



CAMPAGNA GLACIOLOGICA 2019

Alpi Centrali Italiane (settore Lombardia)

Coordinamento scientifico, elaborazione di testi e dati:
Riccardo Scotti e Amerigo Lendvai

Immagini:
Riccardo Scotti

Segnali di misura frontale:
Gianmarco Mondati

Bilanci di massa puntuali:
Andrea Monti

Analisi dati telerilevamento:
Paolo Gallo

Operatori:

A. Abbate, A. Abbate, A. Almasio, A. Barilli, A. Bolis, A. Borghi, A. Galluccio, A. Garlaschelli, A. Giovannoni, A. Giovannoni, A. Lendvai, A. Monti, A. Regazzoni, A. Salvetti, A. Scaltriti, A. Toffaletti, A.C. Galluccio, B. Charalmpidis, C. Bessi, C. Smiraglia, D. Colombaroli, E. Triglia, F. Berbenni, F. Villa, G. Lojacono, G. Mondati, G. Neri, I. Peri, J. Masoch, L. Bonetti, L. Farinella, L. Kataoka, L. Pironi, M. De Zaiacomo, M.

Fioletti, M. Gussoni, M. Izzo, M. Marzorati, M. Masserini, M. Oreggioni, M. Rossetti, M. Ruffoni, M. Urso, M. Zambenedetti, P. Gallo, P. Pagliardi, P. Zanoletti, R. Ganassa, R. Porta, R. Scotti, S. Colombaroli, S. D'Adda, S. Leoni, S. Versaci, V. Cipriani, V. Sosio, V. Tacca.

STATISTICHE BASATE SULL'INDICE DI BILANCIO DI MASSA (IBM)

Incremento forte	IF	Neve vecchia sull'intero corpo glaciale e anche sul terreno circostante	AAR: 1
Incremento moderato	IM	Neve vecchia estesa su oltre il 90% del ghiacciaio	AAR: ≥ 0.9
Incremento lieve	IL	Neve vecchia su oltre il 67% del ghiacciaio	AAR: $< 0.9 / > 0.67$
Stazionario	S	Neve vecchia sul 44-67 % del ghiacciaio	AAR: $\leq 0.67 / \geq 0.44$
Decremento lieve	DL	Neve vecchia sul 20-44% del ghiacciaio	AAR: $< 0.44 / \geq 0.2$
Decremento moderato	DM	Neve vecchia molto scarsa ($< 20\%$), riduzione di spessore e superficie	AAR: $< 0.2 / > 0.05$
Decremento forte	DF	Neve vecchia sostanzialmente assente, marcata riduzione di spessore e superficie	AAR: ~ 0
Incerto	I	Il segno della fase dinamica annuale è dubbio (eg. neve fresca recente)	
Estinto	E	Estinto nell'anno in corso	
Unità di nuova identificazione	neo	Rinvenuta per la prima volta in assoluto o riconosciuta come a sé stante nell'anno in oggetto	

Tab. 1: Rapporto fra IBM e Accumulation Area Ratio (AAR)

Indice di Bilancio di Massa (IBM)	Totale		Spluga-Lej	Codera-Masino	Disgrazia-Mallero	Bernina	Scalino	Dosedè-Piazzini	Livigno	Ortles-Cevedale	Orobiche	Adamello
	Area (ha)	n°										
Decremento forte	400.8	9	51.1	-	-	40.4	-	-	-	81.5	9.9	217.9
Decremento moderato	2556.3	12	-	24.1	55.3	433.8	142.4	183.0	-	-	-	1717.7
Decremento lieve	3581.4	24	-	23.5	488.4	1375.6	-	-	66.9	1534.9	37.1	55.1
Stazionario	542.9	7	17.9	-	-	-	5.1	-	-	497.1	17.7	5.3
Incremento lieve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Incremento moderato	0.6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6
Incremento forte	3.4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4
Incerto	53.8	3	50.7	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Estinto	4.3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	-
Osservazione fotografica	685.7	139	51.5	47.2	49.9	3.3	0.0	53.2	2.1	352.7	77.1	85.0
Copertura campagna glaciologica 2019												
Rilievo completo	7143.6	60	119.6	50.7	543.7	1849.7	147.5	183.0	66.9	2113.5	68.4	2000.0
Rilievo completo + oss. fotografiche	7829.3	199	171.1	97.9	593.5	1853.0	147.5	236.2	69.0	2466.2	145.4	2085.0
Rilievo completo (%)	83.6	17.1	69.9	42.9	84.2	99.4	90.9	58.7	66.2	78.4	40.9	94.3
Rilievo completo + oss. fotografiche (%)	92.5	57.7	100.0	82.9	92.0	99.6	90.9	75.7	68.3	91.5	87.1	98.3

Tab. 2: La distribuzione delle aree glacializzate per settore in base all'indice di bilancio di massa rilevato. Nella seconda parte è indicata la copertura della campagna glaciologica 2018 con la superficie ed il numero di ghiacciai oggetto di rilievo completo o la somma dei ghiacciai rilevati con rilievo completo e di quelli solo osservati fotograficamente.

Indice di Bilancio di Massa (IBM)	Totale		Spluga-Lej	Codera-Masino	Disgrazia-Mallero	Bernina	Scalino	Dosedè-Piazzini	Livigno	Ortles-Cevedale	Orobiche	Adamello
	Area (%)	n° (%)										
Decremento forte	5.6	15.0	42.7	-	-	2.2	-	-	-	3.9	14.5	10.9
Decremento moderato	35.8	20.0	-	47.6	10.2	23.5	96.6	100	-	-	-	85.9

Decremento lieve	50.1	40.0	-	46.3	89.8	74.4	-	-	100	72.6	54.3	2.8
Stazionario	7.6	11.7	14.9	-	-	-	3.4	-	-	23.5	25.9	0.3
Incremento lieve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Incremento moderato	0.0	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Incremento forte	0.0	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
Incerto	0.8	5.0	42.4	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Estinto	0.1	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	-

Tab. 3: La distribuzione delle aree per settore in percentuale in base all'indice di bilancio di massa (IBM)

Superficie glaciale classificata per
Indice di Bilancio di Massa
Campagna 2019

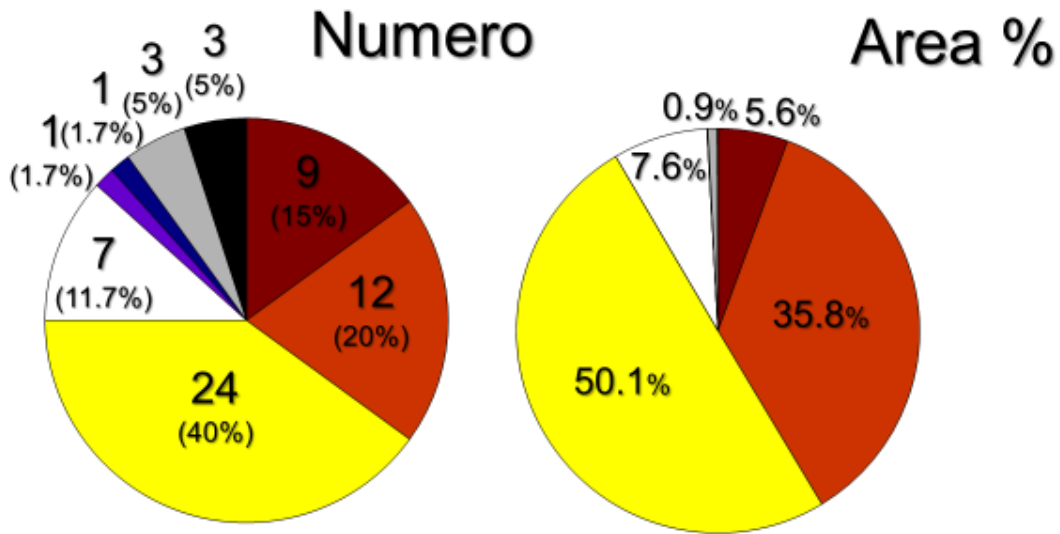


Fig. 1: Superficie glaciale classificata per IBM, numero di ghiacciai e area (%) per la Lombardia.



Superficie glaciale classificata per Indice di Bilancio di Massa
Campagna glaciologica 2019

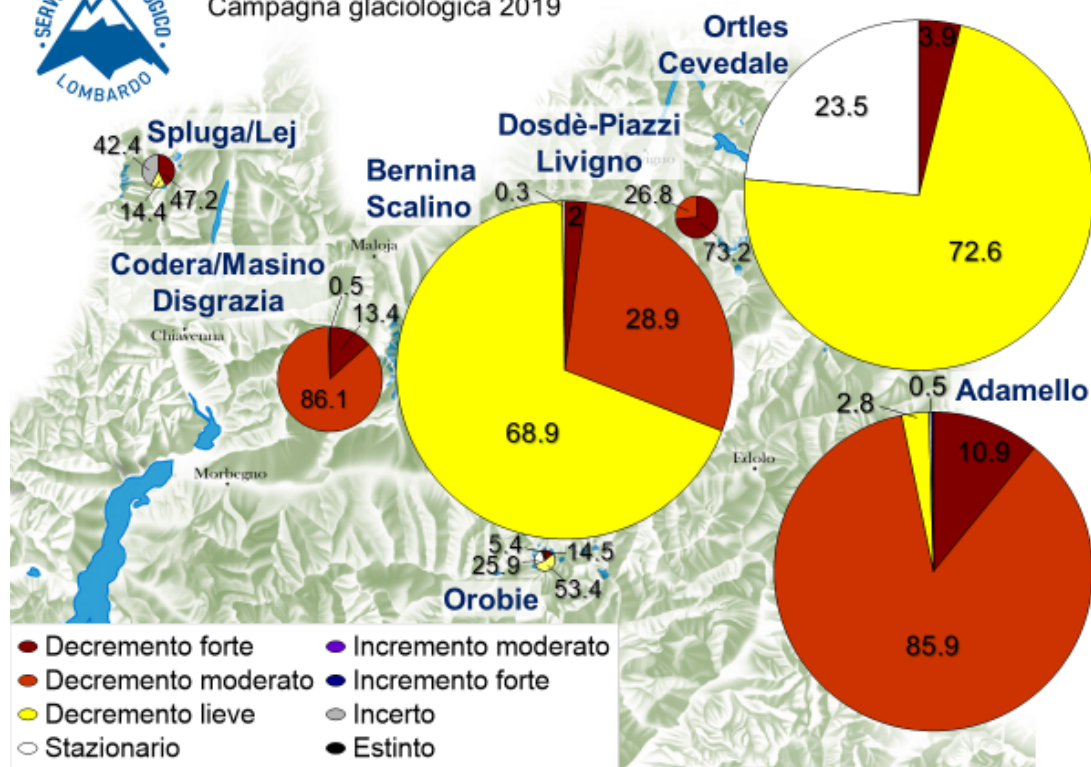


Fig. 2: Superficie glaciale classificata per IBM (area %) divisa per settore montuoso. Le dimensioni dei grafici a torta sono proporzionale alla superficie glaciale del settore montuoso.

VARIAZIONI FRONTALI

GRUPPO I			GRUPPO II		
Ghiacciaio	Variazione media segnali (anno)	Variazione media annua	Ghiacciaio	Variazione media segnali (anno)	Variazione media annua
Pizzo Ferrè	- 10	- 10	Suretta Sud	non misurabile*	
Passo di Bondo	- 25	- 25	Cima di Lago Ovest	- 92 (2016)	- 30.5
Ventina	- 40	- 40	Pioda Sud	non misurato	
Vazzeda	non misurato		Predarossa	- 5	- 5
Scerscen Inf.	- 86 (2017)	- 43	Cassandra Est	- 2.5	- 2.5
Caspoggio	- 7	- 7	Disgrazia	- 35	- 35
Scalino	- 8	- 8	Sissone	- 22	- 22
Dosdè Est	- 9	- 9	Pizzo Tre Mogge	non misurato	
Campo Nord	- 9	- 9	Fellaria - Palù	non misurabile*	
Vitelli	- 9	- 9	Val Viola Ovest	non misurato	
Gran Zebrù	- 12.5	- 12.5	Forà	- 7.5	- 7.5
Forni Est	non misurato		Zebrù Est	0	0
Forni	-12.5	-12.5	Alpe Sud	non misurato	
Forni Ovest	non misurato		Lupo	- 3	- 3
Cedec	- 6	- 6			
Palon de La Mare	- 9	- 9	GRUPPO III		
Dosegù	- 12	- 12	Sivigia Nord-Est	- 9	- 9
Sforzellina	- 1.5	- 1.5	Marinelli	- 2	- 2
Venerocolo	- 29	- 29			

Pisgana Ovest	non misurabile*				
Marovin	0	0			
Trobio Ovest	non misurato				
Variazioni rispetto al 2018: 25			ritiro: 23 (92%)	avanzata: 0	stazionari: 2 (8%)
Variazioni rispetto ad anni precedenti il 2018: 2			ritiro: 2 (100%)	avanzata: 0	stazionari: 0

Tab. 4: campagna glaciologica 2019: variazioni lineari delle fronti dei ghiacciai campione lombardi, la fase dinamica è espressa secondo il segno algebrico.

