

SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO

CAMPAGNA GLACIOLOGICA 2012

Alpi Centrali Italiane

Coordinamento scientifico, elaborazione di testi e dati:
Andrea Toffaletti e Riccardo Scotti

Settori montuosi, responsabili di settore ed operatori impegnati (65)

SPLUGA - LEJ - responsabile: Livio Ruvo (operatori impiegati n°4):

C. Ciapparelli, E. Congiu, M. Felisa, F. Villa

CODERA - MASINO - responsabili: Nicola Colombo e Mattia Gussoni (operatori impiegati n°1):

A. Barilli

DISGRAZIA - MALLERO - responsabile: Maurizio De Zaiacomo (operatori impiegati n°10):

A. Almasio, A. Bolis, M. Butti, N. Colombo, M. De Zaiacomo, M. Gussoni, G. Neri, A. Proh, P. Rocca, M. Urso

BERNINA - responsabile: Giacomo Zanolin (operatori impiegati n°11):

S. Alberti, D. Bellingeri, M. Butti, M. De Zaiacomo, A. Galluccio, A. Garlaschelli, G. Neri, A. Salvetti, R. Scotti, M. Zambenedetti, G. Zanolin

SCALINO - PAINALE - responsabile: Paolo Rocca (operatori impiegati n°1):

M. Butti

DOSDE' - LIVIGNO - responsabile: Andrea Toffaletti (operatori impiegati n°9):

A. Bera, D. Colombarolli, A. Galluccio, F. Galluccio, E. Giordani, M. Marzorati, S. Ratti, A. Toffaletti, R. Toffaletti

ORTLES - CEVEDALE - responsabile: Paolo Rocca (operatori impiegati n°14):

R. Azzoni, L. Bonetti, A. Borghi, G. Cola, D. Colombarolli, M. Fioletti, A. Galluccio, Ac. Galluccio, P. Rocca, L. Ruvo, R. Scotti, C. Smiraglia, A. Scaltriti, M. Zambenedetti

ADAMELLO responsabili: Lara La Barbera, Paolo Pagliardi (operatori impiegati n°10):

D. De Felice, G. Di Gallo, L. La Barbera, L. Lorenzetti, L. Muchetti, P. Pagliardi, D. Parrino, A. Quadranti, F. Roveda, C. Speranza

OROBIE responsabili: Stefano D'Adda e Riccardo Scotti (operatori impiegati n°5):

S. D'Adda, M. Butti, P. Pagliardi, L. Ruvo, R. Scotti

Stagione di accumulo

Il mese di settembre inizia con temperature al di sopra della norma, proseguendo il trend del mese di agosto precedente. Una modesta saccatura transita tra i giorni 4 e 5 del mese apportando precipitazioni, piovose fin'oltre i 3000 m di quota accompagnate da aria mite. Nei giorni successivi un rinforzo dell'alta pressione subtropicale apporta un miglioramento del tempo e riporta lo zero termico a valori pienamente estivi: spiccano i 4704 m del giorno 13 su Milano Linate che vengono quasi raggiunti nuovamente il giorno 21, dopo una forte perturbazione transitata tra 18 e 19 settembre. Gli accumuli in ambito glaciale sono concentrati unicamente in quest'episodio, dove una veloce ma intensa saccatura nord-atlantica apporta 24-36 ore di diffuso maltempo su gran parte dell'Italia e, sulle Alpi, il limite della neve scende talvolta sotto i 2200 m (circa 50 cm al Passo dello Stelvio). Settembre non presenta fino al suo termine alcun altro evento degno di nota e le alte pressioni hanno la meglio su tutto il bacino del Mediterraneo. La tendenza alla costante e invadente presenza di promontori sub-tropicali tra Spagna e Nord-Africa fa presagire uno sfavorevole prosieguo della stagione di accumulo, stante l'analogia sinottica con annate molto simili (ad esempio 2006-2007); questa valutazione trova conferma fin dal mese di ottobre in cui avvengono solo tre episodi di maltempo, intramezzati da temperature costantemente elevate (a inizio mese in pianura alcuni valori massimi raggiungono e talvolta superano i 30°C) tanto che lo zero termico il giorno 1 si pone a 4315 m. Nella nevicata del 7-9 ottobre la provenienza settentrionale delle correnti apporta nevicate più rilevanti sulle zone prossime al confine, ma verso sud, la situazione vede un drastico ridursi degli accumuli accompagnati anche da una forte redistribuzione causata dal vento. La perturbazione più significativa si verifica tra 24 e 26 ottobre quando le correnti si dispongono dai quadranti meridionali apportando buoni accumuli nevosi, ma il veloce spostamento in pieno Atlantico del nocciolo di aria fredda sceso dal nord Europa ripropone una rimonta anticiclonica subtropicale negli ultimi giorni del mese. Novembre inizia con il più importante (ed unico) episodio dell'intera stagione autunnale e invernale; l'avanzata di un'imponente saccatura atlantica pone le Alpi sotto l'influenza di un deciso flusso sciroccale i cui fenomeni sono amplificati dall'effetto di sbarramento indotto dalla catena alpina e conseguentemente, le maggiori precipitazioni si concentrano nelle zone più esposte a meridione e sui primi contrafforti alpini. Il tempo si ristabilisce pienamente dal giorno 10 e, l'instaurarsi di un campo di alta pressione su centro-est Europa, invia nei bassi strati aria piuttosto fredda da est che provoca le prime gelate in pianura, mentre in quota le temperature si mantengono miti (zero termico su Milano a 3504 m il giorno 14 e 3613 m il 26) favorendo robuste inversioni termiche. Il quadro sinottico in ambito europeo vede il rafforzamento e l'approfondirsi del ciclone stagionale islandese e il conseguente flusso zonale, estremamente intenso con poche e limitate oscillazioni, si mantiene su alte latitudini. Dicembre apporta molto vento e pochissima neve, relegata in modesti episodi il giorno 12, 16, 25 e 29. Tra il giorno 16 e il giorno 18 si sviluppa una forte corrente settentrionale che spazza con violenza gli ambiti glaciali, rimaneggiando la poca neve caduta precedentemente. Subito dopo Natale si instaura in quota un ampio e robusto anticiclone subtropicale che genera forti inversioni termiche con giornate eccezionalmente miti e secche in montagna (zero termico prossimo ai 3000 m) e nebbie nei fondovalle e pianure. L'anno 2011 termina con deboli precipitazioni legate a flussi nord-occidentali che portano alcuni fenomeni sulle zone di confine, mentre più a sud prosegue la fase secca che gradualmente si trasforma in siccità conclamata. Nei due mesi successivi prosegue e si rafforza il regime siccitoso, con la presenza di venti mediamente settentrionali che diventano particolarmente freddi, nella prima metà del febbraio. Tra il 2 e il 12 del mese eccezionali nevicate interessano per più giorni la maggior parte dell'Italia centro-meridionale, con accumuli anche di 2-3 m sulle zone collinari adriatiche. In questo contesto i venti in quota sono molto forti e le temperature, rigidissime, contribuiscono a una profonda erosione e redistribuzione dei già scarsi accumuli; nessuna precipitazione di rilievo si registra fino a fine mese, eccezion fatta per le zone settentrionali di confine e per una debole perturbazione il giorno 20. Marzo rende conclamata la siccità sul versante meridionale delle Alpi a causa della persistenza di promontori anticiclonici sul Mediterraneo centro-occidentale spesso associati a correnti nordoccidentali, legate alla forte depressione d'Islanda che, imprimendo una netta zonalità, impedisce, come avvenuto nei mesi precedenti, ondulazioni al flusso occidentale; un'unica eccezione si ha tra 19 e 20 marzo quando una modesta goccia fredda si isola a ovest delle Alpi richiamando temporaneamente aria più umida da sud, ma rapidamente si ripristinano condizioni di alta pressione di origine subtropicale. La situazione cambia radicalmente nei mesi di aprile e maggio, con condizioni favorevoli alle precipitazioni, piovose in pianura e nevose in montagna, ben distribuite nel corso dei due mesi. Gli eventi più importanti tuttavia non raggiungono valori particolarmente elevati, e nel complesso le precipitazioni raggiungono la media mensile o la superano solo leggermente; non viene quindi recuperato il deficit dei mesi precedenti, e la neve fresca è velocemente aggredita dalle fasi molto calde che, specie nel mese di maggio, intervengono tra un peggioramento e l'altro. A titolo di esempio notiamo come tra 24 e 25 aprile la neve cade fin sui 1200 m, mentre il giorno 28 lo zero termico sale a 3556 m e in pianura si sfiorano i 30°C. Analogamente maggio presenta tre fasi calde di breve durata che si

concentrano nei giorni 8-12 (zero termico a ben 4118 m l'11), 23-25 e, in misura minore, dal giorno 28, con prosecuzione nei primi giorni di giugno. A fine stagione di accumulo, la montagna lombarda si presenta con uno strato di neve leggermente sotto le medie in termini di quantità, ma di scarsa qualità, stante i limitatissimi accumuli autunnali. Il mese di giugno come già accaduto molte volte in passato si presenta difasico: fino al giorno 15 presenta un andamento conservativo ai fini glaciali, tanto che tra il 12 e il 13 un'ultima significativa nevicata interessa le Alpi fino a 2300-2500 m, mentre la seconda metà del mese è caratterizzata da una vigorosa ondata di calore supportata in quota da un promontorio subtropicale.

Stagione di ablazione

L'andamento della stagione estiva sulle Alpi, in relazione agli effetti sull'ambito glaciale, si inquadra nel più vasto quadro di una prolungata anomalia termica positiva che ha caratterizzato la maggior parte dei mesi estivi. Fin da inizio luglio infatti un robusto anticiclone subtropicale più volte alimentato direttamente da aria sub-tropicale ha provocato un'ondata di caldo di inusitata intensità e persistenza che, tranne qualche temporanea e modesta attenuazione, ha imposto una fusione praticamente continua degli apparati glaciali; in una prima fase intaccando e fondendo i modesti apporti residui della stagione di accumulo e, successivamente, intaccando il firn pluriennale e il ghiaccio. Nel mese di luglio si registrano solamente due brevi fasi più fresche che hanno apportato qualche centimetro di neve in quota e un generale abbassamento termico, inibendo o limitando per qualche giorno l'ablazione. La prima fase tra il 12 e il 16 luglio vede limitati accumuli nevosi oltre i 3000 m, la seconda tra il 21 e il 24 apporta pioggia fino in alta quota ed è seguita da un temporaneo calo termico che fa calare lo zero termico a 2842 m il giorno 23. A fine mese l'ondata di calore riprende forza protraendosi fino al giorno 10 di agosto, con valori termici in quota che, seppur non raggiungendo valori estremi, si mantengono costantemente al di sopra della media. Una leggera attenuazione del caldo avviene tra l'11 e il 15 agosto, ma è il preludio all'ennesima e più intensa ondata di calore del mese e dell'estate che coinvolgerà l'Italia e buona parte dell'Europa centro-meridionale fino al 26 di agosto, attenuandosi progressivamente alla fine del mese. In questo periodo in Valpadana e nei fondovalle alpini le temperature massime superano sovente i 35°C e zero termico prossimo ai massimi stagionali, con picchi a 4791 m di zero termico il giorno 17 mentre, alla quota isobarica di 850hPa (molto utile per comprendere le caratteristiche della massa d'aria) viene raggiunta la massima temperatura di +21,0°C il giorno 21. A titolo di curiosità è interessante osservare come le caratteristiche subtropicali della massa d'aria abbiano portato la quota isobarica di 500hPa a valori superiori a 5900 m, con una temperatura di soli -6,3°C. Il mese di agosto si chiude con un peggioramento del tempo che ha il merito di rallentare l'ablazione: il giorno 31 nevicata anche copiose scendono fino a 2500-2800 m con accumuli discreti (circa 35 cm al Passo dello Stelvio). Fino al giorno 10 di settembre le condizioni sono sfavorevoli al glacialismo (come ormai sempre più spesso accade negli ultimi 15 anni) con assenza di perturbazioni incisive e temperature molto elevate. Tali condizioni si protraggono fino al giorno 12 quando vengono interrotte da una prima struttura depressionaria che apporta un netto calo termico e neve fino a 2400 m seguita da una nuova risalita delle temperature con uno zero termico a 4294 m il 17). Un successivo passaggio perturbato tra il 19 e il 20 settembre è il preludio ad una più intensa fase di maltempo che interesserà verso la fine del mese tutta l'Europa occidentale con correnti meridionali sulle Alpi. A fronte di precipitazioni frequenti con nevicata sulle zone di accumulo glaciale, la mitezza persistente relega il limite delle nevicata spesso oltre i 2800-3000 m privando di fatto una buona parte dei ghiacciai di preziosi accumuli e l'ablazione persiste fino ad ottobre (per alcuni apparati solo la nevicata del 15-16 del mese porrà definitivamente termine a questa lunga e caldissima stagione di ablazione).

I NUMERI DELLA CAMPAGNA 2012

Nel corso della campagna glaciologica 2012 sono stati oggetto di rilievo glaciologico completo¹ 60 ghiacciai (il 24,6% dei ghiacciai esistenti), per una superficie di 7142,7 ha equivalenti al 79,6% della superficie glacializzata lombarda. Con le osservazioni fotografiche² (103) si raggiunge il numero di 163 ghiacciai sottoposti a controllo (66,8% degli esistenti, corrispondenti al 96,2% della superficie totale).



Fig. 1: Un'immagine che ben rappresenta la fase di intenso e rapido regresso subito dai ghiacciai lombardi nell'ultimo decennio: l'estinzione del ghiacciaio di Pizzo Varuna nel giro di pochi anni.

	Ghiacciai (n°)	% (sul totale)	Superficie (ha)	% (sul totale)
Spluga - Lej				
Rilievi completi	3	25	73,8	38,8
Osservazioni fotografiche	8	66,7	113,1	59,4
Rilievi + Oss. fotografiche	11	91,7	186,9	98,2
Tot. ghiacciai esistenti	12		190,3	
Codera - Masino				
Rilievi completi	4	15,4	35,6	24,7
Osservazioni fotografiche	9	34,6	52,8	36,6
Rilievi + Oss. fotografiche	13	50	88,4	61,3
Tot. ghiacciai esistenti	26		144,2	
Disgrazia - Mallero				
Rilievi completi	9	32,1	602,1	85,2
Osservazioni fotografiche	15	53,6	102,2	14,5
Rilievi + Oss. fotografiche	24	85,7	704,3	99,6
Tot. ghiacciai esistenti	28		707,1	
Bernina				
Rilievi completi	6	46,2	1487,5	76,7
Osservazioni fotografiche	4	30,8	445,9	23,0
Rilievi + Oss. fotografiche	10	76,9	1933,4	99,7
Tot. ghiacciai esistenti	13		1939,7	
Scalino - Painale				
Rilievi completi	5	71,4	161,4	94,1
Osservazioni fotografiche	2	28,6	10,2	5,9
Rilievi + Oss. fotografiche	7	100	171,6	100
Tot. ghiacciai esistenti	7		171,6	
Dosdè - Piazzi				
Rilievi completi	4	23,5	167	51,1
Osservazioni fotografiche	7	41,2	119,8	36,7
Rilievi + Oss. fotografiche	11	64,7	286,8	87,8
Tot. ghiacciai esistenti	17		326,6	
Livigno				
Rilievi completi	3	30	73,9	70,3
Osservazioni fotografiche	2	20	14	13,3
Rilievi + Oss. fotografiche	5	50	87,9	83,6
Tot. ghiacciai esistenti	10		105,1	
Ortles - Cevedale				
Rilievi completi	14	29,8	2293	77,9
Osservazioni fotografiche	23	48,9	530,8	18
Rilievi + Oss. fotografiche	37	78,7	2823,8	95,9
Tot. ghiacciai esistenti	47		2945,2	
Adamello				
Rilievi completi	7	20	2180	96,5
Osservazioni fotografiche	14	40	39,3	1,7
Rilievi + Oss. fotografiche	21	60	2219,3	98,3
Tot. ghiacciai esistenti	35		2258,6	
Orobie				
Rilievi completi	5	10,2	68,4	37,7
Osservazioni fotografiche	19	38,8	58,4	32,2
Rilievi + Oss. fotografiche	24	49	126,8	70
Tot. ghiacciai esistenti	49		181,2	
	Ghiacciai (n°)	% (sul totale)	Superficie (ha)	% (sul totale)
Rilievi	60	24,6 %	7142,7	79,6 %
Osservazioni fotografiche	103	42,2 %	1486,5	16,6 %
Rilievi + Oss. foto.	163	66,8 %	8629,2	96,2 %
Tot. Esistenti (al 2011)	244		8969,6	

Tab. 1: Riepilogo dei rilievi e delle osservazioni fotografiche della campagna 2012 (per settore e totali)

¹ Per rilievo completo si intende una indagine dettagliata svolta su campo da un operatore incaricato che valuta, ove possibile, la quota della snow line, la quota minima frontale del ghiacciaio, l'eventuale misura frontale e annota le variazioni morfologiche intercorse rispetto all'ultimo rilievo precedente.

² Per osservazione fotografica si intende il rilievo di un ghiacciaio svolto soltanto sulla base di una o più fotografie scattate da predisposte stazioni fotografiche che facilitano il confronto fra le varie annate. Nelle Osservazioni fotografiche non si esprime alcun indice dinamico del ghiacciaio.

anno	superficie totale glacializzata regionale (ha)	superficie glacializzata indagata (ha)	superficie glacializzata sottoposta a rilievo (%)
2006	11.004,7	8.690,0	79 *
2007	10.967,7	10.242,8	93,3
2008	10.838,6	10.344,1	95,4
2009	10.783,2	10.450,1	96,9
2010	9.707,2 **	9.417,5	97,0
2011	9.604,8 ***	9.025,4	94,0
2012	8.969,6 ****	8.629,2	96,2

Tab. 2: Superficie del territorio regionale glacializzato indagato nel corso della campagna 2012 (valori assoluti in ettari e %).

