

SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO

CAMPAGNA GLACIOLOGICA 2010

Alpi Centrali Italiane

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

Settori montuosi, responsabili di settore ed operatori impegnati (90)

SPLUGA-LEI - responsabile: Livio Ruvo (operatori impiegati n°14):

G. Antonello, L. Colzani, E. Congiu, F. Chistolini, M. Felisa, W. Graziani, D. Lenzini, A. Lojacono, M. Lojacono, A. Mirandola, L. Ruvo, R. Scotti, F. Villa, G. Zanolin

CODERA-MASINO - responsabili: Nicola Colombo e Mattia Gussoni (operatori impiegati n°9):

A. Barilli, F. Chistolini, G. Di Gallo, Alessio Gusmeroli, M. Marzorati, A. Molteni, V. Paneri, O. Pezzini, R. Scotti

DISGRAZIA-MALLERO - responsabile: Maurizio De Zaiacomo (operatori impiegati n°15):

A. Almasio, G. Antonello, M. Butti, F. Cambieri, L. Farinella, W. Graziani, Alessandro Gusmeroli, A. Mirandola, G. Neri, M.E. Peroschi, A. Proh, P. Rocca, R. Scotti, M. Urso, F. Villa

BERNINA - responsabile: Giacomo Zanolin (operatori impiegati n°8):

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

SCALINO-PAINALE - responsabile: Paolo Rocca (operatori impiegati n°5):

E. Benedetti, M. Butti, D. Colombarolli, G. Neri, R. Scotti

DOSDE'-LIVIGNO - responsabile: Andrea Toffaletti (operatori impiegati n°17):

G. Antonello, G. Baccolo, A. Bera, L. Bonetti, D. Colombarolli, S. Colombarolli, A. Galluccio, F. Galluccio, M. Marzorati, A. Mirandola, M. Molteni, S. Ratti, S. Riva, P. Rocca, L. Ruvo, R. Scotti, M. Zambenedetti

ORTLES-CEVEDALE - responsabile: Andrea Toffaletti (operatori impiegati n°28):

C. Bessi, L. Bonetti, A. Borghi, R. Bottio, N. Cappelozza, G. Casartelli, R. Chittò, G. Cola, D. Colombarolli, S. Colombarolli, L. Colzani, A. Farcomeni, L. Farinella, M. Fioletti, G. Fontana, B. Lippi, A. Galluccio, Ac. Galluccio, F. Guizzetti, G. Neri, P. Pagliardi, D. Perego, P. Rocca, M. Sabatti, A. Scaltriti, R. Scotti, C. Smiraglia, E. Toluoso

ADAMELLO responsabili: Lara La Barbera (operatori impiegati n°21):

D. Bendotti, C. Bessi, D. De Felice, A. Galluccio, S. Isella, L. La Barbera, A. Lojacono, G. Lojacono, L. Lorenzetti, G. Orsucci, P. Pagliardi, D. Parrino, D. Perego, A. Quadranti, F. Rota Nodari, F. Roveda, R. Scotti, C. Speranza, A. Toffaletti, R. Toffaletti, G. Zanolin

OROBIE responsabili: Stefano D'Adda e Riccardo Scotti (operatori impiegati n°26):

G. Antonello, M. Butti, F. Cattaneo, R. Capelli, F. Chistolini, C. Ciapparelli, O. Cornago, S. D'Adda, M. De Zaiacomo, F. Dordoni, A. Elli, W. Graziani, F. Isella, S. Isella, M. Merati, F. Meroni, A. Mirandola, P. Pagliardi, L. Pironi, P. Rocca, L. Ruvo, R. Scotti, F. Villa, A. Viscardi, P. Viscardi, G. Zanolin

I NUMERI DELLA CAMPAGNA 2010

Nel corso della campagna glaciologica 2010 sono stati oggetto di rilievo glaciologico completo¹ 138 ghiacciai (56,3% dei ghiacciai esistenti), per una superficie di 8613,7 ha equivalenti all'88,7% della superficie glacializzata lombarda. Con le osservazioni fotografiche² (81) si raggiunge il numero di 219 ghiacciai e glacionevati sottoposti a controllo (89,4% degli esistenti, corrispondenti al 97% della superficie totale).



Fig. 1: osservazioni glaciologiche dalla stazione fotografica n°112 (Cima D'Aranzo – Val Masino), sullo sfondo il versante occidentale del M. Disgrazia. (foto O. Pezzini)

	Ghiacciai (n°)	% (sul totale)	Superficie (ha)	% (sul totale)
Spluga				
Rilievi completi	5	41,6	145,5	66,2
Osservazioni fotografiche	7	58,3	68	30,9
Rilievi + Oss. foto.	12	100,0	213,5	97,1
Tot. ghiacciai esistenti	12		219,7	
Codera - Masino				
Rilievi completi	14	53,8	115,1	60,4
Osservazioni fotografiche	11	42,3	57,9	30,4
Rilievi + Oss. foto.	25	96,1	173	90,8
Tot. ghiacciai esistenti	26		190,5	
Disgrazia - Mallero				
Rilievi completi	19	67,9	753,2	94,4
Osservazioni fotografiche	9	32,1	42,6	5,3
Rilievi + Oss. foto.	28	100	795,4	99,7
Tot. ghiacciai esistenti	28		797,8	
Bernina				
Rilievi completi	8	61,5	2039,2	98,6
Osservazioni fotografiche	1	7,7	1,1	0,1
Rilievi + Oss. foto.	9	69,2	2040,3	98,7
Tot. ghiacciai esistenti	13		2067,7	
Scalino - Painale				
Rilievi completi	1	12,5	163,5	81,1
Osservazioni fotografiche	3	37,5	19,8	9,8
Rilievi + Oss. foto.	4	50	168,3	90,9
Tot. ghiacciai esistenti	8		201,6	
Dosdè - Piazzai				
Rilievi completi	14	83,4	354,7	89,3
Osservazioni fotografiche	1	5,9	3,2	0,8
Rilievi + Oss. foto.	15	88,2	357,9	90,1
Tot. ghiacciai esistenti	17		397	
Livigno				
Rilievi completi	6	60	98,5	78,5
Osservazioni fotografiche	0	0	0	0
Rilievi + Oss. foto.	6	60	98,5	78,5
Tot. ghiacciai esistenti	10		125,5	
Ortles - Cevedale				
Rilievi completi	21	44,7	2509,4	79,8
Osservazioni fotografiche	21	44,7	515,2	16,4
Rilievi + Oss. foto.	42	89,4	3019,2	96,2
Tot. ghiacciai esistenti	47		3145,8	
Adamello				
Rilievi completi	21	60	2316	98,1
Osservazioni fotografiche	8	22,9	20,9	0,9
Rilievi + Oss. foto.	29	82,9	2405,5	99,0
Tot. ghiacciai esistenti	35		2361,3	
Orobie				
Rilievi completi	29	50,2	118,6	59,3
Osservazioni fotografiche	20	40,8	80,5	40,2
Rilievi + Oss. foto.	49	100	199,1	99,5
Tot. ghiacciai esistenti	49		200,3	
	Ghiacciai (n°)	% (sul totale)	Superficie (ha)	% (sul totale)
Rilievi	138	56,3 %	8613,7	88,7 %
Osservazioni fotografiche	81	33,1 %	803,8	8,3 %
Rilievi + Oss. foto.	219	89,4 %	9417,5	97,0 %
Tot. Esistenti (al 2009)	245		9707,2	

Tab. 1: Riepilogo dei rilievi e delle osservazioni fotografiche della campagna 2010 (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

Tab. 2: Superficie del territorio regionale glacializzato indagato nel corso della campagna 2010 (valori assoluti in ettari e %).

* senza 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 ininfluente per quanto riguarda il valore percentuale;

2 - ANALISI DEI DATI DI VARIAZIONE

In questo capitolo vengono presentati i dati e le informazioni raccolte nel corso della campagna 2010 e viene analizzata la fase dinamica delle masse glaciali rispetto all'ultimo rilievo disponibile (2009: cap. 2.1; 2008 e precedenti: cap. 2.2).

2.1 – Le variazioni rispetto al 2009

Dopo le stagioni dal 2004 al 2008 quando il 100% dei ghiacciai era stato rilevato in decremento rispetto all'anno precedente, quest'anno dei 61 ghiacciai rilevati rispetto al 2009, 41 sono in decremento (67,2%), 7 stazionari (11,5%) e 11 (18%) in incremento, di questi, 7 appartengono al settore Orobie e 4 al Codera/Masino. A livello regionale prevalgono quest'anno i ghiacciai in fase di decremento moderato e lieve, seguiti (e qui la novità rispetto alle altre annate) dai ghiacciai in lieve incremento (16,4%).

settore montuoso	Fase di decremento				stazionari	Fase di incremento			nuovi	incerti	totale
	estinti	forte	moderato	lieve		lieve	moderato	forte			
Spluga- Lei	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	5
Codera-Masino	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	5
Disgrazia-Mallero	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0	8
Bernina	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0	6
Scalino-Painale	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Dosdè-Piazzi	0	1	3	2	2	0	0	0	0	0	8
Livigno	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Orties-Cevedale	0	3	6	1	1	0	0	0	0	0	11
Adamello	0	0	4	1	1	0	0	0	0	1	7
Orobie	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0	8
Totali	0	5	21	15	7	10	1	0	0	2	61
%	0%	8,2%	34,4%	25,4%	11,5%	16,4%	1,6%	0%	0%	3,3%	100%
Totali	41				7	11			0	2	61
%	67,2%				11,5%	18,0%			0%	3,3%	

Tab. 3: dati relativi alla fase dinamica dei ghiacciai lombardi osservati nel 2010

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

Tab. 4: fase dinamica complessiva dei ghiacciai lombardi negli ultimi 9 anni idrologici

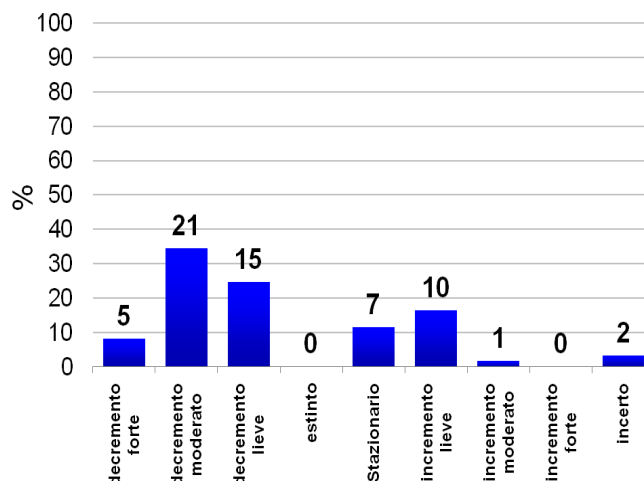


Fig. 2 : indice dinamico annuale dei ghiacciai sottoposti a rilievo glaciologico durante la stagione 2009 in % sul totale (nelle colonne viene indicato il numero effettivo).

2.2 – Le variazioni rispetto ad anni precedenti il 2009

Vengono qui trattati 77 ghiacciai che non sono stati oggetto di rilievo durante il 2009 e per i quali si rende quindi possibile un confronto solo con l'annata 2008 o annate antecedenti fino al 2000 (Ghiacciaio del Cristallo, Adamello). La fase dinamica dominante è il decremento (44,2%), il 16,9% dei ghiacciai risultano stazionari, il 22,1% in fase di incremento ed il 16,9% incerti; quest'ultimo dato è dovuto nella maggior parte dei casi a molta neve vecchia presente sugli apparati che ha impedito una corretta valutazione della fase dinamica pluriennale. Un solo apparato (Crapinellin, gruppo Ortles - Cevedale) è stato dichiarato estinto.

sette montuoso	Fase di decremento				stazionari	Fase di incremento			nuovi	incerti	totale
	estinti	forte	moderato	lieve		lieve	moderato	forte			
Spluga-Lei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Codera-Masino	0	0	0	1	3	1	1	0	0	3	9
Disgrazia-Mallero	0	5	2	0	3	0	0	0	0	1	11
Bernina	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Scalino-Painale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dosdè-Piazzini	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	6
Livigno	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4
Ortles-Cevedale	1	4	3	2	0	0	0	0	0	0	10
Adamello	0	0	3	4	3	2	0	0	0	4	16
Orobie	0	1	0	3	4	6	7	0	0	0	21
Totali	1	11	12	10	13	9	8	0	0	13	77
%	1,3 %	14,3 %	15,6 %	13 %	16,9 %	11,7 %	10,4 %	0 %	0 %	16,9 %	100,0 %
Totali	34				13	17			0	13	77
%	44,2 %				16,9 %	22,1 %			0 %	16,9 %	

Tab. 5: Indice dinamico dei ghiacciai sottoposti a rilievo rispetto agli anni precedenti il 2009 (numero apparati e percentuale sul totale per settore montuoso).

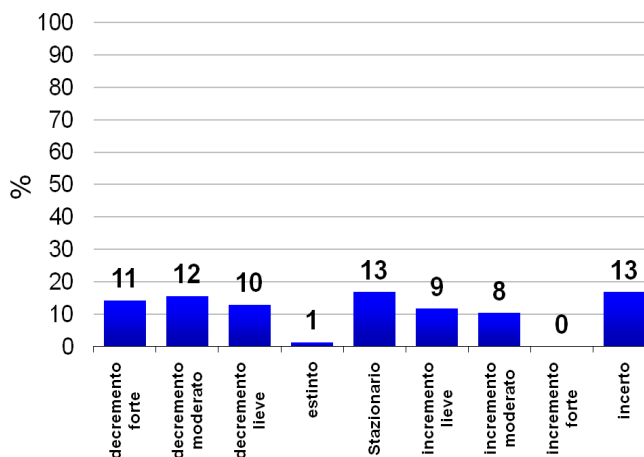


Fig. 3: indice dinamico annuale dei ghiacciai sottoposti a rilievo glaciologico durante la stagione 2010 confrontati con anni precedenti il 2009.

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 25 ghiacciai con misura annuale 2 hanno mantenuto la medesima posizione frontale del 2009, mentre si registra un apparato in avanzata (+ 2 m, Ghiacciaio di Predarossa, gruppo Disgrazia). I restanti segnalano arretramenti talora particolarmente consistenti. Anche quest'anno i ghiacciai delle Orobie non sono risultati misurabili a causa degli abbondanti accumuli valanghivi che hanno nascosto le fronti.

GRUPPO I			GRUPPO II		
Ghiacciaio	Variazione media segnali (anno)	variazione media annua	Ghiacciaio	Variazione media segnali (anno)	variazione media annua
Pizzo Ferrè	- 1,0	- 1,0	Suretta Sud	0	0
Passo di Bondo	non misurato		Cima di Lago W	- 17	- 17
Ventina	- 17	- 17	Pioda Sud	- 9	- 9
Vazzeda	- 7	- 7	Predarossa	+ 2	+ 2
Scerscen Inf.	non misurato		Cassandra Est	0	0
Caspoggio	- 1,5	- 1,5	Disgrazia	- 12	- 12
Scalino	- 11,5	- 11,5	Sissone	- 4,5	- 4,5
Dosdè Est	- 20	- 20	Pizzo Tre Mogge	- 2 (2007)	- 0,5
Campo Nord	- 9,5	- 9,5	Fellaria Est	- 139 (2007)	- 46,5
Vitelli	- 12	- 12	Val Viola W	non misurato	
Gran Zebrù	non misurato		Forà	0	0
Forni	- 10,5	- 10,5	Zebrù Est	- 1,5	- 1,5
Cedec	- 7,5 (S) - 10 (N)	- 7,5 - 10	Alpe Sud	- 3,5	- 3,5
Palon de La Mare	- 15	- 15	Lupo	non misurabile	
GRUPPO III					
Dosegù	- 19	- 19	Cima di Rosso Est	- 67,5 (2005)	- 13,5
Sforzellina	- 2,5	- 2,5	Platigiòle	- 47 (2005)	- 9,5
Pisgana W	- 14	- 14	San Giacomo Est	- 37 (2005)	- 7,5
Venerocolo	- 14	- 14	San Giacomo Ovest	- 48 (2005)	- 9,5
Marovin	non misurabile		Montagna Vecchia II	- 18 (2005)	- 3,5
Trobio Ovest	non misurabile		Savoretta	- 51 (2005)	- 10

Tab. 6: campagna glaciologica 2010: variazioni lineari delle fronti dei ghiacciai campione lombardi, la fase dinamica è espressa secondo il segno algebrico.

Variazioni rispetto al 2009:	25	ritiro: 22 (88 %)	avanzata: 1 (4 %)	stazionari: 2 (8 %)
Variazioni con anni prec. il 2009:	8	ritiro: 8 (100%)	avanzata: 0	stazionari: 0

Tab. 7: sintesi dei dati di misura frontale rispetto al 2009 e agli anni antecedenti il 2009.

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

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

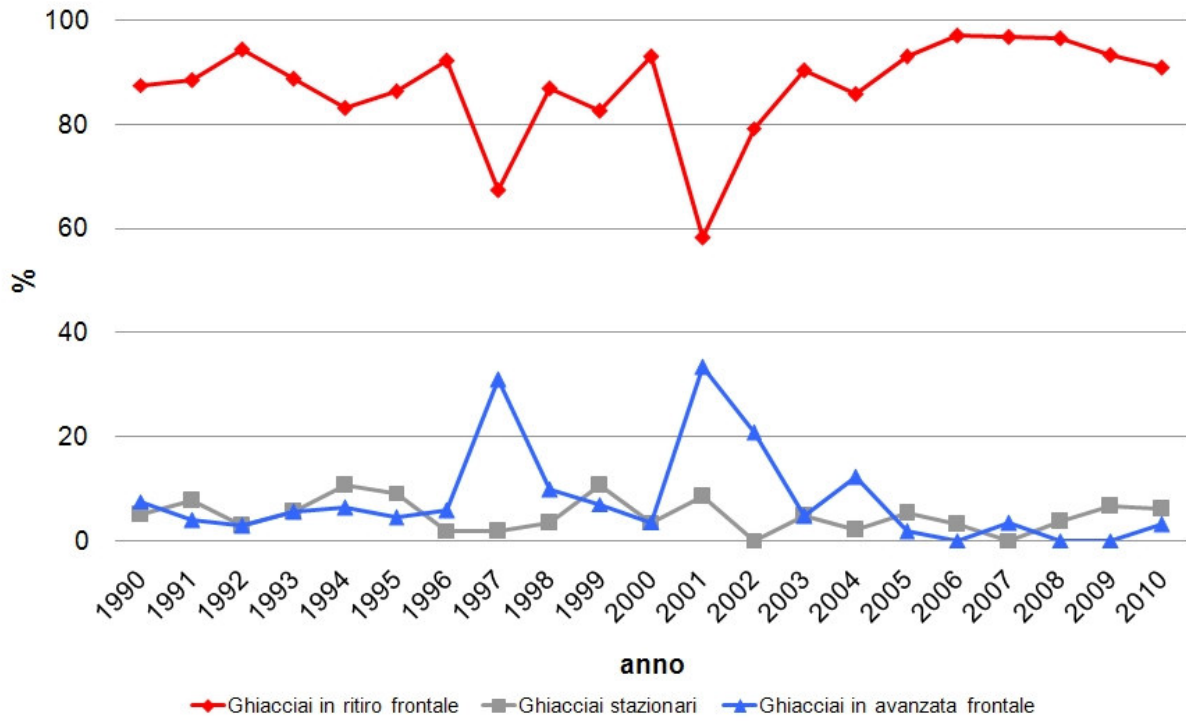


Fig. 4: le variazioni frontali dei ghiacciai-campione lombardi negli ultimi 20 anni; si osserva la debole riduzione del numero dei ghiacciai in ritiro frontale.

Settore SPLUGA/LEI

365.0 Pizzo Ferrè	2010.08.29	Op.: Congiu E.	SF: 003,012
QMF: 2698 Decremento lieve	snow-line: irregolare	V.m.s.: -1,0 m	Variaz. media annua: -1,0 m 2009

E' presente sul ghiacciaio un sottile strato di neve fresca localizzato alla base delle creste sommitali e, nella parte centrale, in sinistra idrografica e a valle del *nunatak*, che consente di stimare un AAR tra 0,4 e 0,5. Continua, seppur in maniera lieve, il progressivo allargamento delle finestre rocciose, sia in prossimità del *nunatak* centrale, sia nelle zone periferiche dell'apparato. Il ruscellamento superficiale, abbondante lo scorso anno, è quest'anno pressoché assente; è invece abbondante la quantità di acqua di fusione che, uscendo dal fronte glaciale, alimenta i piccoli ruscelli che rendono instabile il terreno del pendio che porta ai segnali di misura. Sulla superficie del ghiacciaio, lungo il tratto più ripido della lingua, sono presenti numerosi blocchi rocciosi, alcuni anche di dimensioni metriche. A tratti, lungo il perimetro del fronte glaciale è ancora presente neve residua; la piccola placca di neve situata nei pressi della stazione di misura denominata EC106, pur nascondendo parzialmente il ghiaccio, non impedisce la valutazione dell'esatta posizione del fronte del ghiacciaio in quel punto. Anche lungo il sentiero che percorre l'alta Val Schisarolo si incontrano placche di neve residua che hanno resistito al caldo estivo. Lo spessore del ghiaccio nella zona frontale è molto ridotto. Per un lungo tratto della porzione sinistra (sx idrografica) della lingua, il ghiacciaio non aderisce al substrato roccioso consentendo la formazione di estese (in larghezza) grotte subglaciali che si inoltrano al di sotto del ghiacciaio stesso anche per molti metri (questo dato non è valutabile con esattezza, ma in alcuni punti la profondità è sicuramente maggiore di 20 m). L'altezza della volta di queste grotte varia da pochi decimetri a qualche metro.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
EC106	230°	12,5	12,5	0,0	EC206	230°	11,50	9,50	- 2,0

370.0 Tambò Inferiore	2010.09.05	Op.: Felisa M.	SF: 013
QMF: 2750 Stazionario	snow-line: irregolare	V.m.s.: n.v.	Variaz. media annua: n.v. 2009

La neve stagionale ricopre totalmente l'apparato glaciale e, in discreta misura, anche le vicinanze: la copertura non raggiunge comunque l'entità del 2009, come evidenziato dalla maggiore esposizione di zone detritiche e finestre rocciose nella zona pre-frontale. Anche quest'anno la grotta si presenta totalmente ostruita dalla neve vecchia e non è individuabile. N.B. Le misure frontali effettuate indagano neve stagionale e non sono significative.

