fenomeno è più evidente nel settore settentrionale del ghiacciaio, dove già nel 1998 si era verificato il distacco di una porzione di fronte, ma comunque marcato anche più in basso, poco a monte e sul lato sinistro della lingua terminale. A valle di quest'ultima, vaste placche di ghiaccio morto sopravvivono al di sotto della copertura morenica. L'innevamento stagionale, ancora più che discreto nella 3<sup>a</sup> decade di agosto, si è molto ridotto nella prima metà di settembre, sino a risultare decisamente scarso. La variazione frontale misurata, riferita a porzioni di lingua glaciale quasi ferme e impastate di detrito, sottostima largamente l'effettivo andamento involutivo annuale.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	
3A	290°	50,5	46	- 3,5	
1A	270°	133,5	123	- 10,5	
9	302°	75	71,5	- 3,5	
8	285°	41	37	- 4	Variaz. media annua: - 5 m 1998

**2000** 09.09 09.06 Mariani SF: 221 - 214 QMF: 2625 decremento moderato

Il ghiacciaio sta subendo notevoli cambiamenti nel settore sinistro idrografico, dove lo spessore continua a ridursi, e alla fronte, che denota oggi un marcato arretramento dopo essere rimasta a lungo poco attiva grazie alla copertura morenica. L'innevamento residuo stagionale è cospicuo, il più esteso dell'ultimo quinquennio. snow-line: 2810 m V.m.s.: - 12 m Variaz. media annua: - 12 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3A	290°	73	50,5	- 22,5	9	302°	75	75	0
1A	270°	167	133,5	- 33,5	LF98	275°	60,5	60	- 0,5
8	285°	46	41	- 5	LF00	285	3	-	-

**2001** 09.07 V. Mariani SF: 221 QMF: 2625 incremento lieve

Il ghiacciaio si presenta del tutto ricoperto di neve vecchia, che si estende anche alle aree recentemente abbandonate, soprattutto in sinistra idrografica. Il nevato risulta uniforme e continuo e si congiunge con quello che interessa il vicino Ghiacciaio di Cima di Rosso SE, ripristinando, almeno per una stagione, l'antico aspetto dei due apparati, un tempo confluenti. Misure alla fronte non significative per effetto della copertura nevosa del margine. Come quota minima frontale viene assunta quella del 2000. Snow-line: 2600 m.

**2002** 09.15 08.31, 09.07, 21 A. Almasio, V. Mariani, M. Urso SF: 999-225-221-233 QMF: 2625 decremento moderato  
Annata di bilancio di massa negativo per il ghiacciaio, sul quale è scomparsa buona parte dell'accumulo dell'anno 2000-2001. Difficile capire se vi siano accumuli residui della presente stagione, in ogni modo limitati alle zone a ridosso delle pareti rocciose. Rispetto al 2000, l'innevamento si distribuisce comunque ancora a quote inferiori. Nel lobo terminale centrale, nonostante l'abbondante copertura morenica, si registra un progressivo arretramento della fronte, mentre sul bordo sinistro (N) prosegue la riduzione di spessore, che mette in luce nuovi settori di rocce montonate. Qui la fronte risulta a tratti sollevata dal substrato roccioso su cui poggia. Sono state rilevate le misure dai segnali 19 e 20, posti in corrispondenza dei vecchi segnali 8 e 9. Il giudizio sulla fase dinamica è determinato dalla estrema scarsità della neve vecchia e dall'evidente assottigliamento della colata. snow-line: n.v.  
V.m.s.: - 21,5 m; Variaz. media annua: - 10,5 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1A	270°	196	167 (2000)	- 29	19	285°	47	-	-
3A	240°	87	73 (2000)	- 14	20	285°	37	-	-

**2003** 09.06 - 08.24 e 30 A. Almasio, M. Urso SF: 999 - 225 - 249 - 221 QMF: 2625 decremento forte  
Seconda annata consecutiva di decremento forte per il Ghiacciaio del Sissone, sul quale è quasi del tutto scomparso anche l'accumulo della stagione 2000-2001. La neve vecchia stagionale è caratterizzata dalla colorazione rossastra e si limita alle zone a ridosso delle pareti rocciose. È interessante un confronto fotografico con la situazione del 2000 (precedente alle eccezionali precipitazioni dell'anno idrologico 2000-2001) da cui si nota una minor presenza di nevato nella fascia medio-bassa del ghiacciaio, oltre alla scomparsa di cospicui settori glacializzati, specialmente in sinistra idrografica. Cresce il *nunatak* centrale, già presente nel 2000. Nel settore sinistro, la progressiva riduzione del nevato ha messo in luce il segnale LF00, precedentemente coperto. Le misure dai segnali 19 e 20 mostrano un deciso arretramento, evidenziabile anche nel settore terminale della fronte, nonostante il progressivo aumento della copertura morenica (segnali 1A e 3A). Il collegamento laterale con il Ghiacciaio di Cima di Rosso Sud Est si è notevolmente ridotto, essendo ormai legato al ghiaccio morto presente nel detrito, mentre una morena laterale è venuta alla luce ai piedi del bastione roccioso che separa i due apparati. Nel settore sinistro è stata rilevata la presenza di un piccolo lago di neoformazione (ca. 900 m<sup>2</sup>), ubicato in prossimità della SF 249, a una quota di ca. 2800 m. Il lago si trova all'interno di una morena frontale, in zona sub-pianeggiante, circondato da ghiaccio coperto da detrito. Snow-line: n.v.  
Variaz. media annua: - 24

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1A	270°	221	196	- 25	3A	310°	96,5	87	- 9,5
19	285°	61	47	- 14	20	285°	84	37	- 47
LF00	290°	9	3 (2000)	- 6					

**2004** 08.29, 28 09.18 A. Almasio, M. Urso, A.C. Galluccio SF: 999, 225, 233, 249, 221 QMF: 2625 decremento lieve  
Il ghiacciaio presenta un discreto innnevamento nella parte superiore, a ridosso delle pareti rocciose, e nelle zone più depresse. È aumentata la superficie del lago segnalato lo scorso anno nel settore sinistro, non più attivo, alla quota di ca. 2800 m. Il lago si trova all'interno di una morena frontale, in una zona sub-pianeggiante, circondato da ghiaccio coperto da detrito. La fronte secondaria, che si colloca centralmente all'apparato, ha formato un modesto lago pre-frontale, delimitato a valle da una soglia costituita da rocce montonate profondamente incise dal torrente proglaciale. Il settore frontale principale è da anni assimilabile a un *debris covered glacier*. I segnali 1A e 3A di misura sono stati rilanciati su massi presenti nella piana subglaciale: 1A a 199 m e 3A a 120 m. Snow-line: 2980 m.  
Variaz. media annua: - 10 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1A	270°	223	221	- 2	19	285°	75	61	- 14
3A	310°	120	96,5	- 23,5	20	285°	88,5	84	- 4,5
LF00	290°	13,5	9	- 4,5					

#### 423.0 CIMA DI ROSSO SUD EST

**1990** 09/05 M. Butti QMF: 2775 stazionario  
Non si rilevano sostanziali variazioni. E' sempre ben collegato al vicino ghiacciaio del Sissone. Una grossa placca di neve residua oblitera il segnale 1 ed impedisce le misurazioni. Nevato presente sul ghiacciaio in chiazze irregolari poste alla base delle pareti rocciose sommitali.

**1991** 08/26 M. Butti QMF: 2775 stazionario  
Il nevato, che ha il suo limite inferiore a circa 2900 m di quota, è confinato alle zone elevate al di sotto delle pareti. Nessuna modificazione.

**1992** 09/26 M. Butti SF 221 - 224 - 225 QMF: 2775 ritiro lieve  
Permane il collegamento con il Ghiacciaio del Sissone. Si nota una marcata riduzione di spessore alle quote più basse sino alla fronte che si affonda nel morenico. Innevamento residuo irregolarmente presente al di sopra dei 2900 m.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione	Variaz. media:
1	2775	1555930 5127850	270°	25.0	14.5	(1989)	-10.5	Variaz. media annua: - 3.5 m (1989)

**1993** 09/19 M. Butti SF 221 - 224 - 225 QMF: 2775 ritiro lieve  
Misure di rito impedita dalla presenza di abbondante innnevamento recente. Il ghiacciaio è stato osservato e fotografato anche i giorni 29 agosto e 1 settembre: appare ancora ben collegato al Ghiacciaio del Sissone e mostra scarsa copertura detritica, confinata al limitato settore frontale. Il confronto con le immagini del 1989 suggerisce una sicura, anche se lieve, perdita di spessore ed una apprezzabile contrazione della superficie. Innevamento residuo di discreta entità.

**1994** 08/28 Mario Butti QMF: 2775 stazionario  
L'esteso campo di neve deposto nel valloncetto occupato dalla stretta e allungata fronte, di solito coperta da morenico, non consente di individuarne la posizione. Alla testata del vallone, dove il pendio roccioso del substrato si fa ripido, la parte terminale della fronte tende a separarsi dal corpo principale del ghiacciaio. L'innevamento residuo, di notevole estensione, è presente nelle zone meno inclinate e alla base delle pareti rocciose. Permane, protetto da una consistente copertura di materiale morenico, il collegamento con il Gh. del Sissone.

**1995** 09/03 Butti M. SF 225A QMF: 2855 ritiro forte  
Ha avuto luogo, come previsto in precedenza, il distacco tra la parte più consistente del ghiacciaio e la stretta lingua che si spingeva nel valloncetto sottostante. Il limite frontale si porta così circa 80 m di quota più a monte, arretrando di circa 188 m. Nel valloncetto rimane del ghiaccio morto coperto da un esteso campo di neve. E' stato collocato un nuovo segnale di misura, su rocce lisce poco a valle della fronte,

Mantenendo la medesima numerazione e apponendo la lettera "A". E' stata spostata più a monte anche la stazione fotografica 225A. Innevamento residuo oltre i 2950/3000 m di quota, a chiazze. (Variaz. media annua: - 188 m Variaz. media segnali: - 188 m)

segnale	coordinate	Az.	distanza	prec.	anno	variazione
*ΔS1A	1555790 5127950	288°	11	-	-	-

\* nuovo segnale

**1996** 15/09 Butti Mario SF: 225 - 214 QMF: 2860 ritiro moderato

L'ulteriore, accentuato arretramento è probabilmente dovuto alle ridotte dimensioni del cuneo che costituisce la parte terminale della fronte, ripida ed esposta oltre che priva di protezione morenica. Inoltre, questa espansione terminale è incassata tra rocce di colore scuro che, localmente, assicurano una maggiore fusione. L'innnevamento residuo, confinato alle quote più elevate, non è abbondante, ma superiore comunque a quello rinvenuto l'anno scorso. Permane, protetto dal detrito, il collegamento laterale con il Ghiacciaio del Sissone.

Segnali	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔS1A	288°	26	11	1995	-15

Variaz. media annua: - 15 dal 1995

**1997** 21/09 14/09 Mariani Virgilio SF: 221 QMF: 2870 ritiro moderato

Si notano sia un vistoso arretramento della fronte che una riduzione di spessore della colata: questo è divenuto scarso soprattutto nel settore più distale. Innevamento residuo di discreta estensione, di poco inferiore a quello osservato nel 1996. Appare in fase di riduzione il collegamento laterale con il Ghiacciaio del Sissone.

Variaz. media annua: - 16

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔS1A	288°	42	26	-16

**1998** 01/09 Virgilio Mariani SF: 221 - 214 QMF.: 2870 ritiro moderato

Il ghiacciaio presenta un grave deficit di accumulo nevoso stagionale: questo è relegato in una stretta fascia posta alla base delle pareti rocciose di testata. Persiste la placca nevosa a valle della fronte. Il collegamento laterale con il contiguo Ghiacciaio del Sissone è ridotto a una esile propaggine impastata di detrito. Hanno collaborato Andrea Almasio e Alberto Cavoza.