* escluse le osservazioni fotografiche;

** utilizzate come base di calcolo le superfici 2003 invece delle superfici 1998-2001 utilizzate in precedenza, tale aggiornamento ha comportato un decremento netto dei valori assoluti di superficie complessiva ed indagata a causa del regresso glaciale, ma è sostanzialmente ininfluenza per quanto riguarda il valore percentuale;

*** come sopra ma esclusi gli apparati dichiarati estinti nel periodo 2003 - 2011;

**** superfici glaciali aggiornate al 2007

2 - ANALISI DEI DATI

In questo capitolo vengono presentati i dati e le informazioni raccolte nel corso della campagna 2012 e viene analizzata la fase dinamica delle masse glaciali rispetto all'ultimo rilievo disponibile (2011: cap. 2.1; 2010 e precedenti: cap. 2.2).

2.1 – Le variazioni rispetto al 2011

La stagione di ablazione 2012 entra di diritto tra le peggiori annate degli ultimi decenni. Ovunque si registrano ritiri frontali molto accentuati e, data la quasi totalità di assenza di neve residua dell'anno, le dinamiche glaciali risultano, pressoché ovunque, in forte regresso. La snow-line è risultata infatti assente sulla maggior parte dei ghiacciai e, ove presente, si è attestata ben oltre i 3000 m di quota (ad eccezione di eventuali accumuli valanghivi), complice una stagione di accumulo avara di precipitazioni nella fase autunnale e invernale dove, gli apporti nevosi, risultano più importanti. Tale situazione ha fatto sì che venissero pesantemente intaccati anche i residui accumuli di nevato degli anni precedenti, già erosi nella passata stagione. Uno degli effetti di questa situazione è palesata dalla percentuale degli apparati in ritiro frontale: mai, negli ultimi 23 anni, si era raggiunta una percentuale del 100% di regressi frontali.

settore montuoso	Fase di decremento				stazionari	Fase di incremento			nuovi	incerti	totale
	estinti	forte	moderato	lieve		lieve	moderato	forte			
Spluga- Lej	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Codera-Masino	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Disgrazia-Mallero	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	8
Bernina	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Scalino-Painale	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Dosde-Piazz	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Livigno	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Ortles-Cevedale	0	6	5	1	0	0	0	0	0	0	12
Adamello	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5
Orobie	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Totali	0	27	17	0	0	0	0	0	0	0	44
%	0,0	61,4	38,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Totali	44				0	0			0	0	44
%	100,0				0,0	0,0			0,0	0,0	

Tab. 3: dati relativi alla fase dinamica dei ghiacciai lombardi osservati nel 2012.

anno idrologico	% ghiacciai in decremento	% ghiacciai stazionari	% ghiacciai in incremento	% ghiacciai incerti
2001-2002	90,4	6,7	1,0	1,9
2002-2003	100,0	0,0	0,0	0,0
2003-2004	73,6	8,0	17,3	1,1
2004-2005	100,0	0,0	0,0	0,0
2005-2006	100,0	0,0	0,0	0,0
2006-2007	100,0	0,0	0,0	0,0
2007-2008	100,0	0,0	0,0	0,0
2008-2009	75,0	5,8	17,3	1,9
2009-2010	67,2	11,5	18,0	3,3
2010-2011	86,1	11,4	0,0	2,5
2011-2012	98,3	1,7	0,0	0,0

Tab. 4: fase dinamica complessiva dei ghiacciai lombardi negli ultimi 11 anni idrologici (sia rispetto al 2011 che rispetto ad anni antecedenti).

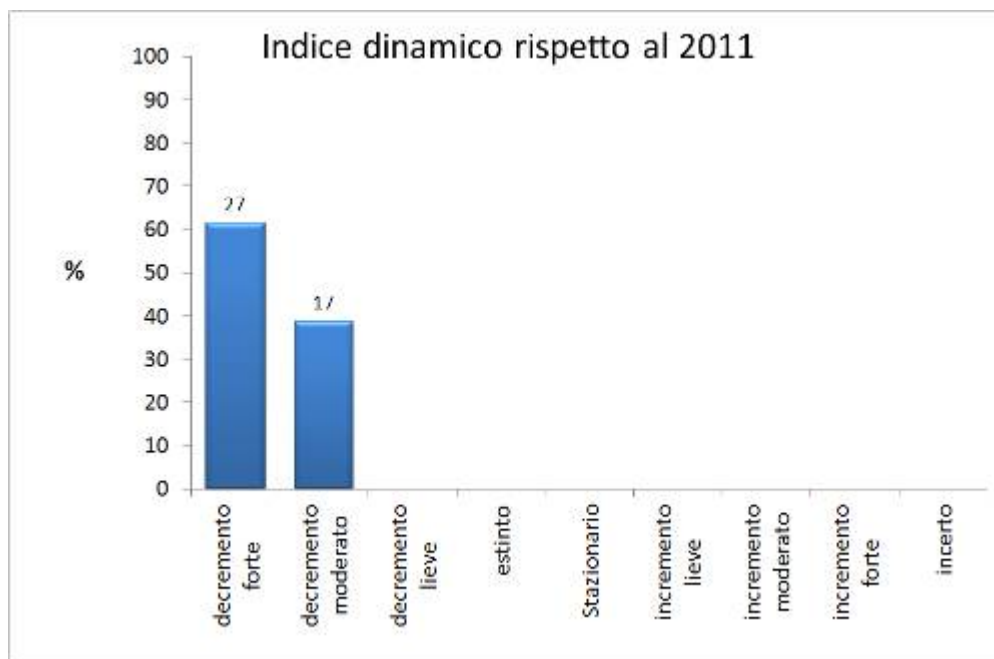


Fig. 2: indice dinamico annuale dei ghiacciai sottoposti a rilievo glaciologico durante la stagione 2011 in % sul totale (nelle colonne viene indicato il numero effettivo).

2.2 – Le variazioni rispetto ad anni precedenti il 2011

Vengono qui trattati 16 ghiacciai che non sono stati oggetto di rilievo durante il 2011 e per i quali si rende quindi possibile un confronto solo con l'annata 2010 o annate antecedenti. La fase dinamica dominante è il decremento (93,8%), nel cui computo vengono considerate anche 2 estinzioni (Pizzo Varuna nel gruppo del Bernina e Lago Bianco Superiore nel settore Ortles-Cevedale). Un solo apparato è stato ritenuto in fase stazionaria.

settore montuoso	Fase di decremento				stazionari	Fase di incremento			nuovi	incerti	totale
	estinti	forte	moderato	lieve		lieve	moderato	forte			
Spluga- Lej	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Codera-Masino	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Disgrazia-Mallero	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bernina	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Scalino-Painale	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Dosde-Piazz	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Livigno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ortles-Cevedale	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Adamello	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Orobie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totali	2	12	1	0	1	0	0	0	0	0	16
%	12,5	75,0	6,3	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Totali	15				1	0			0	0	16
%	93,8				6,3	0,0			0,0	0,0	

Tab. 5: Indice dinamico dei ghiacciai sottoposti a rilievo rispetto agli anni antecedenti il 2011 (numero apparati e percentuale sul totale per settore montuoso).

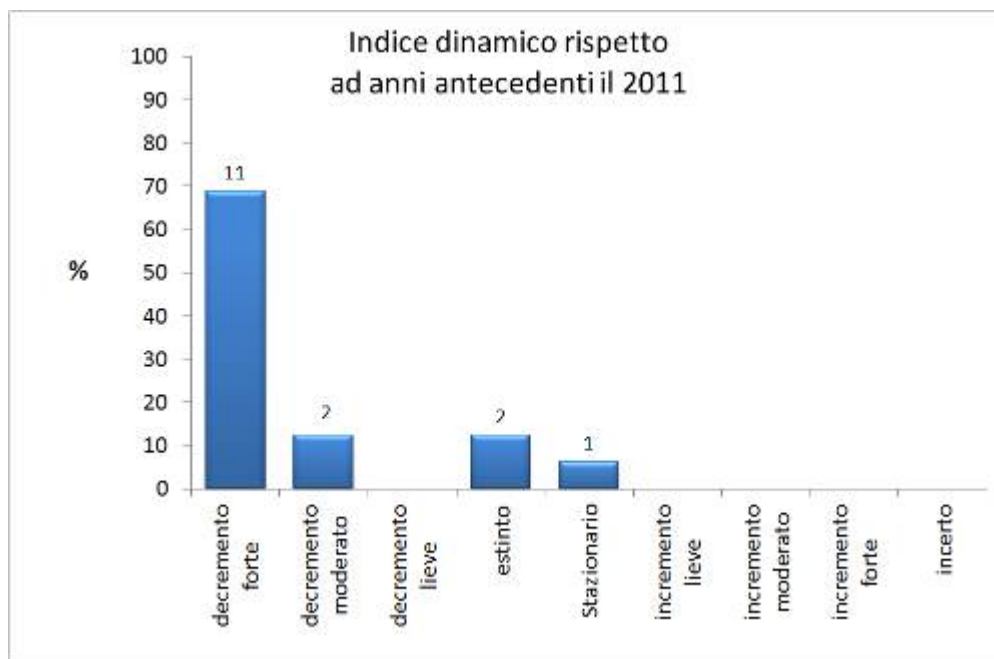


Fig. 3: indice dinamico annuale dei ghiacciai sottoposti a rilievo glaciologico durante la stagione 2012 confrontati con anni antecedenti al 2011.

3 – Le variazioni frontali: i Ghiacciai Campione del COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO

Su alcuni ghiacciai oggetto di rilevamento glaciologico completo viene misurata la variazione lineare della fronte del ghiacciaio. Il segno algebrico indica una avanzata del ghiacciaio verso valle (+) o un ritiro verso monte (-). Il dato di variazione frontale non è strettamente collegato all'andamento nivo-meteorologico della stagione nella quale viene rilevato. Influiscono infatti molti altri fattori come il tempo di risposta del ghiacciaio, la morfologia del substrato, la velocità di flusso ecc., che rendono questo parametro del tutto indicativo per constatare lo stato di salute del ghiacciaio nell'anno del rilievo. Per questi ghiacciai esiste comunque una considerevole serie storica di misure frontali che ne rende estremamente interessante il monitoraggio. Con i ghiacciai misurati nelle altre regioni, confluiscono poi nel campione storico di riferimento delle campagne di rilevamento del Comitato Glaciologico Italiano. Il campione viene suddiviso in 3 gruppi: nei gruppi 1 e 2 suddivisi per ordine di importanza e significatività glaciologica risiedono gli apparati oggetto di misure annuali mentre entrano a far parte del gruppo 3 gli apparati che vengono misurati saltuariamente, generalmente con una rotazione quinquennale. Dei 28 ghiacciai con misura annuale tutti registrano arretramenti importanti, talora estremamente consistenti; tra questi spicca il ritiro frontale del ghiacciaio di Cedec (fronte sud) con un ritiro di ben 129 m, seguito dal ghiacciaio di Gran Zebrù con - 66 m e Dosegù - 52 m.

GRUPPO I			GRUPPO II		
Ghiacciaio	Variazione media segnali (anno)	variazione media annua	Ghiacciaio	Variazione media segnali (anno)	variazione media annua
Pizzo Ferrè	- 9	- 9	Suretta Sud	- 12	- 12
Passo di Bondo	non misurato		Cima di Lago Ovest	non misurato	
Ventina	- 33	- 33	Pioda Sud	non misurato	
Vazzeda	- 24	- 24	Predarossa	- 6	- 6
Scerscen Inf.	- 14	- 14	Cassandra Est	- 4	- 4
Caspoggio	- 13	- 13	Disgrazia	- 30	- 30
Scalino	- 14	- 14	Sissone	- 25	- 25
Dosdè Est	- 30	- 30	Pizzo Tre Mogge	- 3	- 3
Campo Nord	- 25	- 25	Fellaria Est	- 30	- 30
Vitelli	- 18	- 18	Val Viola Ovest	- 14	- 3,5 (2008)
Gran Zebrù	- 62	- 62	Forà	- 21	- 10,5 (2010)
Forni	- 16	- 16	Zebrù Est	- 15,5	- 15,5
Cedec	- 129 (S)	- 129	Alpe Sud	- 11,5	- 11,5
	- 11 (N)	- 11	Lupo	- 3,5	- 2,5
Palon de La Mare	- 22	- 22	GRUPPO III		
Dosegù	- 52	- 52	Pisgana Est	- 22,5	- 3 (2005)
Sforzellina	- 9,5	- 9,5	Dente di Coca	- 6	- 6
Pisgana Ovest	non misurabile				
Venerocolo	- 9	- 9			
Marovin	non misurabile				
Trobio Ovest	non misurabile				

Tab. 6: campagna glaciologica 2012: variazioni lineari delle fronti dei ghiacciai campione lombardi, la fase dinamica è espressa secondo il segno algebrico.

Variazioni rispetto al 2011:	28	ritiro: 28 (100 %)	avanzata: 0	stazionari: 0
Variazioni con anni prec. il 2010:	2	ritiro: 2 (100 %)	avanzata: 0	stazionari: 0

Tab. 7: sintesi dei dati di misura frontale rispetto al 2011 e agli anni antecedenti il 2011.

anno	N. totale ghiacciai misurati	Ghiacciai in ritiro frontale		Ghiacciai stazionari		Ghiacciai in avanzata frontale	
		numero	%	numero	%	numero	%
1990	40	35	87,5	2	5,0	3	7,5
1991	26	23	88,5	2	7,7	1	3,8
1992	35	33	94,4	1	2,8	1	2,8
1993	36	32	88,8	2	5,6	2	5,6
1994	47	39	83,0	5	10,6	3	6,4
1995	44	38	86,4	4	9,1	2	4,5
1996	52	48	92,3	1	1,9	3	5,8
1997	55	37	67,3	1	1,8	17	30,9
1998	61	53	86,9	2	3,3	6	9,8
1999	57	47	82,5	6	10,5	4	7,0
2000	57	53	93,0	2	3,5	2	3,5
2001	24	14	58,3	2	8,4	8	33,3
2002	53	42	79,2	0	0	11	20,8
2003	62	56	90,4	3	4,8	3	4,8
2004	49	42	85,7	1	2,1	6	12,2
2005	57	53	93,0	3	5,3	1	1,7
2006	33	32	97	1	3	0	0
2007	30	29	96,7	0	0	1	3,3
2008	28	27	96,4	1	3,6	0	0
2009	30	28	93,3	2	6,7	0	0
2010	33	30	90,9	2	6,1	1	3
2011	29	27	93,1	0	0	2	6,9
2012	30	30	100,0	0,0	0,0	0	0,0

Tab. 8: le variazioni frontali dei ghiacciai campione lombardi dal 1990: la fase dinamica è espressa secondo il segno algebrico.

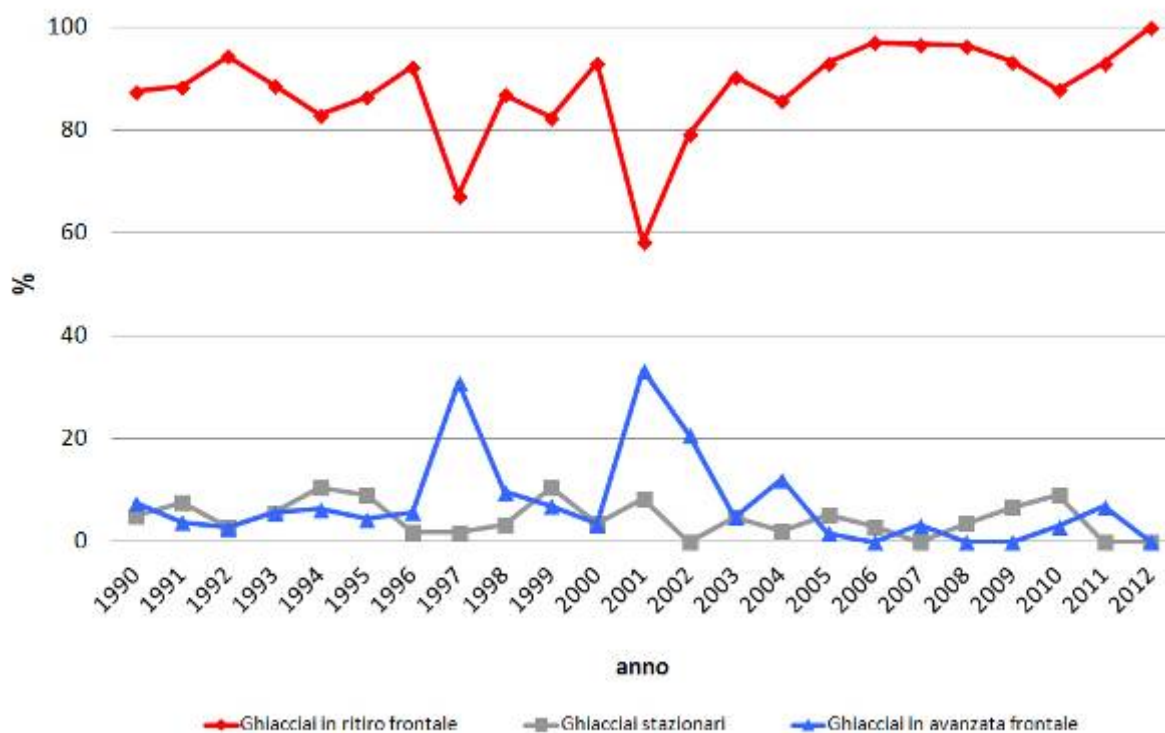


Fig. 4: le variazioni frontali dei ghiacciai-campione lombardi negli ultimi 23 anni. Tutti i ghiacciai monitorati risultano in arretramento frontale.