371.0 Suretta Sud	2010.09.29, 11 - 2010.08.29	Op.: Villa F. - Scotti R. - Mirandola A. Antonello G. - Graziani W.	SF: 999
QMF: 2700 Stazionario	snow-line: 2770-2800	V.m.s.: 0 m	Variaz. media annua: 0 m 2009

Quest'anno il ghiacciaio è stato oggetto di bilancio di massa glaciologico classico grazie all'installazione in data 11 luglio di 2 nuove paline ablatometriche che vanno ad integrare le due già presenti. A causa di difficoltà ambientali (60 cm di neve fresca) non è stato possibile effettuare il solito bilancio di massa geodetico con GPS differenziale (completato solo sulla parte inferiore del ghiacciaio). Come lo scorso anno si è passati da un bilancio sicuramente positivo alla fine di agosto (osservazione fotografica di E. Congiu del 29.08.2010), ad un bilancio stazionario alla fine del mese successivo. La snow-line non è definibile se non su base teorica dai dati delle paline ablatometriche. Con molta probabilità si piazza intorno ai 2770 m in sinistra idrografica ed a 2800 m in destra idrografica. Il bilancio glaciologico classico mostra una situazione di perfetta stazionarietà (0,0 m w.eq) grazie ad un accumulo che porta l'indice AAR ad un valore di circa 0,6. Il segnale distanziometrico installato lo scorso anno (MV09) si dimostra stazionario grazie ad un accumulo di neve valanghiva che si è preservato per l'intera estate.

Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.11 Scolari C.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
MV09	20°	0,5	0,5	0

1004.0 Cima di Lago Ovest	2009.09.04	Op.: Colzani L.	SF: 010
QMF: 2750 Decremento lieve	snow-line: irregolare	V.m.s.: - 17 m	Variaz. media annua: - 17 m 2009

Vista l'inadeguatezza del segnale PG98 che ormai andava a misurare una zona di ghiaccio morto, è stato individuato un nuovo segnale distanziometrico poco più in sinistra idrografica rispetto al precedente. Si tratta del segnale LC10, che va a misurare la lingua principale della fronte. I rilievi sono stati comunque effettuati anche dal vecchio segnale, misurando una variazione di 17 m rispetto all'anno precedente: trattandosi di ghiaccio morto è tuttavia un dato poco significativo. La sofferenza della parte frontale dell'apparato sembra comunque essere compensata da un buon accumulo nevoso stagionale. L'apparato si presenta, infatti, innevato su oltre la metà della sua superficie: le pareti rocciose che lo delimitano a monte sono ben ricoperte, non osservandosi le colate di detrito e le zone di ghiaccio vivo visibili nel 2009. La snow-line, che nel 2009 appariva piuttosto regolare ed era stata fissata a 2760 m, si presenta piuttosto mossa: in sinistra idrografica essa si mantiene sulla posizione dello scorso anno; a partire dalla zona mediana e fino alla destra idrografica essa è invece fortemente lobata con avanzamenti verso valle di qualche decina di metri ed una zona di ghiaccio vivo scoperta alle sue spalle. L'indice dinamico viene quindi posto pari a decremento lieve. Il rilievo fotografico è stato compiuto con A. Azzali dalla stazione 010, ubicata su un dosso panoramico 500 m sopra Pian del Nido.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
PG98	130°	83	66	- 17	LC10	130°	-	nuovo	-

1005.0 Ponciagna	2009.09.04	Op.: Colzani L.	SF: 010
QMF: 2700 Decremento moderato	snow-line: 2750		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009

La neve di stagione ricopre circa metà della superficie del ghiacciaio, essenzialmente in corrispondenza della sua parte medio-alta: lo spessore del manto sembra apparentemente più cospicuo rispetto a quello dell'anno idrologico 2008-2009, in quanto le zone crepacciate mediane poste verso la destra orografica risultano quasi completamente riempite; tuttavia questo non consente di escludere un'ulteriore diminuzione di spessore dell'apparato. Rispetto al precedente rilievo si nota una diffusa, e forse irreversibile, perdita di ghiaccio sulle pareti settentrionali del Pizzo Stella; anche le finestre rocciose della parte frontale appaiono leggermente ampliate, e la saldatura tra i due dossi rocciosi situati tra 2720 e 2680 m appare imminente. La QMF e la snow-line sopra riportate non sono direttamente misurate, ma stimate dal confronto foto-cartografico.

Settore CODERA/MASINO

376.0 Sivigia Nord Est 2010.09.29 Op.: Barilli A. SF: 999
 QMF: 2500 Incremento lieve snow-line: irregolare Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

L'apparato glaciale evidenzia, negli ultimi 5 anni, un incremento della massa, in particolare con la parziale chiusura della finestra rocciosa apparsa nel 2005 nel settore superiore. La snow-line non è identificabile e laddove gli apporti valanghivi risultano maggiori, la copertura nevosa resta complessivamente uniforme; altre limitate zone presentano firm degli anni precedenti (il 15%). La superficie ha subito un consistente decremento a partire dall'inizio degli anni novanta per poi registrare un considerevole incremento a cavallo degli anni duemila. Il ghiacciaio ha vissuto una fase molto negativa fino al 2008, mentre negli ultimi due anni ha fatto registrare un discreto incremento dimensionale. La forma odierna rispecchia quella assunta nel 2005. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.28 Scotti R.

378.0 Arnasca Est 2010.09.24 Op.: Paneri V. SF: 999
 QMF: n.v. Stazionario snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Il ghiacciaio, a causa di caratteristici fattori valanghivi locali, ha ripreso la forma e le dimensioni dei primi anni novanta. Rispetto all'ultimo rilievo si nota un leggero recupero di massa grazie soprattutto alle ultime due stagioni, caratterizzate da ingenti apporti valanghivi. Altre osservazioni fotografiche: 2010.10.07 Benedetti E.

379.0 Arnasca Ovest 2010.09.24 Op.: Paneri V. SF: 219,999
 QMF: n.v. Stazionario snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

In lieve ripresa dinamica a causa delle abbondanti valanghe, la neve recente copre il 90% del ghiacciaio. Nella parte superiore e nella parte inferiore in sinistra idrografica l'apparato risulta coperto da detrito. Altre osservazioni fotografiche: 2010.10.07 Benedetti E.

381.0 Spassato Ovest 2010.09.24 Op.: Paneri V. SF: 109
 QMF: n.v. Incremento moderato Snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Aree del ghiacciaio pari a quello del 2002. La neve residua copre interamente la superficie glaciale. Utilizzata la SF109 per la foto di confronto, con azimut 179°.

383.1 Calvo 2010.09.15 Op.: Pezzini O. - Chistolini F. SF: 102
 QMF: n.v. Incerto Snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2007**

Il ghiacciaio mostra una copertura di neve recente che non permette l'identificazione della snow-line. Confrontando le immagini dell'ultimo decennio con le foto scattate negli anni novanta e a fine anni ottanta, non si evidenziano sostanziali variazioni della superficie glaciale. L'alimentazione è costituita prevalentemente da valanghe, inoltre la morfologia locale, che vede l'apparato raccolto entro una conca al riparo dai raggi solari, garantisce la preservazione dello stesso. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.19 Marzorati M., Molteni M.

384.0 Ligancio 2010.09.15 Op.: Pezzini O. - Chistolini F. SF: 112,999
 QMF: n.v. Incremento moderato Snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

Rispetto all'ultimo rilievo risulta complessivamente stabile in termini areali. L'innevamento residuo appare abbondante ed esteso sul 90% circa dell'apparato. Solo nella zona frontale appare il nevato del 2009. Presenza di detrito nella parte centrale dell'apparato. L'estesa copertura nevosa dà luogo ad una fase dinamica positiva. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.31 Gusmeroli A., 2010.09.19 Marzorati M., Molteni M.

388.0 Cengalo Sud Est 2010.09.19 Op.: Marzorati M. - Molteni A. SF: 102,999
 QMF: n.v. Stazionario Snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

All'atto dell'osservazione il ghiacciaio è completamente coperto dalla recente nevicata; tuttavia da una fotografia del 31.08.2010 di A.Gusmeroli è possibile apprezzare la pressochè totale copertura di neve residua dell'anno. Lo spessore rispetto al 2005 sembra essere aumentato nella zona superiore adiacente le pareti rocciose; una certa riduzione è tuttavia apprezzabile nelle zone laterali del settore mediano. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.31 Gusmeroli A.

389.0 Gemelli 2010.09.19 Op.: Marzorati M. - Molteni A. SF: 102,999
 QMF: n.v. Incerto Snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Le placche, ormai poco evidenti, che costituiscono il ghiacciaio dei gemelli sono evidenziate dalla copertura nevosa recente. Tale copertura, tuttavia, non consente una valutazione oggettiva dell'apparato rispetto alla data dell'ultimo rilievo. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.31 Gusmeroli A.

390.0 Passo di Bondo 2010.09.19 Op.: Marzorati M. - Molteni A. SF: 102,999
 QMF: 2920 Incremento lieve Snow-line: 3000 m V.m.s.: n.m. Variaz. media annua: n.m. **2009**

La neve residua occupa il 70% della superficie dell'apparato. Gli accumuli appaiono particolarmente abbondanti alla base delle pareti della Cima della Bondasca. Rispetto al rilievo dell'anno precedente non si rilevano modificazioni morfologiche degne di nota. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.31 Gusmeroli A.

396.0 Zocca Est 2010.09.12 Op.: Di Gallo G. SF: 124,999
 QMF: n.v. Incremento lieve Snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

L'apparato si presenta in forma di glacionevato; non si segnalano movimenti significativi rispetto all'ultima osservazione. Copertura nevosa estesa su gran parte della superficie. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.21 Barilli A.

398.0 Rasica Ovest Superiore 2010.09.15 Op.: Pezzini O. - Chistolini F. SF: 115,999
 QMF: n.v. Decremento lieve Snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2006**

Il ghiacciaio appare interamente coperto da neve stagionale e presenta un'estesa zona crepacciata nella parte mediana. Il corpo glaciale, dopo la fase positiva di fine anni ottanta ed inizio anni novanta, ha perduto gran parte della sua massa, registrando anche sensibili variazioni della fronte. Durante l'ultima metà del decennio si è attestato sulla posizione attuale, senza registrare incrementi o decrementi degni di nota. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.21 Barilli A.

399.0 Rasica Est 2010.09.15 Op.: Pezzini O. - Chistolini F. SF: 115,999
 QMF: n.v. Incremento lieve Snow-line: n.v. V.m.s.: n.m. Variaz. media annua: n.m. **2006**

Il ghiacciaio risulta coperto per circa il 70% da neve stagionale, mostrando oltre a ghiaccio vivo anche firn. La morfologia locale garantisce consistenti apporti valanghivi (cospicui negli ultimi due anni), che rappresentano la principale fonte d'alimentazione. L'attuale superficie glaciale risulta suddivisa in almeno tre differenti corpi, rispetto alla forma che presentava fino all'inizio degli anni duemila. Dal 2006 ad oggi appare chiara una certa ricostituzione dell'apparato, grazie soprattutto alle ultime due stagioni favorevoli. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.21 Barilli A.

399.1 Pizzo Torrone Ovest Superiore 2010.09.12 Op.: Di Gallo G. SF: 112,124,999
 QMF: n.v. Incerto Snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

Il ghiacciaio si presenta coperto da una recente nevicata, risulta perciò impossibile una valutazione. Da una foto del 01.09.2010 appare però chiara una riduzione areale. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.01 Scotti R., 2010.09.15 Chistolini F., Pezzini O.

407.0 Pioda Sud 2010.09.12 Op.: Di Gallo G. SF: 112,126,999
 QMF: 2810 Decremento moderato Snow-line: 2950 V.m.s.: - 9 m Variaz. media annua: - 9 m **2009**

La porzione meridionale del ghiacciaio è ora completamente scomparsa e sono rimasti solo dei piccoli campi di neve separati dal corpo del ghiacciaio da fasce rocciose. Il corpo e la lingua del ghiacciaio si trovano ora rivolte verso ovest al di sotto del Passo Cecilia e della cresta che dal passo prosegue verso sud (verso quota CTR 3150 m). L'alimentazione è dovuta principalmente a precipitazioni nevose dirette e in parte alle valanghe scaricate dalle pareti sovrastanti. Negli ultimi anni non si è registrata la presenza significativa di copertura nevosa a fine stagione ablativa; solo il settore superiore presenta un residuo nevoso. In questi anni il ghiacciaio ha assunto una forma più regolare perdendo propaggini che si estendevano dai suoi bordi sia verso valle nei pressi del punto di misura, sia verso l'estremità meridionale a quota 2900 m circa. Come già riportato negli anni scorsi, sulla destra orografica - nell'avvallamento che prosegue dal ghiacciaio fino sotto il bivacco Kima - in passato era presente una lingua glaciale, mentre ora rimane solo un campo nevoso, con un contatto col corpo principale sotto i detriti presenti nella parte a monte (sotto quota CTR 3064 m). Sotto le pareti che contornano la parte superiore dell'apparato verso sud (sotto quota CTR 3094 m) si nota una riduzione dei campi mentre la finestra rocciosa che tende a separarli dal corpo principale dell'apparato è più marcata. La quota minima è posta a 2810 m (in vicinanza del punto di misura) mentre la quota massima arriva fino a circa 3000 m.

Segnale	Misura	attuale	Precedente	Variazione
GD06	122°	84	75	- 9

Settore DISGRAZIA

408.0 Predarossa	2010.09.04	Op.: Urso M. - Rocca P.	SF: 201,245,999
QMF: 2625 Decremento lieve	snow-line: 3250-2800	V.m.s.: + 2 m	Variaz. media annua: + 2 m
			2009

Il ghiacciaio di Predarossa risulta essere in condizioni simili rispetto al rilievo dello scorso anno, con un indice AAR complessivo di circa 0,5-0,6 che permette di ipotizzare un bilancio leggermente negativo. Per quanto riguarda la parte inferiore del ghiacciaio la misura frontale del segnale 1.99, che indaga la fronte nel punto più basso, ha evidenziato un lieve avanzamento del ghiacciaio; l'evidente stato di disfacimento dell'appendice terminale (*toberone*) fa comunque presumere una perdita di volume del ghiaccio sottostante al detrito. L'avanzamento rilevato potrebbe essere stato causato proprio dalla movimentazione del detrito nella zona terminale e sussistono quindi alcuni dubbi sulla sua effettiva significatività. E' stato posizionato un secondo segnale distanziometrico (1.10) sulla parte destra dell'apparato glaciale in prossimità di un piccolo torrente glaciale (notevole fusione al momento del rilievo). Il segnale si trova a 33 m dalla fronte rilevata (bocca di fuoriuscita del torrente), a quota 2675 m, con azimut pari a 60°. Il corpo del ghiacciaio appare stabile rispetto allo scorso anno: la snow-line si trova irregolarmente disposta, intorno ai 2800 m; le coperture detritiche appaiono simili, si osserva qualche nuova movimentazione lungo i canali che scendono dalla parete del M. Disgrazia. La fronte si presenta quasi totalmente coperta di detrito. Il ghiacciaio mantiene la sua caratteristica asimmetria di spessore, più consistente nel versante sinistro di roccia serpentinoso. Nella porzione superiore del ghiacciaio, all'altezza della finestra rocciosa, la fronte appare più marcata e regolare rispetto allo scorso anno, avendo perso alcune frangiature. Su di essa sono presenti diverse spaccature ed è evidente la scollatura dal sottostante fondo roccioso. Lo spessore di ghiaccio risulta assottigliato. Sempre in prossimità della fronte alta del ghiacciaio si è notata l'apertura di un inghiottitoio nella zona di destra, il giorno del rilievo il torrente ablatore si presenta carico di acqua.

Sono stati posizionati due nuovi segnali che indagano la fronte alta in sostituzione del segnale 1.07 ormai divenuto inservibile. Il primo (2.10) è posto nella parte più bassa, a quota 3077 m, sul versante destro, si trova a 13 m dalla fronte con azimut 9°. Il secondo segnale (3.10) è posto nella parte centrale, a quota 3102 m, si trova a 6 m dalla fronte con azimut 350°. A circa 60 m dal segnale di quota 3102 m, con azimut di circa 20°, è stata rilevata e fotografata una delle due paline posizionate nel 2008. Questa palina si trova in posizione critica e potrebbe risultare inservibile nei prossimi anni. Dalla stessa posizione si è potuto verificare la presenza in loco anche dell'altra palina, posizionata più in alto. La snow-line si trova intorno ai 3250 m, invariata rispetto allo scorso anno ma più evidente. Anche la superficie di questa porzione di ghiacciaio appare simile al rilievo passato. E' rimasta pressoché invariata l'ampiezza della caratteristica piccola finestra rocciosa ovoidale. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.29 e 2010.09.01 Scotti R.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1.99	60°	110	112	+ 2	1.10	60°	33	nuovo	nuovo
2.10	9°	13	nuovo	nuovo	3.10	350°	6	nuovo	nuovo

409.0 Corna Rossa	2010.09.04	Op.: Urso M. - Rocca P.	SF: 200,245
QMF: 3175 Stazionario	snow-line: 3175	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

L'ultimo rilievo effettivo del ghiacciaio risale al 2005. L'apparato glaciale è andato rimaneggiandosi soprattutto durante le due annate successive (2006-2007), quando, con la riduzione dello spessore del ghiaccio, si è andata accentuando l'apertura della finestra rocciosa presente sul lato destro. Negli ultimi tre anni la costante copertura nevosa dovuta all'accumulo valanghivo ha interrotto il trend negativo dei due anni precedenti. In particolare il confronto tra la situazione di quest'anno e le immagini del 2008 e del 2009 mette in evidenza un incremento di spessore, almeno intorno alla finestra rocciosa sopraccitata, per almeno un metro di neve. Il volume attuale sembra essere molto simile a quello osservato nel 2005, anche la superficie del ghiacciaio è rimasta pressoché immutata. La copertura nevosa dell'anno è estesa su quasi tutta la superficie (90%), tranne che nella parte centrale-inferiore, dove affiora firm del 2008. Sul lato destro è evidente una sottile ma importante colata detritica, che percorre interamente il ghiacciaio, fino ad estendersi nel sottostante ghiacciaio di Predarossa. Lo stesso Predarossa è alimentato in maniera importante dalle valanghe provenienti dal canale occupato dal ghiacciaio di Corna Rossa.

410.0 Cassandra Ovest	2010.09.01 - 2010.08.26	Op.: Scotti R. - Gusmeroli A.	SF: 206,999
QMF: n.v. Stazionario	snow-line: 2780	V.m.s.: n.v.	Variaz. media annua: n.v.
			2005

Dal 2005 non viene più rilevato in dettaglio nonostante la costanza delle osservazioni fotografiche annuali dalla SF206. Il ghiacciaio ha vissuto due stagioni molto negative (2006 e 2007) che ne hanno confermata la qualifica di placca relitta, probabilmente priva di movimento. Le tre stagioni successive (2008, 2009 e 2010) hanno invece visto una inversione di tendenza con bilanci di massa positivi grazie ad una totale copertura di neve residua. La neve dell'anno ed il firm 2009 si estendono su una superficie sicuramente superiore a quella del 2005 mentre più difficoltose sono le stime sulla variazione di spessore e quindi di massa. Ritengo comunque accettabile valutare in stazionario l'indice dinamico quinquennale. Così come i vicini Cassandra Centrale e Cassandra Superiore, questo piccolo apparato, nonostante la differente esposizione, sembra essere più in fase con i ghiacciai delle Orobie che non con i colleghi retici. Le misure frontali non sono state giudicate significative indagando neve stagionale e non ghiaccio o quantomeno accumuli di firm pluriennale.

410.1 Cassandra Centrale	2010.09.01 - 2010.08.26	Op.: Scotti R. - Gusmeroli A.	SF: 206,999
QMF: n.v. Stazionario	snow-line: 2960	V.m.s.: n.v.	Variaz. media annua: n.v.
			2005

Questo piccolo glacionevato dalla forma stretta e allungata condivide le sorti con il vicino Cassandra Ovest. Andato vicinissimo all'estinzione nel 2007 quando era ridotto ad una piccolissima placca di ghiaccio spessa solo pochi metri, si è ripreso nei 3 anni successivi consentendo un bilancio complessivo stazionario. Sarà interessante valutare l'eventuale trasformazione degli accumuli pluriennali in ghiaccio, processo che consentirà una maggiore stabilizzazione della fase di ripresa, al momento piuttosto aleatoria stante il modestissimo volume dello strato basale di ghiaccio vecchio.