Variaz. media annua: - 14 m 1997

Segnale	Misura	attuale	Precedente	variazione
1A	288°	56	42	- 14

**1999** 09.12 08.23 e 24 V. Mariani SF: 221 - 214 QMF: 2875 ritiro moderato

A settembre la neve vecchia risulta del tutto assente, nonostante si presentasse in buona quantità all'inizio dell'estate. Una nuova annata negativa per il bilancio glaciale, quindi. La zona frontale mostra un apprezzabile regresso lineare in sinistra idrografica. La costola rocciosa che incide il settore destro dell'apparato appare più marcata rispetto al passato: il sottostante collegamento laterale con il contiguo Ghiacciaio del Sissone è ora costituito da una vasta placca di ghiaccio morto in gran parte coperto di morenico. E' in fase di dissolvimento il campo di nevato pluriennale e ghiaccio posto a valle della fronte.

Variaz. media annua: - 11 m 1998

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1A	288°	67	56	- 11
1A	305°	54	-	-

**2000** 09.09 09.06 Mariani SF: 221 - 214 QMF: 2870 decremento lieve

La fronte del ghiacciaio si è ormai completamente ritirata a monte del risalto roccioso dove è posto il segnale 1A. L'innnevamento residuo risulta molto ampio, ottimo se paragonato al recente passato. Dopo il forte ridimensionamento del 1999, la placca di ghiaccio a valle della fronte appare adesso completamente coperta di neve vecchia. Nonostante l'arretramento lineare, il ghiacciaio segna probabilmente quest'anno un bilancio di massa non lontano dall'equilibrio.

snow-line: 2930 m V.m.s.: - 12 m Variaz. media annua: - 12 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1A	288°	79	67	- 12

**2001** 09.07 V. Mariani SF: 221 QMF: 2870 incremento forte

Il ghiacciaio si presenta interamente ricoperto di neve residua che si estende ben più a valle della fronte, all'incirca per 300 m di quota. La zona frontale vera e propria risulta comunque parzialmente identificabile, in quanto evidenziata dalla sua maggior inclinazione. Nelle zone sommitali, lo spessore della neve vecchia deposta può essere stimato tra i 2 e i 3 m. Come quota minima frontale viene assunta quella del 2000. Capisaldi di misura non rinvenibili. Snow-line: 2600 m.

**2002** 09.15 08.31 09.07 A. Almasio, V. Mariani SF: 999 - 249 - 221 QMF: 2870 decremento lieve

Il ghiacciaio risulta quasi interamente coperto dal nevato della stagione 2000-2001, mentre è assente la neve vecchia: da un confronto con le immagini della scorsa stagione, si può dedurre che la stagione di ablazione 2002 abbia comportato la fusione di uno spessore di firn di almeno 5 m. I settori scoperti risultano ampiamente solcati dal ruscamento superficiale. Il bilancio rimane comunque positivo rispetto al 2000. Il collegamento laterale con il Ghiacciaio del Sissone è sempre presente. La fronte risulta molto assottigliata sul lato destro e a tratti sollevata dal substrato roccioso. Non avendo ritrovato il segnale 1A, si è provveduto a posizionarne uno nuovo (2), che legge il centro della fronte. Persiste la placca di nevato che occupa gran parte della depressione posta a valle del ghiacciaio, in sx idr. Snow-line: n.v.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	315°	10	-	-

**2003** 08.30, 24, 25 - 09.06 A. Almasio, M. Urso SF: 999 - 225 - 221 - 249 QMF: 2870 decremento forte

Scarso innnevamento stagionale, localizzato ai piedi delle pareti di testata. Il nevato della stagione 2000-2001 si è notevolmente ridimensionato, ma copre ancora il 40-50% della superficie glaciale, concentrandosi nella sua parte alta. Decisamente ridotta la placca di nevato pluriennale che occupa la depressione a valle della fronte. Il ghiaccio a vista risulta ampiamente solcato dal ruscamento superficiale e interessato da diffusa copertura detritica. La fronte appare sempre più sottile sul lato destro e sollevata dal substrato roccioso, dove forma anche una grotta di forma semicircolare (a ridosso della parete che si incunea in destra idrografica). E' stato ritrovato il segnale 1B, che si pone a destra del segnale 2 (alla medesima quota, a circa 10-15 m), che denuncia un deciso arretramento rispetto al 2000. Il collegamento laterale con il Ghiacciaio del Sissone si è affievolito, essendo ormai costituito da ghiaccio morto sepolto nel detrito. snow-line: 2900-3030. Variaz. media annua: - 37 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1B	300°	70	57 (2000)	- 13	2	330°	47	10	- 37

**2004** 08.28 09.18 A. Almasio, A.C. Galluccio SF: 999, 225, 249, 221 QMF: 2870 decremento lieve

L'innnevamento stagionale si localizza anche quest'anno ai piedi delle pareti che sovrastano il ghiacciaio, e in particolare nei due conoidi di valanga che si formano ai piedi della Cima di Rosso. Il ghiaccio a vista risulta ampiamente solcato dal ruscamento superficiale e interessato da diffusa copertura detritica. Il ghiacciaio risulta sollevato in più parti dal substrato roccioso: in destra idrografica, dove forma una grotta di forma semicircolare (già segnalata lo scorso anno) e a livello della fronte dove si distinguono ben due porte glaciali. Il collegamento laterale con il Ghiacciaio del Sissone è ormai costituito da ghiaccio morto. Snow-line: 2940 m. Variaz. media annua: - 14 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1B	300°	86	70	- 16	2	330°	59	47	- 12

**424.0 CIMA DI ROSSO EST**

**1990** 09/05 M. Butti QMF: 2740 stazionario  
Non variazioni sostanziali rispetto allo scorso anno. Neve oltre i 2900 m in chiazze; assai più grandi le placche di neve poste al di sotto del gradino roccioso che sostiene la fronte.

**1991** 08/26 M. Butti QMF: 2730 stazionario  
Il limite del nevato è molto irregolare e si situa intorno ai 2950 m di quota. Non si notano significative modificazioni.

**1992** 09/26 M. Butti SF 221 - 227 - 228 QMF: 2740 ritiro lieve  
La fronte riesce ancora a superare in sinistra idrografica il gradino roccioso sul quale è in gran parte pensile: alla base di questo si affonda nel morenico. Si nota una generale riduzione di spessore. Neve vecchia non compatta al di sopra dei 2900 m.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
1	2740	1556300 5128160	323°	26.5	20.0	(1989)	- 6.5
2	2740	1556250 5128150	330°	24.5	11.0	(1989)	-13.5

Variaz. media: - 10 m  
Variaz. media annua: - 3 m (1989)

**1993** 09/19 M. Butti SF 221 - 226 - 227 - 228 QMF: 2740 ritiro lieve  
La notevole coltre di neve fresca che riscopre la fronte al momento del rilievo non ha consentito l'effettuazione delle misure. Il ghiacciaio è stato osservato e fotografato il 29 agosto ed il 1 settembre. Dal confronto con le immagini del 1989 l'apparato appare un pò smagrito con la fronte ossesa che denota i caratteri morfologici tipici del ritiro. Innevamento residuo irregolarmente disposto ma ben presente, che si sovrappone parzialmente a chiazze di neve trasformata facilmente attribuibili alle annate 1989 e precedenti.

**1994** 08/28 Mario Butti QMF: 2740 ritiro lieve  
Ulteriore modesto arretramento del tratto di fronte sospeso a falesia, più accentuato nel settore destro idrografico. Nel settore opposto non si notano particolari variazioni: la fronte appiattita supera sempre il gradino roccioso e si arresta contro il materiale morenico. La presenza di una grossa placca di neve residua a ridosso della fronte ha creato qualche difficoltà per individuarne i limiti. Innevamento residuo esteso a tutte le aree meno ripide del ghiacciaio e alla base delle pareti rocciose, con *snow-line* identificabile a circa 2820 m di quota.

segnale	misura	attuale	prec.	variazione
D1	323°	29	26,5	- 2,5
D2	330°	27,5	24,5	- 3

**1995** 09/03 Butti M. SF 228 - 227 - 226 QMF: 2740 ritiro lieve  
La minore estensione della abituale placca di neve residua, posizionata a monte del segnale ΔS2, ha consentito di accertare la presenza di ghiaccio più a valle di quanto indicato nelle precedenti misurazioni. Il ghiaccio si trova a 19,5 m e non a 27,6 m dalla stazione di misura, come erroneamente indicato lo scorso anno. L'arretramento rilevato dal segnale ΔS1 è dovuto alla formazione di una rientranza in corrispondenza dell'azimut di misura. Sono stati posti altri due segnali di misura, uno ubicato tra i due esistenti e l'altro un poco più a monte di S2, spostato verso la destra orografica. Si nota una ulteriore modesta perdita di massa nel settore medio-basso, con formazione di fessurazioni e cavità lungo il tratto a falesia. Innevamento residuo di non trascurabile consistenza oltre i 2950 m di quota. Alcuni isolotti rocciosi iniziano ad emergere nell'area mediana in sinistra orografica.

segnale	coordinate	Az.	distanza	prec.	anno	variazione
ΔS1			41	29	1994	- 12
ΔS2			19,5	11,2	1989	- 8,3
*ΔS3	1556220 5128140	303°	17,5	-	-	-
*ΔS4	1556275 5128160	327°	28	-	-	-

Variaz. media se.li: non significativa  
Variaz. media annua: - 1.5 dal 1989  
\* nuovo segnale

**1996** 15/09 07/09 Butti Mario, Mariani V. SF: 226 - 228 - 214 QMF: 2740 ritiro lieve  
Il ghiacciaio va gradualmente perdendo quell'imponenza che lo caratterizzava sino alla fine degli Anni Ottanta. Anche se contenuti, proseguono infatti sia la perdita di massa del tratto di fronte a falesia sia l'ampliamento delle finestre rocciose apertesi lo scorso anno nell'area mediana, in sinistra idrografica. Innevamento residuo buono oltre i 2950 m di quota.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔS1	323°	47	41	1995	- 6
ΔS2	330°	22	19,5	1995	- 2,5
ΔS3	303°	20,5	17,5	1995	- 3
ΔS4	327°	33	28	1995	- 5
ΔS1B	315°	37,5	-	1996	-

Variaz. media segnali: - 4  
Variaz. media annua: - 4 dal 1995  
(nuovo azimut)

**1997** 21/09 14/09 Mariani Virgilio SF: 221 QMF: 2770 ritiro lieve  
Nessuna variazione morfologica di rilievo. Una placca di neve residua, adesa al lato sinistro-idrografico della fronte, rende problematiche alcune misure (da S1, S1B e S2). Essendo tali controlli riferiti al ghiaccio visibile, nel punto dove questo si affonda nel nevato antistante, è probabile che l'entità del ritiro misurato sia un poco sovrastimata. Nel complesso, infatti, la fronte sembra mantenere le abituali posizioni. L'innnevamento residuo è più esteso che nello scorso anno. L'indice AAR è prossimo all'80%, mentre la *snow-line* si attesta attorno ai 2860 m di quota.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
ΔS1	323°	54	47	-8	ΔS3	303°	27	20,5	-6,5
ΔS1B	315°	50	37,5	-12,5	ΔS4	327°	47	33	-14
ΔS2	330°	27	22	-5					

Variaz. media annua : - 9

**1998** 01/09 Virgilio Mariani SF: 221 - 214 QMF.: 2770 ritiro lieve  
Una placca di nevato si antepone, da due anni, alla porzione sinistro-idrografica della fronte, rendendovi incerte le misure. Nonostante ciò, i dati raccolti per i segnali S1, S1B e S4 sono riferiti alla presenza certa del limite glaciale. L'innnevamento residuo è molto scarso, inferiore rispetto al 1997. Appare quasi assente il contributo di valanga. La superficie è in gran parte coperta dal nevato delle stagioni precedenti. Hanno collaborato Andrea Almasio e Alberto Cavozza.