SPLUGA-LEJ

0365.0	Pizzo Ferré	2012.08.19	Op.: Congiu E.	SF: 003, 012
QMF: 2700	Decremento forte	snow-line: irregolare	V.m.s.: - 9 m	Variaz. media annua: - 9 m
				2011

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
EC106	230°	39.00	30	- 9	EC206	230°	27	18	- 9



Come lo scorso anno, la neve residua è assente lungo il perimetro della fronte glaciale; alla data del rilievo essa risultava presente solo al di sotto della cresta sommitale e al di sotto del nunatak centrale. Tuttavia, una successiva osservazione fotografica di F. Colombo, effettuata in data 08.09.2012, mostra presenza di neve vecchia solo al di sotto della cresta sommitale. L'AAR stimato è quindi nell'ordine del 5-10%. La notevole perdita di volume di ghiaccio sulla rimanente parte dell'apparato ha portato alla formazione di alcune nuove piccole finestre rocciose e all'allargamento di quelle già esistenti; in particolare l'aumento di dimensioni della superficie scoperta alla destra idrografica del *nunatak* centrale sta portando in quel settore del ghiacciaio, anno dopo anno, alla separazione tra una zona superiore e una zona inferiore. Anche se il valore dell'AAR individua, a rigore, un indice dinamico pari a decremento moderato, la marcata e generalizzata riduzione di spessore suggerisce che tale indice venga posto pari

a decremento forte. Sulla superficie del ghiacciaio l'acqua di fusione dà luogo a ruscellamento diffuso o si concentra in *bédières*; sono presenti inghiottitoi. Sul ghiacciaio è presente anche molto detrito di ogni misura, fino a blocchi rocciosi di dimensioni metriche. In prossimità della stazione di misura EC206 è presente un cono di ghiaccio coperto da materiale di piccole dimensioni (ghiaia, sabbia e limo). Le grotte subglaciali presenti in prossimità della stazione EC206 mostrano che il substrato su cui poggia ghiacciaio si trova ad una quota inferiore rispetto alla sponda rocciosa su cui è posizionata la stazione EC206 stessa. Questa contropendenza, fino all'anno scorso celata dalla massa glaciale, è resa evidente anche dal fatto che un ramo del torrente di fusione che fuoriesce dal ghiacciaio in prossimità della stazione EC206, dopo aver percorso un breve tratto su roccia seguendo il profilo del margine frontale in direzione Sud, improvvisamente piega verso Ovest, scomparendo al di sotto del ghiacciaio. Per eseguire la misurazione dalla stazione EC106, si deve attraversare un piccolo deposito morenico che uno dei torrenti di fusione glaciale ha eroso, permettendo la formazione di un terrazzo di circa 1 m di altezza e qualche metro di lunghezza. Lungo la direzione di misura, a contatto con la fronte del ghiacciaio, c'è una piccola zona di sabbie mobili. Il pendio detritico di avvicinamento al ghiacciaio è interessato dall'acqua che fuoriesce dal ghiacciaio. Si riconoscono quattro torrenti principali di notevole portata, e una lunga serie di rivoli e rigagnoli che rendono tortuoso il percorso di salita verso le stazioni di misura. Non lontano della stazione EC206 ho rinvenuto tra i detriti abbandonati dal ghiacciaio, la palina N. 119 del C.A.I. Servizio Glaciologico.

0370.0	Tambò Inferiore	2012.09.15	Op.: Felisa M.	SF: 013
QMF: 2750	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 8 m	Variaz. media annua: - 4 m
				2010



Uno strato di circa 15-20 cm di neve fresca caduta il giorno prima copre tutto il corpo e buona parte dei dintorni. Al di sotto di questo si rinviene solo ghiaccio, la neve vecchia sembra assente tranne che in corrispondenza della grotta apertasi alcuni anni fa, la quale rimane occlusa e non individuabile. Neve vecchia nei dintorni quasi totalmente assente. L'indice dinamico viene quindi posto pari a decremento forte. Le misure frontali sono pregiudicate dalla presenza di neve fresca, e quindi non considerate significative.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
MV09	20°	15	3	- 12



Come consuetudine, il ghiacciaio di Suretta Sud è stato oggetto anche quest'anno di un rilievo completo comprendente: osservazione fotografica, misura frontale, misurazione dell'ablazione alle paline ablatometriche, rilievo GPS differenziale. Il ghiacciaio appare molto sofferente già a prima vista: le emergenze rocciose, in particolare quella nella parte nord-occidentale sono ancora più evidenti rispetto al 2011. Anche la superficie glacializzata si è ulteriormente ridotta. Si rilevano ancora abbondanti accumuli di frana provenienti soprattutto dalla parete occidentale. Non vi è presenza di neve residua, solo qualche chiazza di neve fresca dovuta alle precipitazioni della settimana, ma in rapida fusione. La perdita di spessore misurata alle paline ablatometriche risulta ovunque cospicua. Rispetto al

2011 si sono persi: 243 cm di ghiaccio alla palina 1; 162 cm di ghiaccio alla palina 2n; 203 cm di ghiaccio alla palina 3; 140 cm di ghiaccio alla palina 4. La palina 1n, infissa il 31.07.2012 a pochi centimetri dalla palina 1, ha perso 210 cm di ghiaccio in soli 53 giorni. La diminuzione di spessore ha liberato dal ghiaccio quello che era il *nunatak* prossimo al canalone roccioso che conduce alla Punta Nera del Surettahorn e che ora risulta direttamente accessibile dal substrato roccioso. Anche il dosso detritico costituito dalla morena mediana risulta sempre più evidente. L'indice dinamico viene quindi posto pari a decremento forte. Sono disponibili ulteriori osservazioni fotografiche: E. Congiu in data 27.08.2012 (SF999) e da parte di F.Colombo in data 08.09.2012 (SF999).

CODERA – MASINO

376.0	Sivigia Nord Est	2012.09.08	Op.: Barilli A.	SF: 999
QMF: 2500	Decremento forte	snow-line: n.v.		Anno dell'ultimo rilievo: 2011



La riduzione del ghiacciaio è sempre più evidente. La placca al di sotto della punta Torelli è diminuita in estensione e spessore. La fronte arretra e lo spazio che lascia viene riempito dall'acqua di fusione, mentre sull'ampio pianoro centrale si è aperta una grossa cavità. La presenza di blocchi di ghiaccio nei piccoli laghi proglaciali vicini alla zona frontale indica che in questo punto si verificano crolli e piccoli collassi della fronte. L'apparato si presenta completamente privo di neve stagionale, ad eccezione di una ristretta fascia a ridosso delle pareti rocciose nella parte sommitale, a causa degli apporti valanghivi. Le dimensioni della finestra rocciosa centrale sono incrementate ulteriormente rispetto all'ultimo rilievo.

383.0	Calvo Est	2012.09.09	Op.: Barilli A.	SF: 102
QMF: n.v.	Decremento forte	snow-line: assente		Anno dell'ultimo rilievo: 2008



Placca di ghiaccio senza alcun movimento. Permangono ridotte zone coperte da neve stagionale e buona parte della superficie si presenta coperta da detrito.

0385.0	Badiletto	2012.09.15	Op.: Barilli A.	SF: 102
QMF: n.v.	Decremento forte	snow-line: assente		Anno dell'ultimo rilievo: 2010



Rispetto all'anno dell'ultimo rilievo si notano grandi variazioni, in particolare il ghiacciaio ha perso circa il 45% della propria superficie. L'apparato si presenta completamente privo di neve recente.

0390.0	Passo di Bondo	2012.09.15	Op.: Barilli A.	SF: 102
QMF: n.v.	Decremento forte	snow-line: n.v.		Anno dell'ultimo rilievo 2011



Al momento dell'osservazione la copertura di neve stagionale è molto ridotta e distribuita non uniformemente sulla superficie dell'apparato, rendendo impossibile l'individuazione della snow-line. La copertura detritica osservata nel corso del precedente rilievo, al di sotto delle pareti che sovrastano il ghiacciaio, non è più presente, probabilmente asportata e ridistribuita lungo la superficie a causa dell'elevata acclività. Dall'osservazione fotografica del 2011 la fronte appare sensibilmente arretrata così come si evidenzia un leggero incremento del distacco dallo sperone roccioso in destra orografica.

MALLERO-DISGRAZIA

408.0 Predarossa	2012.09.08	Op.: Urso M. - Rocca P.	SF: 201, 245
QMF: 2625 Decremento moderato snow-line: 3270		V.m.s.: - 6 m Variaz. media annua: - 6 m	2011

Segnale	Azimut	Attuale	Precedente	Variazione	Segnale	Azimut	Attuale	Precedente	Variazione
1.10	60°	61	50	- 11	3.10	350°	12	11	- 1
2.10	9°	20	20	0					



Continua il declino del ghiacciaio di Predarossa, con in particolare una evoluzione fortemente negativa nella zona frontale. Il cosiddetto toblerone è sparito, lasciando il posto ad una striscia di detrito a grossi blocchi composti in parte da marmo bianco. Il segnale storico del 1999 risulta essere inutilizzabile e probabilmente la sua misura non sarà più significativa in futuro. Anche la parte di ghiacciaio coperta di detrito che fungeva da collegamento tra il "toblerone" e il lato destro del ghiacciaio stesso, verso il segnale 1.10, risulta essersi abbassata e appiattita, perdendo in buona parte la sua convessità. Nella parte inferiore la superficie del ghiacciaio si presenta come al solito quasi totalmente coperta di detrito.

Il segnale distanziometrico 1.10 posizionato due anni fa sulla parte destra dell'apparato in prossimità di un piccolo torrente glaciale presenta un arretramento rispetto allo scorso anno di 11 m. È stato posizionato un segnale temporaneo su un blocco posto a 5,5 m dalla fronte.

Il corpo del ghiacciaio appare in grossa sofferenza rispetto allo scorso anno: continua lo smagrimento nella parte sub-pianeggiante a valle della grande finestra rocciosa divisoria. Si nota ancora la vasta e leggera concavità rilevata lo scorso anno ma soprattutto si evidenzia la notevole perdita di spessore di ghiaccio in corrispondenza della grande finestra rocciosa, probabilmente in alcuni punti pari ad almeno una decina di metri. Si accentua così la tendenza allo smembramento del ghiacciaio che potrebbe tradursi nei prossimi anni nella individuazione di tre distinti apparati glaciali. Il ghiacciaio, più in generale, mantiene sempre la sua caratteristica asimmetria di spessore, più consistente nel versante sinistro serpentinoso. La copertura nevosa risulta essere minore rispetto allo scorso anno, l'indice AAR è stimato pari a circa 0,2-0,3. Si rileva inoltre la presenza di neve recente, depositata soprattutto in corrispondenza delle crepacciature e nella parte più alta del ghiacciaio. All'altezza della finestra rocciosa apertasi nella porzione superiore del ghiacciaio, la fronte risulta essere nella forma abbastanza simile allo scorso anno; si è in parte ritirata la piccola lingua sulla destra e si stanno aprendo un paio di finestre rocciose sulla sinistra. A fronte di un arretramento nullo o minimo dei due segnali posizionati nel 2010, si evidenzia un notevole smagrimento della fronte: una certa convessità frontale presente lo scorso anno ha lasciato il posto ad un pendio ghiacciato poco inclinato e adagiato sulla roccia sottostante. Si è perso in parte lo scollamento tra roccia e ghiaccio presente lo scorso anno. Si notano alcuni distacchi di piccole porzioni di ghiaccio. Il torrente ablatore risulta essere carico di acqua. È aumentata l'ampiezza della caratteristica piccola finestra rocciosa ovoidale, l'emersione della roccia alla base della finestra è pari ad almeno un metro. Sono state rilevate (e fotografate) due delle paline presenti nella parte bassa. La visita di Luca Farinella effettuata sette giorni dopo il nostro rilievo ha confermato ampiamente lo smagrimento frontale segnalato sopra. La snow-line si trova intorno ai 3270 m, invariata rispetto allo scorso anno.

411.0 Cassandra Est	2012.09.25	Op.: De Zaiacomio M.	SF: 206
QMF: 2920 Decremento moderato snow-line: 3160 m		V.m.s.: - 4 m Variaz. media annua: - 4 m	2011

Segnale	Azimut	Attuale	Precedente	Variazione	Segnale	Azimut	Attuale	Precedente	Variazione
DDT07	340°	37	32,5	- 4,5	NN11	0°	11	7	- 4



Il ghiacciaio mostra segni di evidente sofferenza. Il lobo destro, misurato dal segnale NN11, a fronte di un arretramento di soli 4 m, mostra una perdita di spessore consistente che ha provocato l'affioramento del substrato roccioso in diversi punti. A valle del segnale NN11, sul fondo del canale dove si trova il vecchio segnale LF94, permane una residua placca di ghiaccio. Il segnale DDT07 indica un arretramento molto simile e non particolarmente consistente, tuttavia anche nella parte centrale il margine frontale mostra evidenti segni di decremento, con la formazione di grotte di ghiaccio, al contatto del substrato roccioso, la cui dimensione è aumentata rispetto allo scorso anno. La copertura nevosa dell'anno è simile a quella del 2011 o leggermente minore e pari a circa il 30-40% della superficie. La snow-line si colloca ancora sul pianoro a circa 3160 m.

416.0	Ventina	2012.09.09	Op.: Colombo N. - Gussoni M.	SF: 999, 215, 216
QMF: 2245	Decremento moderato	snow-line: 2800-2900	V.m.s.: - 33 m	Variaz. media annua: - 22 m 2011

Segnale	Azimut	Attuale	Precedente	Variazione	Segnale	Azimut	Attuale	Precedente	Variazione
PC1-03	200°	249	227	- 22	PC2-03	208°	160	116	- 44

Segnale	Azimut	Attuale	x	y	Quota
GC1-12	200°	24	-	-	2236
GC2-12	208°	6	-	-	2285



Ad inizio settembre permangono limitate zone caratterizzate da una ridotta copertura nevosa; in particolare, alla base del Pizzo Cassandra rimangono chiazze di neve stagionale dovute ad apporti prevalentemente valanghivi. Inoltre risultano coperti di neve dell'anno il pendio a valle del Passo Cassandra e le parti superiori del ghiacciaio riparate dal Monte Disgrazia. L'indice AAR è stimato pari a circa 0,3. Sul fianco destro, nella fascia tra il Pizzo Cassandra ed il Pizzo Giumellino, la finestra rocciosa già segnalata lo scorso anno ha evidenziato un notevole incremento dimensionale. Da segnalarsi le numerose *bédières* che caratterizzano la parte frontale dell'apparato. La fronte ha definitivamente lasciato il pianoro ove terminava negli scorsi anni per attestarsi poco al di sopra di una lente di roccia del substrato affiorante, antistante la zona centrale della lingua terminale. I rilievi relativi alla misurazione dell'emersione delle paline ablatometriche, effettuati in data 9 settembre 2012, riportano: palina numero 1 a 2480 m, perdita di spessore di 420 cm di ghiaccio rispetto ai 400 cm persi nel 2011; palina numero 2 a 2700 metri, perdita di spessore di 280 cm di ghiaccio a fronte di una perdita di 170 cm nel 2011. Nel corso delle misure alle paline si è notato come, a causa dell'intensa fusione del ghiacciaio, la crepacciatura sia aumentata considerevolmente al di sotto dei 2900 m.

In destra idrografica, nel settore frontale, si rileva la sempre più consistente copertura detritica costituente una morena superficiale, con considerevole ablazione differenziale. In sinistra idrografica si segnala il crollo di parte dell'edificio morenico sovrastante la fronte. Ciò ha permesso l'affioramento del ghiaccio sottostante, facendo propendere per un'interpretazione di morena laterale a nucleo di ghiaccio costituita da *till* d'ablazione. Parte della fronte risulta ora coperta da tale deposito detritico glaciale.

In data 9 settembre 2012 sono stati fissati 2 nuovi capisaldi per le misure frontali: GC1-12, N 46° 16,466 E 9° 46,446, alla quota di 2236 m con azimut di 200°; GC2-12, N 46° 16,445 E 9° 46,446, alla quota di 2285 m con azimut di 208°. Il primo segnale si trova a 24 m di distanza dal ghiacciaio, il secondo a 6 m.

Il ghiacciaio, per l'anno 2012, ha fatto registrare un arretramento di 22 m dal segnale PC1-03. Il segnale PC2-03 si trova ora a 160 m di distanza, facendo registrare una differenza di - 44 m rispetto all'ultimo rilievo risalente al 2010. Altre osservazioni fotografiche: Neri G. - 2012.08.22, SF215 e SF216; Toffaletti A. - 2012.09.16, SF999; Urso M. - 2012.09.22, SF233

418.0	Pizzo Ventina	2012.09.09	Op.: Colombo N. - Gussoni M.	SF: 999, 221, 233
QMF: 2470	Decremento moderato	snow-line: 2670	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2011	



La copertura nevosa appare esigua e di limitata estensione, dovuta prevalentemente ad apporti valanghivi. La zona interessata dalla permanenza della neve stagionale si presenta arealmente più ridotta rispetto al 2011, scoprendo così vaste superfici di firn pluriannuale. Il detrito sul fianco destro rimane invariato rispetto al rilievo dell'anno precedente. La fronte del ghiacciaio è localizzata alla medesima quota del precedente rilievo (2470 m; CTR). Da rilevarsi il consistente crollo di parte della zona centrale della fronte. La valutazione complessiva è "decremento moderato".

Altre osservazioni fotografiche: Neri G. - 2012.08.18, SF999; Almasio A. - 2012.09.09, SF221; Urso M. - 2012.09.22, SF233.

419.0 Disgrazia	2012.09.23	Op.: Bolis A. - Neri G. - Proh A.	SF: 999, 217, 233
QMF: 2640 Decremento moderato	snow-line: 2950	V.m.s.: - 30 m Variaz. media annua: - 30 m	2011

Segnale	Misura		Attuale	Precedente	Variazione	Segnale	Misura		Attuale	Precedente	Variazione
E2	190°		148	126	- 22	E3	186°		37	0	- 37

Segnale	Azimut		Attuale	x	y	Quota
E2	190°		148	1556683	5125733	2609
E3	186°		37	1556844	5125692	2609
E4	195°		4	1556949	5125659	2605



Una prima osservazione fotografica dal Rifugio del Grande Camerini in data 28 luglio mostrava già un copertura nevosa inferiore all'anno precedente, le successive osservazioni del 23 agosto (Almasio A.) e del 22 settembre (Butti M.) hanno evidenziato un innevamento residuo molto esiguo, con la snow-line posizionabile a circa 2950 m. Anche il firn pluriennale risulta in gran parte scoperto, oltre ad essere diminuito come estensione. Il bilancio annuale è quindi moderatamente negativo. La riduzione di spessore dell'estesa fronte è sempre più marcata e soprattutto in sinistra idrografica si presenta molto assottigliata. L'arretramento misurato dai segnali E2 e E3 è rispettivamente di - 22 m e - 37 m. Numerose sono le finestre rocciose che si possono osservare lungo tutta la fronte e quelle che l'anno scorso erano appena accennate hanno ora dimensioni di decine di metri. Anche la finestra sulla verticale del Monte Pioda si è ampliata notevolmente, ciò porterà nel giro di pochi anni alla separazione della porzione che si estende dal Monte Pioda alle Cime di Chiareggio dal resto dell'apparato. La quota minima della fronte si trova in destra idrografica, in una zona che sarebbe interessante monitorare (ma che purtroppo è di difficile accesso), in quanto alimentata dal grande bacino di accumulo posizionato su un gradino roccioso sotto il seracco della parete nord del Disgrazia.