411.0 Cassandra Est	2010.09.01 - 2010.08.26	Op.: Scotti R. - Gusmeroli A.	SF: 206,999
QMF: 2920 Decremento lieve	snow-line: 3160	V.m.s.: 0 m	Variaz. media annua: 0 m
			2009

Il ghiacciaio è stato raggiunto partendo dalla piana di Preda Rossa attraverso il Passo di Corna Rossa. Come negli ultimi due anni nei pressi del segnale LF94, un imponente accumulo di neve residua ha protetto l'estremo margine frontale impedendo le misure. La costante perdita di spessore del ghiaccio poco a monte di questo accumulo provocherà nel giro di poche stagioni il distacco di questa porzione con un conseguente netto arretramento della fronte. Diversamente dalle passate stagioni anche la fronte nei pressi del

segnale DDT07 è parzialmente coperta da un accumulo nevoso che permette la stazionarietà della distanza rispetto allo scorso anno. Più a monte, al contatto fra le rocce in destra idrografica e la piccola seraccata che scende dal bacino di accumulo superiore, si registra un modesto crollo di ghiaccio con accumulo. L'estensione dell'innevamento è pressoché identica a quella riscontrata lo scorso anno (2 ottobre 2009) tanto che la quota della snow-line si può ancora posizionare a circa 3160 m. Le uniche differenze sono una minor estensione della neve in destra idrografica (il firm del 2009 appare per una stretta fascia di pochi metri) ma anche i maggiori accumuli in sinistra idrografica e nel bacino superiore. Questa analisi di dettaglio è stata possibile grazie ad una ripetizione di immagini scattate dal versante orobico (Campelli di Albosaggia e Pizzo Meriggio) con obiettivi da 450 e 750 mm di focale equivalente. L'indice AAR si conferma sui valori prossimi a 0,4-0,5 con un conseguente bilancio vicino all'equilibrio ma ancora leggermente negativo.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
DDT07	340°	28	28	0

411.1 Cassandra Superiore 2010.09.01- 2010.08.26 Op.: Scotti R. - Gusmeroli A. SF: 206,999
 QMF: 3130 Decremento forte snow-line: 3130 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Pur condividendo la stessa dinamica annuale con gli apparati vicini, il Cassandra Superiore non è riuscito a recuperare la massa persa nel 2006 e 2007. Da un confronto fotografico di dettaglio dalla SF206 appare evidente come lo spessore complessivo sia oggi inferiore al 2005 ed inoltre parzialmente composto da neve stagionale firm pluriennale rispetto alla massa completamente in ghiaccio rilevata nel 2005.

412.0 Sassersa 2010.08.31- 2010.09.14 Op.: Proh A. SF: 211,320
 QMF: n.v. Decremento moderato snow-line: 2680 V.m.s.: n.v. Variaz. media annua: n.v. **2005**

Il giorno del rilievo il ghiacciaio risulta ancora completamente ricoperto da neve residua annuale oltre che da una leggera nevicata degli ultimi giorni, la fronte non è ben visibile in quanto ancora sommersa da circa 1 m di neve (misurati 134 cm in un punto in cui era visibile il fondo), il limite inferiore del nevaio si trova a circa 2680 m di quota. Sulla destra orografica del ghiacciaio, sul fondo della valletta sottostante la fronte, è presente un altro vasto nevaio. Su quasi tutta la superficie del ghiacciaio sono presenti depositi detritici che emergono dalla neve. La copertura nevosa è quindi estesa ma non sembra avere uno spessore consistente, se non nella zona della fronte. Questa valutazione è confermata da un'osservazione fotografica di M. Butti del 14 settembre dalla SF320. Il bilancio complessivo rispetto all'ultimo rilievo datato 2005 è negativo, la massa di ghiaccio ha subito un decremento moderato. N.B. Le misure frontali indagano neve vecchia e non risultano pertanto significative.

416.0 Ventina 2010.09.12 Op.: Cambieri F. - Peroschi M. SF: 216,238,999
 QMF: 2245 Decremento lieve snow-line: 2750 V.m.s.: - 17 m Variaz. media annua: - 17 m **2009**

Diversamente dallo scorso anno, il ghiacciaio mostra una copertura nevosa ininterrotta a partire dalla base del Pizzo Cassandra (2750 m, CTR). Gli apporti valanghivi si caratterizzano invece per una certa discontinuità, sono più ridotti nella parte inferiore e leggermente più consistenti nella metà superiore. Due frane sul fianco destro, a cavallo di Cima Sassersa, hanno apportato nuovo detrito sulla lingua del ghiacciaio. Sul lato sinistro, ad una trentina di metri dal limite della fronte, è emerso un nucleo di rocce di fondo fortemente striate. Al momento del rilievo l'estensione longitudinale del nuovo *nunatak* raggiungeva i 20 m e lo spessore del ghiaccio circostante era minimo. La fronte, ulteriormente arretrata rispetto agli anni precedenti, si presenta appiattita, solcata da profonde *bédières* e con evidenti finestre. Il rilievo del perimetro della fronte, effettuato con il GPS, questa volta non è stato particolare preciso a causa della sfavorevole posizione dei satelliti ma ha comunque evidenziato un ritiro generalizzato variabile tra i 15 m ed i 29 m, particolarmente nella parte centrale e destra. Il fianco sinistro, coperto dal detrito franato dall'alta morena laterale, è invece sostanzialmente invariato. Complessivamente, la superficie coperta di neve stagionale è stimata pari al 40-45%, la valutazione dell'indice dinamico è decremento lieve. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.09 Gusmeroli A., 2010.08.22 e 2010.08.26 Neri G., 2010.08.28 Urso M.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
PC1-03	200°	192	165	- 27	PC2-03	208°	116	109	- 7

417.0 Canalone della Vergine 2010.08.09 (OP) Op.: Gusmeroli Alessandro SF: 238,999
 QMF: n.v. Decremento forte snow-line: 2850-3100 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

L'osservazione del 09.08.2010 è precoce; ciononostante, grazie all'immagine scattata dalla cima del Pizzo Rachele è possibile osservare il forte decremento rispetto all'ultimo rilievo del 2005. Il bacino sinistro del ghiacciaio (bacino settentrionale) si presenta con una massa di ghiaccio decisamente meno consistente, al suo centro si è aperta una finestra rocciosa. La fronte non si è rialzata molto di quota e si allunga ancora nel canalone sottostante ma ha uno spessore limitato. Nella parte verso il bacino di destra la fronte è collassata, il substrato roccioso è affiorato riducendo l'estensione del collegamento verso il bacino destro (meridionale) del ghiacciaio. La presenza effettiva del collegamento è da verificare nei prossimi anni, dato che nella zona è presente neve annuale che nasconde l'eventuale ghiaccio. Anche nel bacino meridionale la massa di ghiaccio si è ridotta notevolmente e la lingua che scendeva nel canalone è scomparsa. Ora il ghiacciaio si è ritirato all'interno del circo sospeso e la fronte si affaccia sul sottostante canalone roccioso, sul cui fondo è presente un grande nevaio. Non si esclude la presenza di ghiaccio morto al di sotto di questo nevaio. L'innevamento annuale nel bacino di sinistra è presente solamente nella parte superiore a minore pendenza, la snow-line mediamente è a quota 3100 m. Nel bacino di destra, con esposizione più favorevole (snow-line a 2850 m), l'innevamento è più consistente anche se meno esteso rispetto all'anno precedente, in una fotografia di Cambieri F. del 2010.09.12 si osserva la presenza di firm del 2008. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.22 e 2010.08.26 Neri G., 2010.08.28 Urso M.

418.0 Pizzo Ventina 2010.09.12 Op.: Peroschi M. - Cambieri F. SF: 221,233,238,999
 QMF: 2470 Decremento lieve snow-line: 2660 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

Le forti piogge di metà agosto hanno dilavato la consistente copertura nevosa di origine principalmente valanghiva, incidendo un profondo solco sugli accumuli del lato sinistro. Al momento del rilievo, il confronto con le immagini della campagna 2009 evidenzia una situazione maggiormente negativa: la fronte del ghiacciaio, pur raggiungendo la medesima quota del 2009 (2470 m, CTR), ha perso potenza ed estensione ai bordi. La copertura nevosa residua, stimata attorno al 45%, lascia intravedere residui della precedente annata. La snow-line si è innalzata di pochi metri, posizionandosi a circa 2660 m (CTR) e le due grosse colate detritiche, più rilevate

rispetto al 2009, mettono in evidenza la perdita di spessore del ghiacciaio. Complessivamente, la valutazione dell'indice dinamico è decremento lieve. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.22 Neri G., 2010.08.28 Urso M., 2010.09.12 Almasio A.

419.0 Disgrazia 2010.09.05 Op.: Proh A. SF: 221,233,999
 QMF: 2625 Decremento lieve snow-line: 2800 V.m.s.: - 12 m Variaz. media annua: - 12 m **2009**

L'innevamento è meno esteso rispetto alla precedente annata, in vaste aree dalla seconda metà di Agosto la fusione ha interessato il firn 2008. La snow-line si trova a 2800 m di quota e l'indice AAR è pari a circa 0,5, il bilancio complessivo annuale è quindi leggermente negativo. Il segnale E1, ormai di difficile individuazione, risulta inutilizzabile mentre il segnale E2 presenta un decremento di 12 m rispetto all'anno precedente. Le condizioni meteo avverse non hanno consentito il posizionamento di un nuovo segnale per la misurazione della fronte sulla destra orografica. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.08 Scotti R., 2010.08.09 Neri G., 2010.08.28 Urso M., 2010.09.12 Almasio A., 2010.09.21 Butti M.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
E2	190°	36	24	- 12

422.0 Sissone 2010.09.12- 2010.08.21 Op.: Almasio A. SF: 221
 QMF: 2673 Decremento moderato snow-line: 2850-2900 V.m.s.: - 4,5 m Variaz. media annua: - 4,5 m **2009**

A settembre l'innevamento residuo copre una superficie paragonabile al 2008 e si conserva più consistente dello scorso anno, abbassando la snow-line di una cinquantina di metri. La dinamica della zona frontale, dopo i crolli e i distacchi avvenuti lo scorso anno, mostra un decremento moderato, legato alla riduzione di spessore della fronte, che non si presenta più a falesia ma si raccorda con il pendio roccioso. Lungo la fronte permangono blocchi di ghiaccio disgiunti e misti a detrito anche di grosse dimensioni, testimonianza del distacco dal corpo glaciale retrostante. Le misure ed il rilievo di dettaglio sono stati effettuati il 21 agosto ed hanno permesso di misurare la quota della fronte, che lo scorso anno era solo stata stimata. Possiamo pertanto registrare che la misura dal segnale 3A è rimasta pressochè invariata. Il *nunatak*, già presente dal 2000, è diventato una profonda insenatura, che separa due settori del ghiacciaio. Questi con il passare degli anni stanno acquisendo dinamiche differenti. Il settore sinistro denota una moderata riduzione di superficie, come dimostrato dalle misure del segnale 20, che rispetto allo scorso anno registra un arretramento di 7 m. Il lobo superiore ha registrato un arretramento di 6 m per il segnale LF06 (rilancio del segnale 19). Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.26 Neri G., 2010.08.28 Urso M.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
19	285°	208	202	- 6	3A	310°	515	515	0
20	285°	218	211	- 7	LF06	285°	84	78	- 6

423.0 Cima di Rosso Sud Est 2010.09.12- 2010.08.21 Op.: Almasio A. SF: 225, 221
 QMF: 2870 Decremento forte snow-line: 2900 V.m.s.: n.m. Variaz. media annua: n.m. **2005**

L'innevamento stagionale è distribuito uniformemente su tutto il ghiacciaio, ad eccezione di una piccola zona mediano-frontale, e si presenta consistente ai piedi delle pareti, grazie agli accumuli di valanga. La parte frontale dell'apparato è depressa e coperta dalla neve, che ne maschera l'effettiva consistenza ed il limite inferiore. Ai piedi della soglia glaciale è presente del nevato pluriennale. La riduzione complessiva di massa negli ultimi 5 anni è forte, il ghiacciaio si sta ritirando alla base delle pareti rocciose.

424.0 Cima di Rosso Est 2010.09.12- 2010.08.21 Op.: Almasio A. SF: 226,221
 QMF: 2700 Decremento moderato snow-line: 3000 V.m.s.: - 70,0 m (2004) Variaz. media annua: - 13,5 m **2005**
 V.m.s.: - 67,5 m (2005)

L'innevamento è cospicuo nella parte alta del ghiacciaio e ai piedi delle pareti grazie agli accumuli di valanga, che sono ancora presenti allo sbocco dei ripidi canali. Alla base del ghiacciaio è presente una placca di nevato pluriennale che ricopre la fronte. Le misure e il rilievo di dettaglio sono stati effettuati il 21 agosto e hanno permesso di ritrovare il segnale 3; è stata inoltre verificata la quota della fronte, solo stimata nel 2005. La fronte è sub-verticale e si presenta più elevata in destra idrografica, dove è coperta e protetta dal detrito morenico. Una morena galleggiante la divide dalla fronte sinistra che risulta essersi ridotta di spessore. Probabilmente grazie all'esposizione più favorevole, questo ghiacciaio sembra avere resistito meglio rispetto al vicino Cima di Rosso Sud Est. Il segnale n°3 nel 2005, data dell'ultima misura precedente, non era stato misurato. Per questo segnale l'ultima misura risale al 2004. Per mantenere la continuità delle misure dal 2005 viene sottratto al valore di - 70 m il dato di arretramento medio della fronte nel 2005 (2,5 m). Il valore di arretramento complessivo dal 2005 risulta quindi di - 67,5 m. Il bilancio relativo agli ultimi 5 anni è comunque moderatamente negativo.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3	310°	112	42 (2004)	- 70

425.0 Vazzeda 2010.09.21- 2010.08.17 Op.: Butti M. SF: 233,999
 QMF: 2780 Decremento lieve snow-line: 2950 V.m.s.: - 7 m Variaz. media annua: - 7 m **2009**

Il ghiacciaio è stato oggetto di un primo sopralluogo il 2 giugno, in occasione del rilievo nivologico, seguito da un secondo il 17 agosto per un controllo dello stato delle paline ablatometriche e di un terzo il 21 settembre per le misurazioni. Il ghiacciaio è stato poi visto a distanza e fotografato da buone posizioni in diverse occasioni. L'azimut del segnale VZS24 è stato modificato da 225° a 216°. L'azimut originale incontra il ghiaccio una ventina di metri più in alto rispetto al limite individuabile un poco più a sinistra, a monte di una balza rocciosa non facilmente raggiungibile. Alla base della balza sono rimaste alcune placche di ghiaccio. Alla sinistra di VZS24 è stato posato un nuovo segnale di misura, identificato con la sigla VZS25, alla sommità di una elevazione rocciosa arrotondata, contro la quale il ghiaccio si arresta. Non è stata effettuata la misura dal segnale VZS8B, poiché essendo mascherato da neve fresca non è stato individuato. A monte del segnale, alla sommità di una elevazione rocciosa arrotondata, situata alla sinistra orografica, è stato posato un nuovo segnale di misura, identificato con la sigla VZS26. L'elevazione rocciosa, contro cui si arresta il limite frontale, separa due modeste colate. In destra orografica la colata si incunea in un valloncetto per una decina di metri, mentre in sinistra, con una maggiore larghezza e perdendo una decina di metri, si arresta contro una sorta di cengia. Il nuovo segnale VZS20A è stato posizionato su roccia liscia che si eleva di poco dall'ometto di pietre posato lo scorso anno. Il segnale VZS22 non è più utilizzabile. Nel corso del sopralluogo effettuato il 17 agosto era stata rinvenuta, spezzata in due punti, solo la palina P1. Dal nevato residuo sporgevano le parti

staccate della palina. Alla data del rilievo dal ghiaccio sporge quel che rimane dell'elemento rosso, uno spezzone di circa 48 cm. Se fosse rimasto intero l'elemento rosso avrebbe avuto una lunghezza di 198 cm. Lo scorso anno, in data 11 settembre, l'elemento rosso sporgeva 110 cm. Il ghiacciaio ha quindi perso, in questa zona, uno spessore di 88 cm. Per quanto riguarda la palina P2, dal ghiaccio emerge per circa 22 cm l'elemento rosso, quello giallo è a terra. Lo scorso anno in data 11 settembre l'elemento giallo della palina sporgeva 180 cm dal ghiaccio. Il ghiacciaio ha quindi perso, in questa zona, uno spessore di 42 cm. All'inizio della stagione estiva il ghiacciaio aveva una discreta copertura nevosa compresa tra 430 e oltre 600 cm (rilievo primaverile) ma a metà settembre, pur in presenza di una estate con diverse spruzzate di neve fresca, intervenute nel mese di agosto, la copertura nevosa residua si era ridotta a circa il 40% dell'area glaciale. Nel corso del sopralluogo effettuato il 17 agosto l'area centrale, nella quale sono state collocate le paline ablatometriche, era ancora coperta da circa 80 cm di neve residua oltre a una decina di cm di neve fresca, a fine mese invece la stessa zona si presentava quasi del tutto scoperta. L'innnevamento residuo è comunque presente in modo quasi uniforme oltre i 2950 m di quota. Nella relazione dello scorso anno si evidenziava il fatto che dopo il sopralluogo dell'11 settembre era intervenuto un lungo periodo di bel tempo con temperature miti in quota. Non è possibile quantificare se la riduzione di spessore rilevata quest'anno sia dovuta a quel periodo; probabilmente una buona parte, tenuto conto che quest'anno l'area centrale è rimasta scoperta da nevato residuo per poco tempo e in seguito spesso coperta da neve fresca. Continua il distacco di blocchi rocciosi dalla parete sovrastante, la copertura di pietrame risulta sempre maggiore nel settore sinistro orografico. Complessivamente il ghiacciaio sembra trovarsi in una situazione non lontana dall'equilibrio ma ancora leggermente negativa, l'indice dinamico è "decremento lieve". Altre osservazioni fotografiche: 2010.06.02 Butti M., 2010.08.08 Scotti R., 2010.08.26 Neri G., 2010.08.28 Urso M., 2010.09.12 Almasio A., 2010.09.15 e 2010.09.29 Butti M.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
VZS24	225° 216°	60 41	38	- 22	VZS16A	215°	102	100	- 2
VZS20A	250°	11	1	- 10	VZS14A	270°	25	25	0
VZS1B	245°	54	52	- 2					

Nuovi Segnali

Segnale	Misura	attuale	X	Y	Quota
VZS25	225°	2	5129180	1556291	2837 m
VZS26	250°	3	5129217	1556135	2886 m
VZS27	260°	20	5129053	1556492	2797 m

426.0 Cima di Val Bona Nord 2010.09.11- 2010.08.10 Op.: Neri G. SF: 230,231
 QMF: 2800 Decremento forte snow-line: 2800 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2004**

A distanza di sei anni dell'ultimo rilievo, l'osservazione fotografica mostra una riduzione di superficie soprattutto nella parte mediana e alta del ghiacciaio, meno significativa nella zona frontale; questo consente di mantenere la quota minima frontale alla stessa quota di 2800 m. Notevole invece la riduzione di spessore generale, che è più consistente nella zona centrale ed evidenziata dall'emersione del substrato roccioso. Alla data del rilievo il ghiacciaio si presenta completamente coperto da neve stagionale, quindi il bilancio annuale è positivo.

427.0 Monte Rosso Sud Est 2010.09.11- 2010.08.10 Op.: Neri G. SF: 230,231
 QMF: 2830 Decremento forte snow-line: 2830 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2004**

A distanza di sei anni dall'ultimo rilievo, la superficie del ghiacciaio si è ridotta soprattutto nella parte alta del bacino in sinistra idrografica, anche lo spessore si è notevolmente ridotto. I due *nunatak*, centrale e superiore in sinistra idrografica, a differenza di quanto osservato in occasione del rilievo precedente, hanno incrementato la loro superficie. In particolare quello superiore ora si presenta come una spessa fascia rocciosa che divide in due il ghiacciaio. La quota minima frontale rilevata a distanza si può posizionare attorno ai 2830 m. Alla data del rilievo il ghiacciaio si presenta completamente coperto da neve stagionale; il bilancio annuale è quindi positivo.

429.0 Monte del Forno Nord Est 2010.08.08 (OP) Op.: Scotti R. SF: 999
 QMF: n.v. Incerto snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

L'osservazione precoce non permette di validare il netto recupero di massa di questo piccolo apparato, suddiviso in due modeste placche prive di movimento. L'osservazione fotografica del 2008 permette di osservare l'apparato subito dopo il suo presunto minimo storico riferibile all'anno 2007. È possibile che la placca settentrionale, che un tempo costituiva la zona di accumulo del ghiacciaio vero e proprio, si sia completamente estinta per poi ricostruirsi parzialmente negli anni successivi. Alla data del rilievo potenti campi di neve ne fanno intuire un probabile completo recupero. La placca meridionale, posizionata ad una quota più elevata, mostra un andamento meno altalenante e con tutta probabilità non è andata estinta nel 2007.

431.0 Pizzo Tre Mogge 2010.08.28 Op.: Urso M. SF: 233,221,999
 QMF: 3028 Decremento moderato snow-line: 3100 V.m.s.: - 2 m Variaz. media annua: - 0,5 m **2009**

La consistenza dell'accumulo nei conoidi valanghivi è decisamente minore rispetto allo scorso anno. In diversi punti emergono detriti e finestre rocciose che nella scorsa stagione erano rimaste coperte. Una consistente massa di firn del 2009 è stata persa. Complessivamente quindi il bilancio annuale è negativo e l'indice dinamico assegnato "decremento moderato". Nella zona inferiore, sul versante destro, il ghiacciaio appare in stato di sofferenza: la fronte è parzialmente coperta da detrito, assottigliata e presenta un arretramento di 2,5 m rispetto all'ultimo rilievo del 2007. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.26 Scotti R., 2010.09.12 Almasio A.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
2	20°	22	20 (2007)	- 2

Settore BERNINA

432.0 Scerscen Inferiore 2010.09.11 Op.: Alberti S. - Zanolin G. SF: 307
QMF: 2640 m Decremento moderato snow-line: 3150 m Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

A causa delle avverse condizioni meteorologiche di fine estate non è stato possibile effettuare il rilievo frontale. Le foto di riferimento, per la definizione dell'indice dinamico, risalgono al 25.08 e all'11.09, effettuate dalla SF 307. Nonostante alcune difficoltà legate alla presenza di un sottile strato di neve fresca nella foto di Settembre, è possibile individuare approssimativamente la snow-line all'incirca alla medesima quota dell'anno passato, attorno ai 3100 m. L'innevamento appare pertanto, ancora una volta, complessivamente assai scarso; gli accumuli invernali permangono sostanzialmente solo alla base delle pareti rocciose e sui pianori superiori (dove però sono leggermente più abbondanti come dimostra la minore apertura di alcune finestre rocciose), mentre le aree inferiori risultano completamente scoperte. Per quanto riguarda gli aspetti morfologici, l'osservazione fotografica non evidenzia particolari variazioni nelle condizioni dell'effluenza settentrionale, la fronte si presenta sostanzialmente come l'anno passato (a questo proposito, però si sottolinea l'importanza di ripetere le osservazioni fotografiche dalla SF 301, che potranno permettere di valutare con attenzione le future possibili variazioni di spessore). Per quanto riguarda invece l'effluenza meridionale, si registra la definitiva apertura della fronte nel settore situato in sinistra orografica (già segnalato l'anno passato) e l'allargamento della vicina finestra rocciosa. Queste ultime considerazioni permettono di ipotizzare una costante perdita di spessore del ghiaccio dell'effluenza meridionale, dovuta probabilmente alla minore consistenza degli accumuli invernali, che risultano più abbondanti nel settore settentrionale, grazie agli apporti valanghivi provenienti dalle più imponenti pareti rocciose sovrastanti. In conclusione si ribadisce anche per quest'anno la generale tendenza al regresso e si sottolinea l'importanza di un assiduo monitoraggio completo dell'apparato. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.21 Galluccio A.; 2010.08.25 Neri G.

433.0 Scerscen Superiore 2010.08.21 Op.: Galluccio A. - Zambenedetti M. SF: 301
QMF: 2760 m Decremento moderato snow-line: irregolare Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

La pluridecennale fase di decremento del ghiacciaio conosce oggi un rallentamento del suo ritmo: i ritiri delle fronti dei due lobi sono stimabili in pochi metri (8-10 m), con punti parcellari di effettiva stazionarietà. A ciò si contrappone però un ulteriore assottigliamento delle colate, fatto che comprova il deficit di bilancio anche per l'anno in corso. La precocità del rilievo mette in evidenza un innnevamento stagionale assai più cospicuo che nel 2009: una snow-line irregolare può essere situata attorno ai 3100 m di quota. Ottimo, in particolare, il residuo nevoso alla base dell'imponente perimetro di testata. Non si notano grandi differenze nell'innevamento di settori diversamente esposti, fatta eccezione per alcuni brevi pendii e dossi scoperti. Tale constatazione, ancora una volta, attesta dell'alimentazione ormai prevalentemente valanghiva del ghiacciaio. Purtroppo non è stato possibile effettuare il rilievo di fine stagione delle paline ablatometriche, che del resto non ha potuto essere eseguito alla data del presente rilievo a causa della completa copertura nevosa della fascia altimetrica cui è posto il sito nivologico. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.25 Neri G., 2010.08.26 Scotti R.

435.0 Caspoggio 2010.09.11 Op.: Alberti S. SF: 307
QMF: 2725 m Decremento moderato snow-line: 2900-2950 V.m.s.: - 1,5 m Variaz. media annua: - 1,5 m **2009**

Non si notano grosse variazioni areali rispetto al 2009; solo la zona frontale risulta ulteriormente assottigliata, una perdita di spessore che potrebbe essere il preludio a un'imminente forte risalita della stessa lungo il salto roccioso. L'apertura di ampie finestre rocciose e l'abbondante copertura detritica su questa zona dell'apparato confermano la tendenza negativa. Le due osservazioni fotografiche presenti per questo apparato non permettono di definire con certezza la quota della snow-line, che però può essere stimata compresa tra i 2900 m e i 2950 m. La neve residua è probabilmente presente solo nella parte alta del ghiacciaio e copre approssimativamente il firm dell'anno passato. Non si notano i solchi di fusione superficiali molto erosi presenti nel 2009. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.25 Neri G.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
SA06	118°	39	37,5	- 1,5

439.0 Fellaria Ovest 2010.09.19 Op.: De Zaiacom M. - Zanolin G. SF: 312,313,320,999
QMF: 2950 Decremento lieve snow-line: 3400-3510 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

La valutazione delle condizioni del ghiacciaio è resa difficoltosa dalla presenza di un sottile strato di neve fresca, che rende poco visibile la snow-line. È possibile stimare la quota del limite delle nevi stagionali attorno ai 3400 m, nel bacino superiore della colata posta fra il Piz Argient e il Piz Zupò. Per il corpo principale del Fellaria Ovest, le operazioni sono più complicate, anche se è possibile individuarla tra i 3400 m e i 3510 m del passo dei Sassi Rossi. L'imponente seraccata che occupa questo settore del ghiacciaio rende ulteriormente difficile la valutazione. Per quanto riguarda le condizioni della fronte, si sottolinea il proseguimento dell'inesorabile processo di assottigliamento e regressione, già registrato negli anni passati. Un piccolo deposito di detriti è depositato sul tratto che un tempo collegava il corpo principale con il pianoro sottostante la punta Marinelli, il che determina certamente un minor effetto dell'ablazione in questa zona. In contrasto con le condizioni di generale sofferenza dell'apparato si nota la scarsa portata dei torrenti ablatori, segno palese del rallentamento dei processi di ablazione alla data del rilievo. La fronte continua a non essere misurabile direttamente, perché ancora si trova a margine dell'imponente salto roccioso, sul quale si è assestata nel 2007. Altre osservazioni fotografiche: 2010.07.11 Neri G.; 2010.08.26 Neri G.; 2010.08.26 Scotti R.; 2010.09.14 Butti M.

439.1 Fellaria Centrale 2010.09.19 Op.: De Zaiacom M. - Zanolin G. SF: 311,999
QMF: n.v. Incerto snow-line: 2880 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2008**

Per quanto l'ultimo dato fotografico riguardante questo piccolo apparato risalga al 2005, è presente una descrizione delle sue condizioni del 2008. In quest'ultima occasione, l'operatore ha supposto la completa estinzione o la morenizzazione dei conoidi di ghiaccio alla base delle pareti. L'intero circo, delimitato dalla morena frontale, appare completamente coperto da detrito. Alla base delle pareti, si nota la presenza di buoni accumuli di neve stagionale, che appaiono più abbondanti rispetto al 2005 e si sovrappongono in parte a quelli del 2009, aumentandone lo spessore totale. Una recente spolverata di neve fresca, sovrapposta a quella stagionale, impedisce l'individuazione di eventuali tracce di ghiaccio scoperto. Grazie all'attività valanghiva, l'apparato negli ultimi due anni ha conservato una discreta quantità di neve su buona parte della superficie, che potrebbe essere interessata dalla presenza di ghiaccio. L'osservazione fotografica non permette però di capire se, al di sotto delle pietre e dei nevai, sia ancora presente ghiaccio sufficiente a definire la vitalità dell'apparato. Non essendo quindi possibile definire la percentuale di ghiaccio effettivamente coperta dagli accumuli nevosi, si

assegna un indice dinamico "incerto"; con questo si intende anche avanzare l'ipotesi della completa estinzione dell'apparato, che tuttavia può essere assodata solo con una ricognizione diretta sul campo. Si ribadisce pertanto la necessità di un'indagine di dettaglio nei prossimi anni, per una valutazione definitiva. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.26 Neri G., 2010.08.26 Scotti R.

440.0	Fellaria Est	2010.09.19	Op.: Zanolin G. - De Zaiacomò M.	SF: 313,320,999
QMF: n.v.	Decremento lieve	snow-line: 3400 m	V.m.s.: - 139,0 m	Variac. media annua: - 46,5 m
				Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2007
				2009

L'innevamento stagionale è presente solo sull'Altipiano di Fellaria. La parte bassa è completamente scoperta, fa eccezione solo la zona immediatamente sottostante il salto roccioso che separa la seraccata superiore e il pianoro inferiore, coperta da accumuli di ghiaccio derivante dai crolli dei seracchi. I conoidi di rimpasto derivanti da detti crolli, sono più significativi rispetto all'anno passato e raggiungono all'incirca la medesima estensione del 2008, anche se lo spessore del cono principale risulta inferiore. Tutto ciò permette di supporre una leggera ripresa dell'attività dinamica, rispetto al 2009, ma non è sufficiente per identificare una tendenza positiva nel lungo periodo, che potrà essere definita solo se si verificheranno ulteriori stagioni positive, o almeno non negative, nei prossimi anni. Il limite della neve viene posto a circa 3400 m, approssimativamente in coincidenza del cambio di pendenza tra l'altipiano superiore e la seraccata. Continua il regresso della lingua a valle del salto di roccia, si nota una generale perdita di spessore di tutta la massa. Il giorno dell'ultimo rilievo il ghiacciaio si presenta ricoperto da un velo di neve caduto la notte precedente. Dal salto di roccia sottostante la serraccata scendono cascatelle con una minima quantità di acqua e i laghi proglaciali sono parzialmente ghiacciati, nonostante ciò, i due torrenti ablatori che vi fuoriescono sono ancora ben ricchi di acqua, con portata simile tra loro. Il grande lago sul lato sinistro della fronte si è ulteriormente ingrandito; una vasta porzione di ghiaccio, che si allunga fino a toccare la morena di sinistra, sembra essere divenuta galleggiante. In destra orografica il secondo lago, già segnalato a partire dal 2005, si è anch'esso rapidamente ingrandito, allungandosi a partire dalla morena laterale destra fino al dosso roccioso centrale. Il terreno sul lato destro della lingua, dove sono posti i segnali di misura, si presenta con un aspetto caotico frutto del veloce ritiro ed è difficilmente percorribile. Sono presenti laghetti, coni di ghiaccio ricoperto da detrito, depositi di ghiaia e sabbia. Questi elementi hanno reso complesse le operazioni di misura frontale, il segnale GP06 non è stato rinvenuto. Nei prossimi anni il segnale GC01 andrà riposizionato, poiché la distanza totale dalla fronte risulta pari a 261 m. Il terreno antistante il segnale PS05 è ancora roccioso ma con l'ulteriore allargamento dello specchio d'acqua anche in questo caso le misure potrebbero diventare complesse. Il dato ricavato da questo segnale non è stato considerato essendo stato misurato in precedenza nel 2005 e non nel 2007. Altre osservazioni fotografiche: 2010.07.11 Neri G.; 2010.08.26 Neri G.; 2010.08.26 Scotti R.; 2010.09.14 Butti M.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
GC01	40°	261	122 (2007)	- 139	PS05	40°	65	19 (2005)	- 46

441.0	Pizzo Varuna	2010.14.09	Op.: Butti M.	SF: 320,322,999
QMF: n.v.	Decremento forte	Snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009	

Continua la riduzione delle due placche di ghiaccio residue; a causa delle loro ridotte dimensioni, non sono oggetto di misurazione. La placca superiore contiene per buona parte un importante ristagno d'acqua, che quest'anno si è ulteriormente ingrandito a causa del distacco di alcuni blocchi di ghiaccio dal suo perimetro, che ora galleggiano nell'acqua. La placca inferiore, esposta a un maggior soleggiamento, si sta rapidamente esaurendo. L'innevamento residuo, presente nel vallone che un tempo ospitava il grande ghiacciaio di Pizzo Varuna, è di poco inferiore a quello dello scorso anno, sempre ininfluente per la placca inferiore e molto limitato per la placca superiore. Altre piccole placche di ghiaccio sono sempre disperse e in parte coperte da detrito nella parte più elevata del vallone. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.19 Zanolin G.

441.1	Cima Fontana Nord-Est	2010.09.14	Op.: Butti M.	SF: 321
QMF: n.v.	Decremento forte	Snow-line: assente	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

Da tempo questo ghiacciaio si è smembrato in due placche di modeste dimensioni le quali, oltre a subire un'ulteriore riduzione di superficie e di spessore, rispetto all'anno passato, si stanno anche in parte ricoprendo di pietrame. L'innevamento residuo è inferiore a quello dello scorso anno ma superiore a quello di due anni fa. La placca superiore è almeno in parte coperta da nevato residuo. A seguito dello smembramento e del conseguente, ulteriore allontanamento dal segnale di misura, le placche non sono oggetto di misurazione dal 2005, quando la sottile fronte di quella che oggi è la placca inferiore, si trovava a 137 m dal segnale di misura.

Settore SCALINO/PAINALE

443.0 Pizzo Scalino 2010.09.29 - 2010.10.10 Op.: Butti M. SF: 320,325,999
 QMF: 2625 Decremento lieve snow-line: n.v. V.m.s.: - 11,5 m Variaz. media annua: - 11,5 m **2009**

Il ghiacciaio è stato oggetto di sopralluoghi in data 12 giugno, 29 settembre e 10 ottobre e osservato per la ripresa fotografica il 14 settembre. Il 12 giugno il ghiacciaio era ancora ben coperto dall'innevamento invernale mentre il 29 settembre era già coperto da oltre 50 cm di neve fresca. A causa delle nevicate intervenute a partire dai primi di settembre, la superficie del ghiacciaio presenta una uniforme copertura di neve fresca che non consente di individuare con precisione l'estensione dell'innevamento residuo a fine stagione. La copertura nevosa residua risulta comunque più estesa e più consistente rispetto a quella dello scorso anno oltre i 2900 m di quota. La misurazione è stata effettuata il 10 ottobre in condizioni meteo non ottimali, ciò che non ha consentito di raggiungere la zona della colata del Cornetto e l'area sotto la verticale della Cima Fontana nella quale si sono formati i pozzi glaciali segnalati negli anni precedenti. L'arretramento frontale medio è pari a circa 11 m. Ancora una volta l'arretramento maggiore si rileva in corrispondenza della zona centrale che riceve solo alimentazione diretta ed è maggiormente esposta alla radiazione solare; in tale zona l'innevamento invernale viene meno molto rapidamente. La parte terminale della fronte, oggetto di un importante crollo, è costituita da grossi blocchi frantumati in parte uniti tra loro. Le coordinate del segnale MB 09.1 (applicato lo scorso anno in sostituzione del segnale MB 05.1), rilevate lo scorso anno con scarso segnale GPS, sono da rettificare come segue: 1575918 - 5127018 quota m 2611. La misura dal segnale MB 06.1 non è stata effettuata per la fitta nebbia calata sul ghiacciaio. Il ristagno d'acqua compreso tra la fronte e il segnale di misura MB 02.3 si è esteso per l'ulteriore ritiro della fronte. Le finestre rocciose aperte negli scorsi anni non hanno subito ulteriori ampliamenti. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.26 Neri G.; 2010.09.20 Colombarolli D.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
MB.03.1	210°	135	102	- 33	MB.05.2	180°	22,5	20	- 2,5
MB.02.3*	180°	92,5	85	- 7,5	MB.024.a	200°	89	76	- 13
MB.05.1	180°	123	114	- 9,0	MB.02.2	190°	82,5	76	- 6,5
MB09.1	160°	92	88,5	-3,5					

* Questo segnale è stato misurato quest'anno con azimut 180° e non 205° come gli anni precedenti, per questo viene escluso dal calcolo degli arretramenti.

Settore DOSDE'/PIAZZI

458.0 Lago Spalmo 2010.09.03 Op.: Baccolo G. SF: 401
 QMF: n.v. Decremento lieve snow-line: irregolare Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2006**

Rispetto al rilievo precedente si evidenzia un aumento della copertura morenica e una generale riduzione di spessore. Cospicuo l'innnevamento residuo, principalmente nei settori più periferici e a ridosso delle pareti circostanti. Presumibilmente tale abbondante innnevamento è stato rilevato anche alla fine del 2009, garantendo un certo recupero di massa negli ultimi due anni. Il trend è comunque negativo dal 2006.

462.0 Campaccio 2010.09.04 Op.: Bonetti L. SF: 407
 QMF: n.v. Incerto snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

La copertura nevosa residua appare estesa su tutto l'apparato anche oltre i limiti areali precedentemente rilevati. Molto probabilmente tale copertura era presente in egual modo lo scorso anno per le simili condizioni meteorologiche e i conseguenti, ingenti, apporti valanghivi. Rispetto alla data dell'ultimo rilievo non è tuttavia possibile effettuare confronti proprio per la copertura nevosa.

463.0 Sasso Torto 2010.09.04 Op.: Bonetti L. SF: 408
 QMF: n.v. Incerto snow-line: n.v. V.m.s.: n.v. Variaz. media annua: n.v. **2005**

Un notevole accumulo di neve dell'annata ricopre l'intero apparato e si estende ben oltre i suoi limiti areali, grazie all'intensa attività valanghiva degli ultimi due anni che, peraltro, lo ha preservato da un' involuzione che coinvolge tutti i ghiacciai di questo settore. N.B. Le misure frontali indagano neve vecchia e non risultano quindi significative.

466.0 Rinalpi 2010.08.28 Op.: Galluccio A.- Zambenedetti M. SF: 426
 QMF: n.v. Stazionario snow-line: assente Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

La piccola massa glaciale residuale visibile non mostra alcuna variazione rispetto al 20.09.2009, data dell'ultima osservazione precedente. Un nevaio di valanga copre il settore inferiore della breve colata, presentandosi ancora esteso e celando il limite frontale (è probabile che esso si sia poi ridotto nelle due successive settimane). Nulla è possibile dire dei campi di ghiaccio che, di certo, ancora sono sepolti sotto i detriti nel settore superiore occidentale del bacino.

467.1 Val Lia Est 2010.08.28 Op.: Galluccio A.- Zambenedetti M. SF: 426
 QMF: 2890 Stazionario snow-line: assente Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

All'indagine visiva e fotografica di confronto con il 2009 non si nota alcuna variazione significativa, prima considerazione di questo tipo dopo un lungo periodo di inteso ritiro e assottigliamento, soprattutto nel settore di testata, non interessato dai depositi valanghivi. L'innnevamento di annata è del tutto simile a quello dello scorso anno, interessando il lembo destro della fronte e il terzo sinistro idrografico della massa principale, come al solito del tutto scoperta nel suo settore centrale.

467.0 Val Lia 2010.08.28 Op.: Galluccio A.- Zambenedetti M. SF: 426
 QMF: 2835 Decremento lieve snow-line: 2900-3150 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

I due grandi campi di valanga che, nel 2009, occupavano oltre 3 ha di superficie a valle della fronte, come previsto sono sopravvissuti all'estate, espandendosi ulteriormente nel settore inferiore e confermando il dato climatico locale di un effettivo ampliamento dell'areale nivo-glaciale di Val Lia. La fronte del ghiacciaio, invece, procede nel suo progressivo ritiro, con i ritmi lenti dell'ultimo biennio (stimabili in 5-15 m/anno), non paragonabili a quelli parossistici del periodo precedente. Discreta la copertura di neve vecchia, all'atto del rilievo sovrapposta a quella residua dello scorso anno (una firn-line si apprezza solo in pochi punti): degno di nota il fatto che essa non interessi le porzioni ripide, anche oltre i 3300 m di quota, che risultano così scoperte (come nel 2008 e 2009). Abbiamo motivo di credere che la situazione descritta si sia solo minimamente modificata prima delle neviccate di settembre.

468.0 Cardonnè 2010.08.28 Op.: Galluccio A.- Zambenedetti M. SF: 426
 QMF: 2535 Decremento forte snow-line: 2900 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

Persiste la fase di forte ritiro del ghiacciaio, evento che si esprime maggiormente nel lobo destro (orientale) della fronte, dove la propaggine più esterna mostra un inserto roccioso, evidenziatosi nel 2009, in ulteriore marcata espansione. Stazionaria, invece, la fronte del lobo occidentale: questa parte del ghiacciaio ha una dinamica peculiare, come evidenziato nel testo della relazione del 2009 (in quell'occasione si è delimitato un settore che, in futuro, probabilmente si enucleerà in apparato autonomo). Gode di una di una miglior alimentazione valanghiva e soprattutto di una maestosa protezione orografica sul lato sinistro, caratteristiche ben rappresentate anche quest'anno. L'innnevamento residuo è discreto, sovrapponibile a quello del 2009, con la sola importante eccezione delle pareti di testata, del tutto scoperte e in via di disfacciamento a causa di barre rocciose trasversali affioranti. La quota della snow-line non tiene conto dei notevoli depositi nevosi ai piedi dei Corni di Verva.

473.0 Dosdè Est 2010.09.04 Op.: Galluccio F. - Ratti S. SF: 424,416
 QMF: 2570 Decremento moderato snow-line: irregolare V.m.s.: - 20 m Variaz. media annua: - 20 m **2009**

L'apparato presenta caratteristiche morfologiche e dinamiche simili rispetto a quelle dell'anno passato. Infatti, persiste la copertura morenica del settore sinistro orografico e quello di destra si sta separando dal costone roccioso adiacente sul quale, fino all'anno scorso, poggiava.

Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
2Bbis	182°	150	130	- 20

474.0 Dosdè Centrale I 2010.09.04 Op.: Galluccio F. - Ratti S. SF: 424
QMF: n.v. Decremento moderato snow-line: irregolare Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Rispetto alla data dell'ultimo rilievo, l'apparato ha subito un'involuzione tale da far emergere nuove barre rocciose in destra orografica, oltre ad una generale diminuzione dello spessore. In sinistra orografica la grande finestra rocciosa si è ulteriormente allargata anche se non in maniera eclatante. Alla data dell'osservazione il ghiacciaio appariva ricoperto per circa il 50% da neve residua distribuita in tra la parte sommitale e il terzo quarto inferiore, dove la pendenza risulta inferiore.

474.1 Dosdè Centrale II 2010.09.04 Op.: Galluccio F. - Ratti S. SF: 424
QMF: n.v. Decremento moderato snow-line: 2750-2900 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Generale ritiro frontale. Dall'ultima osservazione si nota un assottigliamento frontale e una riduzione dell'apparato specie nei settori frontali laterali. Copertura morenica in aumento. L'innevamento residuo dell'anno tuttavia copre il ghiacciaio per circa il 50% della superficie, seguendo un andamento non dipendente dalla quota, ma dagli accumuli valanghivi provenienti dalle vicine creste rocciose soprastanti. Si evidenziano svariate colate detritiche nei settori superiori, specie in destra idrografica.

475.0 Dosdè Ovest 2010.09.04 Op.: Galluccio F. - Ratti S. SF: 420
QMF: n.v. Decremento moderato snow-line: irregolare Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

La neve residua occupa una piccola porzione dell'apparato per una superficie non superiore al 20% specialmente concentrata sul settore nord. Rispetto alla data dell'ultimo rilievo, si nota un ampliamento della barra rocciosa che scende da Cima Viola con conseguente, prossima, separazione dell'apparato. Sembra essersi esaurito l'apporto dinamico dal settore superiore al conoide inferiore che risulta quasi interamente morenizzato.

476.0 Val Viola Est 2010.09.04 Op.: Galluccio F. - Ratti S. SF: 421,422
QMF: n.v. Decremento moderato snow-line: 2900 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Neve residua oltre i 2900 m circa per una superficie attorno al 30%. Colate detritiche sul ghiacciaio in destra orografica, smagrimento generale.

477.0 Val Viola Ovest 2010.09.04 Op.: Galluccio F. - Ratti S. SF: 422
QMF: n.v. Decremento lieve snow-line: 2900 V.m.s.: n.m. Variaz. media annua: n.m. **2009**

Copertura nevosa residua per oltre il 50% della superficie. Si nota, rispetto allo scorso anno (2009) l'apertura di una finestra rocciosa, continuazione di una barra rocciosa posta sul settore settentrionale a poca distanza con le ripide pareti poste a settentrione del ghiacciaio. Tutto ciò dimostra uno spessore ridotto nel settore in questione. Rilievi frontali non eseguiti causa maltempo.

478.0 Corno Dosdè 2010.09.04 Op.: Galluccio F. - Ratti S. SF: 424
QMF: n.v. Incerto snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2004**

Il piccolo glacione di Corno Dosdè risulta coperto di neve residua per la sua totalità. Non è dato sapere, visto l'areale nevoso residuo, ben oltre i limiti del ghiacciaio conosciuti, la grandezza dell'apparato stesso e le differenze rispetto alla data dell'ultimo rilievo.

Settore LIVIGNO

990.0 Mine Superiore	2010.09.04	Op.: Marzorati M. - Molteni A.	SF: 431,432
QMF: n.v. Incerto	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2005

L'apparato glaciale è costituito da due placche separate da una balza rocciosa solcata da una cascata. Tutto l'areale si presenta coperto da abbondante innevamento che nasconde gran parte del materiale detritico evidenziato nei rilievi degli anni precedenti. L'area evidenziata dalla copertura nevosa è sovrapponibile alla superficie del ghiacciaio così come osservata nel rilievo precedente.

991.0 Mine	2010.09.04	Op.: Marzorati M. - Molteni A.	SF: 432,999
QMF: 2860 Decremento moderato	snow-line: 2980	V.m.s.: n.m. Variaz. media annua: n.m.	2005

Il ghiacciaio presenta una copertura nevosa sostanzialmente sovrapponibile a quella registrata lo scorso anno (inizio settembre 2009); allo stesso modo la copertura detritica dell'apparato glaciale non riporta variazioni di rilievo. La neve vecchia ricopre la parte sommitale sino ad una quota media stimabile attorno ai 2980 m, mentre la zona frontale del ghiacciaio è nascosta da neve di apporto valanghivo; la superficie totale coperta si può stimare attorno al 40%. A causa dell'imponente trasformazione morfologica dell'area immediatamente a valle del ghiacciaio, fatto che ha reso irreperibile il segnale, da anni non si eseguono più le misurazioni alla fronte. Qualche anno fa il segnale era riemerso ma capovolto (difficile dire di quanto si fosse mosso). In quell'occasione posi il problema dell'opportunità di riaprire un nuovo segnale (che avrebbe aperto una nuova serie di misure scollegate con quella precedente) dato che l'osservazione degli ultimi anni mostravano una evoluzione dell'apparato in direzione di un assottigliamento dello spessore e che, in relazione alla morfologia della valletta che lo ospita, l'inevitabile apporto valanghivo alla sua base rende poco significativo riprendere una nuova serie di misure frontali.

992.0 Corna di Capra di Dentro	2010.09.04	Op.: Marzorati M. - Molteni A.	SF: 432
QMF: n.v. Decremento moderato	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2005

La superficie rimane quasi invariata, anche se risulta ormai completamente ricoperta da morenico. Chiazze di neve vecchia coprono il settore inferiore.

994.0 Pizzo Pavallo	2010.09.04	Op.: Marzorati M. - Molteni A.	SF: 999
QMF: n.v. Incerto	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2005

La parziale copertura nevosa non nasconde lo stato di progressiva morenizzazione della placca. Non è tuttavia possibile rilevare i limiti areali proprio a causa della presenza di neve vecchia che nasconde la zona frontale.

996.0 Val Nera Ovest	2010.07.21 (OP)	Op.: Scotti R.	SF: 999
QMF: n.v. Incerto	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente:	2009

L'osservazione precoce non consente una valutazione oggettiva dell'apparato che, alla data del rilievo, gode di un innevamento paragonabile a quello del vicino Ghiacciaio di Campo Nord.

997.0 Campo Nord	2010.09.20	Op.: Colombarolli D. - Colombarolli S.	SF: 439,441
QMF: 2850 Decremento moderato	snow-line: 3070	V.m.s.: - 9,5 m Variaz. media annua: - 9,5 m	2009

Con la nevicata di una decina di cm del giorno 18 settembre, si è probabilmente chiusa la stagione estiva sul ghiacciaio. Quest'anno sono state aggiunte 3 nuove paline ablatometriche grazie alle quali è possibile coprire tutte le fasce altimetriche, dai 2850 m circa del suo punto inferiore ai 3070 m del piano superiore. Dalle 2 paline storiche poste al piano inferiore a quota 2980 m risulta evidente che il ghiacciaio negli ultimi 4 anni ha perso circa 8 m di spessore. Ci sono altresì due note positive; la prima è che per il secondo anno consecutivo il piano superiore a circa 3070 m accumula neve. Nella fattispecie, 30 cm circa grazie alla stagione 2009, 110 cm circa di firm annuale. La seconda nota positiva è legata al trend di ablazione che per il 4 anno di seguito è calante: 2007: - 250 cm; 2008: - 221 cm; 2009: - 171 cm (temperatura media giugno-agosto + 4,5 °C); 2010: - 155 cm (temperatura media giugno-agosto +4,3 °C). Dall'analisi visiva del ghiacciaio, rispetto allo scorso anno non ci sono stati grossi stravolgimenti se non la scomparsa della grotta che si era presentata a quota 2930 m sulla parte sinistra orografica, probabilmente crollata. In sinistra orografica, il rigonfiamento prefrontale si è ormai notevolmente "sgonfiato", processo in atto da alcuni anni ma quest'anno particolarmente visibile. Sulla parte destra orografica della fronte permane invece la grande grotta di ghiaccio, con misure che sono di circa 30 m di lunghezza, dai 2 ai 3 m di altezza e una decina di larghezza. Rimanendo nella parte frontale, i due nuovi segnali BC1 e BC2, hanno segnato rispettivamente 11 m e 15 m di ritiro frontale, mentre lo storico GG2, segna -3,5 m, in linea con le perdite medie annue di questo stesso punto. E' stato aggiunto un nuovo segnale CDS a quota 2940 m, rappresentativo della "fronte superiore", sopra lo sperone roccioso dov'è sita la stazione meteo. Tale fronte misura circa 60-70 m di larghezza. La zona crepacciata appena sotto il piano superiore rimane pressoché immutata, mentre affiora sempre più prepotentemente nell'area medio superiore alla sinistra orografica una zona detritica dovuta all'abbassamento del ghiaccio che si allontana sempre di più dal suo bordo laterale. Una veloce analisi dei dati restituiti dalla stazione meteo, indicano che nel periodo "topico" della stagione, ovvero il trimestre giugno-agosto, la temperatura media reale è stata di 4,3°C contro i 4,5°C del 2009. A luglio 2010, si è registrata la temperatura più alta nei tre anni di operatività della stazione: 15°C raggiunti il giorno 9, contro il precedente record di 13°C del 20.08.2009. Da rilevare inoltre che per 29 giorni, dal 24 giugno al 22 luglio, la temperatura minima non è mai scesa sotto lo zero ed è stata mediamente di + 4,8 °C, mentre la media delle massime in questo stesso periodo è stata di + 10,9 °C. A causa di queste temperature, a quota 2980 m si sono persi in questo periodo poco meno di 2 m di neve e 35 cm di ghiaccio (media di 6-7 cm al giorno). A fine stagione il ghiaccio perso in questo punto è stato di 155 cm di media sulle due paline.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	Precedente	Variazione
GG2	125°	81	78	- 3	BC1	135°	24	14	- 11
BC2	135	39°	24	- 15	CDS	135°	11	nuovo	nuovo

Settore ORTLES/CEVEDALE

481.0 Platigliole	2010.09.23	Op.: Scaltriti A. - Galluccio A.	SF: 504
QMF: 2940 Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 47 m Variaz. media annua: - 9,5 m	2005

Il Ghiacciaio di Platigliole ha conosciuto nell'ultimo decennio una fase di forte involuzione, che lo ha portato all'attuale giacitura, compresa tra la parete Nord della Punta Nagler e la sua articolata spalla NW. Il collegamento con la Vedretta Piana, sul lato orientale, è venuto meno da oltre quarant'anni: ne residuano 3 campi di ghiaccio disgiunti, annidati in altrettante depressioni del substrato calcareo. Tale disposizione ha di fatto variato notevolmente la dinamica glaciale: fino agli Anni Cinquanta, l'apparato era costituito da due flussi coalescenti e apparentemente indistinguibili: in destra idrografica, il contributo maggioritario proveniva per trasfluenza dalla Vedretta Piana, sormontando l'arrotondata cresta ENE della Punta Nagler, mentre una colata più corta e assai meno potente si originava dal piccolo circo annidato sul versante Est della citata cresta NW della montagna e convergeva verso il primo con angolo di circa 160°. Questo circo è oggi il teorico bacino di accumulo, in modo che l'andamento delle linee di flusso si dispone trasversalmente rispetto alla parete N: in effetti, anche nei decenni di maggior espansione dell'apparato, tale parete non ha mai ospitato il vero settore di testata, come invece verrebbe di dedurre da una prima osservazione. Non deve quindi stupire che le variazioni frontali del ghiacciaio negli ultimi 15 anni siano state assai più contenute rispetto alla contrazione del bordo destro laterale della colata (dove infatti è recentemente emerso un notevole inserto roccioso), sotto il profilo dinamico la vera fronte, mentre quella misurata è in concreto un lobo di diffluenza. I vecchi segnali sono stati ricordati ma risultano obsoleti. Viene posto il nuovo segnale AS10 (d.: 14 m, q. 2940, Az. 140°, cf). Copertura di neve recente (spessore 15-20 cm). Il dato del segnale 74 non viene considerato per quest'anno perché l'ultimo rilievo precedente (2005) è stato effettuato sul solo segnale R97 mentre il segnale 74 è stato misurato nel 2004.

Segnale	misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	misura	attuale	precedente	variazione
AS10	140°	14	nuovo	nuovo	R97	120°	150	103 (2005)	- 47
74	100°	220	172	- 28 (2004)					

482.0 Vitelli	2010.09.23	Op.: Scaltriti A.- Galluccio A.	SF: 503,999
QMF: 2600 Decremento forte	snow-line: n.v.	V.m.s.: - 12 m Variaz. media annua: - 12 m	2009

Prosegue la fase involutiva di questo ghiacciaio vallivo lombardo, ampiamente descritta nei suoi diversi aspetti nel corso delle precedenti tre campagne glaciologiche. Gli elementi di novità sono quest'anno i seguenti: - la ricostituzione del lago proglaciale nei pressi del "calderone del ghiacciaio" di destra idrografica; - la mobilitazione del detrito di superficie in corrispondenza del settore distale della morena mediana, che risulta così assottigliata; - la venuta a giorno di nuovi crepacci e di una grande *bédière* nel vastissimo campo di ghiaccio sepolto in sinistra idrografica. Da sempre considerato da chi scrive parte integrante della lingua terminale, questo settore svela oggi con chiarezza la propria natura glaciale dinamica, dopo decenni di seppellimento quasi completo e di assenza di segni superficiali di movimento. Notevoli anche i dislivelli dovuti all'ablazione differenziale. La potenza dello strato morenico impedisce invece l'esatta delimitazione della colata sul bordo esterno, addossato alle rocce della bozza di quota 2845 m e, più a valle, alla morena storica ottocentesca. Tutti i settori morfologici della fronte (seraccata destra, linguetta diffuente pensile, settore centrale morenizzato e campi di ghiaccio scoperto in centro-sinistra idrografica, indagati dal segnale SGZ08) sono in forte ritiro. Il segnale GSB07 non mostra variazioni lineari a causa della dinamica peculiare di questo distretto (quello del "calderone"), fin dall'inizio segnalato come avulso dalle linee di flusso della colata e quindi non significativo delle pulsazioni frontali. Copertura di neve recente oltre i 2750 m di quota.

Segnale	misura	attuale	precedente	variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	variazione
GSB07	125°	52	52	0	SGZ08	120°	24	12	- 12

483.0 Crapinellin	2010.09.23	Op.: Scaltriti A.	SF: 503
QMF: - Estinto	snow-line: -	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2006	

Apparato estinto da almeno 5 anni. Un conoide di valanga, diviso in due campi disgiunti, occupa il settore più basso della vallecola di alimentazione orientale dell'antico apparato. La disposizione della neve fresca pare suggerire la sopravvivenza di campi di ghiaccio sepolto nel detrito al centro e nel settore superiore del pendio detritico di testata. Entra a far parte delle forme glaciali minori con il numero di catasto **9522.0**.

0490.0 Zebrù	2010.09.13	Op.: Galluccio AC - Rocca P.- Tolusso	SF: 515,999
QMF: 2898 Decremento moderato	snow-line: 3150	E. - Farcomeni A. V.m.s.: n.m. Variaz. media annua: n.m.	2009

Alla data del sopralluogo, il ghiacciaio era interessato da un evento nevoso associato a vento che ha reso difficoltoso il rilievo e ha impedito osservazioni di tipo qualitativo (presenza di coltre nevosa di circa 20 cm di spessore). Il confronto delle immagini del 23.08.2010 con quelle del 06.09.2009, mostrano per il 2010 una maggiore copertura di neve vecchia che spinge la snow-line fino a quota 3150 m; maggiori anche i residui valanghivi. In sinistra idrografica, intorno a quota 3050 m, ai bordi del ghiacciaio, si osserva una visibile perdita di massa. Si è provveduto, tramite GPS, ad una valutazione dell'ablazione differenziale dovuta alla frana della Punta Thurwieser del 2004. Si sono misurati 2 punti: il primo al margine est del ghiacciaio misurava 33 m di dislivello; il secondo, a metà della fronte, a quota 2929, misurava 25 m di dislivello (in corrispondenza del punto più alto della frana quota GPS 2944). Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.23 Borghi A., 2010.09.05 Neri G.

0490.1 Zebrù Est 2010.09.13 Op.: Galluccio AC - Rocca P. - Tolusso SF: 515
 E. - Farcomeni A.
 QMF: 2850 Decremento moderato snow-line: n.v. V.m.s.: - 1,5 m Variaz. media annua: - 1,5 m **2009**

Alla data del sopralluogo, il ghiacciaio era interessato da un evento nevoso associato a vento che ha reso difficoltoso il rilievo e ha impedito osservazioni di tipo qualitativo (presenza di coltre nevosa di circa 20 cm di spessore). L'arretramento modestissimo della fronte (-1,5 m) potrebbe trarre in inganno; infatti, il segnale di misura (l'unico, in questi anni, posizionabile), risulta essere troppo laterale rispetto alle linee di flusso principali. Pertanto si dà indicazione, per la campagna 2011, di cercare di posizionare un nuovo segnale leggermente più a ovest di quello attuale. Il giudizio di decremento moderato è una valutazione legata alla considerazione che, al 23.08.2010, tutto il letto glaciale era sprovvisto di neve vecchia e pertanto certamente in ablazione accentuata. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.05 Neri G.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
2	15°	57.5	56	- 1,5

492.0 Miniera 2010.09.13 Op.: Galluccio AC - Rocca P.- SF: 515
 Tolusso E. - Farcomeni A.
 QMF: 2950 Decremento moderato snow-line: 3150 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

Nella notte tra il 12.09.2010 e il 13.09.2010, l'alta Valfurva è stata interessata da una perturbazione che ha lasciato sui ghiacciai spessori dai 5 ai 20 cm di neve fresca al di sopra dei 2800 m; anche l'alta Val Zebrù è stata interessata da tale fenomeno rendendo inutile il tentativo di raggiungere la stazione fotografica 512. Tuttavia una foto scattata da A. Borghi dalla SF515 della Cima del Monte Confinale, permette alcune osservazioni. Il bacino superiore del ghiacciaio risulta coperto in buona parte da neve vecchia (snow-line stimabile a 3150-3200 m). Per quanto riguarda la fronte del ghiacciaio, il confronto con una foto scattata nel 2009, sempre dalla SF515, mostra la porzione frontale maggiormente morenizzata rispetto al 2009 e sicuramente con qualche metro in meno di ghiaccio sul limite frontale e ai bordi del letto glaciale. I residui valanghivi sotto il versante ovest della Cima di Pale Rosse appaiono poco più abbondanti rispetto allo stesso periodo del 2009. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.23 Borghi A., 2010.08.26 Cola G., 2010.09.11 Colzani L.

495.0 Montagna Vecchia I 2010.09.11 Op.: Colzani L. SF: 508
 QMF: - Decremento moderato snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

La recente copertura nevosa non consente di valutare la presenza di neve vecchia. Dall'ultimo rilievo si nota comunque un ulteriore smagrimento dell'apparato ed una riduzione areale. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.05 Neri G.

0495.1 Montagna Vecchia II 2010.09.11 Op.: Colzani L. SF: 508
 QMF: 2750 Decremento moderato snow-line: 2900 V.m.s.: - 18 m Variaz. media annua: - 3,5 m **2005**

Rispetto all'ultimo rilievo effettuato 5 anni fa, l'apparato ha subito modifiche sostanziali nella zona frontale. Se nella parte superiore la situazione è immutata, con copertura detritica piuttosto omogenea, si nota invece la formazione di una falesia di ghiaccio alta una quindicina di metri proprio alla fronte, nei pressi del segnale distanziometrico. Confrontando le foto nei vari anni si può notare come questa falesia si sia enormemente ingrandita proprio quest'anno, probabilmente a causa di un crollo di detrito. Snow-line attorno ai 2900 m in corrispondenza di grossi accumuli valanghivi sotto le pareti rocciose che circondano il ghiacciaio. Rilievi effettuati con Chittò R. e Guizzetti F. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.05 Neri G.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1	170°	79	61 (2005)	- 18

495.2 Montagna Vecchia III 2010.09.11 Op.: Colzani L. SF: 508
 QMF: - Decremento lieve snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Rispetto al rilievo precedente l'apparato ha subito un regresso frontale evidente, con la fronte risalita oltre il gradino roccioso che era appena percepibile nel 2005. La recente copertura nevosa non consente l'individuazione di eventuale neve vecchia residua. I campi superiori tuttavia mostrano una certa conservazione della massa glaciale. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.05 Neri G.

0496.0 Forà 2010.09.11 Op.: Colzani L. SF: 508
 QMF: 2790 Stazionario snow-line: 3000 V.m.s.: 0 m Variaz. media annua: 0 m **2009**

Prosegue la fase di stazionarietà della fronte di questo apparato dovuta molto probabilmente alla copertura detritica che funge da isolante termico. Più indicativa dell'andamento dell'apparato è sicuramente la zona mediana dove il ghiacciaio sta visibilmente perdendo spessore (confrontando le immagini del 2005 la differenza è notevole). Nei campi alti del ghiacciaio, attorno ai 3000-3100 m sono presenti accumuli di neve probabilmente del 2009 che costituiscono la snow-line. Al momento del rilievo l'intero apparato era ricoperto da un leggero strato di neve fresca caduta il giorno precedente. Rilievo effettuato con Guizzetti F. e Chittò R. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.03 Cola G., 2010.09.12 Bessi C.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3	180°	27	27	0

0503.0 Cedec 202010.09.26
QMF: 2695 Decremento moderato snow-line: n.v.

Op.: Fioletti M. - Colombarolli D. SF: 999
V.m.s.: - 9 m Variaz. media annua: - 9 m **2009**

FRONTE SUD

RAMO SUD: Il ghiacciaio è ricoperto da una modesta coltre nevosa dovuta alla precipitazione del 24.09.2010. Sulla fronte sono stati misurati 10 cm di neve. L'esatta individuazione del margine frontale del ghiacciaio è perciò difficoltosa. La morfologia glaciale è molto simile a quella osservata nella campagna 2009. Gli spessori sono estremamente ridotti e la superficie del ghiacciaio è ricoperta da detrito. La porzione in destra idrografica risente dell'ablazione differenziale dovuta alla presenza del nunatak. La morena mediana che separa le due ramificazioni del ghiacciaio conserva un nucleo di ghiaccio.

RAMO NORD: Questa ramificazione appare più rigonfia rispetto alla precedente. La fronte stessa non termina con un assottigliamento graduale, bensì in modo più brusco, con spessori di ghiaccio di 3-4 m. Presenza lago periglaciale con crollo di blocchi ghiacciati dalla fronte. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.05 Neri G.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
FC07	95°	90	82,5	- 7,5

FRONTE NORD

La superficie del ghiacciaio è ricoperta da una modesta coltre nevosa (25 cm sulla parte terminale della lingua). Difficile localizzazione della fronte, che comunque appare frastagliata e con spessori esigui. La superficie glaciale è omogenea, senza detrito, che appare localizzato soprattutto in corrispondenza della morena mediana.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
CI05	155°	79	69	- 10

0507.0 Palon de la Mare 2010.09.11
QMF: 3016 Decremento forte snow-line: 3450

Op.: Farinella L. - Lippi B. SF: 999
V.m.s.: - 15 m Variaz. media annua: - 15 m **2009**

Alla data del rilievo si misurano in prossimità della zona frontale 3-5 cm di neve fresca distribuita abbastanza irregolarmente, retaggio delle nevicate avvenute nei giorni precedenti il rilievo. Il terreno proglaciale è completamente libero dalla neve, reso molle ed inconsistente a causa del detrito fine intriso d'acqua. Assenza di rigelo notturno. La fronte orientale mostra un marcato ritiro ed è in continuo, inesorabile assottigliamento. La copertura detritica appare in aumento, con rilascio di molto materiale medio-fine in zona frontale. La giornata ben limpida e soleggiata induce un abbondantissimo ruscellamento in zona pro-glaciale. Costruito nuovo rimando denominato "DELTA 1" a 53 m dalla fronte. La fronte occidentale continua la risalita verso il sovrastante gradino roccioso a cui appare oramai quasi allineata. Come paventato nel precedente rilievo del 27.09.2009 la porzione a valle del crepaccio formatosi nel corso della stagione 2009 si è completamente estinta. Grandi *bédières* incidono la fronte glaciale. La cavità formatasi nel 2007 alla sinistra della fronte orientale è in drastica riduzione a causa del ritiro glaciale. Nella parte mediana del ghiacciaio al di sotto della vasta parete rocciosa in sinistra idrografica e nella parte superiore si rilevano vaste zone con neve dell'anno. Chiazze di firn della stagione 2009 e degli anni precedenti (di colore più scuro) si ritrovano nella zona di crepacci fra la parte alta del bacino e quella mediana. Si rilevano ulteriori crolli di materiale lapideo dalle ripide pareti rocciose che sovrangono la vetta. In definitiva la situazione generale appare nuovamente molto negativa. La fase dinamica è di forte decremento. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.05 Neri G.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1	15°	201,5	192	- 9,5	Delta2	55°	161,5	141	- 20,5

0507.1 Forni 2010.09.10
QMF: 2500 Decremento moderato snow-line: 3250

Op.: Cola G. - Casartelli G. SF: 515, 999
V.m.s.: - 10,5 m Variaz. media annua: - 10,5 m **2009**

Rispetto al rilievo precedente effettuato l'11.09.2009, sono state notate numerose modifiche che hanno interessato l'apparato glaciale e l'area periglaciale nelle immediate vicinanze del ghiacciaio. Si è constatato il completo svuotamento del lago di contatto glaciale, situato presso il bordo destro della lingua. Le acque di fusione che alimentavano il laghetto ora si muovono con un percorso ipogeo che si snoda al di sotto della lingua glaciale. Un cedimento gravitativo sta interessando la morena laterale destra della PEG, movimento resosi evidente nell'autunno 2009, si è ulteriormente evoluto con l'allargamento delle fratture presenti. Il movimento coinvolge un tratto del sentiero di accesso al Palon de la Mare e al Vioz, percorso che in questo tratto corre lungo il filo della predetta morena. Nuove finestre rocciose sono apparse nella colata centrale, alla base dell'ampio campo crepacciato situato al di sotto di C. Giumella e lungo il lato sinistro della seraccata centrale. Ma il cambiamento che più balza agli occhi è sicuramente il crollo glaciale occorso nell'autunno 2009, in sinistra idrografica della seraccata orientale: ha messo in luce una barra rocciosa che si protende verso il centro della seraccata. Negli ultimi anni sono stati notati numerosi crolli rocciosi lungo il fianco meridionale del Palon de la Mare, nei pressi del Passo della Vedretta Rossa. Le cause sono probabilmente da imputare alla diminuzione di spessore del ghiaccio legato alla concomitante degradazione del permafrost. Il detrito risultante è scivolato sul ghiaccio formando una serie di cordoni detritici, che di anno in anno si allungano in seguito al movimento del ghiaccio. Detti depositi detritici sono continuamente alimentati dai nuovi crolli che si sono susseguiti anche nel corso dell'estate 2010. La snow-line, ben individuabile, mostra un limite molto frastagliato, più elevata nei punti più ripidi, a quote inferiori nei tratti pianeggianti. Nel bacino occidentale corre attorno a 3150 m, per scendere attorno a 3100 m nel bacino centrale e da qui risalire di nuovo fino a 3250 m lungo il lato destro del bacino orientale. Nel corso dell'estate il controllo delle paline ablatometriche ha permesso di misurare la perdita di ghiaccio sulla superficie glaciale: i valori vanno dai -463 cm per la palina più bassa a 2546 m, ai -89 cm per la palina più alta a 3335 m. Il ritiro della fronte ha costretto a modificare la collocazione dei segnali per le misure frontali, che sono risultate difficoltose per via delle portate dei torrenti emuntori. Il segnale M è stato avvicinato alla fronte, a monte del torrente glaciale orientale. Situato su un masso di fillade grigio con sfumature azzurre. Dista 131 m dal precedente e 12 m dal ghiaccio coperto da morenico. L'azimut del segnale 2B è stato modificato da 170° a 165°, in quanto andava a misurare un affioramento roccioso ai lati della fronte. Un nuovo segnale (CSG 2010) è stato stabilito nel settore sinistro idrografico della fronte, a breve distanza dal segnale 2B. Situato su un grande masso di fillade color ruggine, dista 57 m dalla fronte attuale. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.05 Neri G., 2010.09.12 Scotti R.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3B	175°	197	192	- 5	M	158°	143	132	- 11
2B	165°	256	240	- 16					

0508.0 San Giacomo Est 2010.10.13 Op.: Cola G. SF: 999
 QMF: 2812 Decremento forte snow-line: n.v. V.m.s.: - 48 m Variaz. media annua: - 9.5 m **2005**

Rispetto all'ultimo controllo si nota una notevole riduzione di spessore. Arroccato alla base del circo, in gran parte risulta ricoperto dal detrito proveniente dal disfacimento delle pareti rocciose soprastanti. Il lago proglaciale è scomparso, completamente riempito dal detrito. L'apparato è in fase di pre-estinzione. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.27 Colombarolli D.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
3.9	197°	266	218 (2005)	- 48

0509.0 San Giacomo Ovest 2010.10.13 Op.: Cola G. SF: 515
 QMF: 2901 Decremento moderato snow-line: irregolare V.m.s.: - 34 m Variaz. media annua: - 7 m **2005**

Notevole appiattimento della fronte, anche se l'apparato nel suo complesso conserva ancora un discreto spessore. Ampliamento del piccolo lago proglaciale a diretto contatto della fronte. Formazione di un piccolo lago epiglaciale nel settore superiore del ghiacciaio, appena al di sotto della Cima di San Giacomo.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
TR2930	215°	116	81 (2005)	- 34

510.0 Cerena 2010.09.12 Op.: Galluccio AC - Rocca P.- SF: 515,999
 QMF: 2455 Decremento lieve snow-line: 2900 V.m.s.: n.m. Variaz. media annua: n.m. **2005**

Alla data dell'osservazione fotografica (12.09.2010) il ghiacciaio è ricoperto da un sottile strato di neve fresca (5-10 cm circa) che rende difficile una valutazione del limite della neve vecchia. Tuttavia un'immagine scattata da Aldo Borghi il 23.08.2010 mostra che circa il 50% del ghiacciaio era ricoperto da neve vecchia invernale, prevalentemente di tipo valanghivo. La snow-line, al 23.08, era stimabile attorno ai 2900 m circa. Nella zona frontale, quella che priva di detrito si incunea nel gradino roccioso, in destra idrografica si notano i soliti ritocchi di erosione dei bordi del ghiacciaio. Anche la seraccata che scende dalla Cima di San Giacomo non mostra modificazioni particolarmente significative (no segni evidenti di distacco, piede del seracco stabile); si nota tuttavia una certa perdita di spessore. Le immagini riconfermano che non è possibile effettuare la misura frontale della fronte del ghiacciaio in quanto dopo che essa si incunea nel gradino roccioso che sorregge il ghiacciaio, va a nascondersi in un grande campo di ghiaccio fortemente morenizzato che, seppure in esile collegamento col corpo principale, vive ormai di vita propria. Successivamente il ghiaccio morenizzato si inforra di nuovo tra salti rocciosi ricoperto di neve di valanga. La quota minima della fronte corrisponde al limite visibile, del ghiaccio non morenizzato nel punto in cui si insinua sotto il morenico; trattasi di una stima. Infatti l'ampia porzione di ghiaccio, che scende ancora per almeno 150 m di quota, seppure ancora solidale al corpo del ghiaccio, risulta essere fuori dalle linee di flusso del ghiacciaio, per cui sostanzialmente non alimentata. La stazione fotografica 999 utilizzata si trova sulla mulattiera che unisce l'Albergo dei Forni con le Baite di Pradaccio di Sopra a quota 2330 m circa. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.23 Borghi A., 2010.09.05 Neri G. e Cola G., 2010.09.12 Bessi C.

511.0 Tresero 10.08.28 Op.: Galluccio A.- Borghi A. SF: 550,555
 QMF: N.M. Decremento forte snow-line: irr. V.m.s.: N.M. Variaz. media annua: N.M. **2005**

Limitatissimo accumulo residuo sul 10% dell'apparato ed in corrispondenza delle creste che ne cingono i limiti. Aumento della copertura morenica nei settori superiori probabilmente a causa di colate detritiche. Forte riduzione areale e di spessore. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.29 Colombarolli D., 2010.09.11 Scotti R.

0512.1 Dosegù 2010.09.22 Op.: Borghi A. SF: 576
 QMF: 2865 Decremento moderato snow-line: 3200 V.m.s.: - 19 m Variaz. media annua: - 19 m **2009**

Anche quest'anno la fronte presenta evidenti segni di sofferenza caratterizzati dalla ormai consueta perdita di spessore e dalla diminuzione di volume della seraccata presente presso la grande balza rocciosa soprastante che, soprattutto nella sua colata centrale, sta letteralmente crollando sul pianoro poco sopra la fronte. La colata settentrionale si può ormai considerare staccata dalla parte sottostante del ghiacciaio che è destinata rapidamente a trasformarsi in ghiaccio morto. La snow-line risulta di difficile determinazione a causa di una recente nevicata, ma possiamo presumere che si collochi intorno ai 3200 m, quota oltre la quale il ghiacciaio si presenta in condizioni migliori dell'anno precedente. Le misure dei segnali 2Bis, A08 e BP08, confermano un ritiro rispettivamente di 41 m, 14 m e 2 m. Le rilevanti differenze tra il 2bis e il BP08 sono dovute alla posizione dei due segnali; il primo, posto più a sud, misura una porzione di ghiacciaio coperta da molto morenico e caratterizzata dalla presenza di un torrente immediatamente davanti alla fronte che tende ad accelerare la perdita di ghiaccio; il secondo più a nord, è posto immediatamente a ridosso di un avvallamento ancora occupato dal ghiacciaio che, al momento, sta subendo un fenomeno di assottigliamento di spessore piuttosto che di arretramento. Il laghetto proglaciale posto sul lato nord della fronte è rimasto invariato nelle sue dimensioni. La valutazione generale ci porta a definire la fase dinamica stagionale in decremento moderato. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.18 Neri G., 2010.09.11 Scotti R.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
2Bis	50°	72	31	- 41	A08	40°	49	35	- 14
BP08	73°	25	23	- 2					

516.0 Sforzellina	2010.09.11 - 2010.09.05	Op.: Scotti R. - Smiraglia C.	SF: 999
QMF: 2795 Decremento lieve	snow-line: irregolare	V.m.s.: - 2,5 m	Variaz. media annua: - 2,5 m

2009

Copertura nevosa residua arealmente esigua e limitata alla base della parete rocciosa in corrispondenza dei coni valanghivi. Copertura detritica in netto incremento soprattutto nella parte inferiore dove è divenuta pressoché continua con una superficie valutabile ad almeno un quarto della superficie totale. Il settore frontale, in netta evidenza morfologica, è completamente ricoperto da detrito grossolano che rende poco significativo il vecchio segnale NS94 in destra frontale, anche per l'affiorare di rocce montonate causato dall'arretramento della fronte. Per continuare la sequenza di misure annuali il dato di variazione viene comunque riportato. Viene anche riportata la misura del preesistente segnale in destra frontale NS02, coordinate X:1616320 Y:5134240, i cui dati non erano stati riportati nelle relazioni precedenti in quanto ausiliario di NS94. In posizione centro-frontale è stato collocato un nuovo segnale SF10 di coordinate X:1616219 Y:5134179 perfettamente in linea con il vecchio CG90. Nelle prossime campagne verranno utilizzati NS02 e SF10. Hanno collaborato: Fontana G., Sabatti M. e Bottio R. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.28 Galluccio A.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione	Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
GC90	130°	152	151	- 1 (2008)	NS02	140°	70,5	66,5	- 4
NS94	145°	94	91	- 3					

Nuovo segnale

Segnale	Misura	attuale	X	Y	quota
SF10	130°	1	1616219	5134179	2795

0519.0 Alpe Sud	2010.09.12	Op.: Bonetti L.	SF: 550,999
QMF: n.v. Decremento forte	snow-line: assente	V.m.s.: - 3,5 m	Variaz. media annua: - 3,5 m

2009

Ennesimo anno molto negativo per questo ghiacciaio. Neve vecchia assente su tutto l'apparato, eccezione fatta per un esiguo accumulo che ne orla i limiti superiori. Forte e costante involuzione. Altre osservazioni fotografiche: 2010.08.28 Cola G., Galluccio A., Colombarolli D.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
NS03	295°	81.5	78	- 3,5

0527.0 Savoretta	2010.09.10	Op.: Colombarolli D. - Colombarolli S.	SF: 554,999
QMF: 2678 Decremento forte	snow-line: 2950 m	V.m.s.: - 51 m	Variaz. media annua: - 10 m

2005

Il processo di costante e generale ritiro in atto da alcuni anni, non risparmia un ghiacciaio con esposizione favorevole come questo. Dall'ultimo rilievo effettuato nel 2005, la fronte, ora completamente ricoperta di detrito fino a 2760 m (proveniente da scariche che scendono sulla destra orografica sotto la Cima di Savoretta), si è ritirata di 51 m, con una variazione media annua di poco superiore ai 10 m. La quota relativamente bassa della fronte, che nel 2005 era posta a 2645 m, ora si pone a 2678 m. L'esiguo spessore del ghiaccio in questo punto, valutabile in 2,5-3 m, fino a quota 2760 m, lascia presagire un trend di ritiro frontale della stessa intensità anche per i prossimi anni. Nel complesso, il ghiacciaio, rispetto ai "fasti" passati, mantiene ancora una estesa superficie glacializzata ma con uno spessore decisamente inferiore (perdita stimabile in circa 18-20 m). La snow-line è presente a quota 2950 m, sotto la forma di una striscia larga circa 50 m e lunga 2-300 m con uno spessore di 40 cm, protetta dall'ombra delle cime poco sopra. La stessa è coperta da uno strato di 20 cm di neve nuova di Settembre. Permangono altresì alcuni nevai di discrete dimensioni nelle aree più riparate, soprattutto sotto la fronte, fino a raggiungere i 2500 m di quota circa. E' stato necessario abbandonare, dopo quest'ultima lettura, il vecchio segnale 1-110, ormai distante dalla fronte poco più di 150 m, sostituito dal nuovo segnale denominato DC 10 posto a quota 2670 m, più diretto del precedente nel misurare la fronte stessa.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
1-110	180°	151	100	- 51

Nuovo segnale

Segnale	Misura	attuale	X	Y	quota
DC10	173°	75	1611138	5133879	2670

Settore ADAMELLO

573.0 Cima Payer Nord	2010.09.11	Op.: Roveda F.	SF: 608
QMF: n.v. Incerto	snow-line: n.v.	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009	

I residui di neve accumulatisi per effetto delle valanghe stagionali ricoprono una superficie maggiore di quella rilevata nel 2009. Nonostante si possa considerare l'ultimo biennio come complessivamente positivo, si preferisce esprimere un giudizio incerto, non essendo disponibili buone foto di confronto con gli ultimi anni e potendo valutare solamente l'accumulo di firn senza riuscire ad indagare le effettive dimensioni del ghiacciaio sottostante.

573.1 Payer Superiore	2010.09.11	Op.: Lorenzetti L. - Speranza C. - De Felice D.	SF: 603
QMF: 2860 Decremento moderato	snow-line: 2860	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

La copertura nevosa in confronto alla precedente osservazione fotografica (2009) è rimasta inalterata. Rispetto al rilievo del 2005 si evidenzia una perdita di spessore più marcata in destra idrografica a ridosso della parete di contorno, mentre in sinistra idrografica non si notano differenze evidenti nello spessore del ghiaccio. Questo è dovuto verosimilmente in gran parte dal fatto che questo settore, sovrastato da un'ampia zona di accumulo, ha potuto beneficiare nelle ultime due annate di una cospicua alimentazione valanghiva.

574.0 Payer Inferiore	2010.09.11	Op.: Lorenzetti L. - Speranza C. - De Felice D.	SF: 603
QMF: 2740 Decremento lieve	snow-line: 2680	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

La snow-line si è mantenuta inalterata rispetto alla precedente rilevazione (2009) mentre è evidente una perdita di spessore nella porzione superiore del ghiacciaio a ridosso delle pareti di contorno rispetto al rilievo del 2005. I residui valanghivi delle ultime due annate riempiono la porzione inferiore dell'apparato che era prossima alla scomparsa.

574.1 Punta Pisgana Nord	2010.09.11	Op.: Lorenzetti L. - Speranza C. - Parrino D.	SF: 621
QMF: 2910 Incremento lieve	snow-line: 2910	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

L'apparato si presenta interamente coperto di neve delle ultime annate. Rispetto al rilievo del 2005 si evidenzia un recupero di massa e la ricopertura del morenico che stava emergendo nella parte centrale del ghiacciaio. Pur non potendo valutare perfettamente gli spessori, il giudizio della fase dinamica, che tiene conto dell'estensione del firn pluriennale, è di incremento lieve. Disponibile un'immagine di F. Rota Nodari dell'11.09.

574.2 Punta Pisgana Nord Ovest	2010.09.12	Op.: Lorenzetti L. - Speranza C. - Parrino D.	SF: 621
QMF: n.v. Incremento lieve	snow-line: 2560	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

L'estesa copertura nevosa dell'annata ricopre per circa il 70% l'apparato, occultando buona parte del morenico superficiale evidenziato dalla precedente osservazione fotografica (2008). Rispetto al rilievo del 2005 è chiaro il recupero di massa, quantunque dovuto al firn del 2008 e soprattutto del 2009. Questo si nota in maggior misura nella porzione inferiore, occupata da estesi e potenti accumuli valanghivi. La porzione superiore, che nel 2005 era completamente coperta da morenico, presenta una copertura nevosa nella sua metà in destra idrografica e sull'orlo superiore, mentre il resto dell'apparato permane completamente occultato da detrito ed i suoi limiti sono incerti.

575.0 Pisgana Est	2010.08.28,29	Op.: Rota Nodari F.- Galluccio A. V.m.s.: N.M. Variaz. media annua: N.M.	SF: 550,604,999 2009
QMF: n.r. Decremento moderato	snow-line: 3050		

La snow-line si colloca intorno ai 3050 m, mentre gli accumuli valanghivi in destra idrografica appaiono abbastanza smagriti rispetto allo scorso anno.

577.0 Pisgana Ovest	2010.09.02	Op.: Roveda F. V.m.s.: - 14 m	SF: 550,607,999 2009
QMF: 2565 Decremento moderato	snow-line: 3050	Variaz. media annua: - 14 m	

La fronte glaciale, immersa nel lago proglaciale, si è ulteriormente appiattita e la dinamica della stessa è sostanzialmente determinata da fenomeni di calving. La presenza di notevoli blocchi di ghiaccio galleggianti, provenienti dal collasso della falesia frontale residua, spinti dalla corrente verso l'imbocco del torrente emissario, ne ostruiscono parzialmente il flusso, determinando un aumento del livello lacustre e facilitando la fusione ed il dislocamento della fronte glaciale. Di conseguenza, la misura di arretramento della fronte dal segnale SX pari a 14 m deve essere considerata puramente indicativa del bilancio di massa climatico, in quanto influenzata maggiormente dalla dinamica del lago proglaciale. La superficie dello stesso si è, di conseguenza, ulteriormente estesa verso monte. La barra rocciosa intermedia mostra un ulteriore ampliamento nel settore orientale come nella porzione superiore, anche se in misura minore rispetto alla involuzione delle annate precedenti. La parte inferiore dell'apparato è ormai alimentata in maniera sempre minore dal solo settore orientale del bacino di accumulo. Si può rilevare la presenza di firn a partire dai 3050 m, distribuito in modo irregolare e di spessore esiguo. Lo comprova il fatto che nella zona delle paline nei pressi del P.so Venerocolo, rilevate in data 25.07 da R. Scotti, D.Perego e P.Pagliardi, e il 28.08 da L. Colzani non si è avuto alcun accumulo nevoso e si sono persi 117 e 58 cm di ghiaccio. Tranne queste eccezioni, il bacino di accumulo risulta essere sostanzialmente immutato rispetto all'annata precedente. Da segnalare la presenza di cospicui accumuli di neve da valanga a partire da 2100 m in Val Sozzine, nel versante orientale. La misura dal segnale storico S2 non è stata eseguita in quanto con l'azimut ad esso correlato, la retta risulta essere a malapena tangente alla porzione del ghiaccio fossile ricoperto da detrito e, probabilmente, non più connesso all'apparato principale. Questa zona della lingua, ormai non più

alimentata è quella che ha perso maggiormente spessore nelle ultime stagioni. Sono disponibili anche le osservazioni fotografiche di G.Cola, A.Galluccio e F.Rota Nodari del 26.08, 28.08 e 29.08 che bene rappresentano la situazione della parte alta del ghiacciaio prima della ripresa degli accumuli autunnali.

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
SX	184°	102	88	- 14

578.0 Salimmo 2010.09.11 Op.: Roveda F. - Galluccio A. SF: 551,608
 QMF: n.v. Stazionario snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

I residui di neve dell'annata, accumulatisi per effetto valanghivo sul versante nord-ovest del Salimmo, sostanzialmente ricalcano quelli rilevati nel corso della campagna 2009. Nella porzione inferiore l'apparato permane fortemente coperto di morenico e difficilmente indagabile da distanza.

579.0 Calotta 2010.08.28 - Op.: Roveda F. - Galluccio A. SF: 551,611
 2010.09.11
 QMF: n.v. Decremento moderato snow-line: 3100 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2004**

E' presente una copertura nevosa, con limite inferiore approssimativamente intorno ai 3100 m. Risulta ampliato il nunatak emergente nella porzione medio-occidentale del ghiacciaio, come pure la costola rocciosa a "S" presente nella parte superiore destra dell'apparato che tende sempre più a dividere il ghiacciaio in due porzioni, una superiore ed una inferiore.

581.0 Venerocolo 2010.08.29 Op.: Toffaletti A. - Toffaletti R. SF: 657,660
 QMF: 2570 Decremento moderato snow-line: 2800-3000 V.m.s.: - 14 m Variaz. media annua: -14 m **2009**

Discreto innevamento residuo stagionale, specie alla base della parete nord dell'Adamello ed in corrispondenza dei canali che ne solcano la parete; in questi punti il residuo nevoso appare consistente. L'areale relativo corrisponde a circa il 30-40% dell'intera superficie. La snow-line è ben definita sul settore dei Frati con limite a circa 3000 m, mentre risulta più bassa nel settore Venerocolo con limite tra i 2800 m e i 2900 m. La fronte, irregolare, risulta solcata da alcune profonde concavità e presenta varie lobature. Il settore di sinistra, pur apparendo senza dinamicità, è il più avanzato e presenta una bocca glaciale, mentre non vi è più traccia di quelle formatesi negli anni precedenti nei settori centrale e destro, crollate. Cospicua, al solito, la copertura morenica composta da detrito di grandi dimensioni. Si segnala un crollo glaciale in corrispondenza della crepacciatura a quota 2770 m con affioramento del substrato roccioso. Si segnala inoltre un aumento del regresso frontale rispetto agli scorsi anni, forse accelerato dai crolli delle sopraccitate bocche glaciali. Il ritiro misurato nell'ultimo anno è stato infatti di 14 m, contro i -10 e -11 m delle precedenti due annate. Negli ultimi 5 anni la fronte, pur non variando la quota frontale media, grazie al terreno pianeggiante, ha subito un arretramento di 65 m. Si segnala inoltre, proprio in prossimità della fronte, il ritrovamento di una palina con la seguente dicitura "progetto caripanda n°1"

Segnale	Misura	attuale	precedente	Variazione
PB05	160°	97	83	- 14

582.0 Avio Est 2010.09.23 - Op.: Bessi C. - Bendotti D. SF: 614
 2010.08.10
 QMF: n.v. Incerto snow-line: 3050 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

I limiti dell'innnevamento ricalcano quelli dell'osservazione fotografica dello scorso anno, coprendo la parte superiore dell'apparato e il limite frontale. Si nota la maggiore emersione di una piccola finestra rocciosa già presente nel rilievo del 2005. L'inquadratura ed il lieve innevamento presente al momento del rilievo non consentono un paragone con l'immagine del precedente rilievo, suggerendoci di esprimere un giudizio incerto sul bilancio di massa di questo piccolo apparato.

583.0 Avio Centrale 2010.09.23 - Op.: Bessi C. - Bendotti D. SF: 614
 2010.08.10
 QMF: n.v. Decremento lieve snow-line: 2900 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

La superficie glacializzata risulta pressoché invariata rispetto all'anno precedente o solo leggermente arretrata in alcuni punti. Si nota un lieve decremento di spessore evidenziato dalla maggiore emersione del morenico superficiale. La snow-line attorno ai 2900 m ricalca i limiti dello scorso anno, coprendo un'area insufficiente a mantenere il bilancio di massa del ghiacciaio.

584.0 Avio Ovest 2010.09.23 2010.08.10 Op.: Bessi C. - Bendotti D. SF: 614
 QMF: n.v. Stazionario snow-line: 2700 Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2004**

Il ghiacciaio si presenta completamente coperto da accumuli nevosi valanghivi che si estendono anche oltre i limiti dell'apparato. Le dimensioni risultano pressoché invariate dall'ultimo rilievo.

586.0 Baitone Est 2010.08.29 Op.: Toffaletti A. - Toffaletti R. SF: 657
 QMF: 2930 Decremento lieve snow-line: n.v. Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2005**

Innevamento residuo completo. Difficile un confronto con la data dell'ultimo rilievo (2005); tuttavia, l'elevato l'innnevamento rilevato nelle ultime due annate depone per un certo recupero di massa. La fase dinamica relativa al periodo 2005 - 2010 risulta comunque leggermente deficitaria.

591.0 Aviolo 2010.09.11 2010.07.24 Op.: Lorenzetti L. - Speranza C - SF: 621
 De Felice D. - P.Pagliardi
 QMF: 2730 Stazionario snow-line: irregolare Anno dell'ultimo rilievo precedente: **2009**

In confronto con la precedente rilevazione, si osserva una lieve riduzione dell'estensione della finestra rocciosa più alta, dovuta alla maggiore estensione e spessore della copertura nevosa dell'anno in quel punto, mentre per il resto sia la superficie frontale che l'estensione della neve vecchia ricalcano i limiti della passata stagione, coprendo circa il 60% dell'apparato.

596.0 Bompia	2010.08.31	Op.: Roveda F.	SF: 999
QMF: n.v. Decremento moderato	snow-line: n.v.		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005

A seguito della ulteriore, sensibile, perdita di massa, l'apparato manifesta le caratteristiche di un "debris covered glacier" anche se in alcuni settori si possono intravedere piccole porzioni di ghiaccio affiorante in superficie. Dal rilievo precedente, effettuato nel 2007, si rileva la sparizione delle piccole falesie di ghiaccio, affioranti nel settore più occidentale (inferiore) del ghiacciaio a quota 2780 m circa. A metà settembre 2010 si osserva una discreta estensione di neve molto compatta, di spessore variabile, nella zona più pianeggiante del ghiacciaio, nonché a ridosso delle alte pareti del Castelletto, Campanili e Cima delle Granate, residui della attività valanghiva delle soprastanti pareti.

599.0 Cristallo	2010.09.23	Op.: Bessi C.	SF: 999
QMF: 2790 Decremento lieve	snow-line: 2790		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2000

L'apparato risulta completamente ricoperto da neve dell'anno e da un velo di neve recente. Rispetto all'ultimo rilievo del 2000 la superficie risulta pressoché immutata mentre si nota una lieve diminuzione di spessore. Bisogna altresì considerare che verosimilmente gran parte della massa sia costituita non da ghiaccio ma da firn delle ultime due annate.

608.0 Adamello	2010.09.05,10 - 2010.08.29 - 2010.07.25	Op.: Pagliardi P.,Perego D., La Barbera L., Quadranti A.,Rota Nodari F., Scotti R., Toffaletti A.	SF: 643,646, 999
QMF: 2560 Decremento moderato	snow-line: 3050		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009

La snow-line risulta a circa 3050 m. La palina sull'effluenza del Mandrone a 2624 m registra una perdita di 496 cm di ghiaccio, anche se circa un metro è da attribuire all'ablazione intercorsa nel settembre dello scorso anno dopo il precedente rilievo. La perdita di spessore è evidente sull'effluenza che scende dal passo della Lobbia alta, dove si è aperta una nuova finestra rocciosa, e allo sbocco del torrente ablatore dove si è formato un calderone. Altro settore in forte sofferenza è quello tra il passo Brizio e Cima Venerocolo, che già a fine Luglio si presentava quasi completamente scoperto.

Effluenza Adamè

Assenza di neve residua; la colata, rispetto alle ultime osservazioni, denota un'ulteriore perdita di potenza, evidenziata dall'arrotondamento e dall'appiattimento dei seracchi.

610.0 Levade Ovest	2010.09.10	Op.: Op.: Toffaletti A. - Lojacono G. - Lojacono A. - Orsucci G.	SF: 646
QMF: 2900 Stazionario	snow-line: n.v.		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005

L'innevamento residuo copre gran parte dell'apparato, specialmente a contatto con le pareti circostanti dove rimangono scoperte solo alcune piccole porzioni del ghiacciaio stesso. Il trend rispetto all'ultimo rilievo (2005) sembra essere improntato verso un leggero recupero di massa, grazie, soprattutto, alle ultime due annate, caratterizzate da ingenti quantità nevose che si sono accumulate alla base di pareti e canali a causa dell'attività valanghiva.

611.0 Buciaga	2010.09.10	Op.: Toffaletti A. - Lojacono G.- Lojacono A. - Orsucci G.	SF: 648
QMF: n.v. Incerto	snow-line: n.v.		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005

Il notevole innevamento residuo, ben oltre i limiti areali rilevati all'atto dell'ultima osservazione, non consente una valutazione dei limiti dell'apparato. Tuttavia, l'ingente innevamento osservato quest'anno (presumibilmente simile allo scorso date le simili condizioni meteo) sono di buon auspicio per una ripresa del glacialismo ai piedi della parete ovest di Cima Buciaga.

613.0 Frisozzo	2010.08.26	Op.: Zanolin G.	SF: 650
QMF: n.v. Incerto	snow-line: n.v.		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004

L'osservazione fotografica permette di individuare accumuli di neve stagionale di discreta entità, che coprono approssimativamente l'area occupata dal ghiacciaio fino al 1991; la loro origine è presumibilmente valanghiva ed è probabilmente sovrapposta ad accumuli degli anni passati. Per il resto, l'area è coperta da detrito, senza evidenze di affioramenti di ghiaccio. Sulle rocce montonate sottostanti la copertura detritica, si nota lo scorrimento di rivoli d'acqua, che convergono in una piccola cascata nei pressi del lago. Quest'ultima notazione lascia ipotizzare la fusione, quindi la presenza, di ghiaccio sotto i detriti, l'osservazione a distanza però non permette di verificarne la veridicità. Non è possibile definire un eventuale indice dinamico.

Settore OROBIE

528.0 Monte Torena	2010.09.11, 18	Op.: Pironi L.	SF: 700,999
QMF: 2500 Incremento lieve	snow-line: 2500		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005

Il piccolo glacionevato mostra un leggero incremento di massa rispetto al 2005 quando la copertura detritica mascherava quasi completamente il nucleo in ghiaccio. Le ultime 3 stagioni con bilanci di massa positivi hanno permesso il recupero della massa persa nel 2006 e nel 2007. Altre Osservazioni fotografiche: 2010.07.25 R. Scotti

529.0 Caronella Est	2010.08.29	Op.: Zanolin G.	SF: 702
QMF: 2305 Decremento lieve	snow-line: 2305		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004

Il glacionevato si presenta in gran parte coperto da accumuli di detrito superficiale, l'accumulo risulta particolarmente consistente nella parte superiore. Rispetto all'ultimo rilievo precedente (2004), si nota un deciso incremento della coperture detritica. Si notano residui accumuli nevosi, concentrati soprattutto nella parte centrale dell'apparato.

530.0 Caronella Centrale	2010.08.29	Op.: Zanolin G.	SF: 702
QMF: 2220 Stazionario	snow-line: 2220		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004

Il glacionevato presenta un innevamento stagionale pressoché completo. La neve residua copre l'intera superficie dell'apparato; si notano depositi di detrito superficiale di origine franosa solo in sinistra orografica e nella parte superiore.

531.1 Val Caronella	2010.08.29	Op.: Zanolin G.	SF: 702,772
QMF: 2475 Incremento lieve	snow-line: 2475		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004

L'accumulo di neve residua in questo piccolo glacionevato appare abbondante. Rispetto all'annata positiva riscontrata con l'ultimo rilievo (2004), si nota una maggiore estensione dell'area coperta da neve dell'ultima stagione invernale, che copre uno spesso strato di firn accumulato nelle stagioni precedenti. Questo accumulo ha permesso il collegamento tra i campi di neve e firn già osservati nell'ultimo rilievo. La tendenza sembra essere volta ad un graduale ampliamento dell'area coperta da accumuli nevosi persistenti.

532.0 Bondone Superiore	2010.08.30	Op.: Zanolin G.	SF: 779
QMF: 2575 Decremento lieve	snow-line: 2575		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004

Il glacionevato appare pressoché completamente coperto di neve residua. Le colate detritiche presenti nella parte alta paiono invisibili perché completamente coperte da neve dell'ultima stagione invernale. Si nota il completo distacco della fronte da una piccola propaggine nevosa volta a oriente, cui sembra far seguito, per quanto riscontrabile con un'osservazione fotografica, un lieve arretramento di questa porzione della fronte. Una leggera perdita di spessore appare evidente sull'intera superficie dell'apparato.

533.0 Bondone Inferiore	2010.08.30	Op.: Zanolin G.	SF: 779
QMF: 2470 Decremento lieve	snow-line: 2470		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005

Il glacionevato appare pressoché completamente coperto di neve residua. La fronte mantiene la posizione del 2004 mentre nella parte centrale è evidente una perdita di spessore di qualche metro. La placca nei pressi del Passo del Bondone, ricostruitasi negli ultimi anni, appare stazionaria rispetto al 2004.

541.0 Marovin	2010.09.30, 05	Op.: Butti M.	SF: 709,712,713,715,999
QMF: 2060 Incremento lieve	snow-line: 2050	V.m.s.: n.v.	Variaz. media annua: n.v. 2009

Nel corso della stagione estiva il ghiacciaio è stato fotografato più volte da buona posizione, osservato da vicino il 5 Settembre e osservato sul posto il 30 Settembre. Si è pertanto potuto seguire l'evoluzione della buona copertura nevosa deposta durante la stagione invernale che, nonostante la quota relativamente bassa e le temperature particolarmente elevate, si è conservata su buona parte della sua superficie. Nelle aree dove nell'ultima parte di estate l'innnevamento residuo si è esaurito, è affiorato il nevato dello scorso anno e alcuni cumuli di detrito. Da metà agosto alcune spruzzate di neve fresca hanno ripetutamente preservato la metà superiore del ghiacciaio. A fine settembre è invece intervenuta una importante nevicata che al momento del sopralluogo del 30 settembre raggiungeva alla fronte i 25 cm di spessore. La corposa nevicata ha generato depositi di origine valanghiva. Come nel 2009 il ghiacciaio fa registrare un incremento di massa, seppur più modesto. L'impossibilità di individuare i limiti perimetrali del ghiacciaio non ha consentito di effettuare alcuna misura frontale. Si individuano due nuove colate di pietrame deposte sul ghiacciaio a seguito di piogge temporalesche intervenute nel corso della stagione estiva.

542.0 Dente di Coca	2010.09.30, 05	Op.: Butti M.	SF: 709,713,999
QMF: 2160 Incremento lieve	snow-line: 2160	V.m.s.: n.v.	Variaz. media annua: n.v. 2005

Nonostante l'estate molto calda il notevole accumulo di neve invernale deposto si è ben conservato su gran parte della superficie consentendo un nuovo bilancio di massa stagionale positivo. La corposa nevicata di fine settembre e l'impossibilità di individuare i limiti perimetrali, non hanno consentito di effettuare la misura frontale, consentendo un bilancio di massa positivo. Un confronto fotografico di dettaglio dalla SF709 mostra la quasi perfetta stazionarietà rispetto al 2004.

543.0 Lupo	2010.09.22	Op.: D'Adda S. - Scotti R. - Villa F. - Mirandola A. - Ruvo L. - Chistolini F. - De Zaiacomo M. - Antonello G.	SF: 708,709,716, 717,721,781,999
QMF: 2440 Incremento lieve	snow-line: 2540	V.m.s.: n.v.	Variaz. media annua: n.v.

2009

Come di consueto il Ghiacciaio del Lupo è stato oggetto di numerose osservazioni durante la stagione estiva. Il 12 giugno sono stati effettuati i sondaggi della neve sull'intera superficie del ghiacciaio mentre il giorno successivo (13 giugno) è stata la volta del rilievo nivologico presso il classico punto di indagine n°2. L'altezza neve rilevata nei 3 punti di riferimento (699-510-418 cm) è la terza più alta dopo il 2001 ed il 2009. Il **bilancio di accumulo** esteso all'intera superficie glaciale (+ **3.8 m w.eq**) è stato valutato grazie ad una serie di 116 sondaggi. Dal 14 giugno al 1 agosto (50 giorni) si registra una ablazione di 314 cm di neve (6,3 cm/giorno), neve che comunque copre ancora l'intero ghiacciaio con l'esclusione della parte ripida a monte della fronte (AAR 0,95). Il 1 agosto vengono installate 3 nuove paline ablatometriche, una in corrispondenza del punto di misura nivologia n° 3 (palina 3, 2505 m), una nei pressi del punto di misura n°1 (palina 4, 2610 m) ed una (palina 5) più ad ovest a 2580 m di quota. Dal 1 al 28 agosto vengono persi altri 165 cm (5,7 cm/giorno). Il ghiaccio inizia a scoprirsi anche a monte del punto di misura nivologica n° 3 che viene preservato da una isolata chiazza di neve vecchia spessa 20 cm; l'indice AAR resta comunque elevato (0,80). Al 14 settembre (E. Benedetti), la neve scompare dai punti di misura 2 e 3 mentre al punto n°1 permangono 140 cm di neve vecchia. Al 22 settembre si perdono ulteriori 5 cm al punto n°1 (135 cm di neve residua). La snow-line, piuttosto irregolare, si alza ulteriormente fino a circa 2540 m per un **indice AAR** che si assesta su **0,6-0,7**. Il bilancio netto presso le due paline di controllo (palina n°1 e n°2) è leggermente negativo (- 0,2 m w.eq) mentre è positivo (+ **0,35 m w.eq**) il **bilancio di massa netto valutato sull'intera superficie del ghiacciaio** grazie alle 5 paline ora presenti. Meritevole di segnalazione la presenza di ghiaccio di sovra imposizione presso le paline n°1 e 2 derivato probabilmente dalla trasformazione del firn 2008/2009, a tal proposito pare utile riportare dati e note riguardanti le paline.

Palina n°1: Questa palina emerge per la prima volta dal 10 ottobre 2008. Lo scorso anno nei pressi della palina erano presenti 71 cm di neve residua per uno snow water equivalent di + 0,42 m = 46 cm teorici di nuovo ghiaccio. In due sole estati la neve della stagione 2008/2009 si è trasformata in un materiale del tutto assimilabile al ghiaccio di ghiacciaio. Non è stato possibile comunque valutarne l'effettiva densità. L'emersione della palina dal ghiaccio dal 5 ottobre 2008 al 22 settembre 2010 mostra un incremento dello stesso di 39 cm, valore del tutto coerente con i 46 cm di possibile nuovo ghiaccio formatosi grazie alla trasformazione della neve 2008/2009. I 7 cm di differenza possono essere ascritti alla fusione superficiale avvenuta nei giorni antecedenti l'ultimo rilievo. Questi pochi cm persi possono essere considerati il bilancio specifico stagionale del ghiacciaio. Per questo materiale può essere considerata una densità cautelativa di 800 kg/m³ per un bilancio stagionale di - 0,056 m w.eq. Il fenomeno di glacio-genesi è reso evidente dallo spezzone rosso della palina, caduto nel 2008 e ritrovato completamente inglobato dal neo-strato di ghiaccio che copre buona parte della superficie del ghiacciaio priva di neve della stagione in corso.

Palina n° 2: Considerando una compattazione della neve di 17 cm (da 77 a 60 cm con incremento di densità da 620 a 800 kg/m³) dal 22 settembre 2009 al 22 settembre 2010, e considerando che l'incremento netto di firn/ghiaccio alla palina è stato di 25 cm, il bilancio specifico 2009/2010 per questa palina è di - 35 cm di firn/ghiaccio a 800 kg/m³. In questo modo il bilancio specifico 2009/2010 risulta pari a - 0,28 m w.eq. La nuova superficie dalla quale emerge la palina, materiale firn/ghiaccio del 2008/2009 viene considerata la nuova superficie di ghiaccio. La palina è risultata lesionata in più punti. Sono stati asportati alcuni spezzoni portando l'emersione dal ghiaccio e visibile da 120 cm a 60 cm.

Palina n°4: E. Benedetti il 14 settembre ha rilevato una emersione dalla neve di 175 cm (ovvero una altezza neve di 140 cm). Altezza che cala di soli 5 cm al 22 settembre. La densità stimata è di 600 kg/m³ (vedi nota palina n°5) per un bilancio specifico stagionale di + 0,81 m w.eq

Palina n°5: E. Benedetti il 14 settembre ha rilevato una emersione dalla neve di 80 cm (ovvero una altezza neve di 80 cm). Altezza che cala di soli 4 cm al 22 settembre. La densità misurata al 22 settembre a 20 cm di profondità è di 570 kg/m³, considerando la presenza di numerose lenti di ghiaccio e l'impossibilità meccanica di campionare la neve più in profondità si stima una densità media di 600 kg/m³, valore simile a quello misurato la passata stagione. Bilancio specifico stagionale di + 0,46 m w.eq Per il terzo anno consecutivo la placca di ghiaccio morenizzato a valle della fronte (la lingua abbandonata dal ghiacciaio nel 1997), mostra un innevamento completo ed abbondante con un netto incremento di massa. Il cordone di neve residua che nasconde il margine frontale, già presente sia nel 2008 che nel 2009, ha impedito anche quest'anno le misure frontali. Riepilogo osservazioni fotografiche: 2010.06.12-13 Scotti R.; 2010.08.01 Scotti R., D'Adda S.; 2010.08.16-17-27 Benedetti E.; 2010.08.28 D'Adda S.; 2010.09.04 Benedetti E.; 2010.09.11 Rovedatti G.; 2010.09.14 Benedetti E., Rota Nodari F.; 2010.09.15 Butti M.; 2010.09.19-22, Scotti R., Chistolini F., Ruvo L.; 2010.09.28 Butti M.

549.0 Porola	2010.10.13	Op.: Merati M. - Ciapparelli C.	SF: 707,999
QMF: 2545 Incremento lieve	snow-line: 2720	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009	

Come il vicino Ghiacciaio del Lupo anche il Porola presenta un innevamento simile allo scorso anno. La porzione inferiore, composta da ghiaccio morto, è anche quest'anno completamente innevata mentre il bacino superiore presenta un innevamento costante e potente nella porzione più alta mente è saltuaria la presenza di neve nella parte medio - bassa. Dopo la separazione in due tronconi ed il rapido regresso frontale degli scorsi anni sembra che il ghiacciaio stia trovando un nuovo equilibrio dinamico grazie soprattutto all'eccezionale bacino di accumulo che, chiuso su 3 lati da alte pareti rocciose, riesce a conservare grossi accumuli nevosi.

552.0 Mottolone	2009.10.13 - 2010.09.01	Op.: Merati M. - Scotti R.	SF: 707,999
QMF: n.v. Incremento lieve	snow-line: 2260	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004	

Dopo esser stato prossimo all'estinzione nelle stagioni 2006 e 2007 il frastagliato apparato glaciale ha beneficiato di 3 stagioni positive, consentendo un netto recupero di massa. L'estensione e lo spessore degli accumuli di firn e neve dell'anno sono leggermente superiori rispetto al 2004, anno dell'ultimo rilievo precedente.

552.1 Pizzo Grò	2010.09.04	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 733,734
QMF: 2280 Incremento lieve	snow-line: 2280	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009	

Dal suo accatastamento, avvenuto nel 1991, questo piccolo glacio-nevato è stato sottoposto a rilievo ravvicinato solamente nel 1996 e 1999 e rilevato a distanza nel 2009. L'apparato si presenta interamente e abbondantemente coperto da neve residua: l'areale coperto è il più ampio mai osservato, addirittura maggiore di quello del 1991. Se ci si limita a raffrontare l'area attualmente innevata con quella del 1999 la differenza risulta poi davvero notevole. La neve riempie interamente la conca posta tra la base Nord del versante del Pizzo Grò e la morena latero-frontale risalente alla PEG: essa raggiunge la parete rocciosa che delimita l'apparato a Sud e congiunge la parte principale dell'apparato alla placca di ghiaccio più elevata che si adagia ai piedi della parete occidentale del Pizzo Cavrin ed alla sottile

lingua di ghiaccio presente nel canale alla base della parete del Pizzo Grò. La copertura nevosa non lascia intravedere la convessità frontale individuata nel 1991, a testimonianza del fatto che il decremento di spessore del ghiaccio ben testimoniato dai rilievi 1996 e 1999, non è stato ancora del tutto recuperato. Una chiara concavità si osserva invece nella parte alta del ghiacciaio verso la parete del Pizzo Grò. Nella parte frontale la copertura nevosa, stimata intorno al metro di spessore, si mantiene circa un paio di metri più bassa della sommità del cordone morenico. Essa s'incunea tra i due lati della morena accentuando quanto osservato nel 1991 e mascherando l'effettiva QMF, che viene per questo motivo supposta identica a quella di quell'anno. Pochi metri a valle vi è una piccola chiazza di neve. A valle dell'apparato principale si rinviene inoltre un nevaio che si estende fino a circa 2050 m di quota.

552.2 Cerich	2010.09.04	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 775,735
QMF: 2240 Incremento moderato	snow-line: 2240	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

Il piccolo glacione si presenta interamente ed abbondantemente coperto da uno strato di neve residua e l'areale interessato da detta copertura è praticamente identico a quello osservato nel rilievo 2004. Rispetto all'ultimo rilievo disponibile (2005), in cui si osservava un peggioramento dello stato di salute dell'apparato, l'incremento della superficie innevata appare quindi senz'altro notevole e risulta molto marcato in corrispondenza delle pareti in testata, dove è possibile stimare crescite di spessore anche nell'ordine di qualche metro. A differenza del 2004, il profilo della parte centrale dell'apparato non si presenta convesso, ma piuttosto lineare, mentre permane la marcata concavità da sempre osservata in zona terminale. La parte frontale dell'apparato, la cui copertura nevosa supera il metro, raggiunge la morena storica ed è circa 2 metri più bassa del filo di questa. Altra analogia con il 2004 è la presenza dell'esteso nevaio situato un centinaio di metri di quota più in basso dell'apparato principale e la cui estensione -dello stesso ordine di grandezza dell'apparato principale è comparabile a quella del 2009.

553.0 Salto	2010.09.04 -15	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 767,735
QMF: 2045 Incremento moderato	snow-line: 2045	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

A 5 anni dall'ultima osservazione il ghiacciaio si presenta interamente coperto da neve stagionale. Il raffronto con l'ultimo rilievo (2005) mostra un deciso miglioramento del suo stato di salute ed un riavvicinamento alle condizioni del 2004; anche il raffronto con le osservazioni fotografiche più recenti (2009) si rivela leggermente positivo, grazie ad una meno accentuata concavità del profilo della copertura. Come nel 2009, la colorazione del manto non è uniforme, ma è leggermente più scura a ridosso delle pareti, probabilmente a causa di detrito fine precipitato insieme alle valanghe durante l'inverno. Si è inoltre consolidato il collegamento, già parzialmente ricostruito nel 2009, tra la cengia nevosa in destra orografica e la parte centrale dell'apparato. Il manto è coperto da due piccole lingue di detrito superficiale che si protendono per 4-5 m dal settore centrale della parete rocciosa e da un canale roccioso situato in sinistra orografica. Sono anche presenti pochi detriti sparsi provenienti dal canalone che conduce al Passo del Salto. Nella zona frontale il profilo della copertura nevosa si mantiene circa 2 m più basso della sommità del cordone morenico. La QMF è coperta dal manto attuale ma, vista la similitudine con il 2004, si ritiene sensato confermare il valore di quell'anno. A valle dell'apparato principale si conferma la presenza del nevaio già individuato in passato.

554.0 Pizzo Omo Nord Ovest	2010.09.15	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 788
QMF: n.v. Incremento moderato	snow-line: 2245	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

A cinque anni di distanza dall'ultimo rilievo la neve stagionale riempie quasi tutta l'area all'interno della morena storica, ad eccezione di una piccola chiazza di firn del 2009 sulla sinistra della zona frontale; tuttavia non si raggiunge la consistenza dell'accumulo del 2001. In testata il manto nevoso risale decisamente i canaloni siti in destra e sinistra orografica ed è coperto da una lingua di detrito proveniente dall'ampio canalone centrale. L'innevamento stagionale e il miglioramento dello stato di salute dell'apparato rispetto all'ultimo rilievo (2005) fanno definire come "moderata" la fase di incremento. Altre osservazioni fotografiche: 2010.09.15 Benedetti E.

555.0 Pizzo Omo Ovest	2010.09.15	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 788
QMF: n.v. Incremento moderato	snow-line: 2130	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005	

Come il gemello Omo NW, anche questo apparato viene rilevato a cinque anni di distanza. L'innevamento di stagione riempie tutto il circo morenico, ricalcando da vicino l'areale del 2001: unica eccezione, l'affioramento di firn 2009 nel punto della fronte a quota più bassa, in corrispondenza dell'incisione nella morena. Altra differenza con il 2001 è la mancanza di neve nei colatoi della testata in destra orografica. Una copertura detritica non spessa, ma localmente ben concentrata, interessa la parte mediana e superiore dell'apparato. L'incremento della massa nevosa rispetto all'osservazione fotografica 2009, per quanto lieve, è evidente, e lo è ancor più rispetto all'ultimo rilievo del 2005.

556.0 Pizzo Diavolo di Tenda Nord Ovest	2010.09.15	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 788
QMF: 2460 Stazionario	snow-line: 2490	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004	

A sei anni di distanza dall'ultimo rilievo l'apparato si presenta innevato per circa il 70% della sua superficie, con chiazze di firn delle annate precedenti che affiorano nella parte inferiore destra. Rispetto all'osservazione fotografica del 2009, risulta maggiore lo spessore dell'accumulo nella parte superiore dell'apparato, al di sotto della parete rocciosa; la copertura detritica sulla superficie è invece minore. La superficie innevata è minore rispetto a quella delle annate 2001 e 2004, che vedevano il circo morenico interamente riempito di neve di stagione. Essendo il presente rilievo effettuato a distanza, il posizionamento della QMF risulta incerto, tuttavia, essendo l'apparato ben confinato nel circo morenico, si ritiene sensato posizionare tale limite alla quota "storica" di 2460 m. Anche la snow-line risulta di difficile determinazione, ma può essere ragionevolmente posizionata una trentina di metri più in alto della QMF.

556.1 Bocchetta di Podavitt	2010.09.15	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 788
QMF: 2345 Incremento lieve	snow-line: 2345	Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2008	

L'apparato, rilevato a distanza, si presenta interamente ricoperto di neve di stagione. L'accumulo ha superficie e spessore maggiore di quello dell'annata 2008 e molto simile a quello del 2004. Lo spessore si mantiene comunque ben al di sotto del filo della morena storica. Le immagini a disposizione non consentono il rilievo della quota minima frontale; si suppone che questa sia invariata.

556.2 Podavista	2010.09.15	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 788,999
QMF: 2130 Incremento lieve	snow-line: 2120		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009

L'apparato, rilevato a distanza, si presenta quasi interamente ricoperto di neve di stagione, con un areale maggiore di quello del 2008 e molto simile a quello del 2004 e del 2009. Lo spessore della neve alla base delle pareti è maggiore rispetto allo scorso anno. La continuità con il caratteristico prolungamento orientale è mantenuta per un lungo tratto fin quasi a raggiungere il sovrastante apparato della Bocchetta di Podavitt. Questo collegamento, garantito dagli accumuli valanghivi provenienti dalle pareti rocciose, permette di osservare dal fondo della val d'Ambria un unico corpo nevoso a cui gli abitanti attribuiscono il nome di "Ghiacciaio Dell'oca" (evidente dalla fotografia scattata dalla SF999). La chiazza di neve che fronteggia l'apparato appare più estesa che nel 2009. La copertura detritica superficiale è limitata a sottili colate. Osservando le immagini a disposizione si suppone che la quota minima frontale e la snow-line siano invariate.

557.0 Aga	2010.09.15	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 788,999
QMF: 2260 Incremento lieve	snow-line: 2270		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009

L'apparato, rilevato a distanza, si presenta ricoperto di neve di stagione per oltre l'80 % della superficie. La restante parte, in zona frontale, è costituita da firn del 2009. L'areale complessivo dell'innnevamento è molto simile a quello dell'anno precedente, con forse un maggiore contributo di apporto valanghivo dalla parete in sinistra orografica, non visibile dalla SF788 ma osservabile nella foto scattata dalla SF999. Lo spessore della neve stagionale ha ricoperto buona parte della massa di detriti che si trova al centro dell'apparato. Il punto di osservazione non consente l'esatta valutazione della quota minima frontale, ma la forma sostanzialmente invariata della zona frontale suggerisce di mantenere il valore dell'anno precedente. La snow-line viene tentativamente posta dieci metri a monte della QMF.

557.1 Aga Nord	2010.09.15	Op.: De Zaiacomo M. - Ruvo L.	SF: 788,999
QMF: 2240 Stazionario	snow-line: 2245		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004

A sei anni di distanza dall'ultimo rilievo l'apparato si presenta innnevato per la quasi totalità della sua superficie. Chiazze di firn del 2009 affiorano nella parte inferiore dell'apparato in destra orografica. Lungo la parete rocciosa che lo delimita a monte, il perimetro della copertura nevosa riproduce piuttosto fedelmente i limiti del 2004 e anche del 2001. Rispetto all'osservazione fotografica del 2009 si nota un incremento dello spessore lungo le pareti superiori. Vi è quindi una sostanziale conservazione della massa su scala quinquennale. L'indice dinamico rispetto al 2004 viene posto come stazionario. Come quota minima frontale si è deciso di conservare quella del 2001 e 2004, mentre la snow line viene tentativamente posta cinque metri più in alto.

557.2 Aga Superiore	2010.09.15	Op.: Dordoni F.	SF: 999
QMF: 2500 Incremento lieve	snow-line: 2500		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004

Il piccolo glacionevato è probabilmente scomparso completamente nel 2006 e nel 2007. Attualmente, grazie ai grossi accumuli delle ultime tre stagioni, la massa risulta superiore rispetto al 2004. L'innnevamento è completo anche se talvolta affiorano delle piccole chiazze di firn del 2009, chiara testimonianza della pluriennalità degli accumuli.

557.3 Diavolo di Tenda Ovest	2010.09.15	Op.: Dordoni F.	SF: 768,788
QMF: 2650 Stazionario	snow-line: 2650		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2004

La dinamica dell'unico ghiacciaio del bacino del Brembo è simile ai suoi vicini colleghi della Val d'Ambria. Nel 2007 l'apparato era composto da un piccolo nucleo di ghiaccio quasi completamente morenizzato e prossimo all'estinzione. Le positive stagioni 2008, 2009 e 2010 hanno riportato la massa ai livelli del 2004.

562.0 Val Morta	2010.09.19	Op.: Scotti R. - Pagliardi P.	SF: 771
QMF: 2420 Incremento moderato	snow-line: 2420		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2006

L'estinzione dell'apparato, sfiorata nel 2007, è stata scongiurata dalle ottime stagioni seguenti che hanno permesso la completa ricostruzione dei due conoidi valanghivi che lo costituiscono. Il più settentrionale appare di spessore considerevole.

563.0 Coca	2010.09.19	Op.: Scotti R. - Pagliardi P.	SF: 771
QMF: 2330 Incremento moderato	snow-line: 2330		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2006

Il glacionevato di Coca, formato da due conoidi valanghivi ha mostrato una dinamica molto simile al vicino Val Morta. Il conoide inferiore, in particolare, mostra un incremento di superficie considerevole andando ad appoggiarsi alla morena della PEG. Notevole ricostruzione dopo i minimi del 2006 e la quasi estinzione del 2007.

563.0 Coca Superiore	2010.09.19	Op.: Scotti R. - Pagliardi P.	SF: 771
QMF: 2770 Incremento moderato	snow-line: 2770		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2006

Il maggiore dei tre glacionevati annidati lungo il versante orientale del Pizzo Coca mostra un notevole recupero di massa dal 2006. L'innnevamento stagionale è completo e potente e si appoggia alla morena storica della PEG. Alcune chiazze di detrito superficiale sono comunque visibili.

566.0 Trobio Est o Gleno	2010.09.12	Op.: D'Adda S.	SF: 752,999
QMF: 2730 Decremento forte	snow-line: 2730		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2005

Le ultime due annate favorevoli, seguite a un triennio (2005-2007) disastroso e a un anno interlocutorio (2008), hanno evidenziato un'importante cambiamento della tendenza dinamica, che da oltre tre lustri (eccezion fatta per il 2001) era costantemente negativa. Nonostante ciò, rispetto all'ultimo rilievo (2005) l'apparato evidenzia un'ulteriore forte contrazione volumetrica. L'indice sintetico quinquennale registra pertanto un pesante regresso. La massa glaciale si presenta oggi abbondantemente innnevata nella parte medio -

inferiore e totalmente morenizzata in quella superiore. La porzione più orientale, ove resisteva l'ultima placca di ghiaccio nudo, si è drasticamente ridotta lasciando le porzioni più elevate del circo. Sotto l'abbondante detrito è comunque ancora presente il ghiaccio. La porzione più elevata, totalmente morenizzata, si insinua sempre sotto il Colletto del Gleno. La nuova quota minima frontale è ricavata in carta. A conferma della bontà dell'annata, ai piedi dell'apparato persistono numerosi campi di neve.

566.1	Trobio Centrale	2010.09.12	Op.: D'Adda S.	SF: 752,999
QMF: 2645	Incremento lieve	Snow-line: 2645		Anno dell'ultimo rilievo precedente: 2009

La permanenza di cospicui residui nevosi, che coprono pressoché totalmente il glacionevato, consolida la ripresa dell'apparato, che pertanto evidenzia un ulteriore lieve incremento di massa. La quota frontale, individuata in carta, viene collocata alla "storica" quota di 2645 m.

567.0	Trobio Ovest o Tre Confini	2010.09.12	Op.: D'Adda S.	SF: 752,753,999
QMF: n.v.	Stazionario	Snow-line: irregolare	V.m.s.: n.m.	Variaz. media annua: n.m. 2009

Il buon andamento dell'annata consente all'apparato di mantenersi stazionario. L'accumularsi dei residui nevosi fa sì che nella parte più elevata il suo "areale percettivo" si dilati ulteriormente, interessando le rocce montonate della porzione sinistra e la base delle pareti rocciose del Monte Gleno. La copertura nevosa è aumentata anche nella zona frontale e lungo il bordo destro mediano. Alla stregua dell'anno passato la porzione centrale si presenta scoperta e solcata da piccole *bediérés*. La presenza di neve alla fronte non ha permesso l'effettuazione delle misure mentre l'irregolare distribuzione della neve, esclusivamente valanghiva, non consente di individuare la snow-line.