

Marta CHIARLE^{1*}, Aldino BONDESAN², Luca CARTURAN³, Riccardo SCOTTI⁴
editors (a cura di)

Campagna glaciologica annuale dei ghiacciai italiani (2025) *Annual glaciological survey of Italian glaciers (2025)*

Abstract: Chiarle M., Bondesan A., Carturan L., Scotti R., *Annual glaciological survey of Italian glaciers (2025)*. (IT ISSN 0391-9838, 2026). Results of the annual glaciological survey (2025) conducted on Italian glaciers are here presented. One hundred and seventy volunteers, assisted by numerous collaborators, operated last year in the three Alpine sectors (Piemonte - Valle d'Aosta, Lombardy and Triveneto) and in the Apennines (Calderone Glacier, Gran Sasso Group) observing 191 glaciers. One hundred and eleven glaciers were observed in the Piemonte - Valle d'Aosta sector, while frontal variation was measured at the snout of 44 glaciers. Twenty-eight and fifty-two glaciers were visited in the Lombardy sector and in the Triveneto sector, respectively (20 and 48 of which were measured, respectively). Mass balance measurements were conducted on 16 Italian glaciers during the 2024-2025 hydrological year: 4 glaciers in the Western Alps (Piemonte - Valle d'Aosta sector), 11 in the Eastern Alps (three in the Lombardy Sector, the other glaciers in the Triveneto Sector) and one in the Central Apennines. Despite an overall favourable accumulation season, a sequence of intense heatwaves starting in mid-June and continuing through late August – although punctuated with cooler weather and snowfalls at high elevation – rapidly depleted the winter snowpack. This resulted in yet another negative mass-balance year for the Italian glaciers, albeit more comparable to the 2023-2024 season than to the disastrous 2021-2022 and 2022-2023 seasons.

Key words: Mountain glaciers, Frontal variation, Monitoring, Glaciological survey, Mass balance.

Riassunto: Chiarle M., Bondesan A., Carturan L., Scotti R., *Campagna glaciologica annuale dei ghiacciai italiani (2025)*. (IT ISSN 0391-9838, 2026). Vengono illustrati i risultati della campagna glaciologica annuale per il monitoraggio dei ghiacciai italiani. Centosettanta operatori volontari, coadiuvati da numerosi collaboratori, hanno visitato nel 2025 191 ghiacciai nei tre settori delle Alpi Italiane (Piemontese - Valdostano, Lombardo e Triveneto) e l'unico ghiacciaio dell'Appennino (Ghiacciaio del Calderone, Gruppo del Gran Sasso). Nel settore Piemontese - Valdostano sono stati osservati 111 ghiacciai, di 44 dei quali sono state misurate le variazioni frontali; nel settore Lombardo sono stati visitati 28 ghiacciai, per 20 dei quali è stata misurata la variazione frontale, mentre nel settore Triveneto sono stati visitati 52 ghiacciai (48 dei quali sono stati misurati). Nella sezione dedicata ai bilanci di massa sono riportati i risultati del monitoraggio di 16 ghiacciai per l'anno idrologico 2024-2025: quattro si trovano nelle Alpi Occidentali (settorio Piemontese - Valdostano), 11 nelle Alpi Orientali (tre nel settore Lombardo e gli altri nel Triveneto) e uno nell'Appennino Centrale. Nonostante una stagione d'accumulo complessivamente favorevole, una successione di intense ondate di calore iniziate a metà giugno e proseguite fino a fine agosto, pur se intervallate da momenti più freschi e perturbati, ha rapidamente consumato il manto nevoso invernale, determinando l'ennesima annata negativa per i ghiacciai italiani, fortunatamente più in linea con la precedente annata 2023-2024 che con le disastrose annate 2021-2022 e 2022-2023.

Termini chiave: Ghiacciai montani, Variazioni frontali, Monitoraggio, Campagna glaciologica, Bilancio di massa.

¹ CNR, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Torino.

² Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità (DiSSGeA) - Sez. di Geografia, Università di Padova.

³ Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TESAF), Università di Padova.

⁴ CGI/FGI - Comitato Glaciologico Italiano / Fondazione Glaciologica Italiana, Torino e SGL - Servizio Glaciologico Lombardo, La Valletta Brianza (LC).

* Corresponding author: Marta Chiarle (marta.chiarle@cnr.it)

Research carried out with the contribution of the Italian Glaciological Committee / Fondazione Glaciologica Italiana (CGI/FGI), CNR, Club Alpino Italiano (CAI).

Ricerca effettuata e pubblicata con il contributo del Comitato Glaciologico Italiano, del CNR, del Club Alpino Italiano (CAI).

OPERATORI (OPERATORS)

(I numeri che seguono i nomi degli operatori indicano i ghiacciai controllati)
(Numbers following the operators' names indicate the surveyed glaciers)

SETTORE PIEMONTESE - VALDOSTANO (PIEMONTE - VAL D'AOSTA SECTOR) (pagg. 114-157); coordinatore (*coordinator*): Chiarle Marta, CNR, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Strada delle Cacce 73, 10135 Torino (marta.chiarle@cnr.it).

Alberto Walter (ARPA Piemonte, CGI/FGI): 38, 40, 42, 43, 45, 46, 213, 321, 322, 323, 324, 326; Alessi Mattia (PNGP): 131, 132; Bettio Marco (CGI/FGI): 162, 163; Boffelli William (FMS): 226, 227; Bormioli Daniele (ARPA Piemonte): 1, 2, 3, 5, 6, 7, 14, 16, 18, 20; Borre Piero (PNGP): 101, 102, 103, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 121; Caminada Chiara (PNGP): 101, 102, 103, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 121; Capo Luca (CGI/FGI): 29, 34; Cat Berro Daniele (SMI, CGI/FGI): 64, 81; Chiarle Marta (CNR-IRPI, CGI/FGI): 286; Colombo Lorenzo (SMI): 81; Costanzo Lorenzo (PNGP): 61; Deline Philip (CGI/FGI): 208; Dematteis Niccolò (CNR IRPI): 225; Di Sopra Pietro (FMS): 227; Drigo Stefano (PNGP): 128, 129, 131, 132, 134, 138, 139; Faletto Mattia (ARPA Piemonte): 1, 2, 3, 5, 6, 7, 14, 16, 18, 20; Ferraris Stefano (UNITO): 95; Franchino Aristide (CGI/FGI): da 208 a 236 (solo foto); Franco Diego (POLITO): 189; Freppaz Michele (UNITO): 306; Fusinaz Alberto (CGI/FGI): 209 (F); Fusinaz Andrè (CGI/FGI): 209 (F); Gadin Michel (CGI/FGI): 232; Garino Roberto (CGI/FGI): 189; Gentile Katia: 95; Gerard Yannick (PNGP): 71, 72, 72.1, 75; Gilli Michelangelo (CGI/FGI): 162, 163, 166, 176, 177; Giorcelli Marco (CGI/FGI): 281, 284, 285, 289; Giordan Daniele (CNR IRPI): 225; Golzio Alessio (SMI): 81; Grosso Federico (ARPA VDA): 126, 189, 236; Jordaney Etienne (PNGP): 126, 127, 127.1; Jordaney Jean Laurent (PNGP): 134; Lanteri Luca (ARPA Piemonte): 40, 43, 321, 322, 323, 324, 326; Massoni Demis (PNGP): 126, 127, 127.1; Miravalle Raffaella (PNGP): 56, 57-58, 59, 60, 61, 62, 64, 69, 70, 71, 72, 72.1, 73, 74, 75; Mondardini Luca (FMS): 221; Morra di Cella Umberto (ARPA VDA): 126, 189, 236; Mortara Giovanni (CNR-IRPI, CGI/FGI): 286; Motta Michele (UNITO): 272, 277, 280; Naudin Alice (PNGP): 107-123 (solo foto); Nigrelli Guido (CNR-IRPI, CGI/FGI): 43, 162, 202, 203; Oddone Pierre Yves (PNGP): 57, 58, 78, 79; Olmi Davide (PNGP): 57, 58, 61, 78, 79; Ossola Raffaella (CGI/FGI): 357, 357.1; Panaccio Matteo (PNGP): 56, 59, 60, 71, 72, 72.1, 75; Peiretti Sergio (CGI/FGI): 208; Peracino Alberto (PNGP): 126, 128, 129, 134; Perona Stefano (CGI/FGI): 181; Perret Paolo (FMS): 225; Piccini Paolo (CGI/FGI): 306; Pogliotti Paolo: 126, 189; Pollicini Fabrizio (CGI/FGI): 144, 145, 146, 147, 148, 155, 168, 209; Princisvalle Tito (CGI/FGI): 311; Re Fiorentin Giacomo (ARPA Piemonte): 38, 42, 45, 46; Robioglio Marco: 95; Rossotto Alberto (PNGP): 126, 134, 140, 142; Sauro Mattia (PNGP): 126, 127, 127.1; Tamburini Andrea (IMAGEO, CGI/FGI): 325; Tesoro Marco (CGI/FGI): 247, 248a, 248, 259, 260; Troilo Fabrizio (FMS): 221, 225, 226, 227; Valisa Paolo (CGI/FGI): 349, 356; Vallet Rudy (PNGP): 138, 139; Vercellino Irene (CGI/FGI): 202, 203; Versaci Salvatore (CGI/FGI): 325; Villa Vercella Laura (CGI/FGI): 247, 248a, 248, 259, 260; Zorzan Andrea (CGI/FGI): 162, 202, 203.

SETTORE LOMBARDO (LOMBARDIA SECTOR) (pagg. 158-177); coordinatore (*coordinator*): Scotti Riccardo, Comitato Glaciologico Italiano/Fondazione Glaciologica Italiana, Torino e Servizio Glaciologico Lombardo, La Valletta Brianza (LC) (riccardoscotti80@gmail.com).

Almagioni Cecilia (SGL): 502, 503, 516; Almasio Andrea (SGL): 422; Amormino Andrea (SGL): 408, 408.1; Barilli Andrea (SGL): 390; Bassi Annalisa (SGL): 473; Biazzi Ivana (SGL): 473; Bolognini Luca (SGL): 512.1; Borghi Aldo (SGL): 512.1; Cipriani Valeria (SGL): 419; Congiu Emanuele (SGL): 365; De Zaiacomo Maurizio (SGL): 411; Di Biase Michele (SGL): 502, 503, 561; Farinella Luca (SGL): 507; Fugazza Davide (UNIMI): 502, 503, 516; Gallo Paolo (SGL): 371, 416; Gusa Gabriele (SGL): 408-408.1; Gussoni Mattia (SGL): 416; Ioli Francesco (SGL): 416; Lendvai Amerigo (SGL): 608; Leoni Stefano (SGL): 443; Libera Angelo (SGL): 439-440, 541, 543; Lojacono Giuditta (SGL): 372, 473; Mondati Gianmarco (SGL): 577; Monti Andrea (SGL): 443; Nardon Alessandro (SGL): 512.1, 581; Nardon Christian (SGL): 512.1, 608; Nonini Fausto (SGL): 439-440; Oreggioni Matteo (SGL): 541, 543; Pagliardi Paolo (SGL): 608; Piazzardi Maurizio (SGL): 422; Porta Roberto (SGL): 435; Prandi Giovanni (SGL): 581; Regazzoni Augusto (SGL): 416; Repishti Filippo (SGL): 439-440; Salvetti Andrea (SGL): 432; Scaltriti Andrea (SGL): 608; Scotti Riccardo (SGL): 439-440, 507.1, 541, 543; Smiraglia Claudio (CGI/FGI): 516; Sosio Valentino (SGL): 507, 507.1; Toaldo Miriam (SGL): 432; Toffaletti Andrea (SGL): 473, 573; Urso Massimo (SGL): 408, 408.1; Villa Fabio (SGL): 371.

SETTORE TRIVENETO e APPENNINI (TRIVENETO SECTOR AND APPENNINES) (pagg. 178-206); coordinatore (*coordinator*): Bondesan Aldino, Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità (DiSSGeA) - Sezione di Geografia, Università di Padova, Via del Santo 26, 35123 Padova (aldino.bondesan@unipd.it).

Alberti Silvio (SAT): 632; Baldo Angelo (CAI): 927; Baraldo Ezio (SGAA): 718, 762, 805; Barbieri Silvia (SAT): 941.1, 942; Barison Giuseppe (SGAA): 713, 718, 754, 805; Ben Aissa Sonia (SAT): 646; Benetton Giovanni (SGAA): 730, 731, 732, 733, 941, 966, 967; Benetton Stefano (SGAA): 727, 728, 729, 733, 813; Benigni Sergio (Meteotrentino): 701; Cappelletti David (Università di Perugia): 1006; Carturan Luca (CGI/FGI): 699, 701; Covi Stefano (SGAA): 912, 920; D'Aquila Pinuccio (Engeoneering Srls, Chieti): 1006; Dai Zotti Alain (SGAA): 912; Dai Zotti Pietro (SGAA): 912; Delpero Matteo (SAT): 690.1; Dinale Roberto (CGI/FGI): 875, 902; Espósito Giulio (CNR-IAA, Roma): 1006; Fellin Alessandro (SAT): 639; Ferrari Cristian (SAT): 634, 701; Franchi Gianluigi (CGI/FGI): 875, 876, 902; Gasperini Norman (SAT): 637, 639; Giomo Matteo (SGAA): 733, 966, 967; Giosele Cristina (SAT): 678; Gottardi Giorgio (SAT): 653; Greco Giovanni (SGAA): 788, 794, 812; Marchio Nicola (SAT): 690.1; Mattiato Marco (SGAA): 920; Moesener Giovanni (SGAA): 788; Moesch Gianni (SGAA): 908; Nar-

don Alessandro (SAT): 682; Nardon Christian (SAT): 941.1, 942; Pecci Massimo (CGI/FGI): 1006; Pecci Mattia (CGI/FGI): 1006; Perini Giuseppe (CGI/FGI): 730, 731, 732, 733, 926, 927, 966, 967; Polloni Antonio (SGAA): 788; Raparelli Edoardo (Università degli Studi dell'Aquila): 1006; Rizzi Manuela (SGAA): 828, 829, 929; Rosa Silvano (SGAA): 713, 754, 762; Rosan Roberta (SGAA): 762; Saccon Giovanni (SGAA): 926; Santoni Massimo (SAT): 653; Sanvido Flavio (SGAA): 788, 794; Sartori Guido (SGAA): 754; Scaltriti Andrea (SGAA): 777, 778; Seppi Roberto (SGAA): 771; Speri Pier Paolo (SAT): 634, 640, 644, 646, 657; Tamburini Mattia (SAT): 644, 690.1; Taufer Gino (SAT): 941.1, 942, 947, 950; Toro Matteo (SGAA): 828, 829, 881, 929; Tosi Paolo (SGAA): 788; Tuccella Paolo (Università degli Studi dell'Aquila): 1006; Turra Carlo Albino (SAT): 947, 950; Valcanover Enrico (SAT): 639, 640, 644, 678; Valentini Mario (SAT): 632; Varotto Mauro (CGI/FGI): 941; Vettori Alessandro (SAT): 637; Windisch Thomas (GF): 875, 876; Zambelli Osvaldo (SGAA): 908.

BILANCI DI MASSA DEI GHIACCIAI ITALIANI (*MASS BALANCE OF ITALIAN GLACIERS*) (pagg. 207-220); coordinatore (*coordinator*): Carturan Luca, Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TESAF), Università di Padova, Viale dell'Università, 16, 35020, Legnaro (Padova) (luca.carturan@unipd.it).