In occasione dei rilievi, oltre ad aver verificato con il GPS le coordinate esatte del segnale E3 posizionato l'anno scorso, abbiamo posizionato un nuovo segnale E4 più spostato verso il centro del ghiacciaio.

Altre osservazioni fotografiche: Butti M. - 2012.08.10, SF999 Del Grande; Almasio A. - 2012.09.09, SF221; Urso M. - 2012.09.22, SF233; Butti M. - 2012.09.22, SF999.

422.0 Sissone	2012.09.09	Op.: Almasio A.	SF: 221, 999
QMF: 2682 Decremento moderato snow-line: 2900 - 3000		V.m.s.: - 25 m	Variaz. media annua: - 25 m 2011

Segnale	Misura	Attuale	Precedente	Variazione
LF06	285°	186	170	- 16
20	285°	265	228	- 37

Segnale	Azimut	Attuale	x	y	Quota
3B	240°	26	1555774	5127327	-



L'innevamento residuo è decisamente inferiore rispetto allo scorso anno e si concentra in buona parte sotto le pareti e nel settore destro, con la snow-line che varia dai 2900-2950 m del settore destro ai 2950-3000 m del settore sinistro. La mancanza di neve permette di apprezzare la consistenza della copertura detritica che, in destra orografica, scendendo dalla parete del monte Sissone fino alla fronte, ricopre un'area di almeno 5 ha.

Negli ultimi due anni la zona frontale si è mantenuta su un gradino roccioso semipianeggiante, arretrando di alcune decine di metri, continuando a perdere spessore e vigore, mentre è aumentata la consistenza della fascia detritica mediana che la ricopre. Nel corso delle misure e del rilievo di dettaglio del 23 agosto è stato possibile collocare il nuovo segnale 3B, in sostituzione dello storico 3A, non più rappresentativo della direzione di flusso del ghiacciaio. Il segnale 3B (coordinate X,Y: 1555774,5127327) è stato collocato su un masso di forma piramidale, dove si ubicava la linea frontale nel 2010 e dal quale la fronte è arretrata di 26 m. Nella piana glaciale sottostante, protetto dall'alta parete rocciosa, permane del ghiaccio morto coperto da detrito morenico, di quella che è stata la morena destra della lingua principale. Nella zona centrale si osserva una progressiva riduzione lungo i bordi del ghiacciaio, col conseguente allargamento dell'insenatura che separa i due settori. Lungo il lato settentrionale del settore sinistro, dove il ghiaccio si presenta in più punti sollevato rispetto alla roccia sottostante, si registra una perdita variabile dai 25 ai 35 m. In prossimità del lobo superiore, la misura del segnale LF06 (rilancio del segnale 19), registra un arretramento di 16 m, mentre quella del segnale 20 registra un arretramento di 37 m. Altre osservazioni fotografiche: Neri G. - 2012.08.18, SF999; Urso M. - 2012.09.22, SF233.

425.0 Vazzeda	2012.09.22	Op.: Butti M.	SF: 325, 999, 221
QMF: 2783 Decremento forte snow-line: 3100		V.m.s.: - 24 m	Variaz. media annua: - 24 m 2011

Segnale	Misura	Attuale	Precedente	Variazione	Segnale	Misura	Attuale	Precedente	Variazione
VZS16A	225°	130	107,5	-22,5	VZS25	225°	67	4	-63
VZS20A	220°	17	15	-2	VZS26	250°	36	8,5	-26,5
VZS1B	245°	74	55,5	-18,5	VZS27	260°	42	33	-9

Segnale	Azimut	Attuale	x	y	Quota
VZLF12	230°	1	1556125	5129156	2907



Il ghiacciaio è stato oggetto di un primo sopralluogo in data 29 maggio in occasione del rilievo nivologico. A questo sono poi seguiti un ulteriore sopralluogo in data 10 agosto, in occasione di un primo controllo alle paline ablatometriche e un ultimo sopralluogo in data 22 settembre per le misurazioni e i controlli di fine stagione. Nel corso della stagione estiva il ghiacciaio è stato inoltre osservato e fotografato da buona posizione in diverse occasioni.

Segnali di misura

Segnale VZS25 coordinate 1556291 – 5129180, quota 2837 m, azimuth 225°.

Distanza rilevata: 67 m, distanza rilevata nel 2011: 4 m, differenza negativa: 63 m.

Del vecchio margine frontale non rimangono che alcuni blocchi.

Segnale VZS16A coordinate 1556139 – 5129320, quota 2857 m, azimuth 225°.

Distanza rilevata: 130 m, distanza rilevata nel 2011: 107,5 m, differenza negativa: 22,5 m.

Bollo rosso a 50 m da VZS16A. Il margine frontale lungo il quale viene effettuata la misura si sviluppa per un buon tratto con azimuth di 275° ma con un bordo molto irregolare con molte rientranze. La misura rilevata è una media.

Segnale VZS26 coordinate 1556135 – 5129217, quota 2886 m, azimuth 250°.

Distanza rilevata: 35 m, distanza rilevata nel 2011: 8,5 m, differenza negativa: 26,5 m.

Alla destra del punto misurato è rimasta una piccola lingua che si spinge per una decina di metri più a valle.

Nuovo segnale di misura VZL.F.12. Coordinate 1556125 – 5129156, quota 2907 m, azimuth 230°.

Distanza rilevata: 1 m.

Segnale VZS20A coordinate 1556340 – 5128781, quota 2889 m, azimuth 220°.

Distanza rilevata: 17 m, distanza rilevata nel 2011: 15 m, differenza negativa: 2 m.

Segnale VZS14A coordinate 1556522 – 5128937, quota m 2799 m.

Anche se nel valloncetto, sul cui bordo alla destra orografica si trova il segnale, è ancora quasi interamente occupato da una stretta lingua ricoperta da detrito, il collegamento con la fronte primaria si è ridotto a un metro circa.

Segnale VZS27 coordinate 1556492 – 5129053, quota 2797 m, azimuth 260°.

Distanza rilevata: 42 m, distanza rilevata nel 2011: 33 m, differenza negativa: 9 m.

La fronte è notevolmente coperta da detrito. Poco a sinistra del punto misurato il limite frontale risale di alcune decine di metri per l'emersione di un pronunciato dosso roccioso. La quota minima della fronte si trova nel punto misurato da questo segnale e risale leggermente a circa 2783 m di quota.

Segnale VZS1B coordinate 1556480 – 5129137, quota 2770 m, azimuth 245°.

Distanza rilevata: 74 m, distanza rilevata nel 2011: 55,5 m, differenza negativa: 18,5 m.

L'arretramento frontale medio risulta pari a 24 metri, il notevole arretramento rilevato in alcune aree è dovuto al limitato spessore che il ghiacciaio aveva al termine della scorsa stagione. Anche quest'anno in alcune zone si nota uno spessore limitato.

Paline ablatometriche

Nel corso del sopralluogo effettuato il 10 agosto la palina P1 emergeva dal ghiaccio 80 cm mentre la palina P2 emergeva anch'essa 80 cm ma dal nevato residuo.

Il 22 settembre la palina P1 emergeva dal ghiaccio, con l'elemento di colore grigio, per 30 cm, l'elemento blu era a terra. Rispetto all'anno scorso, quando in data 25 settembre l'elemento di colore blu sporgeva di 40 cm, la perdita di ghiaccio è stata pari a 190 cm. Dal 10 agosto la perdita è stata invece pari a 150 cm con una media giornaliera di 3 cm.

Alla medesima data la palina P2 emergeva dal ghiaccio, con l'elemento di colore blu, per 30 cm, l'elemento di colore rosso era a terra. Rispetto allo scorso anno, quando l'elemento di colore rosso sporgeva dal ghiaccio 120 cm, la perdita di ghiaccio è stata pari a 110 cm. Dal 10 agosto sono scomparsi 80 cm di neve residua e 110 cm di ghiaccio. A monte dell'area dove sono state collocate le paline P1 e P2 lo scorso anno erano state individuate altre due paline, la cui origine era da accertare. Quest'anno le paline erano ancora visibili e sono state raggiunte. Si tratta di paline posate nel corso di sopralluoghi effettuati indicativamente tra il 1992 e il 1994, nella parte più elevata del ghiacciaio, una in materiale plastico e l'altra in metallo. La palina in materiale plastico, denominata ora PPSL, si trova a monte di una larga crepaccia a 2970 m di quota, coordinate 1556067 – 5128916. Essa sporge dal ghiaccio 140 cm con un ulteriore tratto spezzato di eguale misura. La palina metallica, denominata PACC, si trova un poco più sotto spostata sulla destra a una quota di 2960m, coordinate 1556068 – 5128080. Essa sporge dal ghiaccio 18 cm oltre a due elementi spezzati di 140 e 128 cm.

Innevamento residuo, bilancio di massa e osservazioni

All'inizio della stagione estiva l'innervamento invernale deposto sul ghiacciaio presentava spessori irregolari, maggiori sia verso ovest che verso est, dove raggiungevano gradualmente i 450-460 cm e decisamente minori nella fascia centrale dove risultavano compresi tra 280 e 325 cm, almeno sino a 3000m di quota. Oltre questa quota l'innervamento era certamente superiore anche per l'apporto valanghivo proveniente dalla parete sovrastante. La stagione estiva che ne è seguita, prevalentemente soleggiata e calda, ha rapidamente ridotto l'innervamento, in modo particolare nel periodo successivo alla metà di agosto. A fine stagione l'innervamento residuo era limitato alla fascia più elevata del ghiacciaio entro la quale si potevano individuare anche i limiti dell'innervamento residuo di più annate, portate in luce dalla scomparsa della neve annuale.

Il ghiacciaio si sta ricoprendo sempre più di pietrame, nel settore sinistro orografico, probabilmente anche per l'apporto di ulteriori frane. Nella parte più elevata, alla destra orografica, si è verificata una frana con blocchi di notevoli dimensioni che in buona parte si sono depositati sul ghiacciaio poco più sotto. Probabilmente a causa delle elevate temperature estive il ghiacciaio si è mosso in misura maggiore generando un maggior numero di crepacci nei settori più elevati, alcuni piuttosto ampi.

Il bilancio di massa complessivo è certamente negativo in considerazione del fatto che l'innervamento residuo è molto limitato come estensione. Nelle aree che si sono scoperte prima dall'innervamento invernale il ghiacciaio ha perso almeno 200 cm di spessore, nelle altre 110-120 cm.

Altre osservazioni fotografiche: Neri G. – 2012.08.18, SF999; Almasio A. – 2012.09.09, SF221; Urso M. – 2012.09.22, SF233.

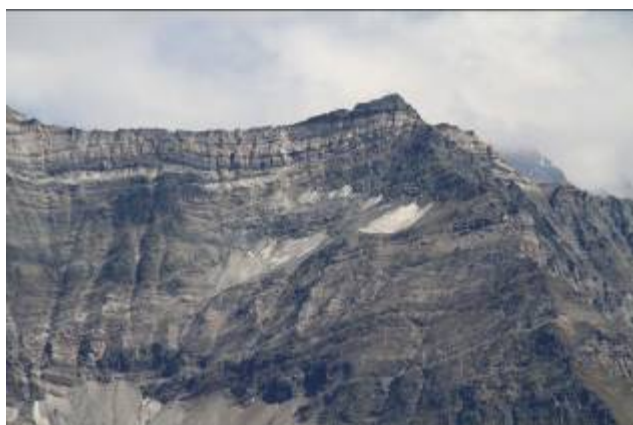
431.0 Pizzo Tre Mogge 2012.09.22 Op.: Urso M. SF: 221, 233
 QMF: 3028 Decremento moderato snow-line: 3100 V.m.s.: - 3 m Variaz. media annua: - 3 m **2011**

Segnale	Azimut	Attuale	Precedente	Variazione
2	20°	23	20	- 3



Rispetto all'ultimo rilievo effettuato nel 2011 l'accumulo nevoso risulta essere considerevolmente minore. Si nota, attraverso l'ingrandimento delle immagini, un lieve abbassamento della massa di ghiaccio rispetto alla parete di roccia. Piccoli conoidi di detrito fine sono presenti sulla massa glaciale a ridosso della parete stessa. Il contributo valanghivo, oltre al continuo accumularsi di detrito dalle pareti sovrastanti, fa sì che la fronte, completamente ricoperta di detrito, risulti abbastanza stabile negli ultimi anni. Tuttavia essa risulta essersi ristretta in ampiezza, lasciando spazio ad una piana detritica solcata da piccoli rigagnoli. Altre osservazioni fotografiche: Almasio A. 2012.09.09, SF221.

431.1 Sassa d'Entova 2012.09.22 Op.: Urso M. SF: 221, 233
 QMF: 3100 Decremento forte snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2007**



L'osservazione effettuata rivela un apparato in disfacimento. Si contano almeno cinque piccole placche di ghiaccio probabilmente separate tra di loro, parzialmente evidenziate dalla neve caduta una ventina di giorni prima. La neve presente è solo in minima parte riconducibile all'annata, mentre sulle due placche di dimensioni maggiori è presente firn degli scorsi anni. Le minime dimensioni attuali dell'apparato lo rendono molto sensibile all'andamento di ogni singola stagione di accumulo e ablazione. Il bilancio complessivo del periodo intercorso dall'ultimo rilievo del 2007, nonostante in diverse annate si siano conservati accumuli nevosi anche significativi, è da considerarsi fortemente negativo. Altre osservazioni fotografiche: Almasio A. - 2012.09.09, SF221.

BERNINA

0432.0 Scerscen Inferiore 2012.09.08 Op.: Salvetti A. - Garlaschelli A. - Galluccio A. - Neri G. SF: 303,307,999
QMF: 2650 Decremento forte snow-line: assente V.m.s.: - 14 m Variaz. media annua: - 14 m **2011**

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
AD09	300°	56	42	- 14



Si evidenzia, al confronto fotografico con il 2011, un lieve ritiro della lingua valliva principale, potentemente coperta dai detriti. Il settore meridionale, invece, accusa una forte contrazione volumetrica e una ancora modesta lineare. Neve vecchia è presente in percentuale irrisoria nei conoidi di sinistra idrografica e in un vasto campo presso il colle di testata. Attraverso il rilievo sul campo e il confronto fotografico con le serie storiche, è possibile osservare una marcata diminuzione di spessore, che dalla fronte si estende su tutto il settore visibile, fino al salto roccioso. La tendenza all'abbassamento e all'arretramento progressivo è osservabile su tutto il ghiacciaio, sia alla fronte che su tutto l'apparato visibile dal punto di misura ed è confermata dai rilievi fotografici su tutto il settore superiore del ghiacciaio. La copertura detritica, già molto elevata gli anni precedenti, è incrementata dall'abbassamento generale e dalla conseguente emersione di detriti dal ghiaccio. L'analisi comparata di diversi aspetti fornisce un quadro complessivo più completo della sola misura di arretramento alla fronte, che risulta influenzata, nella posizione topografica attuale della fronte, anche da fattori topografici molto locali. A differenza degli anni precedenti si osserva una totale assenza di accumuli valanghivi, non solo sullo Scerscen Inferiore, ma anche in tutti i canali esposti a Nord, molto stretti e protetti dalla radiazione solare, che di solito ad agosto/settembre presentavano un residuo di accumulo. Lo sviluppo di vegetazione pioniera sulla morena (tra il nuovo punto AD09 e il precedente punto CS80) è apparso molto marcato, con

una tendenza all'espansione rapida anche sul settore di morena appena abbandonato dal ghiacciaio.

Effluenza meridionale

Nel settore centrale, è proseguita la riduzione dell'effluenza meridionale, ulteriormente assottigliatasi nella sua parte terminale, ormai poco visibile durante il cammino di avvicinamento al ghiacciaio.

Il confronto comparato con le immagini del 2009 e del 2011, conferma l'ulteriore arretramento dell'effluenza e una generale diminuzione dello spessore (difficilmente quantificabile). Come già osservato nella relazione 2011, l'effluenza attualmente termina con l'apertura di una piccola "grotta glaciale", la cui apertura appare quest'anno più marcata.

Si conferma la scomparsa dei fenomeni di ghiaccio scoperto e *calving* già registrati nel rilievo 2011.

Tale effluenza, ormai da diversi anni, non è più misurabile direttamente e viene monitorata tramite la nuova stazione fotografica introdotta nel 2007.

Effluenza settentrionale

Anche quest'anno i due lobi che formano l'effluenza settentrionale sono stati misurati sia dal segnale di misura storico CS80, lungo la morena centrale che separa i due lobi, sia utilizzando il segnale di misura AD09, posizionato nel 2009. Durante il rilievo è stato possibile verificare l'utilità del punto AD09 e la sua posizione sullo stesso azimut del CS80, per questo motivo, a partire dall'anno prossimo sarà possibile monitorare la fronte misurando solo dal punto AD09, prossimo alla fronte.

Nei pressi del lobo in sx idrografica, il laghetto proglaciale presenta la stessa estensione e posizione del 2011 ed è completamente riempito da detrito fine; al momento risulta confinato fra il versante roccioso a nord e la morena centrale a sud.

Si riscontra un ulteriore arretramento del lobo in destra idrografica (attualmente difficilmente misurabile). Si sottolinea anche il deciso abbassamento, circa 4-5 metri di spessore.

A causa di questo arretramento e abbassamento, il torrente glaciale, che alimenta il grande lago proglaciale presente nella piana sotto il ghiacciaio, nasce qualche decina di metri più a monte ed è separato dal lobo, da un affioramento roccioso emerso negli ultimi anni.