Segnale	Misura	Attuale	precedente	variazione
1	323°	55	54	- 1
1B	315°	56	50	- 6
2	330°	53	27	- 26
4	327°	47	47	0

Variaz. media annua: - 8 m 1997

**1999** 09.12 08.24, 08.23 V. Mariani, A. Almasio SF: 221 – 214 QMF: 2770 ritiro lieve  
 Il valore positivo di variazione lineare è dovuto al fatto che la placca di nevato pluriennale, che in passato si anteponeva al margine frontale, si è quest'anno dissolta. E' ora quindi possibile compiere misura certe che serviranno da punto di riferimento per i prossimi controlli. Negli anni scorsi, la lingua si immergeva infatti nel nevato per un lungo tratto, attualmente alla luce. La fronte risulta molto appiattita e appare sollevata dal substrato roccioso. L'innevamento è distribuito in chiazze irregolari, formate dal contributo valanghivo, mentre è del tutto assente la neve di origine diretta. Variaz. media annua: + 13 m 1998

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	323°	41	55	+ 14	3	303°	20	27 (1997)	+7
1B	315°	37	56	+ 19	4	327°	55	47	- 8
2	330°	22	53	+ 31					

**2000** 09.09 09.06 Mariani SF: 221 – 214 QMF: 2745 decremento lieve  
 L'innevamento di stagione è esteso a oltre l'80% della superficie glaciale. I contributi valanghivi e gli apporti diretti si fondono in un ammasso compatto di buon spessore. Il bilancio di massa annuale può essere quindi stimato come lievemente favorevole o in equilibrio. Il giudizio sintetico sulla fase dinamica (decremento lieve) tiene conto della perdurante tendenza al ritiro della fronte. La placca di ghiaccio pensile, posta sulla parete che delimita l'apparato in sinistra idrografica, permane invece priva di residuo nevoso, e si presenta interamente coperta di detrito fine. snow-line: 2800 m V.m.s.: - 10 m Variaz. media annua: - 10 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
1	323°	49,5	41	- 8,5	2	330°	33	22	- 11
1B	315°	48	37	- 11	3	310°	38	-	-

**2001** 09.07 V. Mariani SF: 221 QMF: 2745 incremento lieve  
 Seconda annata positiva consecutiva per il bilancio di massa di questo ghiacciaio: ottimo è infatti l'accumulo valanghivo, di buona consistenza quello di origine diretta. Si segnala la ricostituzione dei tre canali di ghiaccio di testata, che giungono oggi sino alla linea di cresta (negli anni precedenti si manteneva solo quello più meridionale). Misure non eseguibili. Snow-line: 2700 m.

**2002** 08.31 09.07 A. Almasio, V. Mariani SF: 226 - 221 QMF: 2745 stazionario  
 La sagoma del ghiacciaio non sembra variata rispetto al 2000, a parte un minimo progresso nel settore destro della fronte. Anche gli accumuli di valanga, riferibili alla scorsa annata, presentano la stessa forma e consistenza. La fronte pensile del ghiacciaio risulta a tratti sollevata rispetto al substrato roccioso. La permanenza della placca di nevato pluriennale, che sul lato sinistro della fronte si raccorda al corpo glaciale, impedisce il ritrovamento dei segnali di misura.

**2003** 08.30, 24, 25 A. Almasio, M. Urso SF: 226 - 221 - 999 QMF: 2745 decremento lieve  
 Scarso innnevamento stagionale, localizzato ai piedi delle pareti che sovrastano il ghiacciaio e in alcune zone depresse. La neve residua della stagione 2000-2001 si è notevolmente ridimensionata ma copre ancora il 50-60% della superficie glaciale. Anche la placca di nevato pluriennale in sinistra idrografica si è ridotta di spessore, distaccandosi dalla sottostante conoide e permettendo il ritrovamento dei segnali di misura 1 e 2, le cui misure mostrano una dinamica incerta, legata al progressivo scioglimento della placca stessa. La misura del segnale 2 è stata ripetuta con un altro azimut (360°), più idoneo. Il settore sinistro è piatto e leggermente concavo, ed è separato dal corpo principale da una piccola morena galleggiante. La fronte pensile del ghiacciaio risulta a tratti sollevata dal substrato roccioso su cui poggia e forma una piccola grotta nella parte centrale: essa risulta incisa da profondi solchi di erosione e interessata da abbondante copertura detritica (frequenti le scariche all'atto del rilievo). La misura del segnale 3 mostra un progresso. snow-line: n.v. V.m.s.: + 3,0 m; Variaz. media annua: + 1 m (2000)

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1	323°	46,5	49,5	+ 3 (2000)	2	330°	37,0	33,0	- 4,0 (2000)
2	360°	20,5	-	-	3	310°	28,5	38,0	+ 9,5 (2000)

**2004** 08.28 09.18 A. Almasio, A.C. Galluccio SF: 226, 221, 999 QMF: 2745 decremento lieve  
 L'innevamento stagionale si osserva solo ai piedi delle pareti che sovrastano il ghiacciaio e in alcune zone depresse. Prosegue la riduzione di spessore della placca di nevato pluriennale in sinistra idrografica, alla quale si riferiscono i segnali di misura 1, 4 e 2; la misura del ritrovato segnale 4 non risulta particolarmente significativa. Si conserva la porta glaciale nella parte centrale della fronte pensile, che a tratti è sollevata dal substrato roccioso. La fronte, incisa da profondi solchi di erosione, presenta una abbondante copertura detritica. La misura del segnale 3 mostra, al contrario dello scorso anno, un deciso arretramento. Il ridursi del nevato dell'anno idrologico 2000-2001 ha isolato alcuni funghi di ghiaccio nella conca di sovraescavazione glaciale ai piedi dell'apparato. Snow-line: 2970 m Variaz. media annua: - 18,5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1	323°	70,5	46,5	- 24	3	310°	42,0	28,5	- 13,5
2	360°	55,0	20,5	- 34,5	4	327°	65,0	55,0 (1999)	- 10

#### 425.0 VAZZEDA

**1990** 09/06 Mario Butti QMF: 2700 ritiro moderato  
 Arretramento vistoso al pari dell'appiattimento: nel punto più basso, un campo di neve pluriennale è collegato per pochi metri alla fronte vera e propria. Grosse placche di neve residua sono presenti davanti alla fronte nei pressi del segnale 4. Scarsi mutamenti alle quote più elevate. Posizionati 5 nuovi segnali.

segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.	segnale	azimut	distanza	prec.	anno	variaz.
1	230°	26,9	11,4	1989	-15,5	6	270°	47,6	44,5	1989	- 3,1
1	260°	27,7	16,8	1989	-10,9	4	L.f.	3,0	3,0	1989	0
2	265°	28,8	10,2	1989	-18,6	7	235°	14,2	10,6	1989	- 3,6
3	245°	64,7	47,5	1989	-17,2	8	229°	3,0	1,0	1989	- 2,0

**1991** 09/15 M. Butti QMF: 2725 ritiro moderato  
 Continua la riduzione di spessore con vistoso arretramento nel settore centrale ed affioramenti rocciosi sulla destra. L'innevamento residuo è presente nelle zone sommitali al di sopra di circa 3000 m di quota e in placche isolate davanti la fronte. Copertura di fine deposito calcareo sul lato sinistro del margine frontale.

segnale	quota	coordinate	az.	att.	prec.	anno	var
TR1	2730	1556585 5129170	230°	36,9	26,9	1990	- 10
			260°	52,7	27,7	1990	- 25
TR2	2710	1556585 5129240	240°	36,2	26	1990	- 10,2
			265°	40,2	28,8	1990	- 11,4
TR3	2695	1556525 5129400	245°	120	64,7	1990	- 55,3
TR3A	2710	1556485 5129360	210°	34,3	-	-	-

TR4	2805	1556585 5128760	L.F.	4	3	1090	- 1
TR6	2815	1556585 5128760	270°	50,3	44,5	1990	- 5,8
TR8	2800	1556230 5129380	229°	6,5	3	1990	- 3,5
TR10	2725	1556615 5129090	230°	73,7	14,6	1990	- 59,1
			275°	53,5	10	1990	- 43,5
TR11	2835	1556510 5128840	239°	31,5	30,4	1990	- 1,1
			246°	32,5	25,7	1990	- 6,8
TR12	2837	1556500 5128815	270°	4,7	1,7	1990	- 3
TR13	2785	1556575 5128950	240°	6,7	6,7	1990	0
TR14	2765	1556600 5129020	260°	14,5	12	1990	- 2,5
TR15	2780	1556325 5129350	230°	5,2	5,2	1990	0
TR16	2855	1556090 5129400	226°	4,6			

Variaz. media segnali: -15

**1992** 09/27 M. Butti SF 217 - 229 QMF: 2730 ritiro moderato

E' in atto da alcuni anni una riduzione di spessore, più marcata nel settore centrale della colata: alla fronte questa situazione trova riscontro in un evidente ritiro mediano, che ha messo in luce una ripida bastionata di rocce, mentre in direzione dei settori laterali il regresso si riduce sino ad annullarsi. Innevamento residuo irregolare al di sopra dei 2800 m ed assai più cospicuo che nel 1991 tanto da impedire la misura dal segnale 4: a 2950 m lo spessore della neve vecchia era di 50 cm. Al momento del rilievo erano presenti, alla stessa quota, 40 cm di neve fresca.

segnale	quota	coordinate	az	distanza	prec.	anno	variazione
2 *	2710	1556560 5129240	240/265°	63.0	38.5	1991	-24.5
3A	2710	1556485 5129360	210°	44.0	34.5	1991	- 9.5
8	2800	1556230 5129380	229°	6.5	6.5	1991	0
13	2785	1556575 5128950	240°	6.5	6.5	1991	0
14	2765	1556600 5129020	260°	14.5	14.5	1991	0
15	2780	1556325 5129350	230°	14.5	5.0	1991	- 9.5

Variaz. media annua: - 11

**1993** 09/19 M. Butti SF 217 - 229 QMF: 2730 ritiro lieve

Il ghiacciaio è stato osservato più volte nel corso della stagione di ablazione allo scopo di comparare il ritmo di scomparsa della neve vecchia con i dati del reticolo di paline posizionate a partire dall'autunno 1992 per l'esecuzione del bilancio di massa: i primi risultati saranno disponibili nel corso della prossima estate. Neve residua abbondante rispetto alle annate precedenti, al di sopra dei 2900 m di quota.

**1994** 09/25 Mario Butti QMF: 2730 ritiro lieve

Il ghiacciaio non presenta particolari variazioni morfologiche: prosegue la fase di ritiro, anche se ridotta rispetto al passato, più marcata nell'area centrale della larga fronte che nei settori laterali. Da alcuni anni, la piccola lingua che si spinge verso la Val Sissone si presenta coperta da innnevamento residuo in fase di accumulo e non consente la misura dal segnale "4". Il ghiacciaio è stato oggetto di un controllo periodico atto a documentare la progressiva riduzione dell'innnevamento invernale durante la stagione estiva e a determinare il bilancio di massa. L'innnevamento residuo è presente in misura notevole oltre i 2900 m di quota, più cospicuo nei settori centrale e sinistro idrografico. Quasi inesistente l'abituale crepacciatura dell'area medio superiore, coperta di neve, mentre si è molto aperta la crepaccia terminale. Al momento del rilievo sul ghiacciaio si misuravano mediamente 20 cm di neve recente alla fronte e 60 cm oltre i 3000 m.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione	segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
D1	diversi	56	37	- 19	D11	diversi	32,5	31,5	- 1
D3A	diversi	44,5	42	- 2,5	D13	240°	12,5	6,5	- 6
D3A	diversi	55	51	- 4	D14	260°	15	14,5	- 0,5
D8	229°	8	6,5	- 1,5	D15	230°	18	15	- 3

**1995** 08/21 Butti M. SF 229 QMF: 2732 ritiro lieve

L'abbondante strato di neve fresca rinvenuto il 23 settembre (da 60 a 70 cm nei pressi della fronte) ha impedito le misurazioni frontali. Le misure indicate sono state rilevate durante un sopralluogo effettuato il 21 agosto. Innevamento residuo a chiazze tra i 2900 e 3000 m, esteso a quote superiori (vedi relazione su bilancio di massa). Notevole la crepacciatura nell'area mediana.

segnale	distanza	prec.	anno	variazione
Δ3A	49	44,5	1994	- 4,5
Δ3A	60	55	1994	- 5

Variaz. media annua: - 5

**1996** 14/09 07/09 Butti Mario, Mariani Virgilio SF: 217 - 229 - 211 QMF: 2732 ritiro lieve

Per il confronto delle misure sono state prese a riferimento quelle relative al 1994, avendo riscontrato un errore nel controllo 1995 del segnale S3A. In aggiunta, il ritiro laterale di alcuni lobi non consente di ripetere le misure con gli azimut abituali che per i segnali S1 e S13 sono stati così variati. I dati relativi al bilancio di massa (anno idrologico 1995-1996) indicano una perdita di ghiaccio pari a 220 cm alla quota di 2750 m. L'ablazione decresce gradualmente con la quota, sino alla zona di equilibrio situata a 2950 m circa. Al di sopra di questo limite si ha costantemente accumulo, quantificabile in circa 100 cm di neve residua a 3050 m. Il ghiacciaio in toto non mostra variazioni significative.

Segnali:	azimut	distanza	prec.	anno	variazione
ΔS3A	210°	57	55	1994	- 2
ΔS3AB	230°	45	44,5	1994	- 0,5
ΔS1	214°	58	-	1996	-
ΔS8	229°	16	8	1994	- 8
ΔS14	260°	13	15	1994	+ 2
ΔS15	230°	34	18	1994	- 16
ΔS13B	255°	12,5	-	1996	-
ΔS13	255°	12,5	12,5	1994	0

Variaz. media segnali: - 4

Variaz. media annua: - 2 dal 1994

(nuovo segnale)

(nuovo segnale)

**1997** 17/09 27/07, 14/08, 02/09, 14/09, 20/09 Butti M, V. Mariani SF: 233, 999 QMF: 2735 ritiro moderato

Il ghiacciaio è stato controllato nelle seguenti date: 27 luglio, 14 agosto, 2, 14, 17, 20 settembre. Come noto, le osservazioni raccolte per questo apparato comprendono anche lo studio d'insieme dell'evoluzione nivo-climatica annuale del settore Disgrazia-Mallero, nonché i dati utili al bilancio di massa. Sotto il profilo meteorologico, l'annata 1996-97 è certamente da annoverarsi tra le più anomale degli ultimi decenni. Dopo un lungo periodo di bel tempo (siccità invernale), le copiose precipitazioni della fase finale della primavera, associate a temperature basse, hanno raccolto sui ghiacciai del settore un notevole innnevamento, ben presente anche a fine luglio. Il 27.7, sul Ghiacciaio di Vazzeda, si rinvennero spessori variabili tra i 300 e i 400 cm nella fascia altimetrica compresa tra 2800 e 3000 m di quota, e di 600 cm nel settore superiore. L'innnevamento si è ben conservato sino alla terza decade di agosto; successivamente, a seguito di un lunghissimo periodo di inversione termica, durante il quale si sono registrate temperature molto elevate in quota (zero termico oltre i 4000 m in più occasioni), lo strato nevoso ha subito una forte riduzione di spessore. Inoltre, dove la fronte era scoperta, il ghiaccio si è frantumato ed è arretrato in misura evidente, segno che l'ablazione è ripresa "a tutto spessore". Valga, a titolo di esempio, quanto osservato in data 13 settembre: a 1660 m di quota, sul fondovalle di Chiareggio, si registravano + 2° C alle ore 9 del mattino, mentre sul ghiacciaio, a 2950 m di quota, la temperatura era di 8.8° C dopo poche ore. Nella notte precedente, la brina aveva cosparsa i prati della vallata mentre la minima al Rif. Del Grande-Camerini (2560 m) si attestava sui

5° C. Simili condizioni hanno impedito di posizionare nel ghiaccio alcune paline ablatometriche, a causa della sua estrema fragilità. Al di sopra della *snow-line* posta a 2900 m, l'innnevamento residuo si presenta comunque molto compatto, al punto che la sonda è potuta penetrare nella neve solo in pochi punti: sono stati misurati spessori variabili tra i 115 e i 136 cm. Le misure frontali sono state in parte ostacolate da accumuli di neve vecchia posti a contatto con la fronte in corrispondenza dei segnali  $\Delta S1$ ,  $\Delta S8$ ,  $\Delta S9$ ,  $\Delta S14$ . Nei settori privi di nevato, si sono registrati valori di marcato ritiro. Il pessimo aspetto del ghiaccio, molto sottile e fessurato, fa temere per il prossimo anno un ulteriore arretramento del limite.

Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	variazione	Variaz. media annua : -11,0      Variaz. media s.li : -19,5				
					Segnale	azimut	distanza	dist. prec.	variazione
$\Delta S3A$	210°	78	57	-21	$\Delta S13$	255°	22	12,5	-9,5
$\Delta S3A$	230°	45	45	0	$\Delta S15$	230°	38	13	-25
$\Delta S7$	235°	48,5	14 (dal 1990)	-34,5	$\Delta S16$	240	30,5	4,5 (1991, az 226°)	-26
$\Delta S16$	270°	26	-	-	(nuovo segn.: $\Delta S16$ az 270°)				

**1998** 18/09 Mario Butti SF: 229 – 999– nuova QMF.: 2750 ritiro forte

Le alte temperature che hanno caratterizzato il periodo estivo hanno notevolmente accelerato la fusione nelle aree perimetrali, dove lo spessore del ghiaccio era limitato. In alcune zone l'arretramento è stato superiore al prevedibile, come nel settore centrale, dove arriva a circa 60 m lineari, e in corrispondenza del segnale "S13" che, anche se non è stata possibile una misura precisa per la presenza di neve fresca, fa registrare un ritiro stimabile in circa 120 metri. La piccola lingua laterale, situata presso il margine sinistro-idrografico, si è praticamente separata dalla colata principale. L'innnevamento residuo, piuttosto abbondante all'inizio della stagione estiva (circa 400 cm) si è rapidamente ridotto, sino a permanere sotto forma di piccole chiazze poste al di sopra dei 3000 m di quota. Il giorno 7 giugno 1998 è stata eseguita la stratigrafia della neve relativa alle condizioni di inizio estate (scavo di trincea a q. 2950 m). Hanno collaborato Virgilio Mariani, Paolo e Gildo Panza.

segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
3A	210°	90	78	- 12
3A	230°	104,5	45	- 59,5
7	235°	64,5	48,5	- 16
8	229°	30	16	- 14
14-91	260°	18	13	- 5
S1	220°	65	58 (1996)	- 7

Variaz. media annua: - 19,5 m 1997

**1999** 09.07 09.01 - 06.13 M. Butti, G. Panza, P. Panza SF: 233 – 999 QMF: 2750 decremento forte

Il ghiacciaio è stato oggetto di un unico sopralluogo atto al rilievo dell'omonimo sito nivologico (12-13 giugno) e di due controlli fotografici nel mese di settembre. Le misure frontali sono fallite per motivi meteorologici. Nella tarda primavera, il manto nevoso deposto sulla superficie glaciale era di poco inferiore ai 3 m nella fascia mediana, compresa tra i 2900 e i 2950 m di quota, saliva sino a un massimo di 5,5 m nel settore più elevato (3010 m) ed era di 2 – 2,5 m nella porzione inferiore più ripida, posta tra i 2750 e i 2850 m di quota. Lo scavo della buca in corrispondenza del sito (2925 m) ha consentito di individuare una grossa lente di ghiaccio di circa 6 cm di spessore, riferibile al prolungato periodo di bel tempo verificatosi agli inizi del 1999, quando lo spessore della neve doveva superare di poco i 130 cm. Nella sezione stratigrafica si rinvenivano altri orizzonti di ghiaccio, da quelli più sottili di 1 – 2 mm ad altri di 1 – 1,5 cm di spessore, oltre a uno strato di circa 10 cm di neve impastata di polvere sahariana (episodio del 4 maggio 1999). L'altezza complessiva del manto nevoso nel punto indagato era di 283 cm (contro i 400 cm del 1998); la densità media era di 0,526 kg/dmc, pari a un equivalente in acqua di 1490 lt/mq. A distanza di 3 mesi dal primo controllo, l'innnevamento invernale permanso solo oltre i 3000 m di quota. Nelle aree scoperte sono evidenti sia una fitta rete di crepacci sia la comparsa di un piccolo isolotto roccioso nel settore centrale. La decisa riduzione di spessore della colata ha inoltre prodotto lo smembramento della piccola lingua affacciata sulla Val Sissone. Snow-line: 3000 m

**2000** 09.06 Mariani SF: 214 – 999 QMF: 2750 decremento lieve

Prosegue la fase di ritiro frontale e di riduzione di spessore in atto ormai da molte stagioni. Discretamente esteso l'innnevamento residuo. Una grossa frana si è staccata dalle pareti rocciose di testata, poco a Nord della verticale della Cima di Vazzeda. Snow-line: 2930 m.

**2001** 08.25 M. Butti, V. Mariani, P. Panza, G. Panza SF: 233 – 999 QMF: 2750 incremento forte

Il ghiacciaio è stato visitato e osservato a distanza in più occasioni. Il rilievo stratigrafico del manto nevoso eseguito il 3 giugno fornisce valori di spessore massimo compresi tra i 570 e i 580 cm, di gran lunga i più cospicui dal 1994. All'atto delle operazioni, una bufera di neve di caratteristiche invernali impedisce la misura delle densità dei numerosi strati rinvenuti. In prossimità dello scavo si posiziona una palina di 6 m, sporgente di 20 cm dalla superficie nevosa. Il 21 luglio, nonostante le alte temperature dei giorni precedenti, l'innnevamento stagionale è ancora abbondantissimo: nel settore superiore del ghiacciaio gli spessori del manto nevoso sono compresi tra i 450 e i 500 cm, mentre in numerosi punti la sonda da valanga, di 5 m di lunghezza, non raggiunge la vecchia superficie glaciale. La palina sporge di 60 cm da uno strato di neve recente in fase di trasformazione di 30 cm di spessore. Il ritmo medio di fusione dell'accumulo, nel periodo compreso tra i due rilievi (40 giorni) è stato dunque di circa 1,6 cm/die: si può dunque affermare che, nel primo scorcio d'estate, l'accumulo si è mantenuto praticamente inalterato. Si rileva la presenza di una valanga, caduta nella parte alta del ghiacciaio dopo il primo sopralluogo, e di una recente frana di pietrame, sempre nel settore sommitale, allungatasi verso la Val Sissone. Dopo il terzo rilievo nivologico del 25 agosto e le riprese fotografiche del 12 settembre, il controllo di chiusura dell'anno idrologico 2000-2001 è stato effettuato il 28 ottobre: in questa data la palina sporge di 90 cm da uno strato recente di 100 cm, composto da 20 cm di neve farinosa inconsistente, da 30 cm di neve umida, da una lente di ghiaccio di 1 cm e da ulteriori 50 cm di neve trasformata. Al di sotto di quest'ultimo comparto la neve è impenetrabile. L'accumulo stagionale si è dunque ridotto da 580 a 410 cm, per un totale di 170 cm in 117 giorni (media giornaliera: 1,5 cm circa). Per favorire i futuri controlli, la palina ablatometrica è stata prolungata (sporge dalla neve nuova di 416 cm). Visti i valori di densità media della neve vecchia (attorno ai 600 kg/m<sup>3</sup>), un suo spessore medio sull'intero ghiacciaio di circa 370 cm e assumendo una superficie dell'apparato di 41 ha (dato 1998 attualizzato), il bilancio di massa annuale è positivo per circa 1.000.200 m<sup>3</sup> di nuovo ghiaccio. In effetti, anche l'aspetto complessivo del bacino glaciale al controllo di fine estate non lascia dubbi sull'eccezionalità della situazione: la neve vecchia copre per intero l'apparato, estendendosi a valle della fronte per molte decine di metri e raggiungendo, senza soluzione di continuità, sia il limitrofo Passo di Vazzeda sia le pendici meridionali della Cima di Val Bona. snow-line: 2700 m

Emergenza della palina	Rilievo nivologico 25/08/2001 (spessore medio: 370 cm)	Rilievo stratigrafico profondità descrizione
03.06.2001: 20 cm	3050 > 350 cm	0-30
12.07.2001: 60 cm	3030 > 350 cm	1 cm ghiaccio
25.08.2001: 180 cm	3020 > 350 cm	30-50
28.10.2001: 190 cm	3010 circa 350 cm	lente
	3000 > 300 cm	50-70
	2980 > 330 cm	lente
	2960 > 300 cm	70-170
	2940 > 300 cm	270-280
	2920 la palina emerge 180 cm	280-300
		300-370
		scarsa consistenza
		serie di lenti di ghiaccio
		elevata consistenza

**2002** 09.28 09.11, 21 07.21 06.1,2 M. Butti, M. Urso SF: 217 - 233 QMF: 2764 decremento moderato

Il ghiacciaio, soggetto a controlli atti a determinarne il bilancio di massa, è stato visitato nei giorni 1 e 2 giugno per il rilievo dello spessore e lo scavo della trincea, il 21 luglio per il controllo delle paline, il 28 settembre per il controllo della paline e le misurazioni, ed è stato osservato dalla SF 217 l'11 settembre. I rilievi effettuati non hanno dato l'esito sperato. Le paline di tipo estivo infisse nella neve, che a inizio giugno aveva uno spessore medio di poco inferiore ai 3,5 m, alla verifica di luglio erano in parte cadute per la totale scomparsa della neve. I dati rilevati riguardano le paline n° 1, 2, 3, 4, 7 e 8, mentre le paline n° 5 e 7 non sono state raggiunte.

palina	Riduzione di spessore	Dato misurato	palina	Riduzione di spessore	Dato misurato
1	- 225 cm	da 340 cm a 115 cm	4	oltre - 360 cm	da 360 cm a 0 cm
2	- 225 cm	da 410 cm a 185 cm	7	oltre - 330 cm	da 330 cm a 0 cm
3	- 244 cm	da 320 cm a 76 cm	8	oltre - 270 cm	da 270 cm a 0 cm

Al controllo di settembre nessuna delle 5 paline estive è stata ritrovata. Inoltre dal nevato della precedente stagione invernale (2000-2001) emergeva una sola palina delle quattro infisse nel ghiacciaio, quella situata nei pressi della posizione in cui viene scavata abitualmente la trincea. La palina emergeva 2,16 m contro i 1,90 m misurati lo scorso anno, a fine stagione. In questo punto del ghiacciaio, da inizio giugno sono pertanto scomparsi 3,4 m di neve deposta nell'inverno 2001-2002 e 26 cm di nevato indurito della precedente stagione invernale. Il prolungamento applicato lo scorso anno si è completamente deformato. E' stato infisso un nuovo prolungamento, che pone l'altezza della palina a 3,88 m dalla superficie nevosa. L'innevamento residuo stagionale è assai limitato e confinato nell'area più elevata del ghiacciaio, mentre quello del 2000-2001, pur ridotto di spessore, permane piuttosto esteso dai 2800-2900 m di quota, in modo particolare in destra idrografica. L'isolotto roccioso affiorato nel 1999, totalmente coperto da neve lo scorso anno, è riemerso. La misura effettuata dal segnale S16 rileva un avanzamento di 20,5 m, dovuto all'apposizione di nevato, impenetrabile alla sonda, che copre il ghiaccio. Altrove, dove possibile, pure in presenza di 15 cm di neve fresca (20-40 nella parte alta del ghiacciaio) e di numerose colate di acqua ghiacciata, si è misurato il limite più avanzato del ghiaccio. Il segnale S3 è stato ulteriormente spostato a monte, nella stessa direzione (S3B). Sono stati avvicinati ai nuovi limiti frontali anche i segnali S14 e S1. Ai nuovi segnali è stata aggiunta la lettera A. Grazie all'innevamento della scorsa stagione e alle nevicate della seconda parte dell'estate, il ghiaccio non ha quest'anno subito grosse perdite. Oltre i 2950-3000 m di quota è ipotizzabile un ulteriore incremento di spessore di circa 1 m, dovuto all'innevamento della scorsa stagione invernale, mentre il nevato del 2001, in ulteriore fase di trasformazione, può aver perso nell'area libera da innnevamento più recente dai 30 ai 100 cm circa di spessore. snow-line: 2850 m.

V.m.s.: - 30 m; Variaz. media annua: - 7 m (1997-1998)

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
210°	126,5	90 (1998)	- 36,5	S13	255°	22 (1997)	- 56		
229°	88	30 (1998)	- 58	S3B *	210°	-	-		
240°	10	30,5 (1997)	+ 20,5	**		-	-		
220°	85	65 (1998)	- 20	**		-	-		

\* quota 2733 m, coord. 5129230 1556470

\*\* quota 2790 m, coord. 5129000 1556550

\*\*\* quota 2744 m, coord. 5129130 1556570

**2003** 09.13 - 08.24 - 07.12 - 06.01 M. Butti, M. Urso SF: 999 QMF: 2760/2780 decremento moderato

Nel corso della stagione estiva il ghiacciaio è stato osservato e visitato più volte, a partire dal 1 giugno 2003, quando sono stati effettuati i sondaggi per misurare lo spessore della neve stagionale e lo scavo della trincea per individuare le caratteristiche del manto nevoso. Lo spessore della neve nell'area medio alta del ghiacciaio varia tra i 4 e i 6 m. Lo scavo della trincea si esegue in vicinanza delle posizioni precedenti, entro un raggio di 50-60 m, dove lo spessore della neve è di 450 cm: si osservano numerosi strati di polvere (deposti a novembre 2002) e un successivo, consistente strato di neve pulita. Ben evidenti anche le numerose lenti di ghiaccio formatesi nel corso del lungo periodo secco occorso nei primi mesi del 2003. La densità media rilevata è di kg 0,506/dm<sup>3</sup>, pari a un equivalente in acqua di 2282 l/m<sup>2</sup>. Al momento di questo primo sopralluogo non emerge alcuna palina. A margine dello scavo si posa una nuova palina (PR03) avvitata nel ghiaccio per 1 m e sporgente dal ghiaccio per 410 cm. Nel periodo immediatamente successivo le temperature si alzano decisamente, avviando una marcata fusione del manto nevoso, che dopo 15 giorni lascia già scoperta una parte dell'area centrale del ghiacciaio, dove il pendio è maggiormente esposto al sole. Un secondo sopralluogo è stato effettuato il 12 luglio: le paline misurabili sono la PR01, posata nel 2001 e ricollocata a settembre 2002 (parte esposta 388 cm) e la PR03, posata a giugno. La PR01 sporge 330 cm, pari a una riduzione dello spessore del manto nevoso di oltre 3,5 m e a uno spessore residuo di 58 cm (nuova esposizione: 160 cm). La PR03 sporge 235 cm, che significa un calo del manto nevoso di 275 cm e uno spessore residuo di 165 cm (nuova esposizione: 35 cm). Si posano 5 nuove paline, infisse nel ghiaccio per 120-125 cm. Nei pressi del limite frontale inferiore si colloca un riferimento. Un ulteriore sopralluogo è stato effettuato il 24 agosto. Nessuna delle 5 paline poste a luglio è stata ritrovata, il che significa una riduzione di spessore del ghiaccio superiore ai 120-125 cm. La PR01 sporge 522 cm, che denota una riduzione di neve e ghiaccio di 362 cm (nuova esposizione: 227 cm). La PR03 è stata trovata caduta, il che significa un ulteriore decremento dello spessore di oltre 265 cm (nuova esposizione: 209 cm). Sono state inoltre posizionate la PP1 e la PP6, che sporgono dal ghiaccio rispettivamente 28 cm e 204 cm. Un ultimo sopralluogo è stato effettuato in occasione delle misurazioni frontali del 13 settembre. Le quattro paline sono state ritrovate. La PR01 sporge 255 cm, pari a una riduzione del ghiaccio di 28 cm. La PR03 sporge 241 cm dal ghiaccio, il che significa una riduzione del ghiaccio di 32 cm. La PP1 sporge 58 cm, (riduzione del ghiaccio di 30 cm). La PP6 sporge 210 cm (riduzione di 6 cm). Nell'occasione è stata posizionata la PP7, con esposizione di 61 cm. Tirando le somme, durante la stagione estiva il ghiacciaio ha perso un equivalente in acqua di circa 4900 l/m<sup>2</sup>, con un bilancio netto negativo di 2600 l/m<sup>2</sup> rispetto all'anno precedente, subendo così una delle più forti contrazioni degli ultimi anni: in modo particolare si è rilevata la totale scomparsa della lingua marginale che si staccava dal corpo principale in direzione della Val Sissone, complice il suo modesto spessore (4-5 m). Si segnala che il riferimento al limite frontale posizionato il 12 luglio ha rivelato un arretramento di 18,5 m nei due mesi successivi. Il ghiacciaio si è notevolmente coperto di detrito, in parte emerso per la fusione del ghiaccio, in parte caduto dalle pareti rocciose soprastanti (da segnalare la caduta di una frana di proporzioni notevoli dalla Cima di Vazzeda). Si è inoltre accertato che quello che in passato era stato descritto come un isolotto roccioso emergente è in realtà un affioramento di detrito. L'innevamento residuo sembra essere limitato agli accumuli degli anni precedenti (probabilmente 2001), mentre sembra assente, o confinato solo nelle parti più elevate, quello dell'anno. Il ghiacciaio si presenta molto crepacciato. Per quanto riguarda i segnali di misura, il segnale S16 non è stato ritrovato: in sostituzione è stato posto il nuovo segnale S16A. Il segnale S3C è stato posato non allineato con l'azimut precedente per permettere un migliore allineamento con la direzione attuale di arretramento del ghiaccio. Il ritiro del ghiacciaio nei pressi dei segnali S3 ha spostato nei pressi del segnale S1 il limite frontale a quota più bassa. snow-line: 2900/2950 m. Variaz. media annua: - 43 m

segnale	Misura	distanza	precedente	variazione	segnale	azimut	distanza	precedente	Variazione
S3B	203°	69,5	39,5	- 30	S13	255°	78	- 32	
S8	229°	98	88	- 10	S1A	265°	14	0	
S14A	250°	12,5	7	- 5,5	S4	282°	0	- 185	
LF88	290°	35	-	-					

dati di variazione dei segnali o segnali nuovi:

sigla	quota	coordinate	azimut	distanza	precedente	variazione
S3C	10	5129223 / 1556451	197°	-	-	-
S8A	2	5129275 / 1556223	229°	-	-	-
S16A	10	5129330 / 1556125	215°	-	-	-

**2004** 09.25, 19 8.30, 28 M. Butti, M. Urso SF: 217, 325, 233 QMF: 2760 decremento moderato

Nel corso della stagione estiva il ghiacciaio è stato osservato a distanza e visitato più volte, a partire dal 31 maggio, per il tradizionale rilievo nivologico. In questa occasione nessuna delle paline ablatometriche sporge dal nevato, lo spessore del quale è compreso tra i 350 e i 440 cm. Alla successiva verifica sul campo (18 luglio), nonostante il periodo successivo al primo rilievo fosse stato caratterizzato da temperature fresche

e da alcuni episodi nevosi di un certo rilievo, lo spessore del nevato si riduce mediamente di 200 cm. In seguito le temperature estive non elevate suggeriscono una ablazione contenuta: invece, al terzo sopralluogo, il 25 settembre, il ghiacciaio appare privo di neve al di sotto dei 3000 m, molto crepacciato in superficie e coperto da detrito in destra idrografica: buona parte delle paline è caduta. La riduzione dello spessore è inoltre evidenziata dal ritrovamento di alcune vecchie paline inglobate nel nevato pluriennale (due di queste, emerse a quota 2952 m, 1555967-5129190, erano scomparse dal 1997). Sporgono 138 e 147 cm, come nel 1996. Una terza palina, sita nei pressi, sporge 75 cm. Sono state ritrovate altre due paline cadute: una era stata posata nel 1993, l'altra lo scorso anno (PP6). Ne è stata posta una nuova, infissa nel ghiaccio 100 cm: sporge 153 cm, a 2956 m. Altre paline: la PP7 e la PR03, che sporge 200 cm dal ghiaccio (sporgeva 241 cm nel settembre 2003): è l'unico punto dell'area media dove si rileva un incremento, dovuto a un apporto valanghivo di inizio estate. Le paline PR01 e PR04 sono cadute; la prima era infissa nel ghiaccio 220 cm, la seconda 60 cm. Il riposizionamento delle paline cadute è stato impedito tra l'altro dal congelamento del ghiaccio all'interno del foro di scarico della trivella. Nel complesso il bilancio di massa annuale è negativo: almeno 4/5 del ghiacciaio hanno subito una riduzione di spessore variabile tra i 70-80 e i 200 cm. La linea di equilibrio si è alzata di un centinaio di metri, da 2900 e 3000 m, annullando gli accumuli intervenuti ad anni alterni nell'ultimo decennio. In quest'area è ipotizzabile una perdita di massa equivalente a circa 1300 l/m<sup>2</sup>, escludendo l'innevamento invernale. Alcuni segnali di misura sono stati abbandonati, sostituiti da nuovi caposaldi. Snow-line: >3000 m. Variaz. media annua: - 5 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
S3C	197°	28,5	25	- 3,5
S8A	229°	22,5	12	- 10,5
S14A	250°	13	12,5	- 0,5

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
S16A	215°	7	7	- 10
S1A	265°	14	14	0

Segnale	quota	Coordinate	Misura	attuale
S20	2834	5128824 / 1556452	250°	11,5
S21	2787	5129262 / 1556356	223°	41,5
S22	2806	5128941 / 1556518	250°	3

#### 426.0 CIMA DI VAL BONA NORD

**1990** 09/06 M. Butti QMF: 2770 ritiro lieve  
Innevamento residuo assente sul ghiacciaio, irregolarmente presente nel vallone sottostante. Verosimile ritiro.

**1992** 09/27 M. Butti SF 230 - 231 QMF: 2770 incerto  
La presenza di abbondante neve fresca non ha consentito di identificare con precisione gli attuali limiti frontali. Poco a valle della fronte è rinvenibile una estesa placca di ghiaccio coperta di materiale morenico.

**1994** 08/19 Mario Butti QMF: 2770 stazionario  
Il ghiacciaio non sembra aver risentito delle alte temperature estive. L'innevamento residuo è molto esteso (circa l'80% della superficie) ed alcuni affioramenti rocciosi si sono ridotti. Nel corso di un primo sopralluogo effettuato il 9 luglio, scendendo dall'alto bacino elvetico del Ghiacciaio del Forno, si è accertato che attraverso il colle soprastante permane un collegamento tra i due ghiacciai. Poco a valle della fronte è stato posato un segnale di misura. Snow-line temporanea coincidente con la quota frontale (2770 m).

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
D1	205°	11	-	-

**1996** 08/09 Mariani Virgilio SF: 230 QMF: 2770 stazionario  
Il ghiacciaio è coperto di abbondante neve recente che si sovrappone ad apporti residui cospicui. I piccoli affioramenti rocciosi, notati nel 1994 al centro del settore inferiore della colata, sono oggi quasi del tutto affondati nel nevato. Piccola slavina di neve incoerente nella parte superiore.

**1997** 25/08 Mariani Virgilio SF: 230 QMF: 2770 incerto  
Sul finire del mese di agosto, il nevato residuo, di ottima consistenza, interessava il ghiacciaio in tutta la sua estensione. Gli affioramenti rocciosi descritti nel 1994 risultavano quasi completamente coperti. Non si hanno osservazioni successive, per cui la situazione descritta va considerata transitoria. Come per il contiguo 427.0, anche questo ghiacciaio necessita di un nuovo segnale di misura. OP

**1998** 29/08 Andrea Almasio SF: 230 QMF.: 2780 decremento lieve  
Il ghiacciaio è soggetto a una progressiva perdita di spessore: tornano così visibili le rocce affioranti che erano scomparse dopo il 1994. Non esiste alcun collegamento con la placca di nevato posta in sinistra idrografica, il direzione del Ghiacciaio 427.0. Pur mantenendo l'area abituale, l'apparato appare globalmente sempre più concavo, fenomeno meno marcato nel settore inferiore dove un conoide di valanga conferma una buona alimentazione locale. Per il resto la neve residua è assente. Ha collaborato Alberto Cavoza.

**1999** 08.26 A. Almasio SF: 230 - 999 decremento lieve  
Rispetto al 1998 la superficie del ghiacciaio è rimasta invariata. Il sub-pianoro inferiore della colata è interessato da una sempre maggiore copertura detritica, dovuta al ridursi dello spessore del ghiaccio (till endoglaciale), mentre il morenico è in aumento anche al centro per effetto del distacco di una frana di notevoli dimensioni dalla Parete Nord della Cima di Val Bona. Del tutto assente l'innevamento residuo.

**2000** 08.30 09.23 Almasio SF: 230 QMF: 2800 decremento lieve  
Anche quest'anno l'apparato risulta primo di innnevamento stagionale. Nonostante tale deficit di bilancio, non si segnalano variazioni morfologiche degne di nota rispetto al 1999.

**2004** 08.27 A. Almasio SF: 230, 999 QMF: 2800 stazionario  
Rispetto al 2000, anno dell'ultima visita, la superficie del ghiacciaio non sembra essersi ridotta e anche lo spessore del nevato appare stabile. La fronte è ormai nascosta dietro alla soglia rocciosa che si affaccia sulla sottostante Val Bona. Quasi del tutto assente l'innevamento residuo, mentre il nevato pluriennale si mostra solcato dalle acque di fusione ed eroso dal vento.

#### 427.0 MONTE ROSSO SUD-EST

**1990** 09/06 M. Butti QMF: 2790 ritiro lieve  
In ulteriore riduzione: innnevamento residuo assente sul ghiacciaio, irregolarmente presente a quote inferiori; ghiaccio morto a valle della fronte.

**1992** 09/27 M. Butti SF 230 - 231 QMF: 2790 incerto

L'abbondante innevamento recente non ha consentito di rilevare con sicurezza gli attuali limiti frontali. Anche a valle di questo ghiacciaio è presente una vasta placca di ghiaccio morenizzato, con tutta probabilità unita a quella posta nei pressi del Ghiacciaio di Cima di Valbona Nord.

**1994** 08/19 Mario Butti QMF: 2800 ritiro lieve  
L'abbondante innevamento residuo depositato alla base del crestone roccioso che separa questo ripido ghiacciaio da quello di Valbona Nord, non consente di individuare il limite inferiore della fronte che, a forma di stretta fascia di ghiaccio, si spinge in quella direzione. Un segnale di misura è comunque stato collocato sotto la verticale della caratteristica sella ghiacciata (quota m 2948 CTR) che costituisce la zona più elevata dell'apparato. In questo settore la fronte si individua sotto una consistente copertura morenica, mentre la parte superiore, priva di detrito, è scarsamente innevata. Al di là del valico, in territorio elvetico, il ghiacciaio non ha alcun collegamento con l'alto bacino del Ghiacciaio del Forno. Da un confronto con una immagine ripresa nel 1989, il ghiacciaio appare sensibilmente ridotto in prossimità della sella.

segnale	azimut	attuale	precedente	variazione
D1	210°	13,5	-	-

**1996** 08/09 Mariani Virgilio SF: 230 QMF: 2800 avanzata lieve  
Un attento esame della documentazione fotografica, realizzata per questo ghiacciaio a partire dal 1989, permette di ipotizzare un recente, lieve incremento della superficie, riferibile al buon accumulo delle annate 1991-92 e 1993-94 e alle successive estati 1995 e 1996, conservative per il manto nevoso in questo bacino. L'espansione riguarda il settore inferiore centrale del corpo glaciale principale, mentre la fascia di nevato, che da questo si diparte verso Est, non mostra significative variazioni. E' da ricordare che buona parte di quella che appare come l'area proglaciale è in effetti costituita da vasti e irregolari lembi di ghiaccio sepolto. La grande placca di ghiaccio, sottostante la q. 2956 e posta a Nord del ghiacciaio, appare invece di dimensioni inferiori al passato, complice anche un incremento della copertura morenica nei suoi settori inferiori.

**1997** 25/08 Mariani Virgilio SF: 230 QMF: n.v. incerto  
Sino a fine agosto, il settore medio-inferiore del ghiacciaio e la zona proglaciale (dove, come noto, si annida molto ghiaccio sepolto) si presentano coperti da estese placche di nevato, mentre il settore superiore appare libero da accumulo. Piccoli ma incessanti crolli di materiale fine stanno gradualmente ricoprendo di detrito la sponda destro-idrografica dell'apparato. Tale evento è di genesi recente. Utile un nuovo segnale di misura. La precocità del rilievo, visto l'andamento dell'autunno, rende le suddette note del tutto provvisorie. OP

**1998** 29/08 Alberto Cavoza SF: 230 QMF.: 2835 decremento moderato  
Il ghiacciaio va perdendo progressivamente spessore e, in misura minore, superficie. L'assottigliamento della colata è ben evidenziato dalla emersione di due piccole bozze rocciose centrali. A valle e in destra idrografica l'apparato si continua in una vasta placca di ghiaccio che persiste protetta dal cono d'ombra della q. 3001 CTR. Quest'ultima ha prodotto di recente una cospicua frana che ora è migrata verso il settore inferiore del corpo glaciale. Il terreno proglaciale cela vaste placche di ghiaccio e nevato, semisepolte nei detriti, che trovano maggior sviluppo in sinistra idrografica, nel punto dove, negli Anni Ottanta, si era formata una lente di notevoli dimensioni. La neve vecchia è del tutto assente, anche se le formazioni descritte appaiono largamente coperte da nevato pluriennale. Ha collaborato Andrea Almasio.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	220°	24	-	-

**1999** 08.26 A. Almasio SF: 230 ritiro moderato  
Rispetto allo scorso anno, risulta evidente l'emersione di un isolotto roccioso al centro del corpo glaciale. In questo punto, la riduzione di spessore della colata può essere stimata in circa 1 m. Anche le placche di ghiaccio site in destra idrografica a valle della fronte appaiono molto ridotte, mentre continua ad aumentare la copertura morenica proveniente dall'incessante deposizione del detrito mobilizzato dalle pareti circostanti. L'innevamento residuo è assente. L'insieme di questi rilievi attesta della rapida involuzione dell'apparato. Variaz. m. annua: 0 m 1998

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	22°	24	24	0

**2000** 08.30 09.23 Almasio SF: 230 QMF: 2820 decremento lieve  
Pur in presenza di una copertura nevosa residua stagionale di buona consistenza, che interessa oltre il 50% della superficie, il piccolo ghiacciaio mostra un ulteriore assottigliamento dello spessore, come ben evidenziato dalla incrementata emersione del banco di rocce che occhieggia al centro della colata (q. 2900 m). La lunga fascia ghiacciata che contorna la base della q. 3001.6 CTR, pur ancora collegata al corpo principale dell'apparato, è ormai un relitto. Totalmente coperta di neve vecchia è invece la placca isolata posta poche decine di m più a N.

**2004** 08.27 A. Almasio SF: 230 QMF: n.v. decremento lieve  
Rispetto al 2000, anno dell'ultima visita, la superficie del ghiacciaio non sembra essersi ridotta di molto, mentre lo spessore del nevato presenta un duplice aspetto: immutato nel settore terminale, abbastanza ridotto nella parte alta del bacino in destra idrografica, con emersione del substrato roccioso. I due *nunatak* (centrale e superiore in sinistra idrografica) non mostrano un incremento della loro superficie esposta. Meno visibile risulta il detrito epiglaciale che riempie la depressione posta in prossimità della fronte. Quasi del tutto assente l'innevamento residuo. Snow line: n.v.

#### 9201.0 MONTE DEL FORNO SUD-EST (ex-428.0)

**1998** 19/08 Virgilio Mariani SF: 214 QMF.: estinto conferma  
Questo antico ghiacciaio, estintosi da molti decenni (probabilmente alla fine degli Anni Cinquanta), non ha mai mostrato la tendenza a ricostituirsi. All'osservazione attuale, la sua sede è punteggiata da piccoli nevai, di cui uno, centrale, potrebbe essere costituito da nevato pluriennale. Un poco più a Nord, alle falde orientali del Monte del Forno SE (3214.4 m CTR) è visibile un elegante conoide valanghivo triangolare, parzialmente coperto di detrito, che reca i caratteri morfologici della persistenza.

**2004** 09.18 A.C. Galluccio osservazione fotografica  
Fotografato dalla SF221; vasti campi di neve dell'anno, conoide da valanga ricostruito dopo l'estinzione del 2003.

#### 429.0 MONTE DEL FORNO NORD-EST

**1992** 08/02 M. Butti SF 232 incerto  
All'epoca della visita l'innevamento residuo copriva l'intera superficie del ghiacciaio estendendosi per alcune centinaia di metri a valle.

**1997** 16/08 Mariani Virgilio SF: 232 QMF: n.v. incerto  
A metà agosto, pur interessato da innevamento residuo esteso e consistente, il ghiacciaio presenta numerosi e vasti affioramenti rocciosi a più livelli. Questi, indicanti uno spessore esiguo della massa ghiacciata, appaiono più estesi che in passato. Il successivo perdurare della stagione

di ablazione ha probabilmente sciolto gran parte dell'accumulo descritto. L'apparato, dopo il 1991, si è drasticamente ridotto e versa attualmente in condizioni di pre-estinzione. OP

**1998** 30/08 Andrea Almasio SF: 232 QMF.: 2940 decremento forte  
Nel corso dell'ultimo decennio è stato possibile rilevare un diverso comportamento delle due porzioni che compongono il ghiacciaio: la placca superiore presenta una leggera perdita di spessore ma non di superficie; la placca inferiore, invece, appalesa un netto regresso al punto che le dimensioni delle due subunità sono ora assai simili: sino ai primi Anni Novanta la prima era una semplice propaggine laterale mentre la seconda si presentava come compatto un apparato di falda. In definitiva, il ghiacciaio non è più tale ma va considerato come un glacionevato (tipo: *glacionevato*; forma: *gruppo di piccole formazioni*). Neve vecchia assente.

**2004** 10.03 R. Scotti SF: 232 QMF: n.v. stazionario  
Dopo cinque anni dall'ultimo rilievo viene rivisitata la zona del Monte del Forno, la più settentrionale del settore. Il lungo periodo intercorso rende difficoltoso ricostruire la fase dinamica dell'apparato NE. Alla data della visita numerosi campi di neve residua tappezzano l'omogeneo pendio sede un tempo di una consistente colata glaciale. Non è possibile constatare se l'esile banda di ghiaccio rilevata nel 1998 sia riuscita a resistere anche per gli anni successivi: con molta probabilità nel quinquennio trascorso il glacionevato è andato del tutto estinto, tranne che per la modesta placca in destra idrografica, che un tempo risultava soltanto una propaggine laterale del ghiacciaio mentre oggi rappresenta forse l'unico residuo di ghiaccio pluriennale. Si attende la prossima stagione per decretarne l'eventuale estinzione. Snow-line: irregolare.

#### 430.0 SASSA DI FORA

**1991** 08/25 M. Butti QMF: 3010 stazionario  
In aumento la copertura morenica nella parte inferiore. Il nevato, molto limitato, si situa intorno a 3150-3200 m di quota.

**1993** 08/19 M. Butti SF: 233 - 234 - 235 - 236 QMF: 3000 stazionario  
Nessuna variazione morfologica significativa rispetto al 1989. Ancora notevole l'innevamento residuo.

**1994** 08/26 Mario Butti QMF: 3000 stazionario  
Il ghiacciaio è stato osservato a distanza da buona posizione. Si nota un innevamento residuo quasi completo, superiore a quello dello scorso anno (95% della superficie).

**1995** 08/15 Butti M. SF: 339 QMF: 3000 stazionario  
Il ghiacciaio è stato osservato a distanza dal Monte Acquanera in condizioni atmosferiche non buone. Innevamento residuo abbastanza esteso, all'incirca sovrapponibile a quello del 1993: ad oriente della fronte esso è pluriennale.

**1997** 20/09 02/09, 09/08 e 14/08 Mariani V. - M. Butti SF: 233-234-999 QMF: 3010 stazionario  
Nonostante il lieve appiattimento della zona crepacciata centrale, che rimane tuttavia a falesia, il ghiacciaio presenta un innevamento residuo notevole, esteso al 75% circa della superficie. Risultano di maggiori dimensioni anche le grandi placche poste a valle della ripida fronte e sul suo bordo orientale: queste, pur mancando un vero collegamento dinamico con il corpo principale, estendono di fatto la superficie dell'apparato. E' ora possibile, grazie alla ricca iconografia raccolta, compiere un confronto preciso decennale. Rispetto al 1988, si nota un andamento difasico: la colata centrale si è lievemente assottigliata, mentre i campi di ghiaccio limitrofi ad essa si sono notevolmente ampliati. Pur dotato di un'esposizione non del tutto favorevole, è da ricordare come questo ghiacciaio possa usufruire anche degli effetti positivi degli sconfinamenti, oltre la cresta spartiacque, del "tempo da nord", qui molto frequente, che non porta invece ad alcun accumulo sugli altri ghiacciai del settore. *Snow-line* a 3010 m di quota, coincidente con il limite inferiore.

**1998** 11/08 Paolo Panza SF: 233 – nuova QMF.: 3070 decremento moderato  
La porzione principale del ghiacciaio si è separata dalla parte inferiore, ridotta a fine stagione a un campo di nevato e ghiaccio inattivo coperto in parte da detrito. Questo fenomeno è dovuto all'affioramento del vasto campo di rocce sito in posizione centrale, esposti dopo il 1990; per lo stesso motivo si è inoltre del tutto isolata anche la caratteristica propaggine che si allunga in estrema sinistra idrografica, alla base della parete sud del Sasso di Fora. La quota del limite frontale si alza così di circa 80 m, collocandosi ora su ripide rocce, mentre la superficie si riduce notevolmente. Sensibilmente ridotto anche lo spessore della massa ghiacciata superiore. Hanno collaborato Gildo Panza e Mario Butti.

**1999** 09.01 09.02, 09.07, 09.14, 08.11 P. Panza, G. Panza, G. Catasta *osservazione fotografica*

**2001** 09.02 01.09.12 G. e P. Panza, M. Butti SF: 236 QMF: 3080 incremento moderato  
La parte più ripida del piccolo ghiacciaio (l'"occhio") è rimasta scoperta solo per un breve periodo di agosto (informazioni in loco). L'innevamento residuo a fine stagione è completo e di notevole spessore: esso coinvolge anche la lunga e stretta propaggine orientale e il settore centrale del bacino glaciale, in tempi recenti scopertosi per la riduzione delle placche di ghiaccio disgiunte ivi situate. La superficie totale dell'apparato risulta così notevolmente ampliata. *Snow-line*: 2930 m.

**2002** 09.21 M. Urso SF: 233 *osservazione fotografica*

**2003** 08.23,22 M. Urso *osservazione fotografica*

**2004** 08.28 M. Urso *osservazione fotografica*

#### 430.1 PASSO TREMOGGE

**1991** 08/25 M. Butti QMF: 2940 incerto  
Fronte sempre immersa in un piccolo lago in parte ghiacciato. Ancora notevole, tenendo conto dell'esposizione e dell'andamento stagionale, l'innevamento residuo.

**1997** 03/09 30/08 Mariani Virgilio SF: 237 - 214 QMF: n.v. incerto  
All'inizio di settembre, questa unità glaciale e buona parte del bacino che la contiene apparivano coperte di nevato. Non si dispone di dati successivi, per cui la situazione suddetta, vista la ripresa dell'ablazione verificatasi in settembre, deve essere considerata non definitiva. OP

**1998** 26/08 Gildo Panza SF: 237 QMF.: 2940 decremento lieve

Negli ultimi cinque anni, l'apparato ha subito una lieve riduzione di spessore, sufficiente però a instabilizzare le soprastanti pareti rocciose, con conseguente incremento della copertura detritica (una grossa frana occulta il settore destro-idrografico). L'area della superficie non pare invece mutata. Nell'ambito della situazione generale, il ghiacciaio si è in effetti conservato discretamente, probabilmente per effetto della protezione offerta dalle masse valanghive che lo hanno sovente ricoperto a lungo nel periodo estivo. Quest'anno la neve vecchia è assente. Due laghi proglaciali nei pressi della fronte.

<b>1999</b>	09.02	P. Panza, G. Panza				osservazione fotografica
<b>2001</b>	09.02	G. e P. Panza	SF: 236	QMF: n.v.		incremento lieve
Un completo innevamento residuo interessa il bacino che contiene i resti del ghiacciaio. Netto incremento di massa.						
<b>2003</b>	09.03	M. Peroschi, F. Cambieri				osservazione fotografica
<b>2004</b>	08.27	M. Urso				osservazione fotografica
Esteso innevamento residuo che si immerge nel laghetto proglaciale.						

#### 431.0 PIZZO TREMOGGE

<b>1991</b>	08/25	M. Butti		QMF: 3010		incerto										
Innevamento residuo nella zona pianeggiante del circo e al di sotto delle pareti, con limite inferiore intorno a 3000 m di quota. In aumento la copertura morenica nella parte inferiore.																
<b>1993</b>	09/01	M. Butti	SF 221 - 233 - 234	QMF: 3000		ritiro lieve										
Dal confronto con il 1989 il ghiacciaio sembra aver in parte risalito il gradino roccioso che sorregge la fronte. Essendo stato ripreso da notevole distanza, tale rilievo va considerato per lo meno dubbio. Neve residua si rinviene alla base delle pareti rocciose che delimitano il circo glaciale.																
<b>1994</b>	08/23	Mario Butti		QMF: 3010		incerto										
Un abbondante innevamento residuo copre per intero il bacino di accumulo del ghiacciaio ( <i>snow-line</i> a 3130 m di quota), il lato sinistro-idrografico della colata di sbocco e parte della fronte: risulta così difficile una precisa valutazione della fase dinamica. Il limite inferiore del ghiaccio è però riconoscibile. La parte centrale del corpo glaciale è ampiamente morenizzata: i detriti sembrano in fase di mobilizzazione.																
<b>1997</b>	14/09	02/09	Mariani Virgilio	SF: 214 - 233	QMF: 3010	stazionario										
Protetto dalle circostanti pareti rocciose che limitano su tre lati gli effetti di una esposizione sfavorevole (Sud), il ghiacciaio presenta un notevole innevamento residuo, esteso all'80% circa della superficie. La zona frontale subisce scarse modificazioni a causa della copertura detritica, in fase di continuo incremento, soprattutto in sinistra idrografica, mentre il bacino di accumulo riceve costante apporto valanghivo. Apparato di circo assai ben conservato.																
Variaz. media annua : -1,5      Variaz. media s.li : -12,0																
<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>ΔS2</td> <td>20°</td> <td>14</td> <td>2 (dal 1989)</td> <td>-12</td> </tr> </tbody> </table>							Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	Variazione	ΔS2	20°	14	2 (dal 1989)	-12
Segnali	azimut	distanza	dist. prec.	Variazione												
ΔS2	20°	14	2 (dal 1989)	-12												
<b>1998</b>	01/09	Paolo Panza	SF: 214	QMF.: 3005		stazionario										
Si nota la totale assenza di neve residua, soprattutto per quanto attiene all'accumulo da valanga. Per questo motivo si sono ridotti i tre canali ghiacciati di testata. La superficie del largo bacino di accumulo è completamente coperta di nevato pluriennale, mentre la colata che fuoriesce dal circo e la sua fronte sono sepolte nel morenico. E' possibile che il lieve progresso frontale misurato sia espressione delle annate precedenti, caratterizzate da imponenti apporti nevosi. Hanno collaborato Virgilio Mariani e Gildo Panza.																
Variaz. media annua: + 4 m 1997																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Segnale</th> <th>misura</th> <th>Attuale</th> <th>Precedente</th> <th>Variazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>20°</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>+ 4</td> </tr> </tbody> </table>							Segnale	misura	Attuale	Precedente	Variazione	2	20°	10	14	+ 4
Segnale	misura	Attuale	Precedente	Variazione												
2	20°	10	14	+ 4												
<b>1999</b>	09.12	1 e 7.09	G. Panza G., P. Panza, M. Butti	SF: 233 - 221	QMF: 3000	stazionario										
L'innnevamento residuo è superiore allo scorso anno. Si nota l'incremento della copertura detritica in sinistra idrografica, che cela buona parte dell'espansione terminale del ghiacciaio. A valle di questa sono presenti alcune placche di nevato.																
Variaz. media annua: + 1,5 m 1998																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Segnale</th> <th>Misura</th> <th>attuale</th> <th>Precedente</th> <th>Variazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q. 3000</td> <td>24°</td> <td>8,5</td> <td>10</td> <td>+ 1,5</td> </tr> </tbody> </table>							Segnale	Misura	attuale	Precedente	Variazione	Q. 3000	24°	8,5	10	+ 1,5
Segnale	Misura	attuale	Precedente	Variazione												
Q. 3000	24°	8,5	10	+ 1,5												
<b>2000</b>	09.06	Mariani	SF: 214 - 221	QMF: 3000		decremento lieve										
I caratteri morfologici generali del ghiacciaio appaiono immutati rispetto allo scorso anno. Il ritiro frontale misurato può essere in parte dovuto a fenomeni di rimaneggiamento del margine glaciale, impastato di morena. Gran parte del bacino di accumulo è coperta da innevamento residuo.																
Snow-line: 3150 m.      V.m.s.: - 11.5 m;      Variaz. media annua: - 11.5 m																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Segnale</th> <th>Misura</th> <th>attuale</th> <th>precedente</th> <th>variazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>20°</td> <td>20</td> <td>8.5</td> <td>- 11.5</td> </tr> </tbody> </table>							Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	2	20°	20	8.5	- 11.5
Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione												
2	20°	20	8.5	- 11.5												
<b>2001</b>	09.02	G. e P. Panza	SF: 236	QMF: 3000		incremento lieve										
Il completo innevamento residuo che copre l'apparato impedisce le operazioni di misura. Incremento di massa.																
<b>2002</b>	09.21	08.31	M. Urso, A. Almasio	SF: 233-999		osservazione fotografica										
<b>2003</b>	08.22	08.30	M. Urso, A. Almasio	SF: 221 - 233 - 999	QMF: 3000	decremento lieve										
Rispetto all'ultima osservazione fotografica del 2000 il ghiacciaio risulta essere in decremento. Malgrado la presenza, nel settore superiore, di firn del 2001, la superficie si è ridotta e appare ricoperta da un più esteso strato di detrito (alcune colate al centro e sul lato sinistro) che occulta la fronte, e in particolare il suo settore destro, comunque in sicuro affievolimento. Si misura ancora un progresso frontale rispetto alla misura precedente, imputabile con tutta probabilità al notevolissimo apporto nevoso del 2001. Snow-line: assente.																
V.m.s.: + 10,5 m;      Variaz. media annua: + 3,5 m (2000)																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Segnale</th> <th>Misura</th> <th>attuale</th> <th>precedente</th> <th>variazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>20°</td> <td>9,5</td> <td>20 (2000)</td> <td>+ 10.5</td> </tr> </tbody> </table>							Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	2	20°	9,5	20 (2000)	+ 10.5
Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione												
2	20°	9,5	20 (2000)	+ 10.5												
<b>2004</b>	08.27, 28	M. Urso	SF: 233	QMF: 3000		decremento lieve										
Il ghiacciaio presenta una buona copertura di neve dell'anno e nel complesso, malgrado la presenza di un maggior numero di piccole aree di detrito rispetto allo scorso anno e l'arretramento frontale, sembra in buone condizioni. La fronte, situata poco sotto quota 3000 m, appare invece																

sofferente e sottile e mantiene la sua posizione grazie alla estesa copertura morenica. Si osservano alcuni campi di neve dell'anno anche a valle della fronte. Snow-line: 3200 m. V.m.s.: - 7 m; Variaz. media annua: - 7 m

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2	20°	16,5	9,5	- 7

#### 431.1 SASSA D'ENTOVA

- 1991** 08/25 M. Butti QMF: 3075 ritiro lieve  
Pur presentando una discreta copertura di neve residua, l'apparato presenta limitato spessore e denota sintomi di involuzione: ormai prossima la suddivisione in due placche. Non era mai stato, sino ad ora, riconosciuto come individuo glaciale.
- 1993** 09/01 M. Butti SF 221 - 236 QMF: 3075 ritiro lieve  
Si noti i segni di un possibile, futuro smembramento dell'apparato in due sub-unità sovrapposte. L'innevamento residuo che ricopre per intero la superficie glaciale non consente in tal senso una valutazione certa.
- 1994** 08/28 Mario Butti QMF: 3080 stazionario  
Osservato a distanza dall'abituale stazione fotografica 221. Non si notano significative variazioni rispetto alla situazione osservata lo scorso anno. Innevamento residuo assai esteso, di spessore però limitato.
- 1997** 20/09 02/09 Mariani Virgilio SF: 236 - 999 QMF: 3075 avanzata lieve  
Rispetto alla fine degli Anni Ottanta, il ghiacciaio evidenzia un lieve incremento di superficie. Il dato è ancora più rilevante se il confronto viene eseguito con il 1992 e il 1993. Al rilievo attuale è degno di nota il fatto che, nonostante le perfette condizioni di osservabilità, l'estensione del nevato appare dubbia: l'alto grado di trasformazione, infatti ha conferito all'accumulo residuo caratteri cromatici tali da non consentire una sua precisa differenziazione dal firn deposto nelle annate precedenti.
- 1998** 29/08 Virgilio Mariani SF: 214 - 221 - 999 QMF.: 3130 decremento forte  
Il ghiacciaio ha subito un pesante ridimensionamento nel corso dell'estate 1998. Risulta infatti privo di neve d'annata e denota una rilevante perdita di spessore, che ne ha comportato il frazionamento in tre placche apparentemente non più collegate. La precedente fase di ricostituzione, iniziata dopo il 1991, si è così dissolta in un solo anno, anche se non va sottovalutato il ruolo del caldissimo mese di settembre 1997 che, complice la sfavorevole esposizione dell'apparato, ha certamente prodotto danni rilevanti.
- 1999** 24.08 e 12.09 P. Panza, G. Panza, V. Mariani *osservazione fotografica*
- 2000** 09.09 09.06 Mariani *osservazione fotografica*
- 2001** 09.07 09.02 V. Mariani, G. Panza SF: 221-236-999 QMF: 3060 incremento moderato  
L'innevamento residuo è molto cospicuo, tale da annullare la precedente, netta suddivisione in due subunità e da conferire all'apparato la massima estensione degli ultimi 15 anni. Snow-line: 3060 m.
- 2002** 09.07 09.21, 08.31 V. Mariani, M. Urso, A. Almasio SF: 999 - 233 QMF: 3070 decremento lieve  
L'apparato risulta di dimensioni un poco ridotte rispetto all'anno scorso, pur mantenendo una apprezzabile superficie. Le due subunità di cui si compone paiono ancora saldate tra loro grazie al residuo nevoso del 2001. Copertura di neve recente. Snow-line: assente.
- 2003** 08.23, 24, 30 M. Urso, A. Almasio *osservazione fotografica*
- 2004** 08.28, 27 M. Urso, A. Almasio *osservazione fotografica*  
Le tre placche di ghiaccio, quasi scomparse nel 2003, sono coperte quasi completamente da neve dell'anno.

#### 431.2 PIZZO MALENCO SUD

- 1997** 02/09 Mariani Virgilio SF: 233 QMF: 2825 nuova identificazione  
Alla base dell'alta parete che costituisce il versante sud-orientale della cresta di congiunzione tra il Pizzo Malenco (3438 m) e la Sassa d'Entova (3328), appoggiato ad un potente contrafforte del primo, si annida un piccolo glacionevato di valanga che, negli ultimi 10 anni (dal 1988), ha manifestato caratteri di persistenza. E' stato cartografato una prima volta nel 1994 (A. Galluccio), a titolo sperimentale. La sua superficie, in lenta espansione, è stimabile attorno ad 1 ha. Gli altri dati geo-morfometrici, provvisori in attesa del rilievo computerizzato, sono indicati in scheda.
- 1998** 25/08 Gildo Panza SF: 233 QMF.: 2840 decremento forte  
Il glacionevato, catastato per la prima volta nel 1997, risulta quest'anno assai ridotto: si è infatti praticamente dissolta l'esile porzione sinistra-idrografica, sostituita da un modesto campo di neve avvalangata. La placca principale si conferma invece cospicua e formata da ghiaccio e nevato. Minimo l'apporto nevoso stagionale.
- 1999** 11.09 P. Panza, G. Panza *osservazione fotografica*
- 2001** 09.02 09.07 G. Panza, V. Mariani SF: 233 - 221 QMF: 2830 incremento moderato  
Importante incremento di massa per questo glacionevato formato dalla coalescenza di tre conoidi valanghivi. Notevoli residui nevosi sono visibili ai lati del corpo glaciale, in siti normalmente scoperti. Altri campi di neve vecchia giacciono a valle del limite inferiore.
- 2002** 08.31 A. Almasio SF: 233 *osservazione fotografica*
- 2003** 08.24, 23, 30 M. Urso, A. Almasio *osservazione fotografica*
- 2004** 08.28 M. Urso, A. Almasio *osservazione fotografica*  
La neve dell'anno maschera questo piccolo cono di ghiaccio.