Barbieri Silvia (SGL): 639; Bertoni Elena (SAT): 639, 701; Cappelletti David (Università di Perugia): 1006; Carturan Luca

(UNIPD, CGI/FGI): 699, 701; Cat Berro Daniele (SMI, CGI/FGI): 81; Cazorzi Federico (UNIUD, CGI/FGI): 981; Colombarolli Davide (SGL): 997; Colombo Alessio (SMI): 81; Crippa Matteo (SGL): 543; Cucchiario Sara (UNIUD): 981; Dalpiaz Mattia (UNIBZ): 930; D'Aquila Pinuccio (Engineering Srls): 1006; Dinale Roberto (Prov. aut. Bolzano, CGI/FGI): 733, 875, 876, 930; Esposito Giulio (CNR-IAA): 1006; Fellin Alessandro (SAT): 701; Ferrari Cristian (SAT, CGI/FGI): 639, 701; Fossati Emanuela (SAT): 699; Franchi Gianluigi (CGI/FGI): 875, 876; Gaddo Mauro (Metetrentino, PAT): 639, 701; Gallo Paolo (SGL): 371; Galos Stephan P. (ACINN - Innsbruck): 733; Golzio Alessio (SMI): 81; Grosso Federico (ARPA VDA): 126, 189; Lendvai Amerigo (SGL): 639; Libera Angelo (SGL): 543; Mercalli Luca (SMI, CGI/FGI): 81; Morra di Cella Umberto (ARPA VDA): 126, 189; Nardon Alessandro (SGL): 639; Nardon Cristian (SGL): 639; Nonini Fausto (SGL): 371; Pagliardi Paolo (SGL): 639; Pecci Massimo (CGI/FGI): 1006; Pecci Mattia (CGI/FGI): 1006; Peri Ivan (SGL): 997; Pogliotti Paolo (ARPA VDA): 126, 189; Prandi Giovanni (SGL, CGI/FGI): 639; Rapanelli Edoardo (Università dell'Aquila): 1006; Rossotto Alberto (PNGP): 134; Scaltriti Andrea (SGL): 639; Scotti Riccardo (SGL, CGI/FGI): 371, 543, 997, 639; Toaldo Miriam (SGL): 639; Tuccella Paolo (Università dell'Aquila, CGI/FGI): 1006; Villa Fabio (SGL): 371; Windisch Thomas (Prov. aut. Bolzano): 876.

Nelle relazioni ci si è attenuti alle seguenti norme e convenzioni. I numeri che precedono il nome dei ghiacciai sono quelli del «Catasto dei Ghiacciai Italiani», 4 voll., Comitato Glaciologico Italiano, 1959-1962 e successive varianti (v. anche Salvatore *et al.*, 2015). I numeri che identificano le fotografie e le figure corrispondono a quelli di catasto del ghiacciaio. Sono anche indicati, oltre al soggetto, l'autore, la stazione fotografica e la data.

Le lettere, talora accoppiate, tra parentesi e minuscole, poste a fianco dei simboli dei segnali, hanno il seguente significato: c, centro; d, destra; s, sinistra; f, frontale; l, laterale. I simboli (C), (T), (A) e (GPS) indicano che la quota cui si riferiscono, sempre espressa in metri, è stata desunta, rispettivamente, dalla carta topografica, determinata topograficamente, ricavata con altimetro o mediante GPS. Le coordinate riportate sono espresse nel sistema di riferimento ETRS89, proiezione UTM. Il fuso (32N o 33N) è indicato per ciascun punto.

Nelle tabelle riassuntive delle variazioni di ogni ghiacciaio le direzioni di misura sono espresse in gradi, misurati in senso orario rispetto al nord geografico. Le distanze, espresse in metri, sono approssimate a ± 0.5 m e si intendono come distanze reali. Ove non sia diversamente indicato tra parentesi, per distanza precedente si intende quella dell'anno 2024. Le variazioni sono indicate con i seguenti simboli: - regresso; + progresso; -X regresso non quantificabile; +X progresso non quantificabile; 0 ghiacciaio stazionario; ? variazione incerta; SN fronte innevata per neve residua; NM non misurato. I coordinatori assumono sia la responsabilità scientifica sia quella redazionale per tutte le relazioni dei settori di loro competenza.

In the reports the following rules and conventions were observed. The numbers preceding the name of the glaciers are those of the «Catasto dei Ghiacciai Italiani» (Inventory of Italian Glaciers), 4 voll., Comitato Glaciologico Italiano, 1959-1962, and subsequent variations (see also Salvatore et al., 2015). The numbers that countermark photographs and figures correspond to those of the glacier inventory. Besides the subject, the author, the photographic station, and the date are also specified.

The letters, sometimes in pairs, between brackets and small, placed next to the symbols of the signals, have the following meaning: c, centre; d, right; s, left; f, frontal; l, lateral. The symbols (C), (T), (A) and (GPS) indicate that the altitude they refer to, always expressed in metres, has been derived from the topographical map, determined topographically, obtained with an altimeter or GPS, respectively. The coordinates provided are expressed in the ETRS89 reference system using the UTM projection. The corresponding zone (32N or 33N) is specified for each point.

In the tables summarising the variations of each glacier the distances, measurement directions are given in degrees, defined as azimuths measured clockwise from true (geographic) north. Distances, expressed in metres, are approximated to ± 0.5 m and are intended as real distances. Unless otherwise indicated in brackets, previous distance means that of the year 2024. Variations are indicated with the following symbols: - retreat; + advance; -X not quantifiable retreat; +X not quantifiable advance, 0 stationary glacier; ? uncertain variation; SN snout covered by residual snow; NM not measured. The coordinators assume both scientific and editorial responsibility for all reports in the sectors within their competence.

VARIAZIONI DEI GHIACCIAI ITALIANI 2025^(*) FLUCTUATIONS OF THE ITALIAN GLACIERS 2025^(**)

bacino e n. catasto <i>basin and n. of Inv.</i>	ghiacciaio <i>glacier</i>	variazione <i>fluctuation</i>	quota fronte <i>snout elevat.</i>
Stura di Lanzo - Po			
38	Croce Rossa	NM	3345
40	Bessanese	-7 (2023) ¹	2830 ^a
42	Collerin d'Arnas	NM	3035
43	Ciamarella	-6.5 (2023) ¹	3150
45	Tonini	NM	2930
46	Sea	NM	2750

Orco - Po			
57-58	Centrale e Occ. di Nel	-10 (2023) ¹	2835 ^a
60	Occ. del Carro	NM	2835 ^a
61	Capra	NM ^b	2605
64	Basei	-2.5 (2022) ²	3040
72	Occ. di Noaschetta	-1.5 (2023) ¹	3145
72.1	Or. di Noaschetta	-7.5 (2023) ¹	3160
78	Roccia Viva	0 (2023) ¹	3170
81	Ciardoney	-3	2900

Dora Baltea - Po			
101	Arolla	-1.5	2935 ^a
102	Sett. delle Sengie	0	2750 ^a
103	Valeille	-1.5	2730 ^a
109	Coupé di Money	-39	2885
112	Tribolazione	-4	2845 ^a
113	Dzasset	-7	3030
115	Gran Val	-3	3225
116	Lauson	-21.5	3055
121	Trajo	-1.5	2965
126	Timorion	-2	3240
127	Occ. del Gr. Neyron	-15	3010
128	Montandeyné	-61	3170 ^a
129	Lavacciù	-45	2920
131	Moncorvé	-1	3070 ^a
132	Monciair	0	2940
138	Aouillié	-7	3120
139	Percia	-53	3020
140	Sett. di Entrelor	-5 (2023) ¹	3140 ^c
144	Lavassey	-22.5	2810 (lobo sx)
145	Or. del Fond	-21	2885 (corpo centrale)
146	Occ. del Fond	-21	NM
147	Soches - Tsanteleina	-28	2775 (lingua centrale)
148	Goletta	-6.5	2870
155	Torrent	-13	2670
163	Giasson	-18 (2023) ¹	3000
168	Gliairetta - Vaudet	-13.5	2645
181	Château Blanc	NM ^b	2870 (lingua centrale)

bacino e n. catasto <i>basin and n. of Inv.</i>	ghiacciaio <i>glacier</i>	variazione <i>fluctuation</i>	quota fronte <i>snout elevat.</i>
189	Rutor	-129	2590
203	Sett. del Breuil	-15.5 (2023) ¹	2855
209	Lex Blanche	NM ^b	2840
213	Miage	NM	1790 (lobo N) 1740 (lobo S)
221	Toula	NM	2887
225	Planpincieux	NM	2662 (lobo dx)
227	Prà Sec	NM	2540
232	Or. di Gruetta	+11 ^c	2660
247	Chardonnay	-300 (2011) ³	3060
248a	Alto di Chardonnay	NM	3200
248	Rayette	NM	3100
259	Tza de Tzan	NM	2850
260	Grandes Murailles	NM	2850
286	Forca	NM ^b	2805
289	Valtourmenche	-10	3100
306	Indren	-18	3200

Sesia - Po			
311	Bors	-20	3205
Toce - Ticino - Po			
321	Sett. delle Locce	NM	2585
322	Signal	NM	2610
323	Monte Rosa	NM	2180
324	Nordend	NM	2338
325	Belvedere	-22.5	NM
326	Piccolo Fillar	NM	2711
356	Merid. di Hohsant	-40	2540
357	Sett. di Hohsant	-176	2700

Adda - Po			
365	Pizzo Ferrè	-41.5 (2023) ¹	NM
371	Mer. di Suretta	-7 (2023) ¹	2740
390	Passo di Bondo	-8	2925
408	Predarossa	-32	2720
408.1	Sella di Pioda	-9 (2023) ¹	3160
411	Or. di Cassandra	-0.5 (2023) ¹	NM
416	Ventina	-186.5 (2022) ²	2420
422	Sissone	0	2775
432	Inf. di Scerscen	-8	NM
435	Caspoggio	-36.5	2794
439	Occ. di Fellaria	-10.5	2780
440	Or. di Fellaria	-X	2565
443	Pizzo Scalino	-25	2750
473	Or. di Dosdè	-22	2625
502	Gran Zebrù (ramo centr.)	-15 (2023) ^{1a}	3100
	Gran Zebrù (ramo occ.)	-14 (2023) ^{1a}	3150
	Gran Zebrù (media)	-14.5 (2023) ^{1a}	

(*) Salvo quando diversamente indicato nella colonna «variazione». Tabella riassuntiva compilata da M. Chiarle sulla base dei dati forniti dai coordinatori. Nel caso di più segnali su di una stessa fronte, viene riportata la media delle variazioni; i dati originali sono pubblicati nelle relazioni sui singoli ghiacciai.

(**) *Apart from when indicated otherwise in the column «variation». Summarising table compiled by M. Chiarle according to the data supplied by the coordinators. In case more signals are present on the same front, the average value of the measured fluctuations is reported; the original data are published in the single glaciers reports.*

^a Il dato corregge quanto pubblicato in precedenza. *The data corrects what was previously published.*

^b Segnale di nuova istituzione. *Signal newly established.*

^c Vedi relazione. *See the report.*

¹ Chiarle *et al.*, 2024a; ² Baroni *et al.*, 2023; ³ Baroni *et al.*, 2012; ⁴ Baroni *et al.*, 2022; ⁵ Armando *et al.*, 1995.

bacino e n. catasto <i>basin and n. of Inv.</i>	ghiacciaio <i>glacier</i>	variazione <i>fluctuation</i>	quota fronte <i>snout elevat.</i>
503	Cedèc (lobo sett.)	-27	3000
507	Palon de la Mare (lobo centrale)	-9	NM
507.1	Centrale dei Forni	-28	2515
512.1	Dosegù	-15	2890
541	Marovin	-8.5 (2023) ¹	2080
543	Lupo	NM	2445

Oglio - Po			
581	Venerocolo	-11	2580

Sarca - Mincio - Po			
632	Conca (Or. Carè Alto)	-10.5	3100
634	Lares	-52 (2023) ¹	NM
637	Lobbia	-11.5	2755
639	Mandrone	-41	2587
640	Occ. di Nardis	-33	2774
644	d'Amola	-17	2541
646	Mer. del Cornisello	NM	2812
653	Sett. degli Sfulmeni	-X	2630

Noce - Adige			
678	Presanella	-21.5	2708 (fronte N)
682	Occ. della Busazza	-23 (2021) ⁴	2751
690.1	Sett. di Taviela	-9	3170
701	Careser	-22	2966

Valsura - Adige			
713	Fontana Bianca	NM	3000 (fronte sx) 3007 (fronte dx)

Plima - Adige			
718	Soi	-16	2890
727	Grames	-18	2914
728	Vedretta Serana	-6.5	2929
730	Vedretta Alta	-12	2870
731	Vedretta della Forcola	-28	2764
732	Vedretta del Cevedale	-30	2797
733	Vedretta Lunga	-241	NM

Solda - Adige			
754	Rosim	-10	3020
762	Solda	-17	2740

Trafoi - Adige			
771	Madaccio	-5.5	NM

Carlin - Adige			
777	Vallélunga - Langtauferner	-15	2530
778	Barbadorso di Dentro - Innerer Baerenbart Ferner	-29	2783

bacino e n. catasto <i>basin and n. of Inv.</i>	ghiacciaio <i>glacier</i>	variazione <i>fluctuation</i>	quota fronte <i>snout elevat.</i>
Saldura - Adige			
788	Mazia	-46.5 (2023) ¹	2800

Senales - Adige			
805	Vedretta di Lagaun	-22 (2023) ¹	3050
812	Vedretta delle Frane	-10.5 (2023) ¹	3000
813	Vedretta del Giogo Alto	-21	2845
828	Vedretta della Croda Rossa	-23	2960
829	Vedretta di Tessa	-108	NM

Ridanna - Isarco - Adige			
875	Vedretta di Malavalle	-18	2620
876	Vedretta Pendente	-22	2620

Fleres - Isarco - Adige			
881	Vedretta della Stua	-811 (1994) ⁵	2875

Vizze - Isarco - Adige			
902	Or. di Neves	-58 (2021) ⁴	2780

Rienza - Isarco - Adige			
908	Rio Torbo	0	2750
920	Rosso Destro	-3.5	2710
926	Occ. di Sassolungo	-11	2566
927	Collalto	-5	2639
929	Gigante Centrale	-10	2800

Aviso - Adige			
941	Principale della Marmolada fronte orientale	-4	2650
	fronte centrale	-10	2830
	fronte occidentale	-10	2820
941.1	Principale della Marmolada (settore occ.)	-X	NM
942	Occidentale della Marmolada	-3.5 (2023) ¹	2645
947	Travignolo	-2	2398

Cordevole - Piave			
950	Fradusta	-3.5 (2023) ¹	2781

Oten - Piave			
966	Sup. dell'Antelao	-6.5	2523

Mavone - Vomano			
1006	Calderone	NM	NM

(*) Salvo quando diversamente indicato nella colonna «variazione». Tabella riassuntiva compilata da M. Chiarle sulla base dei dati forniti dai coordinatori. Nel caso di più segnali su di una stessa fronte, viene riportata la media delle variazioni; i dati originali sono pubblicati nelle relazioni sui singoli ghiacciai.

(**) *Apart from when indicated otherwise in the column «variation». Summarising table compiled by M. Chiarle according to the data supplied by the coordinators. In case more signals are present on the same front, the average value of the measured fluctuations is reported; the original data are published in the single glaciers reports.*

^a Il dato corregge quanto pubblicato in precedenza. *The data corrects what was previously published.*

^b Segnale di nuova istituzione. *Signal newly established.*

^c Vedi relazione. *See the report.*

¹ Chiarle *et al.*, 2024a; ² Baroni *et al.*, 2023; ³ Baroni *et al.*, 2012; ⁴ Baroni *et al.*, 2022; ⁵ Armando *et al.*, 1995.

SETTORE PIEMONTESE - VALDOSTANO

PIEMONTE - VAL D'AOSTA SECTOR

a cura di (*editor*) Marta Chiarle

Nel corso della campagna glaciologica 2025 sono stati complessivamente visitati, da parte di 68 operatori, coadiuvati da numerosi collaboratori, 111 ghiacciai di cui 44 oggetto di misurazione della posizione della fronte. Inoltre, sono state realizzate indagini geomatiche di vario tipo, che vanno dalla perimetrazione mediante GPS del margine frontale a rilievi aerofotogrammetrici con drone o da elicottero. Ulteriori indagini geomatiche, a scopo di allertamento, hanno riguardato i ghiacciai di Planpincieux e delle Grandes Jorasses, mentre per i ghiacciai di Ciardoney, Timorion, Grand Etrèt e Rutor sono stati realizzati i consueti bilanci di massa annuali, per i quali si rimanda alla sezione dedicata.