433.0 Scerscen Superiore 2012.09.08
QMF: 2760 Decremento forte snow-line: irregolare

Op.: Galluccio A.- Zambenedetti M. - Neri G. SF: 301,999
Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2011**



L'anno idrologico 2011-2012 risulta penalizzante per il bilancio di massa del ghiacciaio. Non è bastata una buona copertura nevosa primaverile tardiva a limitare i danni dell'ormai abituale andamento "africano" dell'estate piena. Il dato fornito dal sito ablatometrico n.17 (- 140 cm) è un poco meno negativo che negli anni precedenti solo in virtù di un breve ritardo nella messa a giorno del ghiaccio a opera della citata neve stagionale presente ai primi di luglio. Alla data del rilievo glaciologico (20 agosto), la neve vecchia risulta assai meno estesa che nel 2011, come al solito limitandosi a settori posti al piede delle pareti rocciose. Le fronti mostrano nel complesso variazioni negative assai contenute (stimabili in 3-5 m), addirittura con un lieve progresso del settore centrale del lobo occidentale (10-12 m), fenomeno imputabile

solo a un assestamento della colata su terreno roccioso ripido e lubrificato. Per effetto del grave, pluridecennale deficit di apporti, il bacino di accumulo del ghiacciaio ha assunto negli ultimi anni l'aspetto tipico dei settori di ablazione. Al suo centro si vanno evidenziando vere e proprie morene mediane. Un'altra conseguenza del forte abbassamento altimetrico della colata è quella relativa alla separazione del settore più occidentale del ghiacciaio, divenuto oggi apparato dinamicamente autonomo essendo collegato ancora al corpo principale mediante un canale di ghiaccio fermo largo poco più di 20 m (proponiamo la denominazione di ghiacciaio di **PASSO SELLA**, n. 433.1). La stazione ablatometrica n. 17 è stata abbandonata in quanto inghiottita da un nodo di crepacci: essa ha fornito l'ultimo, citato dato, e cessa di esistere dopo soli 6 anni di attività. E' stata sostituita dalla stazione 17 bis, posizionata da chi scrive l'8 settembre 2012 poche decine di metri a valle del Passo Marinelli Orientale, a 3080 m di quota, sul Ghiacciaio di Fellaria Ovest. Nei giorni immediatamente successivi, l'ARPA della Lombardia ha messo in opera, a circa 400 m in linea d'aria dal caposaldo, sul versante occidentale del Passo, a quota simile (3040 m), una stazione meteorologica automatica, la più elevata della regione e una delle più alte delle Alpi. La fortunata coincidenza renderà particolarmente preziosa questo nuovo punto di misura, grazie alla contemporanea disponibilità dei dati di accumulo-ablazione glaciale e della fenomenologia meteorologica che li produce: a titolo di esempio, riceviamo da L. Bonetti (ARPA Lombardia, Bormio) l'informazione che la stazione registra neve al suolo continua a partire dalla metà di settembre 2012, permettendo di fissare con precisione, a tale data, il termine della stagione di ablazione conclamata.

433.1 Passo Sella 2012.09.08
QMF: 3040 Nuova identificazione snow-line: irregolare

Op.: Galluccio A.- Zambenedetti M. SF: 301,303
Anno dell'ultimo rilievo precedente: **NEO**



La progressiva riduzione di spessore del ghiaccio nel bacino centrale del Ghiacciaio di Scerscen Superiore ha prodotto il quasi completo affioramento di quella cresta rocciosa che, con andamento NS, si diparte dalle propaggini meridionali del Piz Roseg terminando con il breve risalto che ospita il Bivacco Parravicini. L'evento, verificatosi con maggior rapidità dopo il 1998, ha così isolato il settore più occidentale dell'apparato, oggi unito al ghiacciaio-madre da uno stretto canale di ghiaccio (15-20 m di larghezza) che ancora percorre la cresta nel suo tratto superiore (N). Tale collegamento appare con tutta evidenza non più dinamico, permettendo così di identificare una nuova unità. In

realtà, questo ormai antico settore del Ghiacciaio di Scerscen Superiore anche nel passato era per la più parte un individuo autonomo, dotato di un proprio bacino: il suo collegamento con il grande vicino avveniva solo nel settore settentrionale, dove un piccolo circo sospeso vi riversava il proprio contributo di flusso. Inoltre, esso ha sempre posseduto una sua fronte a valle, inserita nella forra posta a Ovest della posizione del Bivacco. Oggi, il nuovo apparato, per il quale si propone il nome di *Ghiacciaio di Passo Sella* (numero di catasto 433.1) fluisce con esposizione E dalla vetta del Pizzo Sella (3515 m) e riceve, a valle del Passo omonimo, il contributo di un poco marcato circo centrale e dell'assai più cospicuo circo orientale, addossato alla Parete Sud del Piz Roseg (è il settore che ancora invia la citata apofisi non dinamica al Ghiacciaio di Scerscen Superiore). Il flusso, anche grazie al contributo prevalente di questo ultimo settore, ruota decisamente a Sud, in modo che la fronte, costituita da due piccoli lobi separati da una bozza rocciosa, è disposta decisamente a meridione. Ad alimentazione mista (valanghiva per la sua parte orientale, diretta per quella più elevata esposta a Est, mista per i campi centrali), è apparato di ardua classificazione, secondo i criteri del Servizio Glaciologico Lombardo (propongo: di circo o di circo-pendio). Versa attualmente in fase di evidente contrazione volumetrica, come attestano almeno 3 affioramenti rocciosi, mentre la riduzione areale è più netta sul bordo orientale. I dati di campagna gli assegnano una ragguardevole superficie (circa 52 ha). Quota massima: 3515 m; quota minima del bacino: circa 3800 m; quota minima: 3040 m.

0435.0 Caspoggio	2012.09.08	Op.: Alberti S. - Galluccio A.	SF: 307
QMF: 2585 Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 5,5 m	Variaz. media annua: - 5,5 m 2011

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
SA06	118°	57,2	52,2	- 5,5



Il ghiacciaio si presenta privo di neve residua con un ingrandimento delle finestre rocciose rispetto allo scorso anno. La copertura detritica è paragonabile a quella degli scorsi anni sia nella parte terminale che a quote maggiori. Si nota una diminuzione di spessore rispetto agli anni precedenti. Presenza di solchi di ruscellamento sulla parte terminale con acqua al momento del rilievo. La distanza dalla fronte è di 57,2 m, cioè 5,5 m in meno rispetto lo scorso anno.

440.0 Fellaria	2012.10.07	Op.: De Zaiacom M. - Scotti R. - Butti M.	SF: 313, 320, 999
QMF: n.v. Decremento moderato	snow-line: 3450-3500	V.m.s.: - 30 m	Variaz. media annua: - 27 m 2011

Segnale	Azimut	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Azimut	attuale	precedente	Variazione
PS05	40°	104	81	- 23	GC11	40°	137	63	- 74
JC11	0°	32	24	- 8	GP06	40°	71	57	- 14 (2007)

Il ghiacciaio evidenzia un bilancio annuale negativo, come negli scorsi anni la snow-line non è facilmente identificabile a causa della quota elevata dell'altipiano di Fellaria, unica zona in cui, già nella seconda metà di agosto, sembra essere rimasta della neve annuale (immagini dalla SF320 di M. Butti e di G. Neri del 19.08 e del 21.08). Il rilievo della palina posta a 3440 m, sull'effluenza ovest dell'altipiano glaciale, nei pressi del passo dei Sassi Rossi, ha evidenziato quest'anno una perdita di più di 1 m di spessore, questo dato indica un bilancio negativo fino alle quote più elevate. L'indice dinamico annuale può essere definito come decremento moderato. Continua la veloce evoluzione negativa della parte inferiore dell'apparato. L'immagine scattata nei primi giorni di ottobre dalla SF313 mostra una perdita di spessore cospicua ed un aumento della copertura detritica su tutta la lingua a valle del salto roccioso, presso il quale sono comunque frequenti i crolli di ghiaccio. Il lago presente nella parte sinistra della fronte continua ad ingrandirsi ed a sommergere la fronte, le sue dimensioni sono ormai ragguardevoli. Non conoscendo la profondità del bacino non è possibile definire la quota minima della fronte. L'altro lago, formatosi più recentemente nella parte destra ad una quota leggermente superiore, si è svuotato quasi del tutto nell'ultimo anno. Le acque sono confluite al primo lago citato passano al di sotto della parte centrale della lingua. In questo modo le acque di fusione fuoriescono nuovamente da un unico torrente ablatore e inoltre i segnali di misura posti sul lato destro della fronte sono tornati ad essere facilmente misurabili: presso il segnale GC11, già rilancio del GC01, è stato misurato un arretramento di 74 m; per i segnali PS05 e JC11 si registra un arretramento più contenuto rispettivamente di 23 m e 8 m, infine è stato rinvenuto anche il segnale GP06, presso il quale è stato rilevato un arretramento di 14 m rispetto all'ultima misura del 2007



0441.0	Pizzo Varuna	2012.08.19	Op.: Butti M.	SF: 320,322a
QMF: -	Estinto	snow-line: -	V.m.s.: -	Variaz. media annua: - 2010



Il ghiacciaio è praticamente scomparso, rimangono poche isolate placche di ridotte dimensioni e qualche residuo, mascherato da un'abbondante copertura morenica. È possibile individuare qualche residuo più evidente nel ripiano più a monte, ma è quasi del tutto sommerso dalle acque di un grosso ristagno e, osservando le carte, si trova per buona parte in territorio elvetico.

0441.1	Cima Fontana Nord Est	2012.08.19	Op.: Butti M.	SF: 322a
QMF: -	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: -	Variaz. media annua: -
				2010



Delle due placche in cui si è da tempo diviso quella superiore è quasi completamente coperta dal detrito anche se non manca qualche isolato piccolo residuo dell'innevamento invernale non recente e sembra si sia ridotta di poco. L'altra placca, meno protetta, si sta invece riducendo sempre più.

8303.0	Punta Marinelli Est	2012.09.08	Op.: Galluccio A.- Zambenedetti M.	SF: 301, 999
QMF: 2850	Nuova identificazione	snow-line: assente		NEO



Il nuovo apparato consta di due sub-unità nettamente separate, che si propone di mantenere sotto lo stesso numero di catasto nel definire il sito glaciogeno di nuova identificazione. La dignità di vero corpo nivo-glaciale è appannaggio solo dell'individuo occidentale, costituito da una compatta placca di firn (e/o ghiaccio) dotata di una vera morena frontale, verosimilmente sempre autonoma in epoca storica in quanto dotata di un bacino proprio, peraltro modestissimo e ripido. Con buona probabilità, il suo areale non era sede dell'antica trasfluenza del ghiacciaio Fellaria-Marinelli nel sottostante ghiacciaio di Caspoggio (G. Catasta, 1992), che fluiva un poco più a occidente. Trascurata nel corso della stesura di *Ghiacciai in Lombardia* (1992), con dati e immagini fino al 1990, forse perché morenizzata, è sopravvissuta anche nelle annate peggiori, come dimostra l'attuale riscontro. Nel catasto si era invece cartografata la placca orientale, oggi un piccolo conoide coperto di detrito. Con tutta probabilità questa seconda unità è rimasta inglobata nel ghiacciaio di Caspoggio almeno fino agli anni quaranta del XX secolo.

SCALINO - PAINALE

0443.0 Pizzo Scalino 2012.09.20 Op.: Butti M. SF: 320,325,999
 QMF: 2638 Decremento moderato snow-line: 3050 V.m.s.: - 14 m Variaz. media annua: - 14 m **2011**

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
MB 02.2	190°	100	91	- 9	MB 05.2	180°	31	26	- 5
MB 02.3a	195°	38	17	- 21	MB 06.1	140°	35,5	31	- 4,5
MB 03.1	210°	158	140	- 18	MB 09.1	160°	145	119	- 26



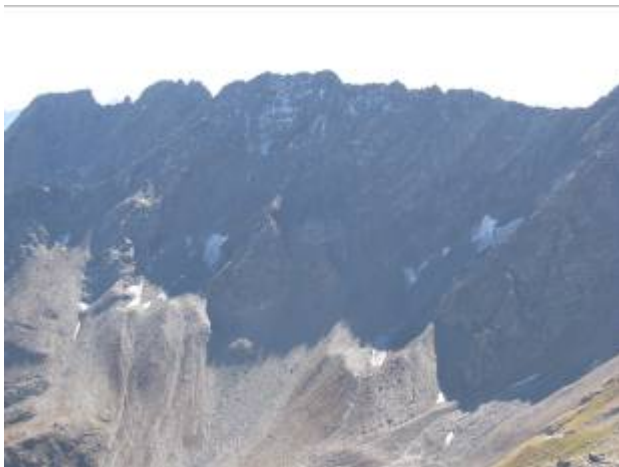
Il ghiacciaio è stato oggetto di ripetute osservazioni e sopralluoghi, iniziati con la posa delle paline ablatometriche il 25 luglio cui sono seguite le osservazioni del 9 e del 19 agosto, concluse con il rilievo di fine stagione effettuato il 20 settembre. In occasione di quest'ultimo, effettuato in condizioni meteo ottimali con bassa temperatura, a quota 2900 m il ghiacciaio era ricoperto da alcuni cm di neve fresca che, a quota 3150 m, diventavano 20 - 30 cm, farinosi. Il prolungato periodo caldo intervenuto in modo particolare dopo la metà del mese di agosto ha notevolmente ridotto l'estensione dell'innevamento invernale, confinandolo oltre i 3050 m di quota circa. Il 25 luglio sono state posate quattro paline nuove: la prima a quota 3140 m, per valutare l'entità dell'accumulo del nevato residuo in quota (coordinate 1575387 - 5125315); la seconda a quota 3000 m, posata nella parte più elevata dell'area normalmente soggetta ad ablazione (coordinate 1575437 - 5125834); la terza a quota 2890 m, presso l'area semipianeggiante nella quale si trovano i pozzi glaciali già citati nelle relazioni degli scorsi anni (coordinate 1575885 - 5125985); la quarta a quota 2780 m, presso l'area semipianeggiante situata poco a monte della lingua terminale (coordinate 1575929 - 5125413). Quest'ultima palina è penetrata nel ghiaccio per 8,80 m raggiungendo probabilmente il fondo roccioso sottostante. Le misurazioni effettuate al momento del rilievo hanno evidenziato le seguenti perdite di spessore: 40 cm di nevato vecchio alla palina posta alla quota maggiore; 200 cm di ghiaccio in corrispondenza della palina a quota 3000 m; 190 cm di ghiaccio per la palina situata a quota 2890 m; 230 cm di ghiaccio per la palina situata alla quota più bassa. E' peraltro verosimile che, diversamente da quanto accaduto alle quote maggiori, l'effettiva riduzione di spessore in corrispondenza delle due paline poste alle quote inferiori sia maggiore di quella misurata, dato che al momento della posa delle paline il ghiaccio era già scoperto e l'ablazione era già in atto da qualche tempo. Il bilancio di massa del ghiacciaio è quindi ancora una volta negativo. L'arretramento della fronte, mediamente di circa 14 m, è maggiormente rilevante nella parte centrale dell'ampio profilo frontale ove persiste l'enorme cavità creatasi lo scorso anno. Probabilmente a causa delle elevate temperature estive il ghiacciaio si è mosso in misura maggiore generando un maggior numero di crepacce nei settori più elevati, alcune piuttosto ampie. Non si rilevano nuovi ristagni d'acqua, nuovi pozzi glaciali e nuove evidenti frane. Permane, se pur priva di alimentazione, la vasta placca di ghiaccio in corrispondenza della colata del Cornetto, sempre più coperta dal detrito. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.17 G. Neri; 2012.08.19 A. Galluccio; 2012.08.20 R. Scotti; 2012.08.21 G. Neri; 2012.09.09 R. Scotti.

0449.0 Corti	2012.10.02	Op.: Butti M.	SF: 999
QMF: n.v. Decremento forte	snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2006	



Il sopralluogo ha consentito di accertare l'esistenza del ghiacciaio coperto quasi completamente da un notevole spessore di detrito. L'innevamento residuo annuale è praticamente assente. Permane in misura limitata l'innevamento residuo accumulato in annate precedenti nella parte più elevata dei con valanghivi che caratterizzano il ghiacciaio.

0453.0 Cima di Forame Nord	2012.09.20	Op.: Butti M.	SF: 999
QMF: n.v. Decremento forte	snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2007	



Il ghiacciaio è quasi completamente coperto di detrito sopra il quale permangono placche di nevato residuo di annate precedenti; presenta, in misura assai limitata, innnevamento residuo dell'annata in corso.

0454.0 Passo di Val Molina	2012.09.20	Op.: Butti M.	SF: 999
QMF: n.v. Decremento forte	snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2007	



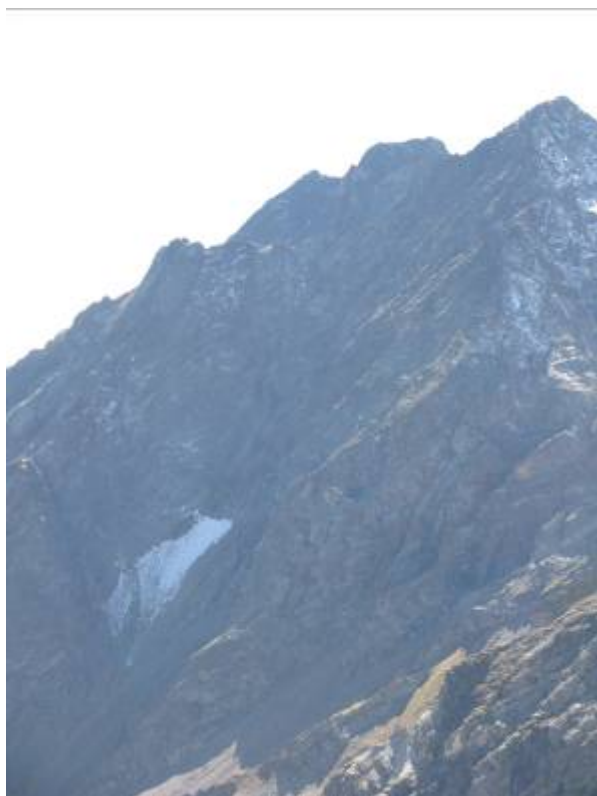
Il ghiacciaio si presenta in gran parte coperto da detrito sopra il quale giacciono placche di nevato residuo accumulato nelle annate precedenti. L'innevamento residuo dell'anno in corso è ridotto a delle piccole placche deposte a ridosso della parete rocciosa soprastante.

0455.0 Pizzo Painale Nord Est
QMF: n.v. Stazionario

2012.09.20
snow-line: n.v.

Op.: Butti M.

SF: 999
Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2007**



L'apparato presenta un discreto innevamento residuo, in buona parte dell'annata in corso. Non si evidenziano sostanziali variazioni morfologiche e di superficie dall'ultimo rilievo.

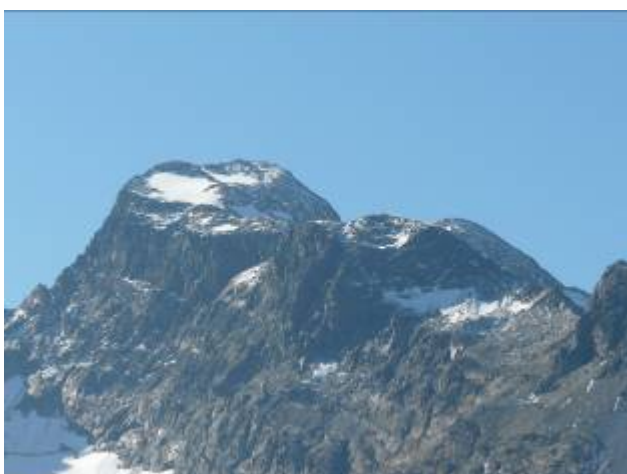
DOSDE' - PIAZZI

468.0	Cardonnè	2012.09.15	Op.: Zambenedetti M. - Galluccio A.	SF: 426
QMF: 2535	Decremento moderato	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2011



Il confronto fotografico con il 2011, reso difficoltoso da copertura nevosa recente, non suggerisce quest'anno importanti modificazioni morfologiche. Di certo, la massa glaciale ha subito un ulteriore assottigliamento a tutte le quote, ma questo appare contenuto, come minime sono le variazioni delle due fronti, orientale bilobata e occidentale (sede della quota minima, invariata). Purtroppo sono invece in ulteriore accentuazione le salienze rocciose che solcano trasversalmente la Parete Nord della Cima Piazzi, ormai compromessa nella sua precedente unitarietà. Poco si può dire della snow-line, che comunque si intuisce irregolare e asimmetrica come d'abitudine, con campi al di sotto della costiera dei Corni di Verva e limitati settori di testata. L'unico nevato degno di nota è proprio quello che occupa il piccolo bacino sommitale del ghiacciaio, del resto l'ambito più favorevole alla conservazione degli apporti per esposizione, quota e protezione orografica. Ancora apparentemente estesa e potente la massa di ghiaccio morto sita a valle della fronte orientale, di cui costituiva il settore terminale prima del distacco avvenuto nel periodo 1996-1998.

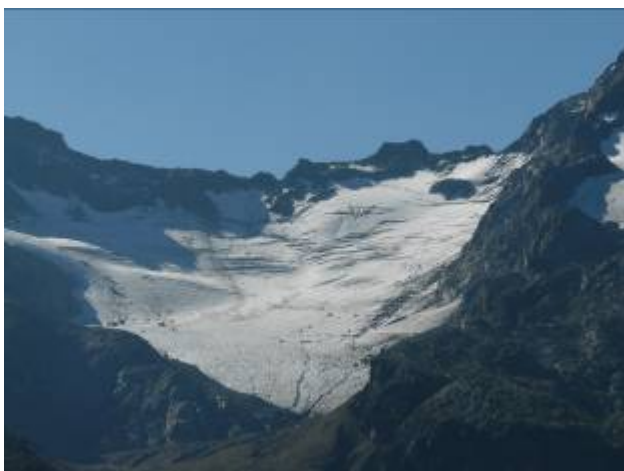
472.2	Cima di Lago Spalmo Ovest	2012.09.08	Op.: Galluccio F. - Ratti S.	SF: 424
QMF: n.v.	Decremento forte	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2007



L'apparato risulta coperto da uno strato di neve fresca caduta nei giorni precedenti il rilievo. A causa di ciò non è possibile determinare la presenza di neve vecchia dell'anno, anche se è facilmente intuibile come quest'ultima fosse completamente assente, stante anche l'alimentazione prevalentemente diretta del ghiacciaio. Osservando però le foto dell'ultimo rilievo (2007) è evidente la forte perdita di spessore del ghiacciaio, e l'ampliamento e l'emersione di barre rocciose, una delle quali suddivide l'apparato in due distinte sezioni, una della grandezza tripla dell'altra. Tale divisione non era presente fino allo scorso anno.

473.0	Dosdè Est	2012.09.08	Op.: Galluccio F. - Ratti S.	SF: 416, 424
QMF: 2840	Decremento forte	snow-line: n.v.	V.m.s.: - 30 m	Variaz. media annua: - 30 m
				2011

Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione
2Bbis	182°		213	183	- 30



L'apparato presenta caratteristiche morfologiche e dinamiche simili rispetto a quelle dell'anno passato. Persiste infatti la

copertura morenica del settore sinistro orografico mentre, quello di destra, si sta separando dal costone roccioso adiacente sul quale, fino all'anno scorso, si poggiava. La fronte è incisa da numerose *bédières* di notevole grandezza e profondità. Nonostante la copertura nevosa recente, oltre i 3000 m di quota, è intuibile la presenza di vecchio nevato nella parte centrale al di sotto di tale quota; tale nevato pluriennale è stato quindi intaccato dalle alte temperature di quest'estate.

477.0	Val Viola Ovest	2012.09.08	Op.: Ratti S. - Galluccio F.	SF: 421, 422
QMF: 2840m	Decremento forte	snow-line: n.v.	V.m.s.: - 14 m	Variaz. media annua: - 3,5 m
				2008

Segnale	Misura		attuale	precedente	variazione
3*	195°		27	13	- 14



Nonostante il severo andamento nivo-climatico della trascorsa stagione, l'apparato appare ad una prima osservazione uniformemente coperto da pochi centimetri di neve fresca, esito delle precoci precipitazioni nevose della settimana precedente il

rilievo. Questa lieve "mascheratura" non trae però in inganno ed è comunque possibile dare un giudizio di ritiro importante dall'ultima rilevazione. Le finestre rocciose che ancora si potevano osservare in corrispondenza della fronte nel 2010, sono completamente scomparse ed ormai il costolone roccioso appare sgombro da qualsiasi residuo glaciale nella zona verso valle. Alquanto sofferente appare anche la porzione sinistra che, nonostante sia protetta dalle pareti rocciose sovrastanti, risulta sicuramente in decremento areale. Per quanto riguarda le misure frontali, non è stato possibile ritrovare il segnale 2df, del quale ormai mancano misure da 4 anni, probabilmente nascosto da uno strato morenico di recente formazione. Il segnale 3* in sinistra risulta invece facilmente individuabile e le misure relative all'arretramento sono sotto riportate. Purtroppo la rilevazione avviene non nella zona apicale, ma nella porzione laterale destra di una lingua glaciale nella sede del torrente di fusione, per cui, in caso di imprecisione anche di pochi gradi, potrebbe dare misurazioni non completamente precise.

Occorre ripensare al posizionamento di nuovi segnali di misura che possano dare, anche in futuro e in caso di forti riduzioni, indicazioni più precise ed interpretabili.

LIVIGNO

468.0	Val Nera Ovest	2012.09.15	Op.:Marzorati M.	SF: 999
QMF: 2760	Decremento moderato	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2011

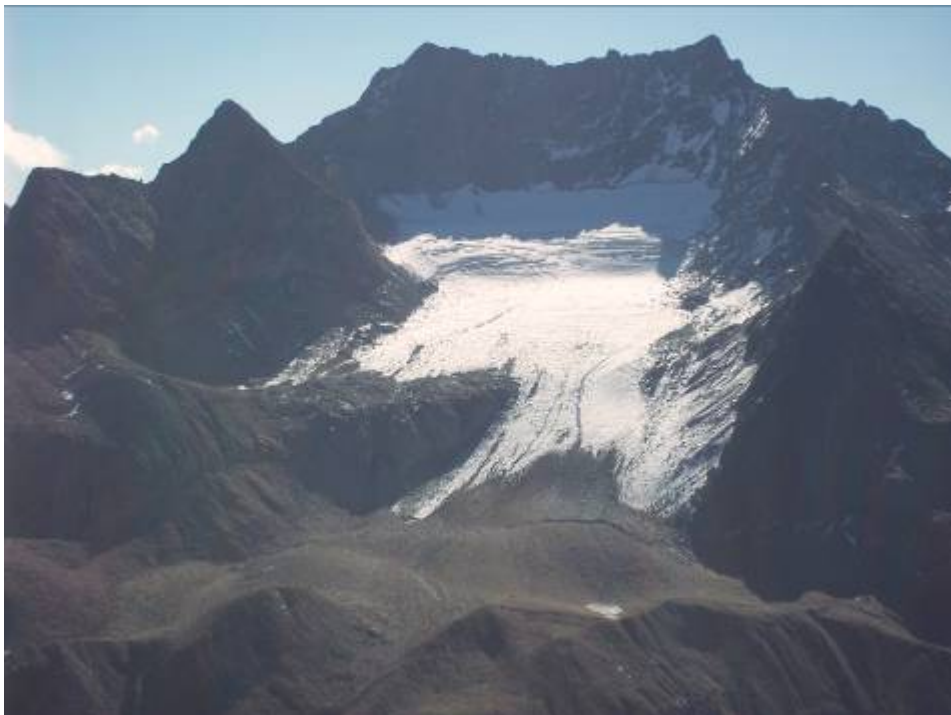


Al momento dell'osservazione, l'apparato risulta coperto da neve fresca. Ciò nonostante appare abbastanza evidente una generale riduzione areale rispetto all'anno precedente. La rilevazione della snow-line risulta analogamente difficoltosa anche se è possibile supporre la presenza nella zona a contatto con la parete retrostante. A ulteriore conferma dell'annata negativa è da segnalare la presenza, presso la fronte, di profonde *bédières* e il sollevamento dei margini frontali dal substrato roccioso.

0997.0	Campo Nord	2012.09.22	Op.: Colombarolli D. - Bera A. - Giordani E.	SF: 439
QMF: 2840	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 38 m	Variaz. media annua: - 25 m
				2011

Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione		Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione
BC1	135°		110	49	- 61		BC2	135°		120	47	- 73

Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione		Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione
BC3	135°		22	16	-6		CDS	135°		26	16	- 10



L'anno 2012 risulta uno dei più devastanti a livello morfologico per il ghiacciaio di Campo Nord soprattutto nella parte inferiore. La fronte e, in particolar modo, la sua parte centrale, è quella che ha risentito di più dell'annata negativa. I due segnali centrali Bc1 e Bc2, fanno registrare un arretramento rispettivamente di 61,4 e 73 m. La previsione fatta l'anno precedente in base a quanto ghiaccio rimaneva in quell'area (circa 370 cm a luglio 2011), non lasciava scampo a un eventuale anno disastroso come lo è stato il 2012. Si è pertanto provveduto a spostare più in alto i segnali che ora prendono il nome di Cg1 e Cg2. Il ghiacciaio vede così formarsi due lobi laterali a

destra e a sinistra della zona in questione che nonostante tutto arretrano di poco fino ad ora (6 m al Bc3). Quello di sinistra è protetto dalla parete rocciosa della stazione meteo, mentre quello di destra è protetto dal prolungamento della costiera rocciosa più a nord del Paradisin. La parte mediana del ghiacciaio rimane a prima vista stabile, ma le paline di ablazione decretano una perdita di circa 3 m di ghiaccio, record assoluto di sempre. La morena galleggiante, ormai presente da tempo sulla parte destra di questa porzione di ghiacciaio e che segue il flusso dello stesso, rimane alimentata da continui crolli della spalla del Paradisin poco più a monte e portano un rifornimento pressoché costante di detriti sulla stessa. La fronte "avanzata" del ghiacciaio presente nella zona della stazione meteo, arretra di 10,5 m al segnale Cds e si presenta molto frastagliata rispetto lo scorso anno, con distacchi del ghiaccio dal suolo che danno origine a parecchie piccole grotte, alcune alte anche 160 cm. Salendo, la zona crepacciata che porta alla parte alta, risulta essere ancora ben frammentata con crepacci di discrete dimensioni e con aperture che arrivano anche ad un paio di metri, indice di una certa attività nonostante tutto. Il piano superiore vede però perdere tutto il firn accumulato negli ultimi 3 anni (dai 150 ai 180 cm fino al 2011) e al momento dei rilievi, presentava uno strato variabile dai 20 ai 40 cm di neve delle recenti nevicate.

NUOVI SEGNALI

Cg1 135 distanza 39,2 1585037 5142572

Cg2 135 distanza 21,8 1585081 5142611

Tutti gli altri segnali sono stati abbandonati.

1000.0	Saliente	2012.10.06	Op.: Toffaletti A. - Toffaletti R.	SF: 999
QMF: 2800	Decremento moderato	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2011



Al momento dell'osservazione l'apparato risulta parzialmente coperto da un leggero strato nevoso, dovuto alle nevicate dei giorni precedenti. Neve residua dell'anno praticamente assente se si eccettuano limitati accumuli nelle zone immediatamente sotto le pareti superiori e in alcune zone nel settore più a valle. L'apparato risulta comunque interamente coperto da detrito che, presumibilmente, lo ha protetto dall'intensa ablazione estiva. L'indice AAR, risultando non superiore a 0,15, depone per una fase dinamica moderatamente negativa.

ORTLES-CEVEDALE

482.0	Vitelli	2012.09.15	Op.: Scaltriti A. - Zambenedetti M. - Galluccio A.	SF: 505, 999
QMF: 2600	Decremento forte	snow-line: n.v.	V.m.s.: - 18 m	Variaz. media annua: - 18 m
				2011

Segnale	misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	misura	attuale	precedente	variazione
GSB07	125°	155	135,5	- 19,5	SGZ08	120°	54	37,5	- 16,5



Il ghiacciaio è stato visitato il 15 settembre (Zambenedetti M.), per le riprese fotografiche, e l'8 ottobre (Scaltriti A.), per le misure frontali. Prosegue senza soste il rapido ridimensionamento dell'intero apparato, quest'anno connotato da un minor regresso frontale medio solo a causa della dinamica del settore destro

della fronte dove, scomparso rapidamente il "calderone del ghiacciaio" descritto in precedenza, il limite si va assestando e regolarizzando al piede orientale della propaggine centrale più avanzata, come noto costituita dall'antica morena mediana a nucleo di ghiaccio (in fase di forte riduzione nonostante la copertura detritica). In questa zona, in 3 anni è venuta alla luce una vasta superficie del substrato. A monte della lieve contropendenza che ospita il segnale GSB07 è ancora presente il lago proglaciale che, ancora una volta, ha cambiato forma, allungandosi un poco verso Est. Più marcato che nel 2011 è invece il regresso della lingua scoperta di detriti (16,5 m contro il 13,5 m del 2011), indagata dal segnale SGZ08. Per quanto attiene la fronte seraccata in destra idrografica, va detto che si evidenzia un ulteriore arretramento del suo limite (5-10 m) ma anche un autunnali dei settori glaciali a pendenza moderata/forte. Non valutabile la quota della snow-line, a causa di copertura nevosa recente. Due note a margine: permane imponente, per spessore e superficie, la porzione morenizzata in sinistra idrografica, pur sempre non delimitabile; la mancanza di un significativo torrente emuntore in superficie è la caratteristica geomorfologica più rilevante di questo ghiacciaio.

0490.0	Zebrù	2012.09.15	Op.: Galluccio Ac. - Ruvo L.	SF: 508, 515, 999
QMF: 2900	Decremento moderato	snow-line: 3400	Anno dell'ultimo rilievo precedente	2011



L'apparato appare all'osservazione fotografica quasi totalmente privo di neve residua ad eccezione dei campi in corrispondenza dell'avvallamento centrale e delle porzioni sotto quota 3749 m (scarichi) che, quasi tutti gli anni, presentano un qualche accumulo. Non si può dunque individuare una snow-line tuttavia intuibile a una quota superiore comunque non inferiore a 3400 m. Per il resto il corpo glaciale non evidenzia rimaneggiamenti evidenti ad esclusione del solito lifting ai bordi in sinistra e destra idrografica. Alla fronte nulla da segnalare.

0490.1 Zebrù Est 2012.09.15 Op.: Galluccio Ac. - Ruvo L. SF: 508, 515, 999
 QMF: 2898 Decremento forte snow-line: assente V.m.s.: - 8 m Variaz. media annua: - 8 m **2011**

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
2	15°	81,0	73,0	- 8

Segnale	Misura	attuale	X	Y	Note
3	10°	23,50	1617932	5148940	Sostituisce 2



Dal confronto fotografico col 2011 non si evidenziano, per la parte visibile, particolari modificazioni del corpo glaciale se non quelle relative al ritiro frontale e, nella parte mediana in sinistra idrografica, contro le rocce. Non individuabile una snow-line. Poca neve recente alla fronte che ne ricopre leggermente i bordi. E' stato posto il nuovo segnale di misura frontale "3" identificato attualmente con un ometto di pietre, facilmente individuabile. Sembra comunque opportuno che il prossimo anno venga apposto un altro segnale in corrispondenza della porzione di fronte finora mai indagata, in prossimità della massima estensione del ghiacciaio; la deglaciazione dovrebbe permetterne il posizionamento consentendo così una misura della fronte ancor più significativa.

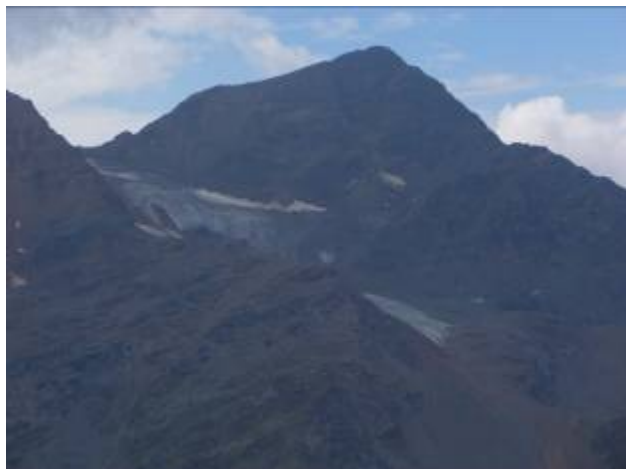
0492.0 Miniera 2012.09.16 Op.: Galluccio Ac. SF: 999
 QMF: 2950 Decremento moderato snow-line: 3300 Anno dell'ultimo rilievo precedente **2011**



Il bacino collettore, da quota 3200 m sino alla base delle sovrastanti pareti, è coperto di neve recente (5-25 cm); tale bacino è comunque luogo dove solitamente permane neve vecchia complice l'alimentazione dovuta agli imponenti scarichi di neve della parete sud est del Gran Zebrù e relativa ombreggiatura. I conoidi degli scarichi risultano anche quest'anno molto pingui. Si nota un grande nodo di crepacci e spaccature in prossimità del cambio di pendenza, dove il ghiacciaio mostra ancora spessori apprezzabili. Nel confronto con la foto del 2011 il ghiacciaio risulta considerevolmente più rotto e rimaneggiato in sinistra idrografica. Di contro tutta la lingua terminale risulta sempre più appiattita. Nell'analisi di dettaglio, si nota un considerevole deposito di ghiaccio coperto di detrito in sinistra idrografica, lungo il margine della lingua. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.29 Cola G.

0496.0 Forà	2012.09.23	Op.: Galluccio Ac.	SF: 515, 999
QMF: 2775 Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 21 m Variaz. media annua: - 10,5 m	2011

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3	180°	48	27	- 21



Un sottile strato di neve fresca, persistente sui versanti nord, di circa 5-25 cm, non permette un'analisi di dettaglio; peraltro, l'osservazione fotografica del 25 agosto evidenzia uno scarsissimo innevamento residuo. Le dimensioni areali non sembrano avere subito particolari variazioni. Il ritiro frontale (- 21 m in due anni) è in linea con le mutazioni negative del periodo di altri apparati glaciali. La fronte, in destra idrografica, è sotto il morenico, ma ben individuabile; sulla parte scoperta della fronte si notano piccoli crepacci e solchi di scolo delle acque. Terreno imbibito. La parte terminale è scoperta, sottile e staccata dal substrato. Sembra opportuna l'apposizione di un nuovo segnale di misurazione della fronte in sinistra idrografica rimontando l'evidente dosso. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.25 Rocca P.

0502.0 Gran Zebrù	2012.10.04	Op.: Fioletti M. - Colombaroli D.	SF: 999
QMF: n.v. Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 62 m Variaz. media annua: - 62 m	2011



Ramo Centrale

L'arretramento frontale nell'ultimo anno è stato notevole. Gli spessori ridotti della lingua, unitamente alle temperature torride registrate durante l'estate, hanno contribuito a compromettere definitivamente l'esistenza di questo piccolo apparato glaciale, il quale appare ormai arroccato sul cambio di pendenza, privo di una vera e propria lingua e totalmente privo di spinta. E' ancora presente il piccolo lago marginoglaciale, ormai notevolmente distanziato dal limite della lingua. E' stato posizionato un nuovo segnale denominato FC12 (coordinate 1621242-5147212) in sostituzione del segnale FCB11, ormai assai lontano dalla fronte.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
FCB11	0°	179	60	- 119

Segnale	Misura	attuale	X	Y	Note
FC12	0°	16	1621242	5147212	Sostituisce FCB11

Ramo Occidentale

Fronte molto frastagliata e assottigliata. L'arretramento frontale è stato abbastanza contenuto in quanto la spinta del bacino di accumulo è ormai concentrata solamente su questa lingua, la quale evidentemente nella porzione centrale e medio-alta conserva spessori degni di nota. Detrito sopraggiaciale in abbondanza, così come gli apparati morenici risalenti alle ultimissime pulsazioni glaciali. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.29 Cola G., Neri G.

Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione
FC08	342°		99	94	-5

0503.0 Cedec		2012.10.04	Op.: Fioletti M. - Colombaroli D.	SF: 999
QMF: 2750	Decremento moderato	snow-line: 3200	V.m.s.: - 70 m	Variaz. media annua: - 70 m
				2011

Fronte Sud

Ramo Sud: quest'anno la variazione frontale della lingua è stata notevole: è stato misurato un arretramento della fronte di ben 129 m rispetto al 2011 che trova la sua giustificazione. L'arretramento è stato notevole in quanto la lingua fino al 2011 permaneva nella vallata ma con esigui spessori. La morfologia sopraggiaciale si è notevolmente modificata rispetto alla campagna glaciologica svoltasi nel 2011. Il ghiacciaio è notevolmente smagrito, soprattutto nella sua parte terminale. I metri finali della lingua risultano spezzettati a causa di crepacci trasversali, che ormai arrivano al substrato. L'ablazione differenziale del nunatak emerso sulla parete in destra idrografica determina un progressivo ingrandimento dello stesso, andando ad interrompere l'alimentazione del vicino ramo Nord ormai quasi totalmente separato dal soprastante bacino di alimentazione. La superficie del ghiacciaio risulta coperta da detriti di media-grossa pezzatura. La morena mediana che separa le due ramificazioni del ghiacciaio è a nucleo di ghiaccio.

Ramo Nord: appare profondamente mutato rispetto a quanto osservato nel 2011. Il flusso di alimentazione dal soprastante bacino di accumulo, condiviso peraltro anche dal Ramo Sud, è interrotto dal continuo ingrandimento del nunatak. La parte della lingua in destra idrografica appare pertanto totalmente collassata e smagrita. L'assottigliamento tuttavia è ben visibile anche nella rimanente parte del ghiacciaio. La fronte stessa non termina con un assottigliamento graduale, bensì in modo più brusco, con spessori di ghiaccio di 3-4 m. Il lago periglaciale, già presente nel 2011, si è notevolmente ingrandito e riceve apporti oltre che dall'ablazione della lingua, anche da un torrente che scende dalla grossa morena laterale risalente alla PEG. Permangono crolli di blocchi ghiacciati e detriti dalla fronte.

Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione
FC07	95°		223	94	- 129

Fronte Nord

La fronte del ghiacciaio, analogamente al 2011, appare frastagliata e con spessori esigui. Il minor arretramento frontale di questo settore rispetto al fronte sud è riconducibile, oltre che a una più favorevole esposizione, anche alla maggior quota della fronte stessa. La superficie glaciale è omogenea e senza detrito, che è localizzato soprattutto in corrispondenza della morena mediana. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.29 e 2012.09.16 Neri G., 2012.09.11 Cola G.

Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione
FC11	155°		36	25	- 11



0505.0 Pasquale Sud	2012.09.16	Op.: Colombarolli D.	SF: 999
QMF: 3150 Decremento forte	snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente	2007



Nel complesso il ghiacciaio, per la particolare conformazione morfologica e la quota relativamente elevata, non subisce a prima vista modificazioni sostanziali. Nella realtà però, rispetto allo scorso anno, si può notare la prepotente fuoriuscita della zona rocciosa in corrispondenza della fronte, appena accennata nel 2011. E' intuibile una perdita importante dello spessore della fronte con forte arretramento della stessa. E' presente sulla parte alta del ghiacciaio un residuo delle nevicate dei giorni precedenti, mentre la snowline pare essere assente. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.23 Rocca P., 2012.09.11 Cola G., 2012.09.16 Neri G.

0507.0 Palon de la Mare	2012.10.02	Op.: Cola G.	SF: 999
QMF: n.v. Decremento moderato	snow-line: 3500	V.m.s.: - 22 m Variaz. media annua: - 22 m	2011

Segnale	Misura		attuale	precedente	Variazione
D1	15°		91	69	- 22



Il controllo dei segnali frontali quest'anno è stato effettuato a stagione avanzata per cui l'apparato glaciale si presentava interamente ricoperto da uno strato di neve recente di circa 20-30

cm e torrentelli dinanzi alla fronte quasi assenti. Le misure di variazione frontale si riferiscono al solo segnale D 1 in quanto il segnale "SGL - 3" non è trovato. Il tratto terminale della colata è apparsa molto appiattita e ricoperta da blocchi rocciosi sul fianco sinistro. Il notevole abbassamento della colata nel tratto terminale ha complicato l'accesso alla colata orientale del ghiacciaio dei Forni, che ora si raggiunge inerpicandosi su una ripida parete rocciosa, dopo aver superato il vasto campo di blocchi rocciosi instabili della morena laterale. La seraccata aggettante sulla valle delle Rosole da diversi anni non produce crolli di seracchi come era abitudine vedere, segno che l'elevato bacino di alimentazione non possiede più la dinamicità di un tempo. Nell'immagine fotografica ripresa da Punta Pedranzini il 29 agosto si nota che l'innevamento residuo dell'annata è sostanzialmente confinato nella parte elevata del circo superiore e, in piccola misura, nel circo inferiore a ridosso della dorsale che lo divide dal contiguo ghiacciaio dei Forni. Una attendibile stima di circa un quarto dell'area glaciale coperta dalla neve residua, denota lo stato di sofferenza di questo apparato. Completamente assenti i campi di neve al di fuori dell'area glaciale. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.19, 2012.08.29 Cola G.

0507.1 Forni	2012.10.02	Op.: Cola G.	SF: 999
QMF: 2522 Decremento forte	snow-line: 3250	V.m.s.: - 16 m	Variaz. media annua: - 16 m 2011

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3B	175°	197	197	0	M	158°	195	163	- 32
Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione					
SGL	165°	118	103	- 15					



Il controllo dei segnali posti alla fronte effettuato quest'anno ad inizio ottobre con ablazione ancora forte e torrenti ingrossati nonostante il periodo, si sono svolte celermente con l'ausilio di un distanziometro laser, che ha di molto facilitato le operazioni di misura, laddove la presenza di torrenti glaciali e masse di detrito pericolante ha impedito l'accesso diretto alla fronte. I valori di regresso non risultano particolarmente elevati perché due dei tre segnali presenti puntano verso aree della fronte ricoperte di

detrito, notevolmente ampliatisi negli ultimi anni. La lingua glaciale ormai priva di dinamicità è andata incontro negli ultimi anni ad una fase di accelerato disfacimento con la formazione di spettacolari crepacci longitudinali che si irradiano dalla grandiosa morena mediana orientale verso i bordi. Presso il bordo orientale, grandi doline glaciali e la recente formazione di un nuovo laghetto di contatto glaciale che si insinua all'interno della massa di ghiaccio ne accelerano il disfacimento. In generale, nel settore inferiore del ghiacciaio si è assistito in questi ultimi anni ad un notevole aumento della crepacciatura, in particolare lungo la tozza lingua, che ne rende l'accesso abbastanza difficoltoso. La colata occidentale si raccorda alla lingua con una stretta linguetta di ghiaccio in repentino assottigliamento che ne fa presagire il completo distacco nel giro di pochi anni. La formazione e l'ulteriore ampliamento delle finestre rocciose a tutte le quote rende palese il forte smagrimo dell'apparato. La notevole diminuzione di spessore della massa glaciale lascia libere masse rocciose intensamente fratturate, da secoli sepolte dal ghiaccio, con conseguente incremento dell'attività di crollo a tutte le quote. Ciò determina il progressivo ampliamento delle aree coperte dal detrito e l'incremento delle dimensioni delle morene mediane che sovrastano di parecchi metri il ghiaccio circostante in concomitanza con la progressiva migrazione del punto di emersione verso quote più elevate. La precoce fusione dell'esiguo manto invernale ha anticipato l'inizio dell'ablazione che è proseguita intensa per l'intero periodo estivo facendo registrare uno dei valori più negativi, simile a quello registrato nella torrida estate del 2003. Solo a settembre al di sopra dei 3000 m di quota la fusione è rallentata con le prime nevicate tardo estive, per interrompersi definitivamente alla metà dello stesso mese, mentre al di sotto è proseguita fino ad ottobre. Presso la palina inferiore, situata a quota 2538 m, sono stati misurati valori di ablazione di 602 cm, presso la palina più elevata, situata a quota 3334 m, un valore di ben 260 cm. Il movimento franoso che sta interessando la morena ottocentesca, in destra orografica, è stato seguito tramite il periodico controllo da tre punti di misura con un distanziometro laser. Nel periodo di misura della durata di oltre un anno, si sono registrati minimi spostamenti che assommano per l'intero periodo a pochi centimetri. Numerosi rinvenimenti di materiale bellico negli ultimi anni, per la completa deglaciazione delle creste occupate durante il primo conflitto mondiale. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.27, 2012.08.29 Cola G., 2012.09.16 Neri G.

0512.1 Dosegù	2012.08.23	Op.: Borghi A.	SF: 576, 999
QMF: 2865 Decremento moderato	snow-line: 3200	V.m.s.: -52 m	Variaz. media annua: -52 m 2011

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
2 bis	50°	190	93	- 97	A08	40°	129	77	- 52
Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione					
BP08	73°	40	32	- 8					

La situazione rilevata alla fronte si può riassumere in due parole: drastico ritiro, rispetto al già poco incoraggiante anno 2011. La fronte, soprattutto in prossimità dei segnali più meridionali (2bis e A08), presenta segni di sofferenza estremamente marcati e risulta parzialmente coperta da detriti abbondantemente alimentati dalla prospiciente parete rocciosa del Vallombrina. Le misure dei segnali 2bis, A08 e BP08 registrano un ritiro rispettivamente di 97 m, 8 m e 52 m. Le differenze tra i segnali sono dovute alle diverse caratteristiche delle porzioni di fronte misurate; quella coperta da morenico è anche segnata da svariati corsi d'acqua che tendono ad accelerare il processo di fusione, mentre quella a ridosso dell'avvallamento ancora occupato dal ghiacciaio ha subito un fenomeno di assottigliamento di spessore estremamente importante ed un arretramento proporzionalmente inferiore. La seraccata presso la grande balza rocciosa soprastante il pianoro prossimo alla fronte registra un'ulteriore perdita di spessore e di volume. Si nota che una delle due colate presenti sulla balza, che lo scorso anno arrivava quasi a riunirsi al ghiacciaio sul pianoro, è quasi del tutto estinta. La snow-line come gli anni scorsi si colloca intorno ai 3200 m. Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.29 Cola G.



0516.0 Sforzellina		2012.09.22	Op.: Smiraglia C. - Scotti. R. - Azzoni R.	SF: 999
QMF: 2800	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 9,5 m	Variaz. media annua: - 9,5 m
				2011

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
SF10	130°	47,0	33,5	- 13,5	NS02	140°	99,0	93,5	- 5,5



Il ghiacciaio appariva ricoperto da un esiguo strato di neve recente dovuto alle nevicate successive al 21 agosto, data fino alla quale la superficie glaciale era totalmente priva di neve residua, se si eccettua qualche lembo di nevato pluriennale di origine valanghiva ai piedi della parete del Corno dei Tre Signori. Continua ad incrementarsi la copertura di detrito grossolano che ormai riveste completamente il settore medio - inferiore del ghiacciaio al di sotto del gradino crepacciato. Il settore frontale è ormai interamente costituito da ghiaccio coperto da detrito in netta evidenza morfologica. La misura effettuata dal segnale SF10 indica un ulteriore regresso, ma appare di complessa esecuzione, in quanto, dopo la zona proglaciale pianeggiante, si incontrano dapprima una placca di ghiaccio "morto" compresa in un avvallamento fra le rocce montonate di recente emersione, poi un'ulteriore vallecchia in una seconda fascia di rocce montonate al di là delle quali si apre un piccolo lago proglaciale che lambisce la fronte del ghiacciaio. Più contenuto il regresso indicato dal segnale NS02.

0517.1	Lago Bianco Superiore	2012.09.20	Op.: Rocca P.	SF: 999
QMF: -	Estinto	snow-line: -	Anno dell'ultimo rilievo precedente	2007



Il sopralluogo effettuato ha consentito di rintracciare solo alcune placche di ghiaccio di dimensioni assai ridotte e interamente coperte da abbondante detrito. L'apparato, già in stato di grave sofferenza all'atto del precedente rilievo, può considerarsi estinto.

0519.0	Alpe Sud	2012.09.11	Op.: Bonetti L.	SF: 999
QMF: 2800	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 11,5 m	Variaz. media annua: - 11,5 m
				2011



Ennesima stagione fortemente negativa. L'apparato, totalmente privo di neve residua, risulta in stato di grave sofferenza, avendo subito un ulteriore importante riduzione areale e di massa, testimoniata dalle importanti variazioni negative dello spessore del ghiaccio in corrispondenza sia della palina ablatometrica posta a quota 3170 (- 3,15 m) sia di quella posta a quota 3220 (- 2,20 m). Altre osservazioni fotografiche: 2012.08.29 Cola G.

9502.0	Camosci	2012.09.07	Op.: Cola G.	SF: 515, 999
QMF: n.v.	Incerto	snow-line: n.v.	.	NEO

Questo ghiacciaio dato per estinto nella seconda metà dello scorso secolo, non aveva ricevuto più alcuna attenzione da parte degli operatori glaciologici. Nel 1991 era stata ipotizzata la presenza di masse di ghiaccio, ma gli estesi campi di nevato che in quegli anni lo ricoprivano non ne avevano consentito il riconoscimento. Dall'esame della ripresa fotografica effettuata nel 2011 dalla vetta del Monte Confinale, era stata notata, da parte dell'operatore Giuseppe Cola, all'interno del circo glaciale una chiazza scura che faceva ipotizzare la presenza di una placchetta di ghiaccio al di sotto del detrito. Il sopralluogo mirato, effettuato quest'anno da parte dello stesso operatore, ha permesso non solo di suffragare la presenza di ghiaccio sepolto sotto la notevole massa di detrito precipitato dalla affilata Baecchmanngrat, cresta che corre tra la Traftöjler Eiswand e la Thurwieserspitz, ma di intuirne le reali dimensioni: non di una esigua placca di ghiaccio si tratta, ma di un vero e proprio ghiacciaio nero, di almeno 5 ha di superficie. La macchia scura visibile nella immagine fotografica presso il bordo occidentale del circo, era ghiaccio affiorante, messo allo scoperto da fenomeni di colamento del detrito superficiale per la fusione del ghiaccio sottostante. L'esame attento dell'area ha permesso di identificare ghiaccio affiorante in altri punti, mentre la presenza di doline glaciali ed alcuni crepacci profondi diversi metri, riempiti di detrito sul fondo, ne hanno palesato lo spessore ancora notevole. La verticalizzazione del detrito nell'area frontale e piccoli cordoncini morenici di neoformazione fanno ipotizzare che la massa di ghiaccio sia ancora dotata di una certa dinamicità. E' stato anche rintracciato il segnale G istituito nel 1953 e ghiaccio affiorante a poca distanza dallo stesso Diversi rivoli scorrono all'interno del circo glaciale.



ADAMELLO

0575.0	Pisgana Est	2012.08.29	Op.: Roveda F. - Pagliardi P.	SF: 999
QMF: 2555	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 22,5	Variaz. media annua: - 3
				2005

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3	170	107	85.5	- 22,5 (2005)



Tutta la porzione inferiore dell'apparato si presentava già libera da neve residua nella seconda decade di luglio. La fronte ha subito quindi una forte ablazione. Non sono presenti quest'anno nemmeno i consueti residui valanghivi in destra idrografica, dove risulta altresì aumentata la copertura detritica. Le foto al momento delle misure frontali non permettono di indagare la porzione superiore, che è verosimilmente rimasta priva di neve residua. Un'osservazione di inizio agosto mostrava la snow-line temporanea oltre i 3000 m, con tratti di ghiaccio scoperto anche nelle zone a migliore esposizione. I segnali di misura 1 e 2, oltre che di difficile individuazione poiché molto sbiaditi, risultano non più utilizzabili ed è auspicabile il posizionamento di un nuovo caposaldo di misura prossimo al ghiacciaio.

0577.0	Pisgana Ovest	2012.08.29	Op.: Roveda F. - Pagliardi P.	SF: 607,999
QMF: 2565	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: n.v.	Variaz. media annua: n.v.
				2011

Come di consueto il ghiacciaio ha ricevuto la prima visita per il rilievo nivologico, che quest'anno si è svolto dopo la metà del mese di giugno, con un ritardo di una decina di giorni rispetto alla norma. Lo spessore nevoso è risultato di 240 cm. La copertura nevosa a inizio agosto era presente solo oltre i 3100 m ed è scomparsa completamente nelle due calde settimane successive. A fine stagione si



riscontra quindi una notevole perdita di massa di questo apparato. La fronte a falesia, sempre immersa nel lago proglaciale, che è si ulteriormente ampliato raggiungendo la lunghezza di circa 500 m, ha perso in parte le sue propaggini laterali. Alcuni grossi crepacci trasversali corrono da un lato all'altro nella lingua in quella zona di cambio di pendenza dove presumibilmente si riposiziona tra qualche stagione il limite inferiore del ghiacciaio. Crepacci concentrici in sinistra idrografica preludono a futuri episodi di collasso nella zona terminale. La porzione più occidentale della fronte è costituita da blocchi di ghiaccio morto senza più continuità con la lingua. La barra rocciosa che separa la porzione superiore dalla lingua appare ulteriormente ingrandita, in particolare nel settore centrale, in prossimità del grande *nunatak* centrale, mentre si va assottigliando ulteriormente il collegamento ancora presente nel settore orientale, tra il bacino d'accumulo e lingua. E' stato nuovamente osservato e fotografato un lago sub-glaciale a margine del settore occidentale (al di sotto della barra rocciosa), alimentato da un torrente ablatore

proveniente dalla zone superiore, tra il passo Venerocolo e il grande *nunatak* centrale. La presenza del lago anche al di sotto del ghiacciaio è suggerita anche da una depressione probabilmente scavata dal torrente stesso. Non è possibile stimare le dimensioni del lago e nemmeno se l'argine vallivo sia costituito da roccia compatta o da ghiaccio, con eventuale pericolo di svuotamenti improvvisi. Le misure frontali sono impossibilitate dalla giacenza degli azimut dei segnali storici che risultano terminare esternamente alla massa glaciale, mentre il grande lago che si frappone tra la stazione fotografica principale e la fronte che vi si immerge impedisce il posizionamento di nuovi segnali. Hanno collaborato P. Belussi per il rilievo frontale e L. Muchetti per la parte nivologica.

0581.0	Venerocolo	2012.09.22	Op.: De Felice D. - Lorenzetti L. - Speranza C. - Parrino D.	SF: 657
QMF: 2540	Decremento moderato	snow-line: incerta	V.m.s.: - 9 m	Variaz. media annua: - 9 m
				2011

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
PB05	160°	120	111	- 9

A causa delle recenti nevicate risulta difficile la collocazione della snow-line. Sembrano essersi conservati alcuni residui nei conoidi valanghivi alla base delle pareti di testata. Le dimensioni della finestra rocciosa già segnalata negli anni passati in corrispondenza del cambio di pendio, appaiono stabili, mentre i margini esterni dell'apparato hanno subito un leggero ridimensionamento. La fronte dell'apparato risulta interamente coperta da detrito sia fine che grossolano. Si nota inoltre la presenza di alcune bocche glaciali anche di grandi dimensioni.



0582.0	Avio Est	2012.08.29	Op.: Pagliardi P.	SF: 614
QMF: n.r	Decremento moderato	snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2010



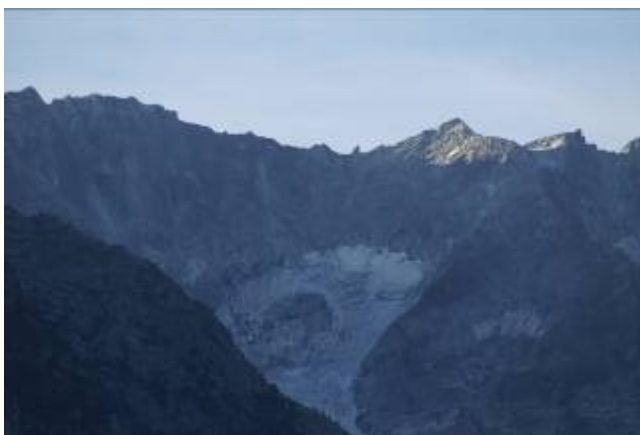
La copertura nevosa recente non facilita la lettura dell'apparato, che pare leggermente assottigliato nella zona superiore ed alla fronte. Si evidenzia inoltre una sorta di solco longitudinale nella zona centrale proveniente dalla parete sovrastante, indice, presumibilmente, di un ruscellamento superficiale accentuato

0583.0	Avio Centrale	2012.09.16	Op.:Pagliardi P.- Muchetti L. - Quadranti A..	SF: 614
QMF: 2900	Decremento forte	snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2011

Il margine frontale appare indietreggiato e appiattito rispetto al rilievo precedente. Esso si presenta molto frastagliato nel lato settentrionale, dove raggiunge una quota minima intorno ai 2900 m, e più compatto nel lato meridionale. Il firn del 2011 e delle stagioni precedenti risulta in in buona parte eroso, ma ancora conservato alla base della parete. Uno strato di neve recente ancora presente sull'apparato al momento del rilievo non permette di individuare con precisione i limiti dello stesso. La neve dell'anno è completamente assente e due frane, presenti nella porzione più meridionale del ghiacciaio, risultano ampliate, verosimilmente per ablazione differenziale ma non è escluso che vi siano stati nuovi apporti dalle pareti sovrastanti.



591.0	Aviolo	2012.08.29	Op.: Pagliardi P.	SF: 999
QMF: n.r	Decremento forte	snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2011



L'osservazione parziale di fine agosto, da un punto di ripresa sfavorevole che permette di osservare solamente la porzione occidentale superiore evidenzia la mancanza di innevamento residuo e la forte riduzione del firn accumulatosi nelle passate tre stagioni. Non è possibile commentare lo stato del resto dell'apparato e confrontare la posizione della fronte. Tuttavia l'aspetto della porzione visibile, e il contesto della parete Nord del Baitone osservato nella stessa giornata suggeriscono un indice dinamico di forte decremento.

0608.0 Adamello	2012.09.09	Op.: Di Gallo G. - Pagliardi P. - Rocca P.	SF: 999
QMF: 2550 Decremento forte	snow-line: 3300	V.m.s.: Variaz. media annua:	2011

Il primo di luglio, sul percorso tra il passo Brizio e la cima dell'Adamello lo scrivente ha potuto osservare un buon innevamento solo alle quote superiori ai 3100 m, mentre al di sotto, le ultime due settimane di giugno, molto calde, avevano già ridotto di molto lo spessore dell'innnevamento presente, tanto che nelle zone a esposizione meridionale già apparivano delle chiazze di ghiaccio scoperto. Durante la visita del 18 luglio all'effluenza del Mandrone per il riposizionamento delle due paline a quota 2640 m andate perse la scorsa stagione, l'ablazione risultava molto intensa. Dalla bocca frontale il torrente emuntore drenava una portata di parecchi metri cubi al secondo e le varie *bédières* presenti sulla porzione terminale del ghiacciaio risultavano molto attive. La snow-line poteva essere osservata intorno ai 2900 m. A seguito di un agosto molto caldo la quasi totalità della neve dell'anno si è fusa, portando allo scoperto anche vaste porzioni di ghiaccio nella zona superiore del pian di neve e della dorsale del dosson di Genova, dove rimane conservato del firn delle precedenti stagioni. Le paline poste in prossimità del bivacco Giannantonj a 3150 m di quota (1617461, 5110816), che per un triennio avevano evidenziato una sostanziale stazionarietà, quest'anno registrano una netta perdita di ghiaccio. Ora emerge il tratto bianco e rosso per 185 cm mentre la seconda palina non è visibile, probabilmente sommersa, essendo presenti circa 5 cm di neve recente. L'emersione totale di 385 cm denota una perdita stagionale di 75 cm di ghiaccio. La variazione morfologica più evidente prodottasi quest'anno è la completa separazione della porzione laterale che scende dal passo della Lobbia alta. Diversi metri separano ormai i due apparati, segno che l'ablazione del ghiaccio a questa quota è stata plurimetrica.



OROBIE

541.0	Marovin	2012.09.15	Op.: Butti M. - Scotti R.	SF: 709, 712,715,784, 999
QMF: n.v.	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: n.m.	Variaz. media annua: n.m. 2011



Il ghiacciaio è stato più volte osservato nel corso della stagione estiva. Il sopralluogo alla fronte è stato effettuato il 15 settembre. Le alte temperature intervenute nel periodo estivo e in particolare quelle intervenute dopo la metà di Agosto hanno notevolmente ridotto l'innevamento dello scorso inverno e in buona parte annullato quello accumulato negli anni scorsi. Conseguentemente il ghiacciaio ha subito una pronunciata riduzione di spessore e in superficie è riaffiorata la notevole copertura morenica del passato. È stato riscontrato un errore nelle misure dello scorso anno, la misura di 100 m non è stata misurata dal segnale S1c ma dal vecchio segnale S1, ne consegue che la variazione 2008-2011 non era di - 4 m ma di + 100 m. Quest'anno la distanza dallo stesso segnale S1 è di 108 m con un arretramento di 8 m rispetto allo scorso anno. Le misurazioni, sia quella del 2001 che questa del 2012, non vengono considerate attendibili non indagando la vecchia fronte (distante 200 m dal segnale S1 nel 2008) ma una placca di nevato pluriennale indurito. A pochi metri dal limite frontale attuale è stato ritrovato il segnale S1c dal quale verranno riprese le misure il prossimo anno.

542.0	Dente di Coca	2012.09.15	Op.: Butti M. - Scotti R.	SF: 769, 781, 999
QMF: n.v.	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 6 m	Var. media annua: - 6 m 2011

Segnale	Azimut		attuale	precedente	Variazione
S1	180°		22	16	- 6



Nel corso della stagione estiva le alte temperature intervenute, in modo particolare dopo la metà di agosto, hanno quasi del tutto annullato l'innevamento dello scorso inverno, facendo emergere e intaccando anche il nevato accumulato negli anni scorsi riportando alla luce due placche di ghiaccio presso la fronte. I limiti frontali sono pertanto costituiti da ghiaccio vecchio in parte ricoperto dal nevato. La misurazione effettuata il 15 settembre pone il limite frontale a 22 m dal segnale S1 con Az. 180 con un ritiro di 6 m rispetto al precedente anno.

543.0	Lupo	2012.10.14	Op.: Scotti R. - D'Adda S. - Pagliardi P.	SF:708,709,721,999
QMF: 2440	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 3,5 m	Variaz. media annua: - 2,5 2011

Segnale	Azimut		attuale	precedente	Variazione	Segnale	Azimut		attuale	precedente	Variazione
SM1	190°		8,5	1	- 7,5	LF03	200°		25,5	22	- 3,5 (2009)
2MB02	180°		18	15	- 3 (2010)	3MB02	200°		17,5	17	- 0,5 (2007)

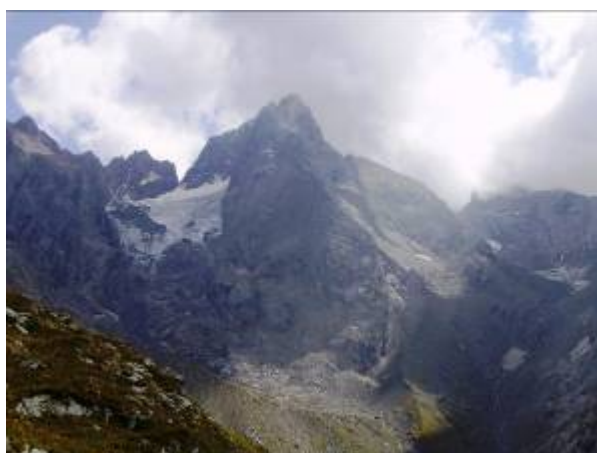
Il Ghiacciaio del Lupo è stato oggetto di numerose osservazioni durante la stagione estiva. Il 3 giugno sono stati effettuati i sondaggi su buona parte della superficie glacializzata e nei tre punti indagati dal 1996 (491-413-435 cm). Il 14 giugno è stato effettuato il rilievo nivologico presso il classico punto di indagine n°2 mentre la neve rilevata nei 3 punti di riferimento è calata a (451-378-382 cm). **Il bilancio di accumulo** mediato sull'intera superficie del ghiacciaio è di **+ 3,25 m w.eq.** Il ghiacciaio viene in seguito visitato più volte durante l'estate nell'ottica di uno studio sistematico dei ritmi di ablazione nivale correlati con le variazioni dei parametri meteorologici. Il ghiacciaio viene nuovamente visitato l'8 luglio quando lo spessore della neve decresce a (233-169-160 cm) ed il 15 luglio (185-113-105 cm). Successivamente la neve scompare completamente durante il caldissimo mese di agosto e l'8 settembre il ghiacciaio risulta scoperto quasi sull'intera superficie. Il firn riferibile al 2008, 2009 e 2010 preserva il ghiaccio "storico" dalla fusione nelle zone più prossime alle pareti rocciose. Le 5 paline ablatometriche mostrano perdite di spessore notevolissime rispetto alla stagione precedente che vanno da 184 a 47 cm di firn o ghiaccio persi. Firn che si ritira ulteriormente alla data del 23 settembre mentre la fusione presso le paline è mediamente di 28 cm dall'8 settembre. Alla data dell'ultimo rilievo (14 ottobre) una spolverata di neve della notte precedente non permette di valutare visivamente il probabile ulteriore ritiro della firn-line mentre il ghiacciaio perde altri 28 cm di spessore. Il bilancio

di massa del ghiacciaio risulta così molto negativo (**- 1,37 m w.eq**). Presso le paline 1 e 2, che detengono la serie storica più lunga di bilancio specifico (2007-2012) questo è il secondo peggior anno dopo il 2007 (bilancio netto 2012 di - 1,9 contro - 2,8 m w.eq del 2007). Il cordone di firn pluriennale che dal 2008 ha reso difficoltose le misure frontali è parzialmente scomparso e quasi completamente amalgamato con il ghiaccio storico. L'unico dato di confronto diretto con il 2011 è presso il nuovo segnale di misura (SM11) posizionato lo scorso anno sulla parete ovest di una roccia montonata. Tale segnale mostra un arretramento stagionale di 7,5 m che sovrastimerebbe il reale arretramento del resto del margine frontale. I dati degli altri segnali misurati in precedenza nel 2007, 2009 e 2010, divisi per gli anni di distanza dal presente e mediati con il dato del SM11 consentono di indicare un più realistico arretramento stagionale di 2,5 m.

Hanno collaborato: M. De Zaiacomo, A. Bera, A. Proh, G. Tolu, M. Ortelli, F. Chistolini, M. Butti, L. Carricato, M. Ciapponi, R. Vanotti, M. Ruffoni, M. Manni, L. Vezzoni (oss. foto. del 21 agosto), N. Sirtori (oss. foto. del 24 agosto).



549.0	Porola	2012.09.09	Op.: L. Ruvo - R. Scotti	SF: 725, 999
QMF: n.v.	Decremento moderato	snow-line: irregolare	V.m.s.: n.v.	Variaz. media annua: n.v.
				2011



Marcata involuzione della fronte sospesa, ora molto più sfrangiata e soggetta a piccoli crolli. La porzione inferiore, composta da ghiaccio morto, è priva di neve o firn e si presenta completamente coperta da detrito. La neve residua si concentra nella porzione superiore del bacino di accumulo, alla base della parete NW della Punta di Scais e permette un AAR non nullo seppur di difficile definizione. Forse l'estensione di neve stagionale più ampia dell'intero settore. Stante l'attuale situazione morfologica ed una previsione di ulteriori contrazioni, le misure frontali non sembrano più possibili su questo piccolo ghiacciaio.

567.0	Trobio Ovest o Tre Confini	2012.10.06	Op.: D'Adda S.	SF: 752, 753, 999
QMF: n.v.	Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: n.m.	Variaz. media annua: n.m. 2011

Il ghiacciaio è totalmente privo di residui nevosi a causa degli scarsi apporti della stagione d'accumulo e del caldo di quella estivo-autunnale. Conseguentemente si osserva un ulteriore significativo decremento volumetrico, esplicitato nel relativo giudizio sintetico. Gli ampi nevati che nel biennio 2009-2010 avevano almeno percettivamente ampliato le porzioni superiore e inferiore dell'apparato si sono drasticamente ridotti. Quelli superiori si sono frazionati in due grosse e disgiunte placche mentre quello inferiore si è raccolto al piede della zona frontale. La perdita di massa del corpo glaciale è palesata dall'eclatante affioramento di un *nunatak* nella porzione centro-meridionale, laddove ancora lo scorso anno la superficie glaciale era continua. Il persistere dei vecchi nevati nella zona frontale ha impedito anche quest'anno di effettuare misure frontali.

Ha collaborato: G. D'Adda.