* non misurabile a causa della presenza di un lago di contatto glaciale

RELAZIONI SUDDIVISE PER SETTORE MONTUOSO

SPLUGA-LEJ

365.0	Pizzo Ferrè	Data: 2019.09.28	Operatori: L. Pironi		
QMF: 2610	ELA: n.v.	AAR: ~0	IBM annuale: Decremento forte	Rilievo precedente	2018
SF: 012	Variazione frontale		- 10	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
EC 106 bis	180	65	55	2018	- 10	- 10	- 10 (2018)
EC 206 bis	230	50	40	2018	- 10	- 10	- 10 (2018)
Variazione frontale							- 10

La parte alta del lobo in dx idrografica si è smembrata e definitivamente staccata dalla parte inferiore, accelerando il depauperamento della stessa. Lo spessore dell'apparato continua ad assottigliarsi, con la superficie cosparsa di grossi detriti, mentre nella zona superiore del lobo glaciale in sinistra idrografica è emerso un nunatak roccioso. Alla fronte il ghiacciaio arretra piuttosto vistosamente, ed in modo irregolare, con piccole caverne che collassano nella parte dx orografica, rendendo difficoltosa la misurazione.

371.0	Suretta Sud		Data: 2018.09.25	Operatori: F. Villa, P. Gallo, J. Masoch, A. Abbate, L. Kataoka, A. Giovannoni		
QMF: 2700	ELA: 2765	AAR: 0.45	IBM annuale: Stazionario	Rilievo precedente		2018
SF: 005, 011			Variazione frontale	-	Misura frontale precedente	-

Il ghiacciaio alla data del rilievo si trova completamente coperto da una recente e debole nevicata. nel rilievo precedente in data primo settembre 2019 l'apparato era per quasi metà della sua superficie coperto dalla neve stagionale. La copertura detritica sulla superficie del ghiacciaio è sempre in aumento, tanto che i grossi massi appoggiati sulla superficie hanno rotto la palina 2_2016. Durante il rilievo del primo settembre sono state infisse le paline 2_19 e 1_19. La palina 4_18 a quota 2830 metri rispetto alla misura del 28/09/2018 ha perso 27 cm. Poiché la palina si trova all'interno dell'area coperta da neve stagionale, circa 12 cm, si presume che i 27 cm si siano persi durante la stagione precedente. Il lago proglaciale formatosi da qualche anno nella zona occidentale della fronte continua ad ingrandirsi, al margine di esso la fronte ha formato una piccolissima grotta. Questa è l'area dove si notano gli arretramenti maggiori.

1004.0	Cima di Lago Ovest		Data: 2019.09.15	Operatori: S.Versaci-V.Tacca		
QMF: 2800	ELA: n.d.	AAR: n.d.	IBM annuale: Incerto	Rilievo precedente		2018
SF: 10			Variazione frontale	- 92 m	Misura frontale precedente	2016

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
LC10	130°	170	78	2016	- 92	- 30.5	- 92 (2016)
Variazione frontale							- 92 (2016)

La neve caduta nelle settimane precedenti il rilievo maschera la superficie glaciale rendendo difficile definire una possibile ELA. Dall'analisi dei contorni delle finestre rocciose e dei limiti dell'apparato glaciale sembra emergere comunque una situazione di decremento forte. La lingua glaciale oggetto di misurazione frontale è completamente scomparsa. Nel nuovo punto di misurazione della fronte il ghiacciaio presenta una ampia grotta glaciale profonda diverse decine di metri con altezza interna di almeno 3-4 metri che sul fondo lascia intravedere fasci di luce proveniente dalla superficie, segno di aperture presenti sulla superficie del ghiacciaio. Il pavimento della grotta è percorso dal torrente glaciale. Lo spessore di ghiaccio della copertura della grotta risulta di qualche metro (anche meno o inestinte dove filtra la luce) ed è presumibile che nella prossima misurazione la volta potrebbe essere già collassata creando i presupposti per una profonda linea di divisione dell'intero apparato glaciale. Anche la superficie dell'intero ghiacciaio e in particolare sulla parte destra (salendo), mostra segnali di netta sofferenza con evidenza di spuntoni rocciosi affioranti nonostante la recente nevicata. Permane un residuo di lingua glaciale sulla sinistra (salendo) e una limitata massa di ghiaccio staccata e isolata (era stato oggetto di precedente misurazione abbandonata per il repentino arretramento). La misura frontale evidenzia un forte arretramento della fronte che potrebbe essere giustificato dal fatto che la lingua glaciale, già nella precedente misurazione aveva uno spessore e una sezione ridotti a pochi metri, risultando anche racchiusa tra rocce e percorsa sul fondo dal torrente glaciale.

1005.0	Ponciagna		Data: 2019.09.15	Operatori: S. Versaci, V. Tacca		
QMF: 2600	ELA: n.d.	AAR: n.d.	IBM annuale: Incerto	Rilievo precedente		2018
SF: 10			Variazione frontale	-	Misura frontale precedente	-

La neve caduta nelle settimane precedenti il rilievo maschera la superficie glaciale rendendo difficile definire una possibile ELA. La presenza della copertura nevosa non permette di valutare la ELA e la AAR. Dall'analisi dei contorni delle finestre rocciose e dei limiti dell'apparato glaciale sembra emergere comunque una situazione di decremento forte anche se sembra meno marcato degli anni precedenti.

CODERA-MASINO

376.0	Sivigia Nord Est		Data: 2019.09.28	Operatori: A. Barilli		
QMF: 2490	ELA: irreg.	AAR: 0.1	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente		2018
SF: 999			Variazione frontale	- 9 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
AB	150	44	35	2017	- 9	- 9	- 9 (2018)
Variazione frontale							- 9

Nuovi segnali di misura posizionati nell'anno:

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Coordinate	
codice	Gradi °	metri	x	y
I	130	31	n.d.	n.d.

Le modalità di contrazione del ghiacciaio sono le consuete: la parte più settentrionale è sempre più esigua. Sono rimasti pochi metri di spessore di ghiaccio dalla parete rocciosa sottostante mentre la parte rivolta ad ovest, coperta di detrito e più in ombra, arretra e si assottiglia più lentamente. Si introduce il nuovo segnale I, distante dalla fronte 31 metri al momento del rilievo.

377.0	Sivigia Sud Est		Data: 2019.09.28	Operatori: A. Barilli	
QMF: n.v.	ELA: irreg.	AAR: n.v.	IBM annuale: Incerto	Rilievo precedente	2018
SF: 999	Variazione frontale		-	Misura frontale precedente	-

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	2009
---------------------------------	-------------------	--------------------	-------------

L'attuale presenza di ghiaccio al di sotto della coltre detritica è dubbio seppur probabile. Viene programmato un rilievo di dettaglio il prossimo anno per constatarne l'eventuale estinzione. Le difficoltà nel delimitare l'area glacializzata è dovuta anche ai residui valanghivi che ancora nel 2019 permangono alla base delle pareti permettendo al sito glaciogeno una certa vitalità glacio-climatica in un contesto generale del tutto deficitario. Complessivamente la massa (ghiaccio coperto più accumuli di neve annuale) sono oggi comunque molto più ridotti rispetto al 2009, anno dell'ultimo rilievo precedente.

390.0	Passo di Bondo		Data: 2019.10.05	Operatori: A. Barilli	
QMF: 2910	ELA: 3080	AAR: 0.25	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018
SF: 102	Variazione frontale		- 25 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
1	120	130	110	2018	- 20	- 20	- 20 (2018)
2	70	71	40	2018	- 31	- 31	- 30 (2018)
Variazione frontale							- 25

Con l'esclusione del bordo superiore ricoperto dalla neve, lungo quasi tutto il suo perimetro, in particolare nella parte inferiore, il ghiaccio si è ridotto in spessore giustificando il significativo arretramento frontale. La neve dell'anno di origine valanghiva, copre il 25% del ghiacciaio e presenta una forte colorazione rossastra a causa di polveri sahariane e detrito superficiale.

407.0	Pioda Sud		Data: 2019.09.04	Operatori: R. Ganassa, R. Scotti	
QMF: -	ELA: irreg.	AAR: 0.2	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018
SF: 999	Variazione frontale		-	Misura frontale precedente	-

Il ghiacciaio è diviso in tre porzioni distinte, la principale e due placche secondarie nella parte alta, una di spessore ridottissimo e probabilmente formata solo da firn pluriennale e neve dell'anno al di sotto del M. Pioda e la seconda nei pressi del Passo Cecilia. La distribuzione dell'innevamento residuo è molto irregolare e determinata da condizioni morfologiche più che strettamente climatiche e copre il 20% del ghiacciaio. Le misure frontali non sono state effettuate e verranno riprese il prossimo anno.

DISGRAZIA-MALLERO

408.0	Predarossa		Data: 2019.09.21	Operatori: M. Urso	
QMF: 2700	ELA: 3200	AAR: 0.3	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018
SF: 201, 245	Variazione frontale		- 5 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
1.15	20	77	72	2018	- 5	- 5	- 5 (2018)
Variazione frontale							- 5

Nella zona frontale la situazione alla fronte è sempre molto caotica, con continui cambi di morfologia dovuti a molteplici piccoli crolli. Alla data del rilievo è stata osservata parecchia acqua di fusione con bedièrès significative. Non è stato possibile misurare il ghiacciaio nella sua parte superiore, anche se le fotografie effettuate rivelano una situazione estremamente problematica, con notevole arretramento della lingua nel suo settore più orientale e con nuovi e importanti affioramenti rocciosi. Da confermare il prossimo anno con un rilievo di dettaglio la possibile suddivisione dell'apparato nei pressi del ripido pendio che conduce alla Sella di Pioda.

411.0	Cassandra Est		Data: 2019.10.18	Operatori: M. De Zaiacomò				
QMF: 2925	ELA: 3150	AAR: 0.35	IBM annuale: Decremento lieve			Rilievo precedente		2018
SF: 999			Variazione frontale		- 2.5 m	Misura frontale precedente	2018	

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
SAN18	45	5	1.5	2018	- 3.5	- 3.5	- 3.5 (2018)
NN11	0	97	94	2018	- 3	- 3	- 3 (2018)
OME18	0	6	3	2018	- 3	- 3	- 3 (2018)
DDT07	340	42.5	41.5	2018	- 1	- 1	- 1 (2018)
SPO18	345	1.5	0.5	2018	- 1	- 1	- 1 (2018)
MDZ15	300	9	8.5	2018	- 0.5	- 0.5	- 0.5 (2018)
SAB18	315	16	12	2018	- 4	- 4	- 4 (2018)
Variazione frontale							- 2.5

Nuovi segnali di misura posizionati nell'anno:

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Coordinate (WGS84 UTM32)	
codice	Gradi °	metri	x	y
SAN18	45	5	0558078	5123251
OME18	0	6	0558097	5123247
SPO18	345	1.5	0558154	5123214
SAB18	315	16	0558258	5123239

Rilievo effettuato con nuvole e brutto tempo. Foto dalla SF 206 non possibile. I dati relativi all'innnevamento residuo sono stati valutati sulla base delle immagini di G. Rovedatti del 11.10.2019 e delle immagini Sentinel-2 del 4 settembre. La neve residua, che ad inizio settembre copriva ancora il 50% del ghiacciaio si riduce significativamente nella seconda parte del mese coprendo a fine stagione il 35% circa della superficie. Segnali di decremento e perdita di spessore della fronte lungo tutto il margine. Il segnale SAN18 è formato da un evidente sasso nero con ometto, misura la parte occidentale della fronte, era stato misurato per la prima volta lo scorso anno. Il segnale OME18 è un ometto, rilancio del segnale NN11 ormai troppo distante, era stato misurato per la prima volta lo scorso anno. Il segnale SPO18 è uno spuntone con ometto, rilancio del segnale DDT07 ormai troppo distante, era stato misurato per la prima volta lo scorso anno. Il segnale SAB18 è un sassone bianco, misura la parte orientale della fronte, sopra il margine del canale con la lingua, era stato misurato per la prima volta lo scorso anno.

416.0	Ventina		Data: 2019.15.15	Operatori: M. Gussoni, A. Regazzoni				
QMF: 2270	ELA: 2750	AAR: 0.3	IBM annuale: Decremento lieve			Rilievo precedente		2018
SF: 250			Variazione frontale		- 40 m	Misura frontale precedente	2018	

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
GC1-12	200	299	259	2018	- 40	- 40	- 40 (2018)
Variazione frontale							- 40

Nuovi segnali di misura posizionati nell'anno:

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Coordinate	
codice	Gradi °	metri	x	y
GR-19	0	0	46.344794	9.9051742

Il ghiacciaio anche per quest'anno registra importanti perdite sia di spessore, 4 metri alla palina bassa. La somma degli ultimi 5 anni sale a 22 metri di spessore persi. Il regresso frontale, di difficile misura causa numerosi torrenti ablatori, è di 30 metri in meno rispetto allo scorso anno. Si è reso necessario posizionare un nuovo caposaldo di misura proprio a ridosso del ghiacciaio in quanto i segnali del 2012 sono ora troppo distanti con numerosi torrenti da attraversare. Nuovo segnale: GR-19, coordinate lat 46.344794 long 9.9051742.

La fronte appare molto assottigliata e solcata da numerose bedièrès anche molto profonde. Una nevicata ad inizio settembre non permette l'esatta localizzazione della ELA, ma grazie alle fotografie dei giorni precedenti ed alle immagini Sentinel-2 del 4 settembre, è possibile stimare che la neve della stagione di accumulo sia sparita su oltre il 70% del ghiacciaio ed anche il firm degli ultimi 2 anni è venuto a giorno specie al di sotto della parete Nord del Pizzo Cassandra. In questo settore appare sempre più ampia una finestra rocciosa.

418.0	Pizzo Ventina	Data: 2019.09.15		Operatori: M. Gussoni		
QMF: 2515	ELA: 2700	AAR: 0.15	IBM annuale: Decremento moderato		Rilievo precedente	2018
SF: 250		Variazione frontale			Misura frontale precedente	2018

Il piccolo ghiacciaio di origine valanghiva ha tipicamente ma un innevamento residuo più consistente rispetto ai più grandi ghiacciai limitrofi. Quest'anno il suo accumulo residuo è però inferiore (15%) causando un decremento moderato. La fronte è sempre più ripida e appiattita.

419.0	Disgrazia	Data: 2019.09.14		Operatori: G. Neri, A. Bolis		
QMF: 2445	ELA: 2900	AAR: 0.25	IBM annuale: Decremento lieve		Rilievo precedente	2018
SF: 209, 221, 999		Variazione frontale			- 35 m	Misura frontale precedente 2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
BN13	190	148	109	2018	- 39	- 39	- 39 (2018)
E3	186	133	108	2018	- 25	- 25	- 25 (2018)
E4	195	77	36	2018	- 41	- 41	- 41 (2018)
Variazione frontale							- 35

L'innnevamento residuo si conserva come di consueto nel bacino alto sotto la parete nord del M. Disgrazia ed alla base della bastionata rocciosa che sostiene la Sella di Pioda. Continua il ritiro lungo tutto il margine frontale e l'aumento della copertura detritica.

422.0	Sissone	Data: 2019.08.29-30		Operatore: A. Almasio		
QMF: 2764	ELA: 2950	AAR: 0.4	IBM annuale: Decremento lieve		Rilievo precedente	2018
SF: 221, 999		Variazione frontale			- 22 m	Misura frontale precedente 2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
19	295	442	397	2018	- 45	- 45	- 45 (2018)
20	285	312	301	2018	- 11	- 11	- 11 (2018)
3B	240	43	34	2018	- 9	- 9	- 9 (2018)
LF06	295	318	273	2018	- 45	- 45	- 45 (2018)
Variazione frontale							- 22*

*La media dei valori include solo uno dei due segnali 19 e LF06 poiché quest'ultimo viene misurato lungo la medesima direttrice e va ad indagare la stessa porzione della fronte

Rispetto allo scorso anno la copertura nevosa si presentava più cospicua, ma come consuetudine degli ultimi anni, maggiormente concentrata a ridosso delle pareti rocciose e nelle zone più depresse della superficie glaciale, con il limite delle nevi sceso a 2900-2950 m. Il nevato e la superficie del ghiacciaio presentavano la consueta fitta rete di solchi di ruscellamento, molto attivi durante le ore più calde della giornata. Anche quest'anno il ghiacciaio ha subito un arretramento moderato, più marcato nel settore sinistro in corrispondenza del lobo superiore (segnali SM19 e suo rilancio LF06). L'articolato margine glaciale si presentava privo di neve residua, sollevato e costellato da cavità di varie misure all'interno delle quali scorrevano diversi torrenti subglaciali. Appare ormai imminente la separazione del lobo superiore del ghiacciaio, pari a circa ¼ della superficie glaciale, attraverso la fascia rocciosa trasversale al flusso glaciale in progressiva emersione negli ultimi quattro anni. La seraccata sopra alla fronte principale si è mantenuta stazionaria con il caratteristico profilo laterale concavo e l'accumulo detritico frontale in continuo aumento, man mano che il ghiacciaio perde massa. Rimane traccia del piccolo lago segnalato due anni fa, in corrispondenza della fronte principale.

425.0	Vazzeda	Data: 2019.08.30		Operatori: R. Scotti, A. Almasio, M. Masserini		
QMF: n.v.	ELA: 3050	AAR: 0.1	IBM annuale: Decremento moderato		Rilievo precedente	2018
SF: 999, 221		Variazione frontale			-	Misura frontale precedente -

L'innnevamento residuo, valutato su base Sentinel-2 (4 settembre) è estremamente risicato e copre solo il 10% della superficie con estensione simile a quella dell'anno precedente. La neve ha subito una forte fusione nel mese di agosto visto che in data 6 agosto copriva ancora il 90% della superficie. Misure frontali non effettuate.

BERNINA

432.0	Scerscen Inferiore	Data: 2019.09.14	Operatori: A. Salvetti, A. Garlaschelli		
QMF: 2740	ELA: 3150	AAR: 0.1	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente	2017
SF: 307, 999			Variazione frontale	- 86 m	Misura frontale precedente
					2017

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	2017
---------------------------------	-------------------	--------------------	-------------

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
AD09	300	367.0	241.0	2017	- 86.0	- 43.0 (- 86/2)	- 86 (2017)
MDZ15	290°	118.5	28.5	2017	- 90.0	- 45.0 (- 45/2)	- 90 (2017)
Variazione frontale							- 86.0

Il rilievo è stato effettuato in data 14 settembre 2019, cielo quasi sereno e fusione ancora abbondantemente in atto. La nevicata della settimana precedente (le stazioni ARPA di Passo Marinelli e Alpe Entova indicano un accumulo di circa 30-35 cm di neve fresche il giorno 8 settembre 2019) aveva coperto in buona parte il ghiacciaio nel bacino di alimentazione e nella parte centrale. La lingua, ricoperta di detriti, risultava già libera da neve e il termine del ghiaccio ben visibile. La misura è stata effettuata dal segnale AD09, ben visibile e segnato su una roccia della morena centrale, tramite distanziometro laser (3 misure successive, Azimut 290°). Il segnale MDZ15, posizionato nel 2015 e costituito da un ometto su un sasso piatto, non è stato individuato in maniera univoca. La distanza dalla fronte del punto MDZ15 sopra riportata è stata calcolata su carta, dalla differenza fra le coordinate del punto misurato alla fronte e le coordinate del punto MDZ15. La misura risulta congruente con quella del segnale AD09. L'arretramento della fronte dal 2017, data dell'ultimo rilievo, è stato ancora molto consistente (- 86 m). E' proseguita la marcata riduzione e scomparsa della lingua di ghiaccio coperta di detrito, che occupava la valletta alla sinistra della morena. Il ghiaccio a destra della morena è scomparso e il torrente ablatore scorre impetuoso ad una profondità superiore ai 5 metri rispetto alla quota della morena. La quota minima della fronte è stimata pari a circa 2740 m. Si stima una superficie coperta da neve dell'anno di circa il 15-20% del ghiacciaio (indice AAR 0,15-0,20). La stima della ELA e dell'indice AAR è stata eseguita grazie all'analisi dell'immagine del satellite Sentinel-2 2 del 04/09/2019: ELA 3150 m s.l.m. nei settori esposti a Nord, sotto il Sasso d'Entova e il Pizzo Malenco, praticamente assente nei settori esposti a Sud e a Est, presenti solo accumuli valanghivi (Immagine Sentinel-2 2 del 04/09/2019, RGB falso colore).

433.0	Scerscen superiore	Data: 2018.09.05	Operatore: R. Porta, M. Ruffoni, R. Scotti		
QMF: n.v.	ELA: irreg.	AAR: 0.28	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2017
SF: 301, 307, 999			Variazione frontale	-	Misura frontale precedente
					-

Il ghiacciaio è stato rilevato fotograficamente il 5-6 agosto ed il 5 settembre. L'estensione dell'innevamento residuo era già discontinua il 6 agosto con estesi campi alla base delle pareti rocciose ed accumuli anche nelle zone più a valle per una copertura di del 50% circa del ghiacciaio. Nel mese di agosto l'innevamento si è poi ridotto ulteriormente ritirandosi esclusivamente alla base delle pareti. L'indice AAR (0.28), valutato grazie alle immagini Sentinel-2 del 4 settembre, è migliore rispetto all'anno precedente seppur insufficiente per garantire un bilancio di equilibrio al ghiacciaio. Prosegue la graduale perdita di potenza della piccola lingua di ghiacciaio impossibile da misurare a causa dell'acclività del pendio che la ospita e dei pericoli provocati da piccoli crolli di ghiaccio testimoniati nelle immagini del 5 settembre.

434.0	Marinelli	Data: 2019.10.26	Operatore: M. Zambenedetti		
QMF: 3055	ELA: irreg.	AAR: 0.04	IBM annuale: Decremento forte	Rilievo precedente	2018
SF: 303, 999			Variazione frontale	- 2 m	Misura frontale precedente
					2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
ARPA	70	48	26	2018	- 2	- 2	- 2 (2018)
Variazione frontale							- 2

Nel complesso, si può dedurre di una sostanziale tenuta dell'apparato in questo anno idrologico 2018-19, caratterizzato, per motivi diversi (analizzati nella scheda per il Ghiacciaio dei Vitelli) da una riduzione del periodo dell'ablazione superficiale conclamata rispetto alla media delle ultime, disastrose annate. Le immagini ci consegnano un buon innevamento stagionale l'ultimo giorno di giugno (145 cm) e una potente copertura autunnale a ottobre. Il dato, analizzato presso la stazione ablatometrica n. 17 bis posta a poche centinaia di metri dalla fronte (sul Ghiacciaio di Fellaria) permette infatti di leggere una perdita di spessore di 190 cm, contro i precedenti 242 cm del 2018. Lo stesso dicasi del margine frontale, il cui caposaldo di misura è costituito dall'asta del nivometro della stazione meteorologica automatica dell'ARPA, che arretra di soli 2 m: il suo aspetto morfologico, ripreso da una veduta laterale, mostra comunque tutti i segni dell'imponente fase involutiva ancora in atto.

435.0	Caspoggio	Data: 2019.09.05	Operatori: R. Porta, M. Ruffoni			
QMF: 2750	ELA: irreg.	AAR: 0.05	IBM annuale: Decremento forte		Rilievo precedente	2018
SF: 305 P. ta Marinelli, 307, 999			Variazione frontale		- 7 m	Misura frontale precedente 2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
SA16	120	47.5	36	2018	- 11.5	- 11.5	- 11.5 (2018)
DVD18	135	2	0	2018	- 2	- 2	- 2 (2018)
Variazione frontale							- 7

Prosegue la fase di forte contrazione del ghiacciaio ora separato in due placche di ghiaccio adiacenti. L'indice AAR che al 4 agosto raggiungeva ancora gli 0.5, al 4 settembre (immagine Sentinel-2-2) si riduce a 0.05 con un conseguente bilancio molto negativo per il ghiacciaio seppur l'arretramento frontale sia più contenuto dell'anno precedente.

440.0	Fellaria - Palù	Data: 2019.10.17	Operatori: R. Scotti, R. Porta			
QMF: 2565 (E)	ELA: 3450	AAR: 0.37	IBM annuale: Decremento lieve		Rilievo precedente	2018
SF: 320, 999			Variazione frontale		-	Misura frontale precedente -

La snow-line, valutata con l'aiuto di una serie di immagini da terra e da satellite (4 settembre) permette la valutazione dell'indice AAR, anche quest'anno fra i più elevati della regione (0.37), leggermente più alto dell'anno precedente (0.35). L'innevamento residuo copre completamente l'Altipiano di Fellaria fino a 3450 m circa mentre l'ampia porzione occidentale del ghiacciaio è quasi completamente scoperta con alcuni piccoli accumuli valanghivi alla base delle pareti sud del Piz Argient e del Piz Zupò. In questo settore la fusione è stata di 190 cm a 3100 m, secondo valore più negativo dopo il 2018 (- 242 cm) e 2015 (223 cm) dall'inizio delle misurazioni (anno 2012). Seppur non sia semplice distinguere le aree di pertinenza dei flussi di ghiaccio che alimentano la porzione occidentale quella orientale ed il ghiacciaio di Palù (Svizzera), si può ipotizzare che l'innevamento presente sull'Altipiano di Fellaria possa essere quasi sufficiente per mantenere un teorico equilibrio della colata orientale. Nelle zone di ablazione continua il disfacimento glaciale della lingua orientale, ancora alimentata dai continui crolli di ghiaccio provenienti dalla falesia di roccia che divide il flusso della colata orientale. I conoidi di rimpasto a causa del sempre meno consistente apporto di ghiaccio dai bacini superiori e dalla notevolissima fusione estiva (- 6.45 m sulla lingua valliva) continuano la loro contrazione volumetrica. La fronte, ancora a contatto con il lago proglaciale ha subito un arretramento consistente nel mese di settembre a causa dei frequenti crolli dovuti al calving del lago proglaciale. Hanno collaborato: M. Oreggioni, D. Colombaroli, E. Triglia, L. Ferrante, S. Ialongo, M. Zanbenedetti, A. Galluccio, M. Butti.

SCALINO-PAINALE

443.0	Pizzo Scalino	Data: 2019.09.29	Operatori: A. Monti, S. Leoni		
QMF: 2720	ELA: irreg.	AAR: 0.06	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente	2018
SF: 325	Variazione frontale			- 8 m	Misura frontale precedente
					2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
MB 16.2	215	60	21	2016	- 39	- 13 (- 39/3)	- 13 (2016)
S17.1	140	14.5	11.5	2018	- 3	- 3	- 3 (2018)
Variazione frontale							- 8 (2018)

Nuovi segnali di misura posizionati nell'anno:

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Coordinate (WGS84 UTM32)	
codice	Gradi °	metri	x	y
AMSL19	184	2,5	575933	5126674
AM19	215	1,0	576225	5126463
SL17	140	14,5	575399	5126075

Marcata riduzione di massa con neve residua di difficile individuazione a causa della neve di inizio settembre presente da 2850 m circa di quota. Indice AAR derivato da immagini satellitari Sentinel-2. Neve residua che viene individuata solo ai piedi delle pareti rocciose del Pizzo Scalino e della cima di Val Fontana. La porzione più orientale del ghiacciaio risulta collegata al corpo principale da un lembo di ghiaccio di poche decine di metri di sviluppo.

445.0	Pizzo Painale Nord-Ovest	Data: 2019.09.29	Operatori: V. Cirpiani		
QMF: n.v.	ELA: irreg.	AAR: 0.5	IBM annuale: Stazionario	Rilievo precedente	2018
SF: 339	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente
					-

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	2009
---------------------------------	-------------------	--------------------	-------------

Piccolo glacionevato alla base della parete Nord-Ovest del Painale. Alla data del rilievo è coperto da estese placche di neve di origine valanghiva che coprono circa il 50% della superficie. La contrazione dall'ultimo rilievo precedente (2009) è evidente, seppur meno marcata che altrove grazie alla completa copertura detritica ed alla protezione orografica che permette, per mezzo dell'attività valanghiva, discreti recuperi di massa durante le annate più nevose. Presenta comunque un'elevata riduzione di estensione areale rispetto all'ultimo rilevamento fotografico (2016) soprattutto nella zona più alta del circo che risulta quasi separata dalla zona inferiore.

DOSDE'-PIAZZI

467.0	Val Lia		Data: 2018.09.29	Operatori: A. Galluccio, V. Sosio	
QMF: 2770	ELA: 3150	AAR: 0.12	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente	2017
SF: 999	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente
					-

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	2016
---------------------------------	-------------------	--------------------	-------------

Per le considerazioni in merito all'andamento nivo-meteorologico dell'anno idrologico 2018-19 si vedano le considerazioni espresse nella scheda relativa al Ghiacciaio di Cardonnè. La fronte principale, visibile solo di scorcio nella documentazione fotografica disponibile, sta per completare l'abbandono a valle della sua propaggine più avanzata, costituita da una compatta lente poco ripida, parzialmente coperta di detriti e non più alimentata da monte dal corpo glaciale unitario ma collegata a esso mediante un corto e stretto lembo glaciale residuale. Il suo limite inferiore mantiene per ora invariata la quota minima frontale. La snow line (ELA), per effetto della morfologia del substrato e del ghiaccio che lo ricopre, si attesta, irregolare, a circa 3150 m di quota. L'indice AAR è stato calcolato su base satellitare Sentinel-2. Si apprezza la perfetta stazionarietà, rispetto al 2018, del margine dell'intera porzione occidentale del ghiacciaio, rilievo di un certo valore nella stima del bilancio di massa annuale. Un piccolo lago proglaciale è ben visibile a contatto con l'estrema propaggine sinistro idrografica. Altri rilievi fotografici: 14 agosto, 4 settembre.

468.0	Cardonnè		Data: 2019.09.29	Operatori: A. Galluccio, V. Sosio	
QMF: 2550	ELA: 3100	AAR: 0.19	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente	2017
SF: 999	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente
					-

Fino alla metà di agosto 2019 l'innnevamento stagionale, pur scarso, appare un poco più esteso di quello visto l'anno precedente. Esso si dispone nei siti abituali, sempre descritti nelle osservazioni degli ultimi 30 anni: alla base dei Corni di Verva-Sinigaglia (nelle foto si apprezza bene il profilo dell'ombra pomeridiana che protegge questo settore di superficie glaciale) e nel circo di testata, dove il limite inferiore si attesta temporaneamente sui 3020-3030 m di quota, per poi risalire a circa 3100 m ai primi di settembre. Una provvidenziale

nevicata occorsa in questo periodo ha il merito di arrestare l'ablazione superficiale conclamata, effetto cui contribuiscono altri apporti successivi. Il 29 settembre il ghiacciaio appare così uniformemente coperto di neve nuova di buon spessore. In un riepilogo preliminare dell'andamento dell'anno idrologico, si può affermare che le neviccate di maggio hanno consentito una riduzione del periodo di scopertura del ghiaccio, riducendo l'ablazione al periodo fine luglio - primi di settembre. Questa, pur micidiale in agosto complice le temperature africane in ambito alpino tipiche di questo periodo storico, hanno quindi prodotto danni minori che nel recente passato, in modo tale che le fronti mostrano solo lievi segni di arretramento, quando non una apparente stazionarietà. Anche la Parete Nord della Cima Piazzesi denota un arresto della più che ventennale fase di de-glaciazione in atto. Altri rilievi fotografici: 14 agosto, 4 settembre.

473.0	Dosdè Est		Data: 2019.09.01	Operatori: A. Toffaletti, G. Lojacono	
QMF: 2625	ELA: irreg.	AAR: 0.12	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente	2018
SF: 424, 448			Variazione frontale	- 9 m	Misura frontale precedente
					2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
TB18	200	19	8,5	2018	- 10.5	- 10.5	- 10.5 (2018)
Toffa17	185	22,5	17	2018	- 5.5	- 5.5	- 5.5 (2018)
Toffa17	200	26	16	2018	- 10	- 10	- 10 (2018)
Variazione frontale							- 8.5

Al momento del rilievo il ghiacciaio si trova per buona parte scoperto da neve residua dell'anno ad eccezione di una piccola porzione al limite superiore del bacino di alimentazione nel settore posto alle falde del monte Sasso di Conca, dove permane un residuale e limitato accumulo. Altrove il ghiacciaio non presenta copertura nevosa se non per isolate e piccole chiazze. L'AAR relativo si attesta a 0.12 (confermato da immagini satellitari Sentinel-2 del 4 settembre). Appare intaccato anche il limitato firn presente all'estremità superiore del bacino di accumulo. Dal punto di vista morfologico appare importante segnalare l'emersione di una costolatura rocciosa di discrete dimensioni in zona mediana del bacino di accumulo. Aumento del detrito un po' su tutta la superficie ad eccezione del settore frontale in destra orografica. La fronte appare solcata delle consuete e profonde bedièrès e risulta sollevata rispetto al substrato roccioso. In sinistra orografica è ancora presente un'ampia grotta glaciale.

LIVIGNO

996.0	Val Nera Ovest		Data: 2019.08.26	Operatori: I. Peri, M. Marzorati	
QMF: 2780	ELA: 2900	AAR: 0.2	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018
SF: 436, 434, 999			Variazione frontale	-	Misura frontale precedente
					-

Discreto accumulo di neve stagionale residua e firn degli anni precedenti sotto la parete N/NO localmente fino a quota 2760 che ripropone nella forma il profilo altimetrico della cresta (effetto ombra) e neve ancora presente in piccola parte anche sotto la parete N/NE. L'evidente nunatak al centro del ghiacciaio è aumentato di dimensioni per l'assottigliamento del ghiaccio circostante risultando ora ben evidente. Per quanto riguarda il piccolo circo sul colle di Val Nera, nonostante sia ormai giunto al quasi definitivo scollegamento dal corpo principale presenta ancora, a differenza dello scorso anno, una parte nevata e per la quale è possibile definire nettamente una ELA a quota 2960, circa 30 metri sotto al passo. Il QMF si attesta intorno ai 2780 metri, ed è grosso modo invariata rispetto anche alla foto del 2018 pertanto la quota di 2860 m s.l.m. indicata nel 2018 è da considerarsi errata. Altre foto a cura di M. Marzorati in data 24 settembre.

997.0	Campo Nord Paradisin		Data: 2019.09.17	Operatori: D. Colombarolli, S. Colombarolli, I. Peri, V. Cipriani	
QMF: 2843	ELA: 3085	AAR: 0.2	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018

SF: 441, 439, 999	Variazione frontale	- 9 m	Misura frontale precedente	2018
-------------------	---------------------	--------------	----------------------------	-------------

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
DC16	133	34	34	2018	0	0	0 (2018)
BC115	119	46	36	2018	- 10	- 10	- 10 (2018)
BC215	113	53	43.5	2018	- 9.5	- 9.5	- 9.5 (2018)
CDS17	116	40	23.5	2018	- 16.5	- 16.5	- 16.5 (2018)
Variazione frontale							- 9

L'estate è stata contraddistinta da temperature estremamente levate alla stazione meteorologica SGL adiacente al ghiacciaio. In particolare è stata misurata la temperatura media estiva più alta dall'inizio della serie (2008) ed anche la temperatura massima giornaliera più alta (+17.1 °C il 26 giugno). Nonostante queste difficili condizioni, il piano superiore conserva parte dell'innnevamento stagionale la cui estensione è arrivata a lambire i crepacci del cambio di pendenza. L'area del piano del ghiacciaio di quota 2960m in corrispondenza delle paline 3 A e 3 bis A, è invasa da detrito proveniente dai crolli dell'anfiteatro del Paradisin, tanto che la palina 3 bis A ne è completamente circondata. A causa della forte perdita annuale di ghiaccio, il detrito superficiale in sinistra orografica alimentata dalla frana proveniente dalla sinistra del Paradisin, si eleva ogni anno di più rispetto al piano, ed arriva in prossimità dell'attuale fronte del ghiacciaio. Quest'ultima che ha una quota media attorno ai 2900 m, con gli attuali ritmi di ablazione dovrebbe sparire nei prossimi 3 o 4 anni, di conseguenza verrà a mancare l'alimentazione diretta alla parte più bassa del ghiacciaio che attualmente scende fino a quota 2843 m e che sopravvive grazie al riparo della soprastante parete in sinistra orografica e la conseguente alimentazione da valanga.

ORTLES-CEVEDALE

482.0	Vitelli	Data: 2019.10.13	Operatori: A. Scaltriti		
QMF: 2700	ELA: 3200	AAR: 0.3	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018
SF: 999 e Lago del Mot		Variazione frontale	- 9 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
AS18	110	30	21	2018	- 9	- 9	- 9 (2018)
Variazione frontale							- 9

Rispetto ai riscontri gravemente involutivi che hanno caratterizzato le passate osservazioni, con poche eccezioni negli ultimi 30 anni, oggi il ghiacciaio appare un poco meno sofferente, con evidenza di ritiro frontale e di ulteriore smagrimento assai contenuti. Ciò si deve, con tutta probabilità, alla netta riduzione del periodo dell'ablazione conclamata occorsa per la concomitanza tra una prolungata protezione della neve stagionale nella prima parte dell'estate (grazie a un maggio eccezionalmente nevoso) e la comparsa della neve settembrina in periodo precoce, almeno che quanto è stato dato di vedere nel nuovo secolo. All'atto del rilievo, eseguito in periodo assai tardivo per la congiuntura meteorologica, il territorio appare interessato da una copertura nevosa recente leggera ma estesa all'intero corpo glaciale (30 cm ca alle quote superiori: da Informazioni di P. Pagliardi) e al terreno proglaciale a contenuto di ghiaccio morto, come evidente per i vasti campi in sinistra idrografica, ai piedi del versante NW del Monte Cristallo. Qui, come già osservato in precedenza, il detrito è in forte involuzione, con affioramento di vaste lenti di ghiaccio antico. Lo stesso fenomeno si osserva per il relitto della grande morena mediana principale, interessata anche da fenomeni di crollo. Ablazione assente all'atto del rilievo. L'indice AAR è stato valutato su base Sentinel-2 in data 4 settembre.

490.0	Zebrù		Data: 2019.09.28	Operatori: A.C. Galluccio, V. Sosio, E. Triglia, V. Cipriani	
QMF: n.v.	ELA: 3300	AAR: 0.43	IBM annuale: Stazionario	Rilievo precedente	2018
SF: 515	Variazione frontale		-	Misura frontale precedente	-

L'innevamento residuo si concentra nella parte alta del ghiacciaio, all'11 agosto copriva ancora il 60% del ghiacciaio mentre al 4 settembre (immagine satellitare Sentinel-2) si ritira sopra i 3300 m coprendo complessivamente il 43% della superficie e consentendo quindi un bilancio di massa sostanzialmente in equilibrio.

490.1	Zebrù Est		Data: 2019.09.28	Operatori: A.C. Galluccio, V. Sosio, E. Triglia, V. Cipriani	
QMF: 2830	ELA: irreg.	AAR: 0.25	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018
SF: 515, 508	Variazione frontale		0 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
$\Delta 3$	15	32	32	2018	0	0	0 (2018)
Variazione frontale							0

Nuovi segnali di misura posizionati nell'anno:

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Coordinate (WGS84 UTM32)	
codice	Gradi °	metri	x	y
$\Delta 5$	60	18	617780	5148988

La neve recente delle nevicate settembrine risulta completamente scomparsa nella parte di ghiacciaio visibile. Risultano anche assenti accumuli valanghivi in corrispondenza della parete sud del soprastante Monte Zebrù. Non si riesce pertanto a descrivere una snow-line, tuttavia sull'adiacente Gh. di Zebrù, all'11 agosto, si poteva notare una linea della neve intorno a quota 3000 m. L'indice AAR, valutato su base satellitare Sentinel-2 (4 settembre) equivale a 0.25 grazie ad accumuli valanghivi nella porzione superiore del ghiacciaio. Fronte del ghiacciaio misurata nel punto $\Delta 3$: non è apprezzabile una regressione. Si stima, sulla porzione laterale scoperta del ghiacciaio, in sinistra idrografica uno spessore di almeno 20 m. Installata una seconda stazione di misura ($\Delta 5$) della fronte in corrispondenza del laghetto di fusione che meglio potrà descrivere, soprattutto per il prossimo futuro, gli arretramenti frontali rispetto a $\Delta 3$ ormai troppo laterale rispetto alle linee di flusso. La postazione è stata fissata sulle rocce montonate alla destra orografica del lago a quota 2840 m (N46°29'3.019", E10°32'4.303"). Stazione da verniciare, lasciati due tronchi come segnale. La dimensione del laghetto di fusione è stata stimata di circa 350 m². La zona antistante la fronte, coperta da detrito, risulta essere ghiaccio almeno fino alle rocce montonate frontali poste tra le due lingue dello Zebrù e Zebrù Est dove parte il salto di roccia. Non è chiaro se questa massa appartenga a un corpo glaciale morto o alla lingua principale. Dal confronto con le immagini degli anni precedenti si nota una leggera riduzione dello spessore soprattutto nella zona della fronte. Il laghetto periglaciale in corrispondenza del segnale $\Delta 5$ è aumentato di dimensioni mentre sono scomparsi i 2 presenti alla fronte di $\Delta 3$ presenti nel 2018. Presenza di poca acqua di fusione.

496.0	Forà		Data: 2019.09.28	Operatori: A.C. Galluccio, E. Triglia, V. Cipriani, V. Sosio	
QMF: 2820	ELA: assente	AAR: ~0	IBM annuale: Decremento forte	Rilievo precedente	2018
SF: 508, 515, 999	Variazione frontale		- 7.5 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
$\Delta 5$	160°	77	69	2018	- 8	- 8	- 8 (2018)
$\Delta 4$	155°	59.5	52.5	2018	- 7	- 7	- 7 (2018)
Variazione frontale							- 7.5

Il ghiacciaio presenta uno strato neve recente (dai 2 ai 10 cm circa) al di sopra dei 2850 m circa non rendendo possibile l'individuazione di eventuale snow-line che fino alla prima decade di agosto si attestava sui 3100 m circa (vedi foto dell'11 agosto) mentre già ad inizio settembre era quasi completamente assente (vedi immagini Sentinel-2 del 4 settembre). Nella parte centrale, a fianco della grande finestra rocciosa larga circa una decina di metri, sono ben visibili nuovi affioramenti di roccia di piccola dimensione non visibili nelle foto del 2018, mentre non si notano sostanziali differenze nella parte di ghiacciaio coperto da detriti da frana in destra idrografica. Dalle

fotografie effettuate con il drone si nota un discreto incremento della lingua di detriti provenienti dalle pareti del Confinale in sinistra idrografica, mentre a circa quota 2900 m, sotto il contrafforte sempre sulla sinistra idrografica, appare una falesia di ghiaccio parzialmente ricoperta di detriti. La base della falesia si presenta crepacciata e termina in un laghetto proglaciale di circa 25 m di larghezza. La fronte, completamente libera da neve recente, rimane piuttosto sfrangiata ed è attraversata diagonalmente da una bedièrè di considerevole dimensione. Ciò nonostante, l'acqua di fusione proveniente dall'intero ghiacciaio risulta piuttosto scarsa.

502.0	Gran Zebrù			Data: 2019.09.15	Operatori: A.C. Galluccio, I. Peri		
QMF: 3040 (C) 3120 (O)	ELA: 3250	AAR: 0.3	IBM annuale: Decremento lieve		Rilievo precedente		2018
SF:999	Variazione frontale			- 9 m (C) - 15.5 m (O)	Misura frontale precedente		2018

Fronte centrale

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
BCF18	0	22	13	2018	- 9	- 9	- 9 (2018)
Variazione frontale							- 9

Fronte occidentale

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
BCF17	337	72.5	57	2018	- 15.5	- 15.5	- 15.5 (2018)
Variazione frontale							- 15.5

Durante la visita, uno strato di neve pari a 3/5 cm ricopre l'intera superficie del ghiacciaio. L'intero corpo glaciale visibile appare moderatamente ricoperta di detrito, con accentuazione alla fronte. In destra idrografica si può notare un evidente settore simile ad una piccola morena mediana (in realtà solo un'emersione di detrito) che si evidenzia causa ablazione differenziale dal resto della lingua (2-3 m di altezza) e che presenta un piccolo crollo e relativa esposizione del nucleo di ghiaccio interno. Sempre in destra idrografica, sotto le bastionate rocciose, sono presenti ampi settori di ghiaccio coperto da detrito collegati al corpo principale del ghiacciaio. L'innevamento stagionale è presente ancora nell'area superiore del ghiacciaio ricoprendone un'area pari al 30% in particolare a ridosso della parete del Gran Zebrù. Le misure sono state effettuate in occasione dell'uscita del corso per operatori glaciologici 2019 con l'aiuto di numerosi corsisti.

503.0	Cedec			Data: 2018.09.15	Operatori: D. Colombaroli		
QMF: 2770 (S) 2990 (N)	ELA: 3200	AAR: 0.4	IBM annuale: Decremento lieve		Rilievo precedente		2017
SF: 520, 999	Variazione frontale			- 0.5 m (S) - 11 m (N)	Misura frontale precedente		2017

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Fronte Sud

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
FC13	135	49	48.5	2018	- 0.5	- 0.5	- 0.5 (2018)
Variazione frontale							- 0.5

Fronte Nord

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
BCF18	105	39.5	28.5	2018	- 11	-11	- 11 (2018)
Variazione frontale							- 11

L'innevamento residuo è stato valutato sulla base delle immagini satellitari del 4 settembre (Sentinel-2) con alcune correzioni basate sulle immagini di terreno dovute alla presenza di neve fresca nella parte superiore del ghiacciaio che hanno prodotto una sovrastima dell'AAR ricavato in modo automatico. Il punto di misura della fronte del ghiacciaio certifica sostanzialmente il mantenimento della posizione dello scorso anno. Il ghiaccio infatti, dopo il forte regresso fatto registrare tra il 2017 ed il 2018, sta abbandonato in questo punto la piana di quota 2750 m. Più in destra orografica, la fronte è più spessa (circa 15/17 m) e va ad alimentare il laghetto proglaciale sottostante. Più a monte l'affioramento di un nunatak in progressiva emersione, ne sta "tagliando" l'alimentazione diretta dal flusso del ghiacciaio. Tutto il ghiaccio coperto da detrito alla sinistra orografica del laghetto che ne costeggiava l'intera lunghezza e lo soprastava per oltre un paio di metri, è ora definitivamente scomparso. Alcune immagini sono state scattate da una possibile nuova SF a 3000 m di quota e con le seguenti coordinate: 622484, 5145800. Le misure sono state effettuate in occasione dell'uscita del corso per operatori glaciologici 2019 con l'aiuto di numerosi corsisti.

507.0	Palon de la Mare			Data: 2019.09.15	Operatori: L. Farinella, M. Izzo		
QMF: 3055	ELA: 3400	AAR: 0.35	IBM annuale: Decremento lieve		Rilievo precedente		2018
SF: 116, 999	Variazione frontale			- 9 m	Misura frontale precedente		2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
D1	15	159	154	2018	- 5	- 5	- 5 (2018)
D2	45	abbandonato	145	2018	-	-	-
D3	22	42	29	2018	- 13	- 13	- 13 (2018)
Variazione frontale							- 9

Alla data del rilievo, l'apparato glaciale e vaste zone proglaciali si mostrano completamente ricoperte di neve caduta la settimana precedente, in spessore variabile alla fronte dai 5 cm ai 20 cm circa. Tutta la parte inferiore del ghiacciaio, dalla base della seraccata fino alle fronti, si presenta percorsa in destra idrografica da un'ampia e profonda bediérés, inattiva; ulteriori profonde bediérés, anch'esse inattive, si rilevano anche nei pressi della fronte centrale. Di nuovo si evidenzia un leggero aumento delle dimensioni della finestra rocciosa formatasi nel 2017 nella parte mediana della seraccata del ghiacciaio. Per capire l'evoluzione dell'apparato durante la fase estiva e calcolare l'AAR, è stato necessario rifarsi a foto scattate la prima quindicina di Agosto, pertanto antecedenti di circa 30 gg il rilievo. A quella data l'apparato mostrava una discreta copertura di neve dell'anno, continua al di sopra dei 3400 m ca. (snow-line), ad esclusione della porzione più a Sud del bacino di accumulo. Neve dell'anno si riscontrava anche nella porzione più elevata della seraccata e, estesamente, a ridosso della cresta rocciosa in sinistra idrografica. Limitate campi di neve dell'anno si evidenziavano anche sull'effluenza Rosole. Numerosi i crolli di materiale lapideo dalla parete rocciosa soprastante il bacino di accumulo. Il lago proglaciale alla fronte Centrale, formatosi già nel 2017, parzialmente ghiacciato alla data del rilievo, appare di dimensioni costanti: il suo ulteriore accrescimento è d'altronde impedito dalla morfologia del terreno. Si riportano le coordinate della SF 116, creata nel 2016 in corrispondenza di un evidente rilievo della cresta rocciosa che delimita il bacino di ablazione in destra idrografica; in loco ometto con bollo rosso.

SF	Coordinate (WGS84 UTM32)		Quota
	x	y	metri
116	622883,60	5140898,35	3223

507.1	Forni Est		Data: 2019.09.15; 2019.09.29	Operatori: A. Lendvai, P. Pagliardi, A. Barilli, A. Scaltriti, M. Masserini, A. Borghi		
QMF: 2820	ELA: 3280	AAR: 0.47	IBM annuale: Stazionario	Rilievo precedente		2018
SF: 999	Variazione frontale			n.r.	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
FE	105	n.v.	147	2018	n.v.	n.v.	n.v.
Variazione frontale							n.v.

I rilievi sono stati eseguiti presso la fronte del Forni Centrale in occasione del corso operatori SGL il 15/09/2019, quando era ancora presente fino a quota 2700 m circa la neve recente di inizio settembre. Una successiva osservazione è stata effettuata dall'anticima del S. Matteo il 29/09/2019 e la copertura nevosa recente permaneva da quota 3100 m circa. La determinazione della ELA e del AAR è stata possibile con ottima accuratezza grazie alle immagini satellitari Sentinel immediatamente antecedenti la prima nevicata di inizio settembre.

La fronte del Forni Est risulta ulteriormente arretrata e assottigliata, con la porzione in destra idrografica pressoché totalmente distaccata e coperta di detriti. Recenti crolli si notano dalla seraccata di quota 3000, sempre nel margine in destra idrografica. Non si notano variazioni rilevanti nelle porzioni superiori del ghiacciaio. La ELA risulta ben delineata nell'immagine satellitare e posizionata attorno ai 3350 m nel settore più settentrionale, tra i 3300 e i 3250 nel bacino centrale e poco sotto i 3300 nella porzione più meridionale.

507.1	Forni (centrale)		Data: 2019.09.15; 2019.09.29	Operatori: A. Lendvai, P. Pagliardi, A. Barilli, A. Scaltriti, M. Masserini, A. Borghi		
QMF: 2510	ELA: 3100	AAR: 0.27	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente		2018
SF: 534, 535, 999	Variazione frontale			- 12.5 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
3B	175	484	471.5	2018	- 12.5	- 12.5	- 12.5 (2018)
SGL	165	n.v.	234	2018	n.v.	n.v.	n.v.
Variazione frontale							- 12.5

I rilievi sono stati eseguiti presso la fronte del Forni Centrale in occasione del corso operatori SGL il 15/09/2019, quando era ancora presente fino a quota 2700 m circa la neve recente di inizio settembre. Una successiva osservazione è stata effettuata dall'anticima del S. Matteo il 29/09/2019 e la copertura nevosa recente permaneva da quota 3100 m circa. La determinazione della ELA e del AAR è stata possibile con ottima accuratezza grazie alle immagini satellitari Sentinel immediatamente antecedenti la prima nevicata di inizio settembre.

La fronte è ulteriormente collassata nella porzione in destra idrografica, a causa della mancata alimentazione da monte da parte del Forni Est e per l'ampia fusione del torrente che emerge proprio in questa zona. La misura del segnale 3B è sempre più difficoltosa per l'erosione del torrente che comporta un abbassamento notevole per poterlo attraversare, si consiglia per il 2020 l'individuazione di nuovi caposaldi, dato che dista oltre 225 m anche dal richiamo del 2016. La porzione alimentata dal Forni Centrale è anch'essa in disfacimento, come si evince dalle fessurazioni e concavità che si aprono anche sui margini non interessati direttamente da ruscellamento. La finestra rocciosa presente in sinistra idrografica in corrispondenza della seraccata di quota 2800 m appare ingrandita ed è quasi interrotto il piccolo collegamento che aggira tale finestra in sinistra. La neve stagionale è rimasta in aree rilevanti, ma non contigue, a partire da quota 3000, in modo esteso sopra i 3150 m, ma la copertura era totale solo al di sopra dei ripidi scivoli ghiacciati (che risultavano completamente scoperti), quindi oltre i 3200 m.

507.1	Forni Ovest		Data: 2019.09.15; 2019.09.29	Operatori: A. Lendvai, P. Pagliardi, A. Barilli, A. Scaltriti, M. Masserini, A. Borghi		
QMF: 2750	ELA: 3100	AAR: 0.22	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente		2018
SF: 534, 535, 999			Variazione frontale	n.r.	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimet	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
FO	240	n.v.	57	2018	n.v.	n.v.	n.v.
Variazione frontale							n.v.

I rilievi sono stati eseguiti presso la fronte del Forni Centrale in occasione del corso operatori SGL il 15/09/2019, quando era ancora presente fino a quota 2700m circa la neve recente di inizio settembre. Una successiva osservazione è stata effettuata dall'anticima del S. Matteo il 29/09/2019 e la copertura nevosa recente permaneva da quota 3100m circa. La determinazione della ELA e del AAR è stata possibile con ottima accuratezza grazie alle immagini satellitari Sentinel immediatamente antecedenti la prima nevicata di inizio settembre.

La posizione e la morfologia della fronte non sono state rilevate perché non visibile da nessuna delle due posizioni. La neve stagionale è rimasta in aree rilevanti, ma non contigue, a partire da quota 3050, ma in nessuna porzione la copertura poteva dirsi totale. I ripidi scivoli ghiacciati risultavano in gran parte scoperti. La calotta a est della Cima Dosegù appare degradata al piede da un recente crollo di materiale roccioso.

510.1	Pizzo Tresero Nord		Data: 2019.08.10	Operatori: R. Scotti		
QMF: n.v.	ELA: assente	AAR: 0	IBM annuale: Decremento forte	Rilievo precedente		2018
SF: 999			Variazione frontale	-	Misura frontale precedente	-

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	2009
---------------------------------	-------------------	--------------------	-------------

Uno dei ghiacciai pensili più spettacolari della regione già ai primi di agosto presentava un innevamento risicatissimo. Una sottile fascia di neve residua largamente intaccata dalle colate di materiale detritico proveniente dalla parete rocciosa scontornava la crepaccia terminale mentre il resto del ghiacciaio era formato da ghiaccio vivo in gran parte sporcato dal detrito. Le condizioni sono ulteriormente peggiorate nel mese di agosto causando l'azzeramento della neve residua (immagini satellitari Sentinel-2) causando una marcata perdita di massa del ghiacciaio. Nei 10 anni intercorsi dall'ultimo rilievo il ghiacciaio ha perso volume soprattutto in corrispondenza di quello che era un seracco pensile attivo, ovvero capace di provocare saltuari crolli di ghiaccio. L'intero settore ha perso potenza e non presenta più il crepaccio che tipicamente delimitava a monte la zona di distacco.

512.1	Dosegù		Data: 2018.09.29	Operatori: A. Borghi		
QMF: 2890	ELA: 3300	AAR: 0.35	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente		2017
SF: 576			Variazione frontale	- 12 m	Misura frontale precedente	2017

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimet	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
2Ter	50	53	53	2018	0	0	0 (2018)
A08-bis	40	122	107	2018	- 15	- 15	- 15 (2018)
AB08	110	66	57	2018	- 9	- 9	- 9 (2018)
Variazione frontale							- 12

Le rilevazioni sono state effettuate in due fasi successive la prima, in data 15 settembre in condizioni di abbondante nevicata recente, non ha consentito di rilevare le condizioni generali AAR del ghiacciaio bensì di effettuare le sole misurazioni frontali. Nella seconda effettuata in data 29 settembre ci siamo mossi risalendo l'intero ghiacciaio del Dosegù per effettuare anche la rilevazione delle paline spingendosi fino a quota 3500 m. Ciò ci ha consentito una valutazione piuttosto accurata della ELA posizionata alla quota di 3300 m e dell'Indice AAR che valutiamo in circa 0.35. Il ritrovamento della Palina numero 5 posizionata nel 2013 e mai più misurata se non quest'anno, ci conferma come le condizioni del ghiacciaio del Dosegù siano particolarmente critiche al di sotto della quota di 3200 m mentre sui pianori sopra i 3400 m dove è posta la palina 5 la situazione è sicuramente molto migliore e confermata dal fatto che la palina ha segnato un incremento di ghiaccio rispetto al dato del 2013 di circa 25 cm. Il segnale 2TER anche quest'anno risulta invariato a causa della completa copertura detritica, ma continua la perdita di spessore e le spaccature che potrebbero portare a distacchi nei prossimi anni. Gli altri segnali risultano con decrementi significativi ma ben più evidente si nota la perdita di spessore in tutti i punti

significativi della fronte, oltre che nella seraccata che porta ai ripiani superiori del ghiacciaio. Viene mantenuto il caposaldo a 72,5 metri dal segnale BP08 (con bollo rosso) per facilitare le prossime misure in attesa di riposizionare il segnale il prossimo anno.

516.0	Sforzellina		Data: 2019.09.17	Operatori: C. Smiraglia, L. Bonetti, F. Berbenni		
QMF: -	ELA: irreg.	AAR: ~0	IBM annuale: Decremento forte	Rilievo precedente		2018
SF: 999			Variazione frontale	- 1.5 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
CS1 (cf)	130	64.5	63	2018	- 1.5	- 1.5	- 1.5 (2018)
Variazione frontale							- 1.5

Nuovi segnali di misura posizionati nell'anno:

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Coordinate (WGS84 UTM32)	
codice	Gradi °	metri	x	y
CS2 (cf)	130	6	-	-

Ghiacciaio quasi completamente ricoperto da neve recente con spessori variabili dai 10 ai 25 cm; resta scoperto dalla neve solo il settore inferiore convesso e con copertura detritica. L'arretramento rispetto alla misura precedente risulta esiguo dopo la frammentazione della fronte avvenuta nel 2018. Per ridurre la distanza fra la fronte e il segnale di misura è stato collocato un nuovo segnale (CS2 sull'allineamento del precedente, evidenziato da un ometto e da una palina di legno). Anche per l'anno idrologico 2018-2019 è stato calcolato con la collaborazione di Davide Fugazza con il metodo glaciologico di terreno il bilancio di massa, che è risultato negativo (- 930 mm w.e). Si tratta della trentatreesima misura, che porta a un bilancio complessivo di - 35.57 m w.e. (1987-2019).

519.0	Alpe Sud		Data: 2019.09.14	Operatori: L. Bonetti, M. Fioletti		
QMF: 3120	ELA: assente	AAR: 0	IBM annuale: Decremento forte	Rilievo precedente		2018
SF:999			Variazione frontale	-	Misura frontale precedente	-

Il ghiacciaio è completamente scoperto da innevamento residuo già alla visita del 13 agosto. La riduzione di spessore varia da 175 cm a 3154 m (palina 0A) a 115 cm a 3185 m (palina 1a) causando l'ennesima annata con bilancio fortemente negativo.

OROBIE

541.0	Marovin	Data: 2019.10.14	Operatori: R. Scotti, R. Porta, M. Oreggioni		
QMF: 2070	ELA: irreg.	AAR: 0.35	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018
SF: 709, 746, 712, 715, 784, 999			Variazione frontale	0 m	Misura frontale precedente 2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
S1d	155	147	147	2018	0	0	0 (2018)
Variazione frontale						0	

Nuovi segnali di misura posizionati nell'anno:

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Coordinate (WGS84 UTM32)	
codice	Gradi °	metri	x	y
UB19	155	1	0577420	5103529

L'innevamento residuo ha subito un netto decremento nella seconda parte dell'estate visto che ancora al 26 agosto copriva oltre l'80% della superficie del ghiacciaio mentre al 14 ottobre la copertura si riduce a circa il 35%. La neve si concentra nel terzo superiore e nei due conoidi laterali nella porzione medio bassa del ghiacciaio. Gran parte della superficie scoperta da innevamento residua è protetta da abbondante detrito superficiale. Questa particolare condizione ha permesso una modesta riduzione di spessore complessiva ed una sostanziale stazionarietà del limite frontale. Nella zona frontale sono presenti numerose piccole placche di ghiaccio morto alternate a placche di firn, neve vecchia ed un residuo di valanga recente che ne rendono difficoltosa la delimitazione. Questa situazione causa sostanziali differenze nella definizione della fronte modificando di poco l'azimut di 155° del segnale S1d e rendono le misure di quest'anno e degli ultimi 2 anni di scarsa significatività. Per ovviare a questa situazione, ad un metro dalla fronte è stato materializzato con ometto e segno in vernice rossa un nuovo segnale di misura (UB19) posto a 2073 m s.l.m. e che sostituisce il vecchio S1d. Osservazioni fotografiche complementari ad opera di M. Butti e A. Micheletti.

543.0	Lupo	Data: 2019.10.14	Operatori: R. Scotti, R. Porta, M. Oreggioni		
QMF: 2440	ELA: 2600	AAR: 0.29	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018
SF: 708, 709, 721, 746, 792, 999			Variazione frontale	- 3 m	Misura frontale precedente 2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
2MB02	180	27	24	2018	- 3	- 3	- 3 (2018)

3MB02	200	n.m.	25	2017	Abbandonato, non interseca la fronte
SM11	190	n.m.	15.5	2017	Neve stagionale residua sulla fronte
LF03	200	n.m.	19	2017	Neve stagionale residua sulla fronte
					Variazione frontale
					- 3

Alla data del 2 giugno il bilancio di accumulo distribuito sull'intera superficie del ghiacciaio (**4129 mm w.eq**) risulta il secondo più positivo dopo della serie iniziata nel 2007 e secondo solo al 2009 (4326 mm w.eq). Le altissime temperature del mese di giugno e luglio hanno prodotto una fusione molto intensa del manto nevoso. Il ghiaccio inizia ad emergere il 25 luglio, 27 giorni dopo rispetto al 2018 (annata molto negativa). Al 26 agosto l'innevamento è già ridotto al 35% circa della superficie. La fusione continua in modo intenso fino alla nevicata del 9 settembre che sostanzialmente chiude la stagione di ablazione. Modeste neviccate successive intervallate da periodi caldi producono 10cm di ghiaccio di sovrapposizione rilevati alla data del rilievo. L'innevamento residuo copre il 29% della superficie (AAR **0.29**) è concentrato alla base delle pareti rocciose e, per il secondo anno consecutivo si concentra nella zona frontale dove la perdita di spessore del ghiacciaio ha creato una concavità che accoglie accumuli valanghivi sempre più importanti. Per questo motivo le misure frontali sono del tutto impossibili per il segnale LF03 (sepolto dalla neve stagionale) e per SM11 (visibile) ma che indaga la porzione coperta da neve dell'anno. Inoltre la scomparsa del lembo di ghiaccio frontale in sinistra idrografica rende inservibile il segnale 3MB02 così che anche per quest'anno l'unico segnale utilizzabile è 2MB02 che mostra un ritiro contenuto (3m). Il bilancio netto esteso all'intera superficie del ghiacciaio pari a **- 379 mm w.eq**. Hanno collaborato: M. Manni, F. Manni, S. Losa, M. Masserini, L. Galbiati, M. Butti, E. Nicoli, A. Micheletti e M. Giuliani.

549.0	Porola	Data: 2019.10.13		Operatori: R. Scotti	
QMF: n.v.	ELA: 2750	AAR: 0.55	IBM annuale: Stazionario	Rilievo precedente	2018
SF: 999	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente
					-

L'innevamento residuo all'8 agosto copriva ancora il 90% della superficie per poi ridursi al 55% in data 4 settembre (elaborazione immagini satellitari Sentinel-2 a cura di Paolo Gallo). Tale estensione viene confermata anche dalle immagini di fine stagione (in particolare da quella di A. Micheletti del 13.10.2019). L'indice AAR suggerisce una sostanziale stazionarietà in termini di Indice di Bilancio di Massa per il 2019 fornendo così ottime conferme circa il grande potenziale di accumulo e conservazione della neve nell'alto circo glaciale fra il Pizzo Porola e la Punta di Scais. Hanno collaborato, A. Micheletti ed E. Nicoli.

566.0	Trobio Est o Gleno	Data: 2019.10.11		Operatori: S. D'Adda	
QMF: n.v.	ELA: assente	AAR: 0	IBM annuale: Estinto	Rilievo precedente	2018
SF: 752, 753, 999	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente
					-

L'ennesima annata negativa ha portato all'estinzione dell'ormai minuscolo apparato. Permangono ai piedi delle rocce del Monte Gleno e dell'alto pianoro orientale alcuni residui nevosi. Ha collaborato M. Dusatti.

566.1	Trobio Centrale	Data: 2019.10.11		Operatori: S. D'Adda	
QMF: n.v.	ELA: assente	AAR: 0	IBM annuale: Estinto	Rilievo precedente	2018
SF: 752, 753, 999	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente
					-

L'ennesima annata negativa ha comportato l'estinzione dell'apparato. Modesti residui nevosi nella parte inferiore della conca. Ha collaborato M. Dusatti.

567.0	Trobio Ovest o Tre Confini	Data: 2019.10.11		Operatori: S. D'Adda	
QMF: n.v.	ELA: assente	AAR: 0	IBM annuale: Decremento forte	Rilievo precedente	2018
SF: 752, 753, 999	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente
					-

La quinta annata negativa consecutiva determina nuovamente un bilancio pesantemente sfavorevole. La massa ghiacciata si è ulteriormente ridotta in superficie e volume, soprattutto in corrispondenza della placca mediana più orientale, sotto la parete nord-ovest del M. Gleno, e della placca inferiore, senescente e foggiate a conoide inverso, più esposte all'insolazione. Queste due porzioni risultano ancora collegate da una fascia di ghiaccio ampia 8-10 metri in completo disfacimento (foto). La placca inferiore presenta presso il margine occidentale due grandi buchi, che costituiscono la "bocca" di due caverne. L'inferiore prosegue sotto il ghiacciaio per circa 30 m (foto) e vede presso la bocca uno spessore di ghiaccio di circa 2,5 m (foto). Tra i fenomeni di morfologia glaciale si segnala la presenza di un piccolo "fungo" presso il limite frontale (foto). Ha collaborato M. Dusatti.

ADAMELLO

0577.0	Pisgana Ovest	Data: 2019.08.27 (1) ;		Operatori: G.Mondati (1); P. Pagliardi, E. Triglia (2)	
		2019.09.21 (2)			
QMF: 2650	ELA: irreg.	AAR: 0.05	IBM annuale: Decremento forte	Rilievo precedente	2018
SF: 611, 999	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente
					-

La relazione è stata effettuata principalmente da una osservazione fotografica dalla vetta della Cima di Salimmo in data 27.08.2019 di Paolo Ducoli. A integrazione le indagini nivologiche di inizio stagione e la misura della palina nel settore superiore del 21 settembre.

I rilievi nivologici del 6 giugno hanno riscontrato un manto nevoso di 335 cm di spessore e 1874 mm di equivalente in acqua. Sebbene la copertura nevosa fosse tra le migliori degli ultimi anni, a causa del caldo anomalo e persistente di fine giugno e inizio luglio si è avuta la fusione quasi completa anche dai pianori superiori intorno alla metà di agosto. Alla fine della stagione di ablazione, il 21 settembre la palina 1 nei pressi del passo Venerocolo a 3130 m segna una perdita di spessore di 140 cm di ghiaccio.

L'apparato glaciale del Pisgana Ovest continua a mostrare un trend fermamente negativo. Esso si presenta quasi totalmente privo di copertura nevosa dell'inverno precedente. Si riscontrano isolate e ristrette aree di copertura nevosa, con probabile presenza di limitate zone di firn, principalmente oltre quota 3100 m, a ridosso delle vette che circoscrivono il bacino di accumulo del ghiacciaio, con esposizione N – NW, nelle zone più riparate dal sole e soggette ad accumulo eolico e valanghivo. Sulla base di queste osservazioni, non è possibile stimare una quota della ELA, in quanto tali zone di copertura nevosa sono limitate e discontinue, pertanto è stato deciso di definire una ELA irregolare per il ghiacciaio di Pisgana Ovest in data 27.08.2019, nonché un valore di AAR di 0.05 sulla base delle immagini satellitari Sentinel-2. Paragonando la morfologia attuale dell'estesa fronte del settore superiore del ghiacciaio con quella dello scorso anno, si possono riconoscere aree in cui la fronte glaciale si è ritirata, mostrando una morfologia liscia e piatta, denotando una prevalenza dei fenomeni di ablazione sulle dinamiche glaciali di avanzamento. Il nunatak, presente nel settore centrale del ghiacciaio, mostra una maggiore esposizione rispetto alle annate precedenti. La porzione inferiore continua ad essere collegata al bacino superiore tramite una lingua, la quale sembra mostrare una riduzione di spessore e di ampiezza. Tale settore non pare essere più alimentato dal bacino di accumulo superiore, pertanto l'unico aspetto da monitorare è il regresso glaciale. Parte della superficie è ricoperta da detriti,

denotando una fase di ablazione in continua evoluzione sulla base dell'individuazione dell'affioramento di substrato impostatosi alla fronte glaciale. Sempre in prossimità della fronte, si possono osservare strutture di taglio circolari, suggerendo un prossimo collasso. Persiste la presenza del lago proglaciale a quota 2700 m. Hanno collaborato alle misure nivologiche M. Binda, A. Lendvai, D. Blanchetti ed E. Triglia alla lettura

0581.0	Venerocolo	Data: 2019.09.21		Operatori: P. Pagliardi, E. Triglia		
QMF: 2570	ELA: irreg.	AAR: 0.16	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente	2018	
SF: 999	Variazione frontale			- 29 m	Misura frontale precedente	2018

Misure frontali (stazioni di misura esistenti):

Segnale	Azimut	Distanza attuale	Distanza precedente		Variazione segnale	Variazione annua	Variazione uniformata
codice	gradi °	metri	metri	anno	metri	metri	metri
BTP15	153°	106	77	2018	- 29	- 29	- 29 (2018)
Variazione frontale							- 29

Il ghiacciaio si presenta coperto da pochi cm di neve recente nella porzione più elevate che non permettono una rilevazione precisa di eventuali residui di innevamento stagionale. Tuttavia la grandezza dei conoidi di alimentazione sia nella porzione inferiore che nella vedretta dei Frati appaiono di dimensioni comparabili all'osservazione stagionale, largamente insufficienti all'alimentazione dell'apparato e relegati solamente alle zone con maggior accumulo valanghivo alla base delle pareti, a 2900 m nella porzione inferiore e 3100 m nella porzione superiore (AAR di 0.16 valutato su base satellitare Sentinel-2 in data 4 settembre). Nella vedretta dei Frati le variazioni morfologiche del margine frontale non appaiono molto marcate, mentre nella porzione inferiore è più evidente l'assottigliamento della fronte, nonostante la forte copertura morenica, confermato dalle misure di arretramento frontale. In destra idrografica rispetto al punto di misura, dove fuoriesce il torrente ablatore, permane la presenza di una grotta di ghiaccio che contribuisce con frequenti crolli al notevole arretramento registrato negli ultimi anni. La finestra rocciosa centrale appare ingrandita nella porzione inferiore, per lo scivolamento a valle della grossa porzione di ghiaccio franata lo scorso anno dalla volta superiore.

583.0	Avio centrale	Data: 2019.08.25		Operatori: C. Bessi, P. Zanoletti, M. Rossetti		
QMF: n.v.	ELA: 3100	AAR: 0.25	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente	2018	
SF: 999	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente	-

La copertura nevosa è leggermente superiore a quella dell'anno precedente, sebbene di spessore esiguo anche nei settori alti. La fronte appare ulteriormente arretrata.

591.0	Aviolo	Date: 2019.09.01		Operatori: A. Lendvai, P. Pagliardi		
QMF: 2720-2740	ELA: 3200	AAR: 0.15	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente	2018	
SF: 651	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente	-

Rilievo effettuato dalla stazione fotografica 651 di Monte Aviolo (2880 m). Si può ritenere quasi ottimale il momento rilievato in quanto meno di una settimana dopo una ingente nevicata ha coperto tutti gli apparati glaciali fino a quota 2500 m e si presuppone che non ci sia stata ulteriore ablazione rilevante data l'esposizione favorevole del settore. Si conferma la frammentazione dell'apparato in due porzioni, che si possono denominare "Est" e "Ovest", che tendono ad arretrare verso i bacini di alimentazione di Corno Baitone e Cima Laghi Gelati rispettivamente. La ELA è riscontrabile solo parzialmente sotto il Corno Baitone, attorno ai 3200 m, non è del tutto visibile la porzione sotto Cime Laghi Gelati dove solitamente permane neve nella porzione più elevata, attorno a 3050-3100 m. Rispetto all'anno precedente, in cui vi era totale assenza di neve stagionale al contorno del ghiacciaio, si riscontrano estesi accumuli valanghivi residui fino a quota 2600 m, che in parte coprono anche la superficie di ghiacciaio. Si stima quindi un AAR di 0,15, anche se la superficie del ghiacciaio al di sopra della ELA è inferiore al 5%.

591.1	Cima Laghi Gelati	Date: 2019.09.01		Operatori: A. Lendvai, P. Pagliardi		
QMF: n.v.	ELA: 3200	AAR: 0.6	IBM annuale: Stazionario	Rilievo precedente	2018	
SF: 651	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente	-

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	2015
---------------------------------	-------------------	--------------------	-------------

Rilievo effettuato dalla stazione fotografica 651 di Monte Aviolo (2880 m). Si può ritenere quasi ottimale il momento rilievato in quanto meno di una settimana dopo una ingente nevicata ha coperto tutti gli apparati glaciali fino a quota 2500 m e si presuppone che non ci sia stata ulteriore ablazione rilevante data l'esposizione favorevole del settore. La neve stagionale copre ancora in modo abbastanza esteso il piccolo glacione, probabilmente per merito di accumuli eolici indotti dalla forma sempre più concava generata dalla perdita di massa degli ultimi anni. Rispetto al 2015 appare infatti notevolmente ridotto in spessore, tanto che affiorano rocce di fondo in molte zone.

592	Val Gallinera I	Date: 2019.09.01		Operatori: A. Lendvai, P. Pagliardi		
QMF: n.v.	ELA: 3200	AAR: 0.95	IBM annuale: Incremento moderato	Rilievo precedente	2018	
SF: 651	Variazione frontale			-	Misura frontale precedente	-

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	201 1
---------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Rilievo effettuato dalla stazione fotografica 651 di Monte Aviolo (2880 m). Si può ritenere quasi ottimale il momento rilievo in quanto meno di una settimana dopo una ingente nevicata ha coperto tutti gli apparati glaciali fino a quota 2500 m e si presuppone che non ci sia stata ulteriore ablazione rilevante data l'esposizione favorevole del settore. La neve stagionale copre totalmente il piccolo glacionevato, ad eccezione di una striscia centrale erosa da una colata detritica. È ancora visibile una piccolissima porzione di scivolo ghiacciato attorno a quota 3180 m.

593	Val Gallinera II	Date: 2019.09.01	Operatori: A. Lendvai, P.Pagliardi	
QMF: n.v.	ELA: 3160	AAR: 0.4	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente 201 8
SF: 651	Variazione frontale		-	Misura frontale precedente -

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	201 1
---------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Rilievo effettuato dalla stazione fotografica 651 di Monte Aviolo (2880 m). Si può ritenere quasi ottimale il momento rilievo in quanto meno di una settimana dopo una ingente nevicata ha coperto tutti gli apparati glaciali fino a quota 2500m e si presuppone che non ci sia stata ulteriore ablazione rilevante data l'esposizione favorevole del settore. Si conferma la frammentazione dell'apparato in due porzioni, che si possono denominare "Est" e "Ovest", La neve stagionale copre in buona parte la prima, mentre sulla seconda è individuabile la ELA attorno a quota 3160 m, sebbene la neve stagionale sia molto sporca a causa di detriti caduti dalle rocce sovrastanti. Si stima quindi un AAR 0.4.

594	Val Gallinera III	Date: 2019.09.01	Operatori: A. Lendvai, P.Pagliardi	
QMF:	ELA: incerta	AAR: 0.3	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente 201 8
SF: 651	Variazione frontale		-	Misura frontale precedente -

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	201 3
---------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Rilievo effettuato dalla stazione fotografica 651 di Monte Aviolo (2880 m). Si può ritenere quasi ottimale il momento rilievo in quanto meno di una settimana dopo una ingente nevicata ha coperto tutti gli apparati glaciali fino a quota 2500 m e si presuppone che non ci sia stata ulteriore ablazione rilevante data l'esposizione favorevole del settore. La neve stagionale copre in buona parte l'apparato, che risulta esposto solo in una porzione circolare centrale e sulla fascia occidentale superiore. Si stima quindi un AAR di 0.3. La neve residua si estende comunque anche oltre i limiti del piccolo glacionevato.

595	Val Gallinera IV	Date: 2019.09.01	Operatori: A. Lendvai, P.Pagliardi	
QMF: n.v.	ELA: 2980	AAR: 0.25	IBM annuale: Decremento lieve	Rilievo precedente 201 8
SF: 651	Variazione frontale		-	Misura frontale precedente -

Variazione di massa pluriennale	Decremento	Rilievo precedente	201 3
---------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Rilievo effettuato dalla stazione fotografica 651 di Monte Aviolo (2880 m). Si può ritenere quasi ottimale il momento rilievo in quanto meno di una settimana dopo una ingente nevicata ha coperto tutti gli apparati glaciali fino a quota 2500 m e si presuppone che non ci sia stata ulteriore ablazione rilevante data l'esposizione favorevole del settore. La ELA è chiaramente individuabile attorno a quota 2980 m. Si stima quindi un AAR del 25%.

599.0	Cima del Laghetto	Date: 2019.09.21	Operatori: A. Lendvai	
QMF: n.v.	ELA: 2880	AAR: 1	IBM annuale: Incremento forte	Rilievo precedente 201 8
SF: 999	Variazione frontale		-	Misura frontale precedente -

Variazione di massa pluriennale	stazionario	Rilievo precedente	200 9
---------------------------------	-------------	--------------------	------------------

Alla data del rilievo il piccolo glacionevato risultava completamente coperto da accumuli valanghivi stagionali. Visivamente non si notano variazioni rilevanti di massa rispetto ai rilievi fotografici precedenti, ma l'estensione della superficie occupata dalla neve stagionale è superiore al 2018. Le condizioni di temperatura successive alla data del rilievo non fanno presupporre ulteriori ablazioni rilevanti. Escludendo il rilievo del 2018 (incerto), le differenze rispetto all'ultimo rilievo precedente (2009) sono molto limitate. Utile comunque constatare come si stiano comparando due annate in cui l'innnevamento è stato molto abbondante, occorrerà un rilievo di dettaglio nei prossimi anni per constatare la persistenza di una massa di ghiaccio coperto dal detrito al di sotto degli accumuli valanghivi.

599.1	Miller Inferiore	Date: 2019.09.21	Operatori: A. Lendvai	
--------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------	--

QMF: 2890	ELA: 2970	AAR: 0.5	IBM annuale: Stazionario	Rilievo precedente	2018
SF: SF2			Variazione frontale	-	Misura frontale precedente

Il ghiacciaio è coperto da accumuli valanghivi di neve stagionale nella porzione più alta e anche coronamento della parte frontale, mentre è scoperto nella parte centrale. La sezione distaccata più meridionale (599.2) è invece quasi interamente coperta da neve stagionale, anche se il rilievo è qui reso difficoltoso dalla presenza di neve recente risalente al 08/09/2019. Rispetto al rilievo precedente si nota un arretramento della fronte e una perdita di spessore generale, anche a ridosso delle pareti rocciose. Nei pressi della stazione fotografica SF2 a quota 2670 è presente un accumulo valanghivo maggiore rispetto al 2018. Le condizioni di temperatura successive alla data del rilievo non fanno presupporre ulteriori ablazioni rilevanti.

608.0	Adamello	Date: 1) 2019.09.20 2) 2019.09.21+22 3) 2019.09.22 4) 2019.10.17	Operatori: A. Scaltriti (1), A. Lendvai (2), D. Colombarolli +altri(3), A. Lendvai e B. Charalmpidis (4)		
QMF: n.v.	ELA: 3250	AAR: 0.07	IBM annuale: Decremento moderato	Rilievo precedente	2018
SF: 654			Variazione frontale	-	Misura frontale precedente

In data 13 Luglio è stata reinfissa la palina 1 alla fronte del Mandrone, in seguito alla totale emersione della precedente nel 2018; hanno collaborato P. Pagliardi, D. Colombarolli, G. Prandi, C. Artoni, A. Invernizzi, R. Porta. La palina è stata spostata più in destra idrografica rispetto alla vecchia posizione, poco a lato della traccia che sale verso la Lobbia. Questo per un più comodo accesso in quanto in futuro probabilmente si riuscirà a salire sulla fronte solamente in destra idrografica. La fronte del Mandrone è infatti in rapido disfacimento a causa della stagnazione di acqua lungo tutto il perimetro. Alla data, da misura su una palina SAT nelle vicinanze erano stati già persi circa 40 cm di ghiaccio nella zona della fronte (* in tabella paline seguente), mentre erano presenti circa 40 cm di neve stagionale nella zona della palina 3, a 2850 m, dove è stato posizionato un ablatometro. Una visita al sito del Pian di Neve il 21 Luglio ha consentito di rilevare un innevamento residuo di 160 cm di neve stagionale, che, sulla base delle foto e testimonianze di terzi, si sono esauriti esponendo il ghiaccio sottostante in questa porzione del ghiacciaio attorno al 10 di Agosto. I rilievi di fine stagione sono stati svolti con ottima contemporaneità sulle 3 porzioni principali del ghiacciaio, ma in condizioni di parziale innevamento residuo recente (precipitazioni del 08/09/2019) che hanno impedito l'individuazione diretta delle zone con accumuli di neve stagionale. Analizzando gli scatti della timelapse camera del Mandrone e dalle immagini satellitari Sentinel-2 del 4 settembre, è stimata una ELA attorno ai 3250 m. In particolare al 30/08/2019 la neve stagionale era presente in quantità rilevante solo a ridosso delle pareti rocciose e su parte del bacino di accumulo del Dosson di Genova, spessori limitati erano invece presenti su parte del bacino di accumulo più alto a quota 3200 m circa, che sono stati localmente riscontrati in sito al 21/09/2019 al di sotto della neve fresca e quantificati in circa 10-20 cm. Sullo stesso era ancora visibile anche il firm pluriennale risalente al 2013 e 2014. L'innnevamento risulta così leggermente superiore ai due anni precedenti ma largamente insufficiente per permettere un bilancio di equilibrio. Un'ulteriore lettura delle paline P1 e P3 è stata fatta al 17/10/2019 in occasione delle manutenzioni alla stazione meteo della BADW. La fronte del Mandrone è in rapido disfacimento a causa della stagnazione di acqua lungo tutto il perimetro. La fronte dell'effluenza Salerno appare notevolmente arretrata e un piccolo lago proglaciale è apparso.