La distribuzione dei ghiacciai visitati fra i vari gruppi montuosi è la seguente:

Gruppo montuoso - Settore	N. ghiacciai visitati
Alpi Marittime	6
Alpi Cozie	6
Alpi Graie	74
Alpi Pennine	21
Alpi Lepontine	4
TOTALE	111

Dal punto di vista dinamico, i risultati delle misure (per lo più riferite al 2024, tranne otto al 2023, una al 2022 ed una al 2011) possono essere così sintetizzati:

- ghiacciai in ritiro 40 (91% dei ghiacciai misurati)
- ghiacciai stazionari 3 (7% “)
- ghiacciai in avanzata 1 (2% “)

Le precipitazioni invernali e primaverili della stagione 2024-2025 in questo settore alpino sono state abbondanti, con accumuli nevosi a inizio estate che in alcuni casi hanno raggiunto valori tra i più elevati delle serie storiche degli ultimi decenni (ad es. +48% rispetto alla media sul Ghiacciaio del Grand Etrèt e +98% al Ghiacciaio di Ciardoney); un contributo importante è arrivato dalle nevicate occorse in quota in occasione dell'evento alluvionale del 15-17 aprile 2025. I calori estremi dell'estate 2025 (quinta più calda almeno dal 1958 in Piemonte, con un'anomalia termica di +1.4 °C rispetto al trentennio di riferimento 1991-2020 secondo ARPA Piemonte), ed in particolare l'ondata di calore di metà di agosto, hanno tuttavia in gran parte vanificato i generosi apporti nevosi invernali e primaverili. Infatti, indipendentemente dai valori sito-specifici di accumulo nevoso, i bilanci di massa dei quattro ghiacciai monitorati nelle Alpi Occidentali hanno comunque documentato perdite per lo

più prossime alla sfavorevole media degli ultimi decenni (appena +4% al Ghiacciaio di Ciardoney, meglio al Ghiacciaio del Grand Etrèt con un +28% rispetto alla media); in aggiunta, i dati di AAR, vicini a zero per Ciardoney e Grand Etrèt e prossimi al valore di equilibrio per il solo Ghiacciaio del Rutor (0.46), indicano una chiara direzione dell'evoluzione dei corpi glaciali che si sviluppano a quote medio-basse. I dati completi sono disponibili nella specifica sezione dedicata ai bilanci di massa. I valori di ritiro frontale (media: 16 m, mediana: 13 m) sono superiori a quelli registrati nel 2024 (media: 12 m, mediana: 7 m), ma migliori dell'annata record 2022 (35.5 m il ritiro medio di quest'ultima, 25.5 m la mediana). Se si tiene conto anche dei ritiri massicci rilevati ai ghiacciai del Rutor (129 m) e Settentrionale di Hohsand (176 m), il dato di ritiro frontale medio sale a 24 m (mediana 13.5 m). Come già documentato in passato, valori estremi di arretramento, come quelli misurati ai ghiacciai del Rutor e Settentrionale di Hohsand, rappresentano la fase terminale del progressivo assottigliamento e isolamento di ampie porzioni frontali, favorito da irregolarità del substrato. In questo inequivocabile contesto di riduzione glaciale, l'avanzata riscontrata alla fronte del Ghiacciaio Orientale di Gruetta non rappresenta un'anomalia positiva, quanto l'espressione dell'instabilità del settore frontale del ghiacciaio, che scivola verso valle, allontanandosi dal bacino di alimentazione.

Il perdurare della marcata fase di contrazione dei ghiacciai, con perdite di spessore dell'ordine delle decine di metri negli ultimi decenni (-31 m al Ghiacciaio del Grand Etrèt nel periodo 1999-2025), sta modificando in modo radicale la fisionomia di gran parte dei ghiacciai e di tutto il paesaggio glaciale. Apertura ed ampliamento delle finestre rocciose, fino alla completa frammentazione dei corpi glaciali, perdita di dinamicità delle masse glaciali, frane dalle pareti rocciose circostanti con costante incremento della copertura detritica, formazione di laghi proglaciali e marginali sono fenomeni che non solo rappresentano inconfutabili indicatori terrestri dei cambiamenti climatici in atto, ma che al contempo accelerano in modo drammatico l'involuzione dei corpi glaciali. Dal punto di vista operativo, i rilievi glaciologici stanno diventando sempre più pericolosi e problematici, sia per la necessità di risalire sempre più verso la testata dei bacini per inseguire l'arretramento delle fronti, che per il crescente occultamento dei margini glaciali da parte del detrito proveniente dai versanti o riportato in superficie dall'ablazione. In questo contesto, un contributo sempre più necessario e prezioso può arrivare dai dati acquisiti da remoto, in particolare mediante droni o riprese fotogrammetriche aeree o da elicottero, in grado di restituire immagini ad alta risoluzione di settori difficilmente esplorabili da terra, ma anche modelli digitali del terreno utili per ricostruire le variazioni volumetriche delle masse glaciali nel tempo. Queste nuove metodologie di indagine, per poter essere efficacemente utilizzate a completamento dei tradizionali rilievi a terra, necessitano di protocolli e di una opportuna standardizzazione delle procedure.

Per quanto riguarda l'instabilità naturale, continuano ad essere numerose le segnalazioni di crolli in roccia dai versanti che circondano gli apparati glaciali. In relazione all'insorgere di nuove tipologie d'instabilità legate ai cambiamenti climatici in corso, vale la pena segnalare il cedimento in massa di una porzione di versante detritico in condizioni di permafrost, con morfologia riconducibile a un rock glacier, situato a ovest del Monte Taou Blanc (Val di Rhêmes, AO), menzionato nella relazione del vicino Ghiacciaio della Vaudaletta. Benchè non siano disponibili informazioni precise sulla data di accadimento e sulla dinamica dell'evento, le caratteristiche dell'accumulo desunte dalla preziosa documentazione fotografica realizzata da Alberto Rossotto e Daniele Cat Berro suggeriscono che il cedimento sia avvenuto in modo rapido: se così fosse, potrebbe trattarsi del primo caso d'instabilità di questo tipo documentata per un rock glacier nelle Alpi.

I dati sono stati raccolti con il contributo di operatori del Comitato Glaciologico Italiano/Fondazione Glaciologica Italiana (CGI/FGI), del Parco Nazionale Gran Paradiso (PNGP), di ARPA Piemonte, di ARPA Valle d'Aosta (ARPA VDA), di Fondazione Montagna Sicura (FMS), di IMAGEO s.r.l., del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), della Società Meteorologica Italiana (SMI), dell'Università di Torino (UNITO) e del Politecnico di Torino (POLITO). Si ringraziano Erica Matta e Giovanni Mortara (CNR, CGI/FGI) per la preziosa collaborazione all'organizzazione e alla validazione dei dati glaciologici e alla revisione dei testi.

During the 2025 glaciological campaign, a total of 111 glaciers were visited by 68 operators, supported by numerous collaborators, 44 of which were subject to measurement of the front position. Furthermore, various types of geomatic surveys were carried out, ranging from the GPS perimeter of the glacier front to aerial photogrammetric surveys by drone or helicopter. Further geomatic surveys, for warning purposes, are reported for the Planpincieux and Grandes Jorasses glaciers, while the usual annual mass balances were carried out for the Ciardoney, Timorion, Grand Etrêt and Rutor glaciers, for which reference is made to the dedicated section.

The distribution of the visited glaciers among the various mountain groups is as follows:

Mountain group - Sector	N° of observed glaciers
Maritime Alps	6
Cottian Alps	6
Graian Alps	74
Pennine Alps	21
Lepontine Alps	4
TOTAL	111

From a dynamic point of view, the results of the measurements (mostly referred to 2023, except one referred to 2019 and one to 2022) can be summarized as follows:

- retreating glaciers 40 (91% of measured glaciers)
- stationary glaciers 3 (7% “)
- advancing glaciers 1 (2% “)

Winter and spring precipitation during the 2024-2025 season in this Alpine sector was abundant, with snow accumulation at the beginning of summer in some cases reaching some of the highest values in instrumental records of recent decades (e.g. +48% compared to the average on the Grand Etrêt Glacier and +98% on the Ciardoney Glacier). A significant contribution came from high-altitude snowfall during the flood event of 15-17 April 2025. However, the extreme heat of the summer (the fifth warmest at least since 1958 in Piedmont, with a temperature anomaly of +1.4 °C relative to the 1991-2020 reference period according to ARPA Piemonte), and in particular the mid-August heat wave, largely offset the generous winter and spring snow inputs. Therefore, regardless of spatial variability in snow accumulation, the assessed mass balances of the four monitored Western Alpine glaciers reveal predominantly negative values, largely aligned with the adverse decadal mean, with a marginally positive deviation at Ciardoney Glacier (+4%) and more favorable, though still limited, conditions at Grand Etrêt Glacier (+28% relative to the long-term average). In addition, AAR data – close to zero for Ciardoney and Grand Etrêt and close to the equilibrium value only for the Rutor Glacier (0.46) – indicate a clear evolutionary trend for glacier bodies developing at mid-to-low elevations. The complete dataset is available in the specific section dedicated to mass balances.

Frontal retreat values (mean: 16 m; median: 13 m) are higher than those recorded in 2024 (mean: 12 m; median: 7 m), but lower than the record year 2022 (mean retreat: 35.5 m; median: 25.5 m). However, when the substantial retreats observed at the Rutor Glacier (129 m) and the North Hobsand Glacier (176 m) are also taken into account, the mean frontal retreat increases to 24 m (median: 13.5 m). As documented in the past, extreme retreat values such as those measured at the Rutor and Northern Hobsand glaciers represent the terminal phase of the progressive thinning and isolation of large frontal parts, usually promoted by irregularities in the bedrock. In this unequivocal context of glacial reduction, the advance measured at the front of the Orientale di Gruetta Glacier does not represent a positive anomaly but rather testify the instability of the glacier's frontal sector, which is sliding downslope and moving away from its accumulation basin.

The persistence of a marked phase of glacier reduction, with thickness losses on the order of tens of meters over recent decades (-31 m at the Grand Etrêt Glacier over the

period 1999-2025), is radically altering the morphology of many glaciers and the entire glacial landscape. The opening and enlargement of rock outcrops, up to the complete fragmentation of glacier bodies; the loss of glacier dynamics; rockfalls from surrounding rock walls with a constant increase in debris cover; and the formation of epiglacial, proglacial and marginal lakes represent unequivocal terrestrial indicators of ongoing climate change, but also dramatically accelerate glacier decay. From an operational perspective, glaciological surveys are becoming increasingly dangerous and problematic, both because of the need to move to the heads of basins to follow frontal retreat, and because of the growing burial of glacier margins by debris from slopes or brought to the surface by ablation. In this context, an increasingly important contribution can be provided by remotely sensed data, particularly those acquired through unmanned aerial systems (UAS) and aerial or helicopter-borne surveys, which allow the collection of high-resolution imagery over areas that are inaccessible or hazardous for direct field surveys, as well as digital terrain models useful for reconstructing volumetric changes in glacier masses over time. For these new investigation methods to be effectively used in complement to traditional ground surveys, appropriate protocols and standardized procedures are required.

With regard to natural instability, there are numerous reports of rockfalls from slopes surrounding glacier systems. In relation to the emergence of new types of instability linked to ongoing climate change, it is worth noting the mass failure of a portion of a debris-covered slope under permafrost conditions, with a morphology attributable to a rock glacier, located west of Monte Taou Blanc (Val di Rhêmes, AO), mentioned in the report on the nearby Vaudaletta Glacier. Although precise information on the date of occurrence and the dynamics of the event is not available, the characteristics of the deposit inferred from the valuable photographic documentation by Alberto Rossotto and Daniele Cat Berro suggest that the failure occurred rapidly. If so, this could represent the first documented case of instability of this type involving a rock glacier in the Alps.

Data were collected with the contribution of operators of the Italian Glaciological Committee/Fondazione Glaciologica Italiana (CGI/FGI), the Gran Paradiso National Park (PNGP), ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta (ARPA VDA), Fondazione Montagna Sicura (FMS), IMAGEO s.r.l., the National Research Council (CNR), the Italian Meteorological Society (SMI), the University of Torino (UNITO) and Polytechnic of Torino (POLITO). Erica Matta and Giovanni Mortara (CNR, CGI/FGI) provided a valuable contribution in the organization and validation of the glaciological data and in the revision of the texts.

SETTORE LOMBARDO

LOMBARDIA SECTOR

a cura di (editor) Riccardo Scotti,
con il contributo di Andrea Toffaletti

Dalle relazioni fornite da Servizio Glaciologico Lombardo (SGL) e Prof. Claudio Smiraglia (CGI/FGI), la campagna 2025 è stata svolta come di consueto su tutti e sette i settori montuosi della regione interessando 28 ghiacciai, 20 dei quali monitorati con misura della variazione frontale. Suddivisi per gruppi montuosi, i ghiacciai osservati sono così distinti:

Gruppo montuoso - Settore	N. ghiacciai visitati
Tambò - Stella	3
Badile - Disgrazia	7
Bernina	5
Piazzì - Campo	1
Ortles - Cevedale (versante lombardo)	6
Orobìe	2
Adamello - Presanella (versante lombardo)	4
TOTALE	28

Dal punto di vista dinamico, i risultati delle 20 misure eseguite si possono così sintetizzare:

- ghiacciai in ritiro 19 (95% dei ghiacciai misurati)
- ghiacciai stazionari 1 (5% “)
- ghiacciai in avanzata 0 (0% “)

I valori di altezza neve e contenuto in acqua equivalente (SWE) nel manto nevoso ad inizio stagione di ablazione hanno mostrato una leggera anomalia negativa (-9% rispetto alla media 2003-2024) con l'anomalia negativa più marcata in Adamello. L'estate è iniziata con temperature estremamente elevate in giugno che hanno notevolmente ridotto l'innevamento. Dopo un luglio con temperature grossomodo in media, attorno a Ferragosto una seconda forte ondata di calore ha rimaneggiato ulteriormente la maggior parte della neve residua. La stagione di ablazione si è conclusa definitivamente nell'ultima decade di settembre.

La campagna glaciologica 2025 ha visto una certa difficoltà nel definire l'estensione dell'innevamento a fine estate e quindi ELA e l'AAR, a causa della concomitante presenza di modeste spolverate dalla fine di agosto in avanti alle quote più elevate, unita alla presenza di firn del 2024. Su molti ghiacciai sono invece riprese le misure frontali, rese impossibili nel 2024 dalla presenza di accumuli nevosi che mascheravano le fronti. I dati di variazione frontale,

sempre meno indicativi del reale stato di salute dei ghiacciai in questo contesto climatico, mostrano arretramenti per 19 su 20 ghiacciai, con il solo Ghiacciaio del Sissone (Badile - Disgrazia) che mostra stazionarietà. Tra i dati di arretramento spiccano i -36.5 m del Ghiacciaio di Caspoggio e i -32 m del Ghiacciaio di Predarossa. Sono state effettuate analisi cartografiche per ricostruire le variazioni frontali dei ghiacciai di Ventina e di Occidentale di Fellaria.

I ghiacciai monitorati con la tecnica del bilancio di massa forniscono dati più negativi rispetto al 2024, ma non drammatici come nelle due annate precedenti (2022 e 2023). In particolare, il Ghiacciaio del Lupo nel gruppo Orobie, dopo il bilancio di equilibrio del 2024, perde 1.5 m *w.e.* Il Ghiacciaio Meridionale di Suretta, nel gruppo Tambò - Stella, misurato con bilancio geodetico dal 2024, perde 1.8 m *w.e.* Grazie alla quota più elevata, sono state più contenute le perdite al Ghiacciaio Settentrionale di Campo (n. 997) nel Gruppo Piazzi - Campo, monitorato dal Servizio Glaciologico Lombardo, con un bilancio pari a -1.0 m *w.e.* Il Ghiacciaio di Payer Superiore, situato nella parte più settentrionale del gruppo dell'Adamello, è stato dichiarato estinto.

According to the reports provided by the Glaciological Service of Lombardy Region (SGL) and Prof. Claudio Smiraglia from the Italian Glaciological Committee (CGI/FGI), the 2025 glaciological survey was carried out as usual on all seven mountain sectors of the region involving 28 glaciers, 20 of which were monitored with frontal measurements. Sub-divided by mountain group, the glaciers observed are classified as follows:

Mountain group - Sector	N° of observed glaciers
Tambò - Stella	3
Badile - Disgrazia	7
Bernina	5
Piazzi - Campo	1
Ortles - Cevedale (Lombardy side)	6
Orobie	2
Adamello (Lombardy side)	4
TOTAL	28

From the point of view of dynamics, the results of the 20 measurements can be summarised as follows:

- retreating glaciers 19 (95% of measured glaciers)
- stationary glaciers 1 (5% “)
- advancing glaciers 0 (0% “)

The snow depth and Snow Water Equivalent (SWE) measurements at the beginning of the ablation season showed a slightly negative anomaly (-9% compared to the 2003-2024 average), with the most marked negative anomaly in the Adamello sector. Summer began with extremely high temperatures in June, which significantly reduced snow-cover. After July with roughly average temperatures, a second strong heat wave around mid-August further melted most of the remaining snow. The ablation season finally ended in the last ten days of September. The 2025 glaciological campaign saw some difficulty in defining the extent of snow cover at the end of summer and therefore ELA and AAR, due to the concomitant presence of modest snowfalls from the end of August onwards at the highest altitudes, combined with the presence of firn from 2024. On many glaciers, however, frontal measurements were resumed, made impossible in 2024 by the presence of snow accumulations that masked the fronts. Frontal variation data, increasingly less indicative of the true health of glaciers in this climate context, show retreat for 19 of 20 glaciers, with only the Sissone Glacier (Badile - Disgrazia) remaining stationary. The strongest retreats occurred at Caspoggio Glacier (-36.5 m) and Predarossa Glacier (-32 m). Cartographic analyses were conducted to reconstruct the frontal variations of the Ventina and Occidentale di Fellaria glaciers.

*The glaciers monitored with the mass balance technique provide more negative data than in 2024, but not as dramatic as the previous two years (2022 and 2023). In particular, the Lupo Glacier in the Orobie group, after a net equilibrium balance in 2024, lost this year 1.5 m *w.e.* the Meridionale di Suretta Glacier, in the Tambò - Stella group, measured with geodetic balance since 2024, lost 1.8 m *w.e.* Thanks to its higher altitude, losses were more contained at the Settentrionale di Campo Glacier (no. 997) in the Piazzi - Campo Group, monitored by the Lombardy Glaciological Service, with a balance of -1.0 m *w.e.* The Payer Superiore Glacier, located in the northern portion of the Adamello group, underwent a complete extinction.*

SETTORE TRIVENETO e APPENNINI

TRIVENETO SECTOR and APENNINES

a cura di (editor) Aldino Bondesan

I dati della campagna glaciologica 2025 sono stati raccolti con il contributo degli operatori del Comitato Glaciologico Italiano/Fondazione Glaciologica Italiana (CGI/FGI), del Comitato Glaciologico Trentino della Società degli Alpinisti Tridentini (SAT) e del Servizio Glaciologico del CAI Alto Adige (SGAA). Un ringraziamento speciale va a Pietro Bruschi (SGAA), Franco Secchieri (SGAA), Cristian Ferrari (SAT), Enrico Valcanover (SAT) e Chiara Levorato per il coordinamento delle attività di monitoraggio e la revisione dei rilievi condotti.

La campagna ha interessato l'intero settore Triveneto e gli Appennini, con rilievi frontali, osservazioni morfologiche e stima delle quote minime raggiunte dal ghiaccio. Il coordinamento generale della raccolta e dell'armonizzazione dei dati ha consentito di riunire in un unico quadro apparati monitorati con metodi tradizionali e, in vari casi, con supporto aerofotogrammetrico da drone.

Durante la campagna 2025 sono stati monitorati 52 apparati, distribuiti nei principali gruppi montuosi del settore:

Gruppo montuoso - Settore	N. ghiacciai visitati
Adamello - Presanella (versante trentino)	10
Brenta	0
Ortles - Cevedale (versanti trentino e altoatesino)	15
Venoste	9
Breonie	3
Aurine	3
Pusteresi	4
Dolomiti	7
Appennini	1
TOTALE	52

Nel corso delle attività di campo è stato possibile effettuare le misure frontali in 48 ghiacciai sui 52 monitorati, mentre i rilievi relativi alla quota della fronte sono stati completati in 44 apparati. L'analisi della dinamica frontale sui 48 apparati misurati delinea un quadro inequivocabile che viene riassunto nella tabella sottostante:

- ghiacciai in ritiro 45 (94% dei ghiacciai misurati)
- ghiacciai stazionari 2 (4% “)
- ghiacciai in avanzata 1 (2% “)

Il quadro generale conferma una fase di regressione diffusa. La dinamica frontale mostra una netta prevalenza di arretramenti, spesso accompagnati da una perdita di spessore marcata e da una riorganizzazione della geometria delle fronti. In diversi apparati il ritiro lineare risulta contenuto, mentre l'assottigliamento è molto evidente; questo aspetto rappresenta il segnale più ricorrente dell'annata 2025 e descrive con chiarezza l'evoluzione attuale del glacialismo nel settore. I rilievi evidenziano una riduzione della massa glaciale praticamente in tutti i gruppi monitorati. In alcuni casi si osservano valori lineari modesti o locali stabilità apparenti su singoli segnali, spesso legati alla geometria della fronte, alla presenza di detrito o a collassi recenti che alterano la posizione del margine. Il significato dinamico complessivo resta comunque regressivo, con perdite volumetriche diffuse e abbassamento del piano glaciale.

L'analisi quantitativa di dettaglio mostra un arretramento medio di 21.4 m, sebbene il valore mediano si attesti su una contrazione di 12.8 m e la variazione che ricorre con maggiore frequenza sia di 10 m. La distribuzione dei valori evidenzia situazioni fortemente eterogenee, le quali spaziano da ritiri eccezionali fino a stabilità solo apparente. Tra i ritiri più marcati si segnalano le contrazioni della Vedretta di Tessa (n. 829 - Texelferner), pari a 108 m, e della Vedretta Lunga (n. 733 - Langenferner), la quale ha registrato il valore massimo della campagna con un arretramento di 241 m. All'estremo opposto si colloca il Ghiacciaio del Madaccio (n. 771 - Madatschferner) con un dato isolato di +5 m, il quale non deve tuttavia essere interpretato come un segnale di avanzata reale. Tale valore positivo è esclusivamente il risultato del collasso e dello scivolamento verso valle di una porzione della fronte ormai priva di sostegno, un movimento meccanico che conferma la forte instabilità di un apparato sempre più sottile e caratterizzato da vuoti tra il ghiaccio e il substrato roccioso.

Dal punto di vista morfologico, il 2025 conferma una trasformazione rapida dei paesaggi glaciali e periglaciali. I fenomeni più frequenti sono l'assottigliamento del ghiaccio, la riduzione areale, l'aumento della copertura detritica, l'ampliamento delle finestre rocciose e la frammentazione dei corpi glaciali. In numerosi apparati la fronte si presenta più piatta, più sottile o articolata in lobi separati; in altri casi compaiono settori residuali, lingue debolmente alimentate o porzioni di ghiaccio ormai isolate. La copertura detritica mostra un incremento molto diffuso, sia sulla superficie dei ghiacciai sia nelle aree frontali. Questo fenomeno, legato in molti casi a crolli e frane dalle pareti rocciose circostanti, modifica la leggibilità del margine glaciale e complica la misura frontale. L'ambiente periglaciale risulta più instabile, con aumento di blocchi, coltri detritiche, superfici di collasso e aree di recente riorganizzazione morfologica. La sicurezza delle operazioni di rilievo richiede quindi cautele crescenti e, in vari casi, una maggiore distanza operativa dalla fronte. Un altro elemento molto evidente è l'apertura e l'allargamento delle superfici rocciose affioranti all'interno degli apparati glaciali. Le finestre rocciose, già osservate in numerosi ghiacciai nelle campagne precedenti, nel 2025 risultano spesso più ampie e più numerose. Questo processo si accompagna alla riduzione di spessore del ghiaccio e alla perdita di continuità tra porzioni del corpo glaciale che in passato apparivano ancora collegate. In più settori si osservano cavità, collassi circolari, inghiottitoi, caverne frontali e depressioni da fusione, tutti segnali di un assetto interno sempre più fragile.

L'idrologia e l'idrografia glaciali e proglaciali confermano una fase di intensa riorganizzazione. Sono frequenti i torrenti epiglaciali, le *bédière*, gli scaricatori multipli alla fronte e le cavità di drenaggio; in diversi apparati sono pre-

senti laghetti proglaciali o piccoli bacini di fusione, con casi di nuova comparsa o di ampliamento rispetto agli anni recenti.

Le condizioni nivologiche del 2025 sono risultate variabili in funzione delle aree e delle date di sopralluogo. In molte schede è segnalata neve residua scarsa o assente, con apparati già ampiamente scoperti durante la fase finale della stagione di ablazione. In altri casi la presenza di neve fresca tardiva ha ridotto la visibilità della fronte e ha imposto maggiore cautela nell'interpretazione delle misure e delle osservazioni morfologiche. Le nevicate autunnali e il raffreddamento di fine stagione hanno rallentato l'ablazione finale in diversi settori, senza modificare il bilancio generale, che resta ampiamente orientato verso la perdita di massa.

Un aspetto operativo rilevante della campagna 2025 è il ricorso crescente al rilievo aerofotogrammetrico da drone e alla misura su modelli digitali, soprattutto nei casi in cui la fronte risulta molto ampia, decentrata rispetto ai segnali storici, difficilmente accessibile oppure mascherata da detrito. Questa integrazione metodologica consente una lettura più robusta della geometria frontale e della variazione di spessore, e risulta particolarmente utile nelle situazioni di forte riorganizzazione morfologica.

Nel complesso, la campagna glaciologica 2025 conferma una condizione critica del glacialismo nel settore Triveneto e Appennini. Il quadro osservato è coerente con la tendenza di lungo periodo: arretramento frontale diffuso, assottigliamento generalizzato, crescita della copertura detritica, ampliamento degli affioramenti rocciosi, aumento delle cavità e progressiva frammentazione di numerosi apparati. Anche nei casi con ritiro lineare limitato, la perdita di spessore e la trasformazione della morfologia glaciale indicano una fase avanzata di riduzione delle masse ghiacciate, con effetti sempre più evidenti sul paesaggio d'alta quota, sulla stabilità geomorfologica e sulla dinamica idrologica stagionale.

The data for the 2025 glaciological campaign were collected with the support of field operators from the Comitato Glaciologico Italiano/Fondazione Glaciologica Italiana (CGI/FGI), the Comitato Glaciologico Trentino of the Società degli Alpinisti Tridentini (SAT), and the Servizio Glaciologico del CAI Alto Adige (SGAA). We are especially grateful to Pietro Bruschi (SGAA), Franco Secchieri (SGAA), Cristian Ferrari (SAT), Enrico Valcanover (SAT) and Chiara Levorato for coordinating the monitoring activities and reviewing the completed survey forms.

The campaign covered the entire Triveneto sector and the Appennines and included terminus-position surveys, morphological observations, and estimates of the minimum elevations reached by glacier ice. The overall coordination of data collection and harmonization made it possible to integrate, within a

single framework, glacier bodies monitored using traditional methods and, in several cases, glacier surveys supported by drone-based photogrammetry.

During the 2025 campaign, 52 glacier bodies, or glacier-inventory units, were monitored across the main mountain groups of the sector:

Mountain group - Sector	N° of observed glaciers
Adamello - Presanella (Trento side)	10
Brenta	0
Ortles - Cevedale (Trento and Alto Adige - South Tyrol side)	15
Venoste	9
Breonie	3
Aurine	3
Pusteresi	4
Dolomiti	7
Appennini	1
TOTAL	52

During the field campaign, terminus-position measurements were obtained for 48 of the 52 monitored glaciers, whereas surveys of minimum terminus elevation were completed for 44 glacier bodies. The analysis of terminus dynamics for the 48 glaciers with terminus-position measurements provides a clear and consistent pattern, summarized in the table below:

– retreating glaciers	45	(94% of the measured glaciers)
– stationary glaciers	2	(4% “ ”)
– advancing glaciers	1	(2% “ ”)

The overall picture confirms a widespread phase of glacier recession. Terminus dynamics are dominated by retreat and are frequently accompanied by marked thinning and reorganization of terminus geometry. In several glaciers, linear retreat is limited, whereas thickness loss is pronounced; this is the most recurrent signal of the 2025 campaign and provides a clear description of the current evolution of glaciation in the sector. The surveys document a reduction in glacier mass across almost all monitored mountain groups. In some cases, modest linear changes or locally apparent stability are recorded at individual benchmarks, often in relation to terminus geometry, debris cover, or recent collapses that modify the position of the ice margin. The overall interpretation remains unequivocally recessional, with widespread volumetric losses and lowering of the glacier surface.

The quantitative analysis shows an average retreat of 21.4 m, while the median retreat is 12.8 m and the most frequent observed variation is 10 m. The distribution of values highlights highly heterogeneous conditions, ranging from exceptional

retreats to cases of only apparent stability. Among the largest retreats are those recorded at Vedretta di Tessa (n. 829 - Texelferner), with 108 m of recession, and Vedretta Lunga (n. 733 - Langenferner), which shows the largest retreat of the campaign at 241 m. At the opposite end of the distribution, Ghiacciaio del Madaccio (n. 771 - Madatschferner) shows an isolated value of +5 m; this does not indicate a true advance. The positive value results from the collapse and downslope sliding of a portion of the terminus after loss of support, a mechanically driven displacement that confirms the strong instability of an increasingly thin glacier body, locally characterized by voids between the ice and the bedrock.

From a morphological perspective, the 2025 campaign confirms the rapid transformation of glacial and periglacial landscapes. The most recurrent features are ice thinning, areal reduction, increasing debris cover, enlargement of bedrock outcrops, and fragmentation of glacier bodies. In many glaciers, the terminus is flatter, thinner, or subdivided into separate lobes; in other cases, residual sectors, weakly nourished tongues, or isolated ice bodies are observed. Debris cover shows a marked and widespread increase, both on glacier surfaces and in frontal areas. This process, often linked to rockfalls and slope failures from surrounding rock walls, reduces the readability of the glacier margin and complicates terminus measurements. The periglacial environment is increasingly unstable, with a greater presence of blocks, debris mantles, collapse surfaces, and recently reorganized morphological sectors. Field safety therefore requires greater caution and, in several cases, increased stand-off distance from the terminus. Another prominent feature is the appearance and enlargement of exposed bedrock areas within glacier bodies. Bedrock windows, already documented on numerous glaciers in previous campaigns, are often wider and more numerous in 2025. This process is associated with ice thinning and the loss of continuity between glacier sectors that previously still appeared connected. In several areas, cavities, circular collapses, swallow holes, frontal ice caves, and melt-related depressions are observed, all pointing to an increasingly fragile internal glacier structure.

Glacial and proglacial hydrology also confirms a phase of intense reorganization. Epiglacial streams, *bédières*, multiple meltwater outlets at the terminus, and drainage cavities are common. In several glaciers, proglacial ponds or small meltwater basins are present, including cases of recent formation or clear enlargement relative to previous years.

Snow conditions in 2025 varied by area and survey date. Many records report little or no residual snow, with glacier surfaces already largely exposed during the final phase of the ablation season. In other cases, late fresh snowfall reduced terminus visibility and required greater caution in the interpretation of measurements and morphological observations. Autumn snowfall and end-of-season cooling slowed final ablation in several sectors, yet the overall picture remains strongly oriented toward mass loss.

An important operational aspect of the 2025 campaign is the increasing use of drone-based aerophotogrammetric surveys and measurements derived from digital models, especially where the terminus is very wide, displaced from historical benchmarks, difficult to access, or obscured by debris. This methodological integration provides a more robust assessment of terminus geometry and thickness change and is especially valuable in contexts of strong morphological reorganization.

Overall, the 2025 glaciological campaign confirms the critical condition of glaciation in the Triveneto sector and the Apennines. The observed pattern is fully consistent with the long-term trend: widespread terminus retreat, generalized thinning, increasing debris cover, expansion of exposed bedrock areas, growth of cavities, and progressive fragmentation of numerous glacier bodies. Even where linear retreat is limited, thickness loss and morphological transformation indicate an advanced phase of ice-mass reduction, with increasingly evident effects on high-altitude landscapes, geomorphological stability, and seasonal hydrological dynamics.

SINTESI DEI FENOMENI PIÙ IMPORTANTI OSSERVATI NEL 2025 (I NUMERI SONO QUELLI DEL CATASTO DEI GHIACCIAI)

SUMMARY OF THE MOST NOTICEABLE PHENOMENA OBSERVED IN 2025 (NUMBERS REFER TO THE GLACIER INVENTORY)

Assottigliamento, riduzione areale (*thinning, areal reduction*): 42, 45, 46, 59, 64, 69, 81, 112, 113, 126, 134, 144, 145, 148, 155, 162, 163, 166, 168, 177, 181, 189, 232, 236, 248a, 260, 321, 322, 324, 326, 356, 357.1, 365, 371, 372, 390, 408, 411, 416, 419, 422, 432, 435, 439, 440, 443, 473, 502, 503, 507, 507.1, 512.1, 516, 541, 543, 577, 581, 608, 637, 639, 640, 644, 646, 653, 678, 690.1, 699, 701, 713, 718, 727, 728, 730, 731, 732, 733, 754, 771, 777, 778, 788, 794, 805, 812, 813, 828, 829, 875, 876, 902, 908, 920, 926, 927, 929, 941, 941.1, 942, 947, 950, 966, 1006.

Bédière, acqua epiglaciale, mulini (*bédières, epiglacial water, moulins*): 43, 60, 64, 72, 101, 103, 106, 109, 110, 113, 115, 116, 121, 126, 134, 144, 147, 162, 163, 189, 203, 356, 357, 365, 408, 416, 432, 439, 440, 443, 473, 502, 503, 507.1, 512.1, 543, 577, 608, 653, 718, 732, 929, 966.

Cavità in ghiaccio (*caves in ice*): 56, 72.1, 103, 109, 111, 112, 127, 138, 140, 311, 356, 365, 390, 435, 440, 443, 507.1, 540, 577, 608, 640, 644, 646, 690.1, 727, 731, 771, 881, 908, 920, 927.

Cedimento di argine morenico (*failure of moraine ridge*): 507.1.

Colate di detrito sul ghiacciaio (*debris flow on the glacier surface*): 56, 408, 507.1, 516, 729, 762.

- Coni detritici a nucleo di ghiaccio (*ice-cored debris cones*): 116.
- Crepacci (*crevasses*): 29, 43, 45, 60, 64, 110, 112, 134, 140, 146, 163, 177, 203, 284, 306, 311, 322, 323, 324, 408, 416, 419, 422, 432, 439, 440, 503, 507, 507.1, 577, 608, 640, 727, 728, 729, 731, 732, 733, 754, 788, 794, 813, 881, 908, 912, 920, 926, 927, 929, 947, 966, 967.
- Crolli di seracchi o falesie superiori, valanghe di ghiaccio (*falls of seracs or ice walls, ice avalanches*): 209, 226, 646, 950.
- Detrito alla fronte (*debris covering the terminus*): 1, 2, 3, 5, 6, 7, 16, 18, 29, 40, 43, 59, 61, 69, 70, 71, 72, 72.1, 75, 81, 102, 103, 110, 112, 116, 127.1, 138, 139, 140, 142, 145, 146, 147, 155, 162, 163, 176, 203, 232, 248, 259, 260, 286, 289, 306, 324, 325, 356, 357, 371, 372, 390, 408, 416, 432, 435, 473, 502, 503, 507.1, 512.1, 516, 541, 577, 581, 644, 718, 728, 729, 730, 731, 733, 762, 771, 778, 788, 812, 828, 829, 912, 920, 927, 929, 941.1, 947, 950, 966, 967.
- Detrito sulla superficie del ghiacciaio (*debris on the glacier surface*): 1, 2, 3, 5, 6, 7, 16, 18, 29, 34, 40, 57-58, 59, 60, 61, 64, 69, 70, 71, 72, 72.1, 75, 79, 101, 102, 103, 106, 109, 111, 116, 121, 140, 142, 145, 146, 147, 155, 162, 176, 177, 202, 203, 208, 221, 232, 247, 248, 272, 277, 286, 311, 324, 325, 349, 357, 357.1, 371, 372, 390, 408, 411, 416, 419, 432, 435, 443, 473, 502, 507.1, 516, 541, 543, 577, 581, 644, 646, 657, 682, 690.1, 718, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 762, 771, 777, 788, 794, 812, 813, 829, 876, 881, 912, 920, 926, 927, 929, 941.1, 942, 947, 950, 966, 967.
- Finestre di roccia, formazione e allargamento (*appearance and enlargement of rock outcrops*): 40, 57-58, 60, 64, 79, 81, 102, 106, 109, 111, 112, 113, 115, 121, 127, 127.1, 131, 132, 134, 138, 140, 144, 145, 146, 147, 148, 155, 163, 168, 177, 221, 306, 365, 416, 432, 439, 440, 443, 473, 507.1, 512.1, 543, 577, 581, 608, 639, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 754, 762, 777, 778, 788, 794, 805, 812, 828, 941.
- Frane di roccia su ghiaccio (*rock falls on ice*): 95, 134, 155, 321, 411, 416, 422, 443, 503, 516, 577, 690.1, 727, 729, 733, 778, 813, 912.
- Fronte crepacciata, sfrangiata, sospesa (*terminus with crevasses, fringed, hanging*): 73, 74, 109, 115, 166, 181, 259, 281, 284, 419, 440, 507.1, 718, 730, 771, 777, 829, 881, 920.
- Fronte, appiattimento (*flattening of the terminus*): 101, 106, 126, 162, 177, 181, 189, 221, 232, 236, 260, 324, 357, 365, 371, 390, 408, 408.1, 411, 416, 419, 432, 435, 439, 440, 443, 473, 502, 503, 507, 507.1, 512.1, 516, 541, 577, 581, 608, 727, 728, 730, 732, 771, 777, 778, 813, 875, 876.
- Fronte, crolli (*detachments and ice falls from the terminus*): 209, 225, 227, 408, 439, 440, 473, 507.1, 577, 646, 727, 771, 777, 926, 941.1, 947, 950.
- Ghiaccio morto (*dead ice*): 56, 72.1, 116, 203, 209, 247, 390, 416, 435, 502, 777, 881, 908, 912, 941.1, 966.
- Laghi glaciali (*glacial lakes*): 3, 16, 29, 42, 57-58, 61, 64, 69, 70, 72, 78, 81, 102, 103, 111, 112, 145, 147, 162, 163, 189, 203, 213, 349, 365, 432, 439, 440, 443, 503, 507, 512.1, 577, 640, 727, 728, 730, 762, 771, 929, 947, 950, 966.
- Morene frontali/laterali di neoformazione (*new side and front moraines*): 777.
- Morene mediane (*medial moraines*): 109, 112, 147, 189, 208, 259, 356, 371, 408, 416, 419, 432, 439, 502, 503, 507, 507.1, 512.1, 728, 731, 732, 762, 875.
- Morene, sovraincisione (*moraine downcutting*): 507.1.
- Neve residua abbondante (*abundant residual snow*): 6, 42, 95, 277, 699, 718.
- Neve residua scarsa o nulla (*little or no residual snow*): 46, 81, 106, 134, 140, 145, 146, 147, 155, 168, 365, 371, 372, 390, 408, 411, 432, 435, 443, 473, 502, 516, 541, 543, 577, 581, 608, 653, 682, 701, 713, 730, 777, 778, 788, 805, 812, 813, 875, 876, 881, 902, 908, 912, 920, 927, 929, 941, 941.1, 947, 950, 966.
- Separazione di corpi glaciali (*detachment of ice bodies*): 365, 543, 678, 729, 733, 777, 778, 876, 881, 902, 908, 941.1, 966, 1006.
- Svuotamento di lago glaciale (*glacial lake outburst*): 371, 416.
- Termocarsismo, doline in ghiaccio, collassi circolari (*thermokarst, dolines in ice, circular collapses*): 64, 102, 121, 134, 356, 440, 507.1, 512.1, 577, 608, 639, 640, 644, 678, 727, 902, 942.
- Valanghe di neve su ghiacciaio (*snow avalanches on glacier*): 46, 95, 126, 146, 162, 163, 213, 260, 285, 286, 322, 408, 411, 416, 419, 422, 439, 502, 503, 507.1, 516, 541, 543, 577, 581, 966.

Settore Piemontese - Valdostano (Coordinatore: Marta Chiarle)

ALPI MARITTIME

Bacino: STURA DI DEMONTE - PO

Gruppo Argentera - Brocán

1 *Ghiacciaio del Clapièr*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.09.04

Il ghiacciaio è stato visitato direttamente. Il ghiaccio vivo è presente da quota 2770 m fino a ridosso delle pareti rocciose superiori; nella parte alta è a tratti mascherato da campi di detrito. A valle di quota 2770 m il ghiaccio è ricoperto da una coltre detritica e risulta pertanto complicato individuare con precisione il margine frontale. Il ghiaccio risulta comunque talvolta visibile in spaccati naturali: l'ultima evidenza di ghiaccio sepolto è stata individuata a 2650 m s.l.m. Nel settore medio-inferiore era ancora presente neve rossastra della stagione invernale 2023-2024. Le quote indicate sono approssimative. Nel corso del sopralluogo è stato effettuato anche un sorvolo con drone. Le immagini fotografiche scattate durante il volo hanno permesso l'elaborazione di un'ortofoto di dettaglio del ghiacciaio e delle aree circostanti, utilizzata per definire il limite attuale del ghiacciaio. Per la georeferenziazione sono state utilizzate le posizioni acquisite direttamente dal drone, correggendo

l'incertezza planimetrica attraverso l'appoggio sulla cartografia ufficiale (Regione Piemonte 2010); lo scarto è risultato di ordine metrico. Rispetto all'ultima visita, risalente al 2023, non sono evidenti significative variazioni delle caratteristiche morfologiche del ghiacciaio.

Quota min. fronte: NM

2 *Ghiacciaio di Peirabròc*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.09.04

Il sito è stato visitato direttamente. La parte superiore del glacionevato, dove nel 2023 il ghiaccio era per lo più in condizioni di affioramento, era in gran parte ricoperta da neve rossastra, residuo dell'ultima stagione invernale. Anche nella zona inferiore era presente un'ampia area di neve vecchia, posta al di sopra della copertura detritica, evidente segnale della presenza di ghiaccio sepolto. Nell'area inferiore, in destra idrografica, il ghiaccio sepolto era particolarmente ben visibile poiché si sono formate pareti alte qualche metro. La continuità tra la parte superiore e quella inferiore è garantita al momento da un corridoio detritico ampio circa 25 m, dove la presenza di ghiaccio sepolto è ancora una volta suggerita da residui di neve. Nel corso del sopralluogo è stato effettuato anche un sorvolo con drone. Le immagini fotografiche scattate durante il volo hanno permesso l'elaborazione di un'ortofoto di dettaglio del ghiacciaio e delle aree circostanti, utilizzata per definire il limite attuale del ghiacciaio. Per la georeferenziazione sono state utilizzate le posizioni acquisite direttamente dal dro-



1 - Ghiacciaio del Clapièr (foto D. Bormioli, da Cima Viglino, 2025.09.04). Panoramica del ghiacciaio parzialmente ricoperto da accumuli di frane provenienti dalla parete NE del Mont Clapièr. *Panoramic view of the glacier, partially mantled by rockfall deposits from the north-eastern wall of Mont Clapièr.*

ne, correggendo l'incertezza planimetrica attraverso l'appoggio sulla cartografia ufficiale (Regione Piemonte 2010); lo scarto è risultato di ordine metrico. Rispetto all'ultima visita, risalente al 2023, il perimetro del glacionevato non ha subito particolari variazioni. Poiché è complicato definire una fronte, risulta più significativo indicare la quota più distale del ghiaccio sepolto, pari a circa 2650 m s.l.m.

Quota min. fronte: NM

3 *Ghiacciaio della Maledia*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.09.04

Il sito è stato visitato direttamente. Il ghiaccio non è mai esposto in modo evidente, tuttavia, in diversi punti, affiora al di sotto della copertura detritica che si estende dalla sommità del versante (Passo del Pagari, 2798 m s.l.m.) fino al fondo (Lago del Pagari, 2610 m s.l.m.). In occasione del sopralluogo, è stata rilevata una significativa presenza di neve residua, dal tipico colore rossastro, contenente polveri di probabile origine desertica. Tali residui nevosi sono localizzati precisamente laddove, nel corso della campagna di rilievo precedente (25 settembre 2023), era stato rilevato ghiaccio sepolto. La fronte non è visibile perché coperta da detrito.

Quota min. fronte: NM

Gruppo Gelas - Maledia

5 *Ghiacciaio Ciafraion (o Nord del Gelas o della Siula)*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.09.05

Il glacionevato è stato osservato a distanza dall'insellatura nota come Passaggio dei Ghiacciai (2750 m s.l.m.) che si apre sulla cresta spartiacque tra il vallone del Gesso della Barra ad ovest e quello del Monte Colombo a est. Sono sempre presenti le due placche di ghiaccio nella parte alta del versante, a ridosso della parete rocciosa del Gelas. In occasione della visita è stato anche effettuato un sorvolo con drone. Le immagini fotografiche scattate durante il volo hanno permesso la ricostruzione di un modello fotogrammetrico e l'elaborazione di un'ortofoto di dettaglio, utilizzata per il confronto dei limiti del glacionevato rispetto al 2023. Per la georeferenziazione sono state utilizzate le posizioni acquisite direttamente dal drone, correggendo l'incertezza planimetrica attraverso l'appoggio sulla cartografia ufficiale (Regione Piemonte 2010); lo scarto è risultato di ordine metrico. Tale analisi ha messo in evidenza la possibile presenza, più a valle rispetto al margine indi-

viduato nel 2023, di aree con ghiaccio sepolto, evidenziate dalla presenza di neve residua. Si ipotizza, inoltre, che la neve rossastra sia il residuo della stagione invernale 2023-2024. Dalle foto scattate con il drone è stato possibile osservare anche la parte più a ovest del massiccio, riconoscendo la presenza di neve/ghiaccio residuo anche nella zona poco sotto la cima.

Quota min. fronte: NM

6 *Ghiacciaio di Gelas (o Nordest del Gelas o del Lago Bianco)*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.09.05

Il corpo glaciale è stato osservato a distanza dall'insellatura nota come Passaggio dei Ghiacciai (2750 m s.l.m.) che si apre sulla cresta spartiacque tra il vallone del Gesso della Barra ad ovest e quello del Monte Colombo a est. Le riprese fotografiche evidenziano come la neve residua, rispetto alla campagna precedente (2023), sia significativamente più abbondante. Essa ben evidenzia l'ubicazione del ghiaccio, sia sepolto dai detriti (soprattutto nella parte inferiore della zona glacializzata), sia affiorante. Si ipotizza inoltre che la neve rossastra sia il residuo della stagione invernale 2023-2024. Nel corso del sopralluogo è stato effettuato un volo con drone. L'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da drone, ha permesso la produzione di un'ortofoto di dettaglio del corpo glaciale e delle aree circostanti, utilizzata per il confronto dei limiti del corpo glaciale rispetto al 2023. Per la georeferenziazione sono state utilizzate le posizioni acquisite direttamente dal drone, correggendo l'incertezza planimetrica attraverso l'appoggio sulla cartografia ufficiale (Regione Piemonte 2010); lo scarto è risultato di ordine metrico. Non è stato possibile misurare la posizione della fronte, a causa delle difficoltà di accesso.

Quota min. fronte: NM

Gruppo Argentera - Brocán

7 *Ghiacciaio di Lourousa*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.11.04

Il corpo glaciale è stato osservato direttamente. La conca glaciale, così come il soprastante Canalone di Lourousa, il giorno del sopralluogo si presentavano imbiancati dalle recenti nevicate autunnali, in condizioni simili a quelle rilevate nel 2024. A differenza dei sopralluoghi del 2023 e del 2024, il ghiaccio esposto copre superfici meno ampie,

probabilmente perché mascherato da detriti rocciosi. Gli effetti della “pulizia” della superficie glaciale dai detriti che la nascondono, dovuta alle forti piogge dell’ottobre 2023, sono stati praticamente cancellati nei successivi due anni; il grande solco in ghiaccio che era stato rilevato in quell’occasione (2023) è stato completamente colmato da detriti. In occasione della visita è stato anche effettuato un sorvolo con drone. Le immagini fotografiche scattate hanno permesso la ricostruzione di un modello fotogrammetrico e l’elaborazione di un’ortofoto di buona qualità, utilizzata per il confronto dei limiti del corpo glaciale rispetto al 2023. Per la georeferenziazione sono state utilizzate le posizioni acquisite direttamente dal drone, correggendo l’incertezza planimetrica attraverso l’appoggio sulla cartografia ufficiale (Regione Piemonte 2010); lo scarto è risultato di ordine metrico.

Quota min. fronte: NM

ALPI COZIE

Bacino: VARAITA - PO

Gruppo Monviso

14 *Ghiacciaio Superiore di Vallanta*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.07

Il corpo glaciale (noto anche come Ghiacciaio del Triangolo) è stato osservato a distanza durante un sorvolo in elicottero. Il glacionevato si presentava quasi completa-

mente ricoperto da neve recente, solo in apice era visibile ghiaccio. Fronte non accessibile.

Quota min. fronte: NM

16 *Ghiacciaio di Quarnero*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.07

Il corpo glaciale è stato sorvolato con elicottero. Il ghiaccio è mascherato quasi completamente dal detrito: risulta visibile solo sulla sponda occidentale del lago proglaciale, dove forma una scarpata alta qualche metro. Nel corso della giornata è stato effettuato un volo con drone: l’elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da drone, ha permesso la produzione di un’ortofoto di dettaglio del ghiacciaio e delle aree circostanti, utilizzata per definire il limite attuale del corpo glaciale. Per la georeferenziazione sono state utilizzate le posizioni acquisite direttamente dal drone, correggendo l’incertezza planimetrica attraverso l’appoggio sulla cartografia ufficiale (Regione Piemonte 2010); lo scarto è risultato di ordine metrico. La fronte non è individuabile poiché coperta da detrito.

Quota min. fronte: NM

18 *Ghiacciaio Sella*

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.07

Il corpo glaciale non è più riconoscibile, essendo il sito interamente occupato da detrito. Tracce di ghiaccio



16 - Ghiacciaio di Quarnero; 17 - Ghiacciaio del Viso; 18 - Ghiacciaio Sella (foto D. Bormioli, da elicottero, 2025.10.07). La vasta parete sud del Monviso ospita tre piccole masse glaciali totalmente mascherate da detrito. *The extensive south face of Monviso hosts three small glacial masses entirely mantled by debris cover.*

sepolto sono emerse nel corso del sopralluogo a monte del Bivacco Andreotti, a circa 3300 m di quota, dove permane esposta una piccola apertura impostata nel ghiaccio sepolto, e nel ripiano a valle, immediatamente a monte della morena frontale, dove era ancora presente neve della passata stagione invernale. Nel corso della giornata è stato effettuato un volo con drone che ha prodotto numerose fotografie dell'area, consentendo l'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico e la produzione di un'ortofoto di dettaglio, utilizzata per definire il limite attuale del corpo glaciale. Per la georeferenziazione sono state utilizzate le posizioni acquisite direttamente dal drone, correggendo l'incertezza planimetrica attraverso l'appoggio sulla cartografia ufficiale (Regione Piemonte 2010); lo scarto è risultato di ordine metrico.

Quota min. fronte: NM

20 Ghiacciaio Superiore di Coolidge

Operatori: Daniele Bormioli e Mattia Faletto
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.07

Il ghiacciaio è stato osservato a distanza durante un sorvolo in elicottero. L'area occupata dal ghiacciaio era quasi completamente innevata da neve recente e quindi il ghiaccio vivo era difficilmente osservabile. Non si sono rilevate modificazioni significative rispetto a quanto osservato nel 2024.

Quota min. fronte: NM

Bacino: DORA RIPARIA - PO

Gruppo Ambin

29 Ghiacciaio dell'Agnello

Operatore: Luca Capo (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.31

Alla data del sopralluogo permanevano alcuni nevai, in particolare nella parte sommitale del ghiacciaio. Numerosi detriti sono presenti sul lato orientale, nella parte inferiore in prossimità della postazione 1 MR 92. Difficile confermare il collegamento di questo settore al corpo principale, sempre ben visibile e solcato da crepacci. Il ghiaccio si è scoperto a partire da metà agosto, a causa delle elevate temperature. Al momento del sopralluogo era presente una leggera spolverata di neve fresca, caduta sopra quota 3100 m nei giorni precedenti il rilievo. Il lago glaciale situato a valle della fronte (e subito a valle della postazione F1 96) appariva poco sviluppato, ancora in parte colmato di neve e con acqua abbastanza trasparente. Scarso il ruscellamento superficiale. La fronte del ghiacciaio permane non misurabile a causa del pericolo di caduta massi. Durante il sopralluogo si è assistito ad alcune cadute di pietre. La parte bassa del corpo glaciale (quella che si estende verso il rifugio Vaccarone) risulta coperta da abbondante materiale detritico. Il segnale MR 95 non è raggiungibile a causa dell'elevato pericolo di caduta massi.

Quota min. fronte: NM

29 - Ghiacciaio dell'Agnello (foto L. Capo, da F2 98, 2025.08.31). Il ghiacciaio sopravvive grazie alla favorevole esposizione a nord-est, conservando ancora un significativo turgore. *The glacier survives thanks to its favourable north-eastern exposure, maintaining a still significant ice volume.*



34 Ghiacciaio del Lamet

Operatore: Luca Capo (CGI/FGI) - Controllo del 2025.09.07

Rinfrescati tutti i segnali eccetto MT 03. Al momento del sopralluogo erano presenti alcuni nevai; le temperature rigide dei giorni precedenti il sopralluogo hanno permesso la formazione di *verglass*. La fronte non è visibile ed è difficilmente raggiungibile dal percorso scialpinistico che percorre il canale a valle della fronte. Le attuali postazioni fotografiche non permettono di osservare ciò che resta del ghiacciaio: è necessario salire dal sentiero estivo. Una buona parte della porzione di ghiacciaio ancora visibile dalle postazioni fotografiche storiche è risultata quest'anno coperta da abbondante detrito.

Quota min. fronte: NM

ALPI GRAIE

Bacino: STURA DI LANZO - PO

Gruppo Croce Rossa

38 Ghiacciaio della Croce Rossa

Operatori: Walter Alberto e Giacomo Re Fiorentin (ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.09

A fine agosto il ghiacciaio presentava una copertura di neve residua disposta a semicerchio a coprire irregolarmente

la fascia superiore, sotto le scarpate rocciose; altri lembi di neve residua si allungavano sul fianco sinistro e nella parte centrale. La quota minima della copertura di neve residua era 3413 m s.l.m. (dato tratto da DEM 2025 di ARPA Piemonte), con quota media (ELA) pari a 3475 m. La superficie minima coperta da neve era pari a 19 000 m² determinando un AAR pari a circa 0.36. Per il calcolo, oltre alle osservazioni fotografiche, ci si è avvalsi dell'immagine Sentinel-2 del 26 agosto 2025. Nella fascia alta del ghiacciaio e sul margine superiore sinistro orografico, si riconosce la copertura nevosa residua della stagione di accumulo 2023/2024, caratterizzata dal colore rossastro dovuto all'accumulo delle polveri sahariane. La fronte è risultata libera dalla neve nel rilievo di fine agosto, mentre era coperta di neve recente durante il sorvolo in elicottero effettuato il 9 ottobre 2025 e nell'ortofoto derivata. Dal confronto qualitativo con le immagini degli anni precedenti non sembrano esserci particolari evidenze di un arretramento del corpo glaciale, per cui la sua posizione è considerata stabile nell'anno trascorso.

Quota min. fronte: 3345 m (C)

Gruppo Bessanese

40 Ghiacciaio della Bessanese

Operatori: Walter Alberto e Luca Lanteri (ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.09.18

A fine stagione estiva il ghiacciaio si presenta con una fascia di neve residua nelle parti addossate alla parete rocciosa. La superficie minima coperta da neve era pari a 60



38 - Ghiacciaio della Croce Rossa (foto W. Alberto, con teleobiettivo da B_FR22 - Ghiacciaio della Ciamarella, 2025.08.26). Il ghiacciaio ha perso progressivamente il turgore che lo caratterizzava fin alla prima metà degli anni 2000 (vedi Armando *et al.*, 2004). *The glacier has gradually lost the thickness and fullness that characterized it until the early 2000s (see Armando et al., 2004).*

800 m² determinando un AAR pari a circa 0.23. Per il calcolo ci si è avvalsi dell'immagine Sentinel-2 del 26 agosto 2025; utilizzando le osservazioni fotografiche, l'areale è stato corretto, depurandolo dall'affioramento della neve residua della stagione di accumulo precedente, 2023/2024. La quota minima della neve residua 2025 è risultata pari a circa 2980 m, sul lato destro del ghiacciaio, con quota media (ELA) compresa tra 3050 e 3100 m (quote tratte dal DEM 2025 di ARPA Piemonte). La fronte, i margini nord-est e nord (a monte e a valle della grande isola rocciosa che borda il fianco sinistro del ghiacciaio) risultano ampiamente coperti da detrito, per cui la loro cartografia è approssimativa. Le misure indicano una posizione sostanzialmente stabile della fronte, ricoperta dal detrito anche proveniente dal crollo del 2023 (Chiarle *et al.*, 2024a): tuttavia, le trasformazioni morfologiche intercorse dal rilievo del 2023 hanno reso necessario modificare la direzione di misura da 340° a 300° N, per cui il dato 2025 non è pienamente confrontabile con la misura precedente e la posizione del segnale è stata riclassificata in "sf". Più a monte, in corrispondenza del segnale I FR20, la distanza misurata con cordella metrica durante la campagna 2025 è pari a 96 m, in buon accordo con la posizione dei limiti del ghiacciaio riportati sull'ortofoto derivata dal volo del 9 ottobre 2025; tuttavia, il dato di arretramento del margine glaciale dal 2023, pari a 48 m sulla base del confronto con la campagna precedente (Chiarle *et al.*, 2024b), non è confermato dalla comparazione con l'ortofoto del 2023, che indicherebbe per quel settore un arretramento di circa 8 m, valore comparabile a quanto misurato al segnale G FR90. Si segnala l'apertura di un piccolo "occhio" di roccia frontalmente al segnale I FR20. Le coordinate dei punti segnale istituiti da Franco Rogliardo ed utilizzati per le misure del 2023 e del 2025 sono state rilevate con GNSS differenziale per un più accurato posizionamento cartografico. Alla base dello spigolo Murari, sede del crollo del 2023, sono evidenti i segni della continua evoluzione della degradazione della parete rocciosa fratturata, ma non sono stati riconosciuti accumuli di crollo recenti di dimensioni significative.

Quota min. fronte: 2830 m (C)*

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
E23 (sf)**	300°§	9.5	-	-
G FR90 (sl)***	290°	63.5	56.5 (2023)	-7
I FR20 (sl)****	250°	96	-	-

* Il dato rettifica quello pubblicato nella campagna 2023.

** Coordinate: 32N 353384E, 5018218N; quota 2836 m.

*** Coordinate: 32N 353359E, 5018547N, quota 2953 m.

**** Coordinate: 32N 353071E, 5018790N, quota 3001 m.

§ Modificata la precedente direzione di misura (340°) per cui il dato non è confrontato con la misura precedente.

42 Ghiacciaio del Collerin d'Arnas

Operatori: Walter Alberto e Giacomo Re Fiorentin
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.09

A fine agosto, come indicato dalle immagini Sentinel-2 del 26 agosto 2025, il ghiacciaio presentava una copertura di neve residua quasi continua, ad eccezione di una fascia rivolta ad est sulla cupola nella zona di cresta. Poiché non sono disponibili immagini fotografiche di dettaglio, non è stato possibile distinguere il contributo della neve residua della stagione 2023-2024 da quello dell'inverno 2024-2025 e di conseguenza non è stato calcolato l'AAR. L'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da elicottero il 09 ottobre 2025, ha permesso la produzione di un'ortofoto e di un modello digitale del terreno aggiornati. La georeferenziazione è avvenuta attraverso appoggio sulla cartografia esistente (Regione Piemonte 2010 / DTM ICE 2011), gli errori in quota sono risultati di ordine metrico. Il confronto tra i DEM 2011 e 2025 ha permesso il calcolo delle variazioni volumetriche intercorse al ghiacciaio e all'area circostante nell'intervallo di tempo considerato. La perdita di spessore è risultata distribuita sull'intera superficie glaciale con i valori più elevati (fino a 30-35 m) sul margine orientale, in corrispondenza della cresta di confine con la Francia. In tale settore, la depressione così creata dal ritiro glaciale è stata parzialmente colmata da un lago di contatto glaciale riconosciuto a partire dal 2022; da allora l'evoluzione è stata limitata sia nella forma che nella superficie occupata, che risulta pari a circa 4400 m². I limiti del ghiacciaio non mostrano significative differenze rispetto al precedente rilievo del 2022 (ortofoto Google del 18 settembre 2022), salvo un localizzato ritiro dagli speroni rocciosi che bordano il ghiacciaio. La presenza di neve residua maschera la posizione della fronte ma fornisce alcune indicazioni qualitative sulla presenza del ghiaccio sottostante, che appare quindi in posizione sostanzialmente stabile rispetto al 2022.

Quota min. fronte: 3035 m (C)

43 Ghiacciaio della Ciamarella

Operatori: Walter Alberto, Giacomo Re Fiorentin,
Luca Lanteri (ARPA Piemonte) e Guido Nigrelli (CNR) -
Controllo del 2025.09.05

Nel corso di una visita preliminare effettuata il 26 agosto 2025 è stato possibile osservare il ghiacciaio all'estensione minima della copertura di neve residua, subito prima della precoce nevicata del 28-29 agosto: il ghiacciaio si presentava coperto di neve residua nella metà superiore, in tutta la fascia addossata alle pareti rocciose e su gran parte del limite occidentale, fino a coprire il margine frontale

più avanzato. La quota minima della copertura di neve residua era pari a 3150 m s.l.m. (a valle della fronte), la ELA pari a circa 3250 m (quote tratte da DEM ARPA Piemonte 2025). La superficie minima coperta da neve, valutata anche sulla base di un'immagine Sentinel-2 del 26 agosto 2025, è risultata pari a 290 000 m², con AAR di circa 0.58. Nel settore medio-basso del ghiacciaio, a morfologia convessa, sono presenti numerosi crepacci, alcuni dei quali parzialmente coperti di neve; in questo settore, sulla sinistra, è ben visibile una incisione che si sviluppa lungo la linea di massima pendenza, profonda 50-100 cm e lunga alcuni metri, in cui scorre abbondante acqua di fusione. L'intera fronte scoperta è stata rilevata con GNSS differenziale, battendo punti ogni 10 m circa; il risultato è in ottimo accordo con quanto riconoscibile dall'ortofoto derivata dal sorvolo in elicottero del 09 ottobre 2025: l'integrazione dei metodi ha permesso un'accurata perimetrazione della fronte. I segnali glaciologici, istituiti da Franco Rogliardo ed utilizzati per le misure del 2023 e del 2025, sono stati rilevati con GNSS differenziale per un più preciso posizionamento cartografico (B_FR22, coordinate: 353897.6E, 5020519.07N; quota 3181 m; la quota del margine frontale monitorato dal segnale è 3175 m; Z22, coordinate: 353800.7E, 5020515.49N, quota 3166 m). Per il rilievo GNSS dei segnali e della fronte, è stato materializzato un perno filettato in corrispondenza del segnale B FR22, con altezza = 0, utilizzato come stazione master. La presenza di una sottile copertura di neve fresca e di una leggera copertura detritica non ha impedito la misura frontale. In occasione del rilievo è stata effettuata la ricerca di collemboli glaciali, come attività di supporto al progetto "CollembolIce", che ha dato esito negativo. Si ipotizza che la significativa quantità d'acqua di fusione sulla superficie glaciale abbia accelerato i processi di dilavamento, inglobando anche questi minuscoli artropodi alpini.

Quota min. fronte: 3150 m (C)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B_FR22 (cf)	350°	30	23.5 (2023)	-6.5

45 Ghiacciaio Tonini

Operatori: Walter Alberto e Giacomo Re Fiorentin
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.09

L'estensione minima della copertura nevosa residua è stata stimata utilizzando l'immagine Sentinel-2 del 26 agosto 2025, subito prima della precoce nevicata del 28-29 agosto: la neve residua occupa tutta la fascia a ridosso della parete nord della Ciamarella, per poi estendersi verso valle sul fianco sinistro fino a quota 3025 m. Il limite tra il ghiaccio scoperto e la copertura di neve residua risale da circa 3140 m s.l.m. a est a circa 3220 m s.l.m. a ovest, determinan-

do una ELA pari a circa 3180 m (quote tratte da DEM 2025 di ARPA Piemonte). La superficie minima coperta da neve è risultata pari a 281 000 m², determinando un AAR pari a circa 0.52. Non potendo avvalersi della verifica di osservazioni fotografiche, non si può escludere di aver incluso nel calcolo neve residua dell'inverno 2023/2024. L'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da elicottero il 09 ottobre 2025, ha permesso la produzione di un'ortofoto e di un modello digitale del terreno aggiornati. La georeferenziazione è avvenuta attraverso appoggio sulla cartografia esistente (Regione Piemonte 2010 / Agea 2021), gli errori in planimetria ed in quota sono risultati di ordine metrico. Il confronto con l'ortofoto del settembre 2023, pur con il disturbo portato dalla presenza di neve recente sull'ortofoto 2025, ha permesso di riconoscere e cartografare i limiti glaciali: dove questi sono coperti da neve recente, sono stati mantenuti quelli del 2023. La riduzione areale intercorsa negli ultimi due anni mostra un rallentamento del trend in atto ed è concentrata alla fronte (-5900 m², pari all'1% della sua superficie). Qui sono state effettuate otto misure di distanza planimetrica tra i limiti 2023 e 2025, con direzioni circa parallele alla direzione di flusso locale: la media dell'arretramento è pari a 15 m, variando tra 0 m e 45 m nel settore mediano. Questo settore presenta alcuni crepacci concentrici addossati alla fronte, la quale si sta allontanando dal salto roccioso incombente sul Ghiacciaio di Sea (n. 46).

Quota min. fronte: 2930 m (C)

46 Ghiacciaio di Sea

Operatori: Walter Alberto e Giacomo Re Fiorentin
(ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.09

Il corpo glaciale è ridotto ad una placca di ghiaccio residuo. La sua alimentazione è attualmente ridotta alle valanghe che si producono lungo il salto roccioso che lo separa dalla fronte del soprastante Ghiacciaio Tonini (n. 45), da cui si è separato nel 2014, in quanto la fronte di quest'ultimo non è più così affacciata al salto roccioso da generare crolli di seracchi e rifornire di ghiaccio rigenerato il Ghiacciaio di Sea. Dall'analisi di un'immagine Sentinel-2 del 26 agosto 2025, il corpo glaciale risulta completamente spoglio di neve residua. L'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da elicottero in occasione del sopralluogo, ha permesso la produzione di un'ortofoto e di un modello digitale del terreno aggiornati. La georeferenziazione è avvenuta attraverso appoggio sulla cartografia esistente (Regione Piemonte 2010 / Agea 2021), gli errori in planimetria ed in quota sono risultati di ordine metrico. Il confronto con l'ortofoto precedente (settembre 2023), pur con il disturbo portato dalla presenza di neve recente sull'ortofoto 2025, ha permesso

di riconoscere e cartografare i limiti glaciali: dove questi sono coperti da neve recente, sono stati mantenuti quelli del 2023. La perdita areale è stata quantificata in 4400 m², pari al 15% della sua superficie.

Quota min. fronte: 2750 m (C)

Bacino: ORCO - PO

Gruppo Levanne

56 Ghiacciaio Orientale di Nel o della Levannetta

Operatori: Raffaella Miravalle e Matteo Panaccio (PNGP) -
Controllo del 2025.09.12

Il nevato residuo, che ricopre la parte superiore del ghiacciaio addossandosi alla parete della Levannetta, si attesta ad una quota di circa 2800 m. Si segnala la presenza di una consistente colata di detriti di medie e piccole dimensioni in sinistra laterale. Massi di grosse dimensioni ricoprono il ghiacciaio in destra laterale, come già segnalato in precedenza. Sono sempre visibili le cavità glaciali lungo il margine frontale attivo, non misurabile poiché affacciato su un imponente salto di roccia. La grotta glaciale che si apre alla fronte della massa di ghiaccio sepolto in sinistra laterale risulta sempre più ridotta e meno cava, sovrastata da massi di grandi dimensioni che, precipitando, ne stanno gradualmente occultando la parte basale.

Quota min. fronte: NM

57-58 Ghiacciaio Centrale e Occidentale di Nel

Operatori: Raffaella Miravalle, Davide Olmi
e Pierre Yves Oddone (PNGP) - Controllo del 2025.09.15

Alla data del sopralluogo, il nevato residuo delle nevicate primaverili circondava la parte superiore del ghiacciaio a ridosso delle pareti delle Levanne Centrale e Occidentale, attestandosi ad una quota di circa 3000 m. Una modesta placca di nevato era presente alla fronte monitorata dal punto segnale CC. L'unghione di ghiaccio in destra laterale descritto nelle precedenti annate è ancora presente, benché in continuo regresso. In destra laterale, in prossimità dello Sperone Sella, è presente una fascia detritica sopraglaciale. La copertura detritica più cospicua, costituita da massi di medie e grandi dimensioni, si estende però sul Ghiacciaio Occidentale di Nel, occultando il ramo che scende sotto la Punta dell'Uja in sinistra laterale, a valle del quale sono visibili alcuni laghi. Altri laghetti sono presenti lungo la parte frontale del Nel Centrale. Il giorno del sopralluogo la fusione era in pieno corso. La misura dal segnale CC1 è ancora possibile, anche se l'affioramento di una larga fascia rocciosa sta gradualmente separando il lembo inferiore dal

corpo principale: alla fronte si è formato un laghetto. La misura dal segnale CC non è invece più fattibile neppure con distanziometro laser in quanto l'esiguo lembo frontale monitorato ancora nel 2024 si è ritirato dietro un'ampia barriera rocciosa.

Quota min. fronte: 2835 m*

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CC1 (cf)	240°	46	36 (2023)	-10

* Il dato corregge il valore (2840 m) indicato nella campagna 2023.

Gruppo Carro

59 Ghiacciaio Orientale del Carro

Operatori: Raffaella Miravalle e Matteo Panaccio (PNGP) -
Controllo del 2025.08.26

L'apparato glaciale si presenta in continua contrazione. A seguito del graduale ritiro frontale, emergono progressivamente i salti di roccia presenti sotto la massa glaciale. Buona parte del ghiacciaio è coperto da una coltre detritica di varia pezzatura dovuta agli accumuli di crolli in roccia provenienti dalle pareti sovrastanti. La porzione superiore del corpo glaciale risultava ancora coperta da nevato residuo primaverile. Le difficoltà di accesso e la copertura detritica rendono impraticabile la misura frontale.

Quota min. fronte: NM

60 Ghiacciaio Occidentale del Carro

Operatori: Raffaella Miravalle e Matteo Panaccio (PNGP) -
Controllo del 2025.08.26

Di questo apparato glaciale viene monitorata solo la porzione di sinistra, ubicata alla base della Cima del Carro, ove ancora affiora ghiaccio vivo e che si articola in un ramo occidentale ed uno orientale. In occasione del sopralluogo, il ramo occidentale si presentava ricoperto da ampie placche di nevato residuo, frutto delle abbondanti nevicate primaverili: solo la parte centrale risultava pulita e solcata da tre fessure trasversali che intercettano i massi di grandi dimensioni provenienti dalle pareti sovrastanti. I margini laterali di questo ramo glaciale risultavano ricoperti da detrito di media e grande pezzatura. Il ramo orientale risultava invece più scoperto, eccetto il margine frontale monitorato dal punto segnale FC. Il collegamento tra i due rami presso il Colle d'Oin è in ulteriore riduzione, come testimoniato dall'affioramento di barre rocciose e detrito. La conca sotto la Cima del Carro si presentava ripida e priva di nevato.



59 - Ghiacciaio Orientale del Carro (foto R. Miravalle, da SF-Lago delle Rocce, 2025.08.26). Mai figurato nelle precedenti campagne glaciologiche. Nel 1928 occupava l'intero circo glaciale dominato dalla Punta dell'Uja (3382 m s.l.m.). Attualmente il ghiacciaio sopravvive alla base delle pareti, in buona parte coperto di detrito. *Glacier's pictures were never published in previous glaciological campaigns. In 1928 it filled the entire glacial cirque below Punta dell'Uja (3382 m a.s.l.). Today, it persists only at the foot of the surrounding rock walls, largely mantled by debris.*

Quattro *bédière* solcavano il ramo orientale e la fusione risultava in pieno corso. Al colletto tra i due rami glaciali, la forza potente del vento ha trasportato 1 seme di acero, 2 foglie di betulla, 1 falena e 1 ape mellifera rinvenute morte tra il ghiaccio. Le fronti dei due rami non hanno potuto essere misurate a causa della presenza di ampie placche di nevato residuo. Il ramo occidentale monitorato da CFL1 è sempre risultato coperto da nevato negli anni successivi all'istituzione del punto segnale nel 2022. Si fa notare che la quota del segnale CFL1 è correttamente indicata in 2835 m (quota rilevata con GPS GARMIN 60 CSX) e rettifica le quote indicate negli anni precedenti per errore di scrittura.

Quota min. fronte: 2835 m*

* Il dato corregge il valore (2935 m) indicato nella campagna 2023.

Gruppo Cima della Vacca

61 Ghiacciaio della Capra

Operatori: Raffaella Miravalle, Davide Olmi
e Lorenzo Costanzo (PNGP) - Controllo del 2025.09.14

La neve primaverile addossata alla parete della Cima d'Oin al momento del sopralluogo ricopriva ancora buona parte della porzione superiore del ghiacciaio. Il settore centrale e i fianchi del corpo glaciale risultano uniformemente ricoperti di detriti di varie pezzature; tuttavia, la fronte di misura è chiaramente individuabile sopra il pianoro ove era posizionato il vecchio segnale CA2. All'altezza di questo segnale, ai piedi della morena laterale destra che scende verso il lungo Lago del Serrù, è presente un laghetto proglaciale. È stato istituito il nuovo segnale CA3 a 2605 m s.l.m., circa

100 m più in alto del segnale CA2 che risulta ormai lontano dalla fronte attiva, che è invece ben visibile e misurabile da CA3, nonostante la copertura detritica pressochè continua.

Quota min. fronte: 2605 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CA3*	180°	18	-	-

* Coordinate: 32N 352938E, 5034339N, quota 2605 m.

62 Ghiacciaio della Losa

Operatore: Raffaella Miravalle (PNGP) -
Controllo del 2025.09.19

Nella conca del ghiacciaio sopravvivono due modeste placche di ghiaccio ormai separate. Quella nella porzione superiore, il giorno del sopralluogo, si presentava coperta per metà da nevato residuo.

Quota min. fronte: NM

Gruppo Basei

64 Ghiacciaio Basei

Operatori: Raffaella Miravalle (PNGP) e Daniele Cat Berro (SMI, CGI/FGI) - Controllo del 2025.09.20

Il terzo superiore del ghiacciaio, ovvero il plateau a monte del cambio di pendenza (circa 3200 m s.l.m), è rimasto coperto da neve residua, attribuibile in parte al 2024, in parte al 2025: durante un sopralluogo preliminare eseguito il 12 settembre fino a Punta Basei per un'osservazione migliore del settore superiore, un sottile strato di neve fresca - fuso in seguito - non consentiva tuttavia di quantificare la rispettiva estensione dei due strati, stimata complessivamente nel 35% dell'area glaciale in base a immagini Sentinel-2 del 17 settembre. I crepacci del settore superiore erano occlusi dalla neve residua. Invece tutto il pendio glaciale che digrada verso la fronte era privo di neve residua e recente, ed esposto a fusione. Anche la frazione di superficie coperta da detrito (concentrato all'estremità superiore del ghiacciaio ai piedi di Punta Basei e presso il margine sinistro, e incrementato da crolli rocciosi anche recenti) è quantificabile nel 35% circa. Tra le novità morfologiche si annoverano: 1) lo sviluppo di una piccola depressione nel ghiaccio al margine superiore dell'apparato glaciale, presso la cresta tra la Punta Basei e l'anticima nord-est, in parte occupata da acqua di fusione; 2) nuovi affioramenti rocciosi 20-30 m a monte della fronte presso il segnale FL22, in sinistra, che preludono a futuri smem-

bramenti di parte del pendio frontale. Sempre presenti le pozze d'acqua lungo la fronte. Come già nel 2024, seppure in un contesto di perdite di massa meno estreme rispetto ad altri anni del recente passato (tra tutti, 2022 e 2023), prosegue la fase di contrazione e consunzione del ghiacciaio, appariscente più in sinistra (sotto al Colle Basei) che in destra. Il margine frontale è libero e ben riconoscibile in corrispondenza del segnale FL22 (posto più in sinistra), mentre presso il segnale FL2 (più in destra) è occultato da un modesto banco di firn risalente al 2024 (riconoscibile per la copiosa polvere sahariana), che ostacola le misure. Si può tuttavia presumere una stazionarietà della fronte in quel tratto, malgrado tutto il pendio inferiore del ghiacciaio risulti privo di neve residua ed esposto a fusione. Si tratta di una situazione riscontrata frequentemente e in maniera crescente negli anni recenti, a causa del cospicuo accumulo invernale-primaverile di neve per azione del vento o valanghe alla base del pendio frontale, favorito dalla morfologia concava del terrazzo roccioso che via via il regresso della fronte stessa sta liberando. Nel 2023 e 2024 le misure a entrambi i segnali erano state impedita rispettivamente da neve residua e da neve recente. Nel 2025 la misura della fronte al segnale FL22 è tornata possibile, come non era più avvenuto dal 2022.

Integrazione a cura di Guido Nigrelli (CNR, CGI/FGI) e Andrea Zorzan (CGI/FGI). L'11 agosto è stato effettuato un sopralluogo al ghiacciaio finalizzato alla ricerca ed al campionamento di collemboli sulla superficie del ghiacciaio, come attività di supporto al progetto "CollembolIce". Il giorno del sopralluogo il ghiacciaio si presenta innevato nella sua parte più elevata: ben visibile la ELA, che risultava localizzata ad una quota di circa 3190 m. Sulla superficie del ghiacciaio sgombra da neve scorreva abbondante acqua di fusione. La ricerca dei collemboli ha dato esito positivo ed è stato effettuato un campionamento a quota 3077 m.

Quota min. fronte: 3040 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
FL22 (cf)	220°	8.5	6 (2022)	-2.5

Gruppo Gran Paradiso

69 Ghiacciaio del Broglio

Operatore: Raffaella Miravalle (PNGP) -
Controllo del 2025.10.12

Continua la contrazione generale di questo esiguo corpo glaciale che, nonostante la neve fresca scesa a fine settembre e ridotta a pochi centimetri dalle miti giornate

autunnali, appare sempre più coperto da detrito di varie dimensioni prodotto di crolli dalle pareti del Ciarforon e della Monciair. Nel laghetto proglaciale, che ormai si è esteso anche al margine frontale monitorato dal segnale EM1, si evidenzia un isolotto di ghiaccio, lambito dalle acque di fusione, che appare sempre più ampio. Sono visibili modeste placche di nevato primaverile addossate al Ciarforon, verso il Colle della Torre e sotto il vecchio segnale EM in direzione del laghetto glaciale sottostante. Il giorno del sopralluogo la fusione era in pieno corso a causa delle tiepide temperature ottobrini. A partire da quest'anno, le misure frontali sono sospese perché non è più individuabile una fronte definita.

Quota min. fronte: NM

70 Ghiacciaio di Ciamousseretto

Operatore: Raffaella Miravalle (PNGP) -
Controllo del 2025.10.10

Il ghiacciaio è ormai quasi completamente coperto da detrito di varie dimensioni: alcune placche di ghiaccio sono visibili a ridosso della parete ovest della Tresenta e qua e là in placche isolate e coperte da detrito verso la parete est del Ciarforon. La porzione superiore del ghiacciaio, ormai separata da quella inferiore, il giorno del sopralluogo risultava coperta dalla neve caduta a fine settembre. Una placca di nevato residuo, dovuta a una valanga scesa dal pendio ovest della Tresenta, occupava parte del laghetto proglaciale. Non è più stato possibile rinvenire l'apertura della grotta segnalata negli anni passati (Baroni *et al.*, 2022), forse ostruita dall'accumulo di detriti: in questo settore sono invece presenti alcuni piccoli bacini d'acqua di fusione. L'unica parte del margine frontale ancora visibile è quella che si immerge nel laghetto proglaciale alla base della parete ovest della Tresenta.

Quota min. fronte: NM

71 Ghiacciaio di Goi

Operatori: Raffaella Miravalle, Yannick Gerard
e Matteo Panaccio (PNGP) - Controllo del 2025.09.18

Di questo piccolo apparato, un tempo collegato dal Ghiacciaio di Noaschetta e non più descritto dal 2012, è ancora presente una modesta placca di ghiaccio addossata alla parete est della Tresenta, ricoperta in modo quasi uniforme da detriti di varie dimensioni. Si segnalano piccole placche di neve residua invernale.

Quota min. fronte: NM

72 Ghiacciaio Occidentale di Noaschetta

Operatori: Raffaella Miravalle, Yannick Gerard
e Matteo Panaccio (PNGP) - Controllo del 2025.09.18

La parte inferiore del ghiacciaio risulta ormai uniformemente ricoperta da detrito e la fronte si immerge nei laghetti proglaciali situati nel vasto pianoro presente nella conca sotto la parete sud del Gran Paradiso. Il ghiaccio affiora nella porzione superiore, in direzione del Colle del Gran Paradiso, solcato da larghe *bédière*. Nell'ultimo tratto di salita al colle è stato possibile constatare la presenza di nevato residuo. Salendo al colle, si incontrano ancora due laghi proglaciali di medie dimensioni, uno dei quali, rivolto verso il Ghiacciaio di Goi (n. 71), è in parte delimitato da una imponente parete di ghiaccio, come già nel 2024. Sul ghiaccio è stata rinvenuta una cimice viva. Al momento del sopralluogo la fusione era in pieno corso. La fronte è ben individuabile, nonostante risulti coperta da detrito. Al sito di misura è sempre presente il piccolo laghetto proglaciale già segnalato nel 2023. *[n.d.r.: si noti che a partire da questa campagna la numerazione dei ghiacciai Occidentale ed Orientale di Noaschetta è stata modificata per uniformità con quella riportata nel catasto CGI/CNR del 2005-2006].*

Quota min. fronte: 3145 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CD3	232°	42	40.5 (2023)	-1.5

72.1 Ghiacciaio Orientale di Noaschetta

Operatori: Raffaella Miravalle, Yannick Gerard
e Matteo Panaccio (PNGP) - Controllo del 2025.09.18

Il ghiacciaio risulta ormai circoscritto alla conca glaciale compresa tra la Becca di Noaschetta e Punta Ceresole ed è separato dal Ghiacciaio Occidentale di Noaschetta da una marcata bastionata rocciosa. La fronte risulta comunque ben visibile e misurabile, nonostante una copertura detritica continua, estesa all'intero apparato glaciale. È ancora presente una lingua di ghiaccio coperto da detrito, difficilmente delimitabile, che scende lungo il canale dove scorre l'acqua di fusione, dove sono stati osservati funghi di ghiaccio e cavità di piccole dimensioni. *[n.d.r.: si noti che a partire da questa campagna la numerazione dei ghiacciai Occidentale ed Orientale di Noaschetta è stata modificata per uniformità con quella riportata nel catasto CGI/CNR del 2005-2006].*

Quota min. fronte: 3160 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MP (cf)	165°	13	5.5 (2023)	-7.5



78 - Ghiacciaio di Roccia Viva (foto P.Y. Oddone, da SF2, 2025.09.17). Ghiacciaio in progressivo smagrimento, come testimoniato dall'apertura di finestre rocciose e dalla chiusura dei crepacci (vedi Baroni *et al.*, 2015). *The glacier is undergoing progressive thinning, as evidenced by the appearance of rock outcrops and the closure of crevasses (see Baroni et al., 2015).*

73-74 *Ghiacciaio del Colle dell'Ape*
e *Ghiacciaio di Punta Ceresole*

Operatore: Raffaella Miravalle (PNGP) -
Controllo del 2025.08.16

Questi due piccoli corpi glaciali, impossibili da misurare per la loro posizione, consistono in ridotte placche di ghiaccio sospese, rispettivamente, sul Ghiacciaio di Noaschetta e lungo la parete rocciosa meridionale di Punta Ceresole.

Quota min. fronte: NM

75 *Ghiacciaio di Gay*

Operatori: Raffaella Miravalle, Yannick Gerard
e Matteo Panaccio (PNGP) - Controllo del 2025.09.18

I margini del corpo glaciale sono difficilmente individuabili a causa dell'uniforme copertura di detrito. Alla data del sopralluogo erano presenti piccole placche di nevato residuo.

Quota min. fronte: NM

Gruppo Torre del Gran San Pietro

78 *Ghiacciaio di Roccia Viva*

Operatori: Pierre Yves Oddone e Davide Olmi (PNGP) -
Controllo del 2025.09.17

La fronte è ben visibile. È comparso un laghetto proglaciale all'altezza del vecchio punto segnale RM1.

Quota min. fronte: 3170 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RM2 (cf)	164°	12	12 (2023)	0

79 *Ghiacciaio di Teleccio (o del Piantonetto)*

Operatori: Pierre Yves Oddone e Davide Olmi (PNGP) -
Controllo del 2025.09.16

Si segnala un nuovo affioramento di roccia nella porzione centrale della conca glaciale. L'apparato glaciale

risulta coperto da abbondanti detriti rocciosi. La parte frontale del ghiacciaio si presenta come nei due anni precedenti, in parte coperta da neve residua dell'inverno: non è quindi stato possibile effettuare la misura della fronte. Salendo di quota, si è invece notato come il nevato residuo tenda a scomparire nella zona sommitale e laterale del ghiacciaio.

Quota min. fronte: NM

81 Ghiacciaio di Ciardoney

Operatori: Daniele Cat Berro (SMI, CGI/FGI),
Alessio Golzio e Lorenzo Colombo (SMI) -
Controllo del 2025.09.19

L'estate 2025, quinta più calda almeno dal 1958 in Piemonte (anomalia termica +1.4 °C rispetto al trentennio di riferimento 1991-2020, secondo ARPA Piemonte), ha fuso pressoché del tutto il pur abbondante innevamento riscontrato sul ghiacciaio il 30 maggio (spessore medio di 429 cm, pari a 2500 mm *w.e.*), determinando perdite di spessore glaciale comprese tra 61 cm (palina n. 4) e 242 cm (palina n. 3). Alla data del sopralluogo restavano irrilevanti banchi di neve residua appena a monte della fronte, e di firn del 2024 presso il Colle Ciardoney. Il bilancio di massa della stagione idrologica 2024-25 è valutato in -1.36 m di *w.e.*, prossimo alla sfavorevole media del periodo di osservazione dal 1992 (-1.4 m). Malgrado una perdita di massa non estrema, il ghiacciaio dunque ha continuato a consumarsi, e si sono osservate alcune significative novità morfologiche: l'assenza di inghiottitoi glaciali, l'affioramento del substrato roccioso lungo il pendio frontale che minaccia di determinarne la frammentazione nell'arco di pochi anni (isolando a valle una porzione di ghiaccio "fossile") e la comparsa, tra agosto e settembre 2025, di un piccolo lago proglaciale in cui la fronte si immerge, senza per questo impedirne la misurazione. Con un sopralluogo intermedio il 5 agosto 2025 è stata completata la posa di cartelli indicanti la posizione storica della fronte glaciale, ed è stato compiuto un primo rilievo della sporgenza di alcune paline, che ha permesso di identificare tassi medi di fusione, entro il 19 settembre, di 4.0 cm, 4.5 cm e 4.6 cm/giorno rispettivamente alle paline n. 2, 3 e 6. In concomitanza con la chiusura del bilancio di massa, ARPA Piemonte ha condotto campionamenti della criconite e dell'acqua di fusione per la valutazione della radioattività ambientale. Della fronte viene misurata la porzione libera da detriti e dunque ben riconoscibile, mentre in destra orografica il margine frontale scende ragionevolmente a quote più basse, ma la spessa coltre di detrito ormai da quasi un decennio impedisce di distinguere e misurarla, tanto che nel 2017 venne abbandonato il segnale A5C.

Quota min. fronte: 2900 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A4H (cf)	245°	29	26	-3

Bacino: DORA BALTEA - PO

Gruppo Tersiva

95 Ghiacciaio Meridionale del Tessonet

Operatori: Stefano Ferraris (UNITO), Marco Robioglio
e Katia Gentile - Controllo del 2025.09.14

Il giorno del sopralluogo il ghiacciaio risultava coperto da ingenti quantità di neve residua dovuta a valanghe tardive legate alle nevicate tardo primaverili. Infatti, il 16 aprile 2025 sono stati registrati 45 mm di neve fresca caduta in un giorno alla vicina stazione di Fenis Lavodilec (2250 m s.l.m.). A queste stesse precipitazioni potrebbero essere collegati crolli in roccia che hanno depositato blocchi di grandi dimensioni. In occasione del sopralluogo sono state acquisite le coordinate GPS del segnale MG/71: 380110E, 5054018N, quota 2910 m.

Quota min. fronte: NM

Gruppo Torre Gran San Pietro

101 Ghiacciaio dell'Arolla

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.15

L'assenza di neve recente ha permesso di valutare senza difficoltà le condizioni del ghiacciaio. Nel punto di misura la fronte, scoperta e sgombra di detrito, è ben identificabile. Nel complesso il ghiacciaio non ha subito grandi sconvolgimenti. Il settore centrale di forma convessa è ancora ben visibile, punteggiato da rado detrito di media pezzatura che si infoltisce in veri e propri accumuli detritici, tanto in destra quanto in sinistra laterale. La porzione sommitale del ghiacciaio, a ridosso delle pareti della Punta di Forzo, presentava ancora ampie chiazze di neve residua, ma la loro discontinuità non ha permesso di identificare la ELA. Un'estesa placca di nevato copriva il margine frontale in sinistra. La fascia rocciosa in via di emersione nella parte alta del ghiacciaio, in sinistra laterale, non sembra essersi estesa e il ghiaccio, benché più sottile e coperto di detrito, è ancora unito alla sottostante porzione centrale. Le due piccole grotte glaciali rilevate lo scorso anno sul margine frontale sono collassate, accelerando il ritiro del margine in

quel punto, che risultava marcatamente più sottile e più arretrato rispetto all'anno scorso. La superficie del ghiacciaio è incisa da piccole *bédière*, attive al momento della misura.

Quota min. fronte: 2935 m (GPS)*

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Mx2 (cf)	120°	58	56,5	-1,5

* Il dato corregge il valore (2910 m) indicato nella campagna 2024.

102 Ghiacciaio Settentrionale delle Sengie

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.15

L'originario Ghiacciaio Settentrionale delle Sengie a inizio anni 2000 si è separato in due settori indipendenti, più sviluppato quello orientale, e con fronte posizionata più a valle di quello occidentale (102.1 nel catasto CGI/CNR, 2005-2006; Salvatore *et al.*, 2015). Intorno al 2015, dal settore orientale, oggetto di misura frontale fin dal 1995, si è ulteriormente separata l'estremità più occidentale, che ora costituisce un'unità glaciale indipendente, attestata a quote comprese tra 3300 m e 3100 m, a morfologia convessa e con superficie crepacciata. La fronte del corpo glaciale ancora oggetto di misura si presenta coperta da una importante quantità di detrito di pezzatura medio-grossa, ma al momento risulta ancora individuabile. Da segnalare a monte del margine frontale, in sinistra laterale, la formazione di un piccolo calderone parzialmente colmo di detrito. Il collasso ha altresì frammentato ulteriormente la porzione di ghiaccio a valle in grandi blocchi, che al momento appaiono ancora collegati. La fascia detritica che si sviluppa a monte della fronte in sinistra laterale non ha subito modifiche di rilievo: tuttavia, nel punto in cui essa si raccorda con il ghiaccio affiorante, sono comparsi due evidenti affioramenti rocciosi di forma ellissoidale che spezzano la continuità della lingua glaciale, in quel punto già molto sottile. Chiazze di nevato residuo erano presenti sia nella parte

sommitale del ghiacciaio (dove la ELA si attesta sui 3050 m circa), sia lungo il margine frontale in destra laterale, dove la neve residua si estendeva sul corpo glaciale per tutta la lunghezza della fascia detritica prima citata. Il laghetto glaciale formatosi negli anni scorsi tra i due rami del ghiacciaio risulta quasi totalmente colmo di nevato residuo, con la sola eccezione della porzione meridionale. Il ruscellamento superficiale era ridotto al momento della misura. Per facilitare le operazioni di misura, è stato posizionato un punto di richiamo a 118 m da VS1.

Quota min. fronte: 2750 m (GPS)*

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VS1	120°	169	169	0

* Il dato corregge il valore (2740 m) indicato nella campagna 2024.

103 Ghiacciaio di Valeille

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.16

Il ghiacciaio non presenta grandi variazioni rispetto alla campagna precedente. Alla data del sopralluogo erano presenti placche di nevato residuo sia nella porzione sommitale del ghiacciaio, sia contro le pareti esposte a ovest della conca glaciale. La copertura detritica si mantiene importante in destra laterale, dove nasconde completamente il margine frontale. Nella zona oggetto di misura la fronte risulta invece facilmente individuabile, mantenendosi spessa e solo parzialmente coperta da detrito. In prossimità del punto di misura è stata osservata una grotta glaciale, parzialmente occlusa da blocchi e lamine di ghiaccio, dell'altezza massima di circa 3 m. La porzione di ghiaccio coperto in sinistra laterale, localmente affiorante, è ancora presente e unita al corpo principale. Il lago proglaciale si è espanso ulteriormente, ed ora occupa quasi tutto il pianoro antistante la fronte. Si segnala anche la formazione di una piccola cavità glaciale a monte di un secondo laghetto,



103 - Ghiacciaio di Valeille (foto C. Caminada, dal Bivacco Antoldi, 2025.09.16). Panoramica del ghiacciaio: i pianori in quota mantengono un accumulo di neve residua, mentre il settore frontale, ampiamente mascherato da detrito, termina in un ampio lago proglaciale. *Panoramic view of the glacier: the upper plateaus retain residual snow accumulation, whereas the extensively debris-covered frontal sector ends in a wide proglacial lake.*

più piccolo e già presente lo scorso anno, all'estrema destra del margine frontale. La superficie glaciale è solcata da numerose *bédière*, attive al momento del rilievo. Non è più visibile la fascia di ghiaccio portata allo scoperto dall'evento alluvionale del 29 giugno 2024 nell'anfiteatro morenico sottostante il bivacco Antoldi.

Quota min. fronte: 2730 m (GPS)*

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
LP3	140°	27	25.5	-1.5

* Il dato corregge il valore (2685 m) indicato nella campagna 2024.

106 Ghiacciaio della Valletta

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.20

Il ghiacciaio si presentava, nell'insieme, pressoché privo di neve residua. Tuttavia, una estesa placca di nevato in prossimità del margine frontale soggetto a misura, e che ricopriva anche il segnale AP 2022, non ha permesso di procedere con la misurazione. Prosegue l'assottigliamento della lingua glaciale, che accenna ormai a tagliarsi poco a monte del lobo frontale oggetto di misura, a causa dell'affioramento in destra orografica di una barra rocciosa non osservata l'anno scorso. La copertura detritica in destra orografica (di grana medio-fine) si inspessisce lateralmente fino a nascondere il ghiaccio sottostante; altrove il detrito è più rado. Nella parte sommitale del ghiacciaio è in emersione una barra rocciosa, non rilevata lo scorso anno, che taglia trasversalmente il ghiacciaio. La superficie del ghiacciaio è solcata da *bédière*, tutte inattive al momento del rilievo.

Quota min. fronte: NM

109 Ghiacciaio del Coupè di Money

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.11

Di questo ghiacciaio viene monitorato solamente il lobo sinistro. In corrispondenza del punto segnale AM9 (l'unico dal quale è stato possibile effettuare la misura) il margine frontale è andato incontro a un marcato arretramento, probabilmente favorito anche dall'accentuata pendenza del substrato che, per effetto della gravità, agevola il distacco del ghiaccio in grossi blocchi. Profonde incisioni, dove si incanalano le acque di ruscellamento, solcano il margine frontale rendendolo irregolare e sfrangiato. Il detrito sulla superficie glaciale è scarso, tranne in destra laterale dove tende ad accumularsi materiale di media e grossa pezzatu-

ra, nascondendo il ghiaccio sottostante (in corrispondenza di questo settore, la fronte si attesta a una quota inferiore rispetto a quella nel punto di misura). Tale fascia detritica risulta in continuità con quella che si sviluppa alla base della cresta Paganini, fondendosi in un'unica fascia morenica che separa visivamente la porzione centrale del ghiacciaio da quella in sinistra laterale, in direzione del Dito di Money: il ghiaccio tutt'ora presente al di sotto del detrito mantiene comunque ancora unite tali porzioni. Si segnala la presenza di due nuove cavità a monte del margine frontale sinistro, dalle quali inizia ad emergere il substrato roccioso. La superficie del ghiacciaio è incisa da sottili *bédière*, parzialmente attive al momento del sopralluogo. La fronte è risultata coperta da una placca di nevato residuo in prossimità del segnale AM8, in sinistra frontale.

Quota min. fronte: 2885 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM9 (df)	120°	78	39	-39

110 Ghiacciaio di Money

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.11

La fronte del ghiacciaio è ormai di difficile individuazione: oltre ad una estesa e spessa placca di nevato della passata stagione invernale e della precedente, un'ingente copertura detritica nasconde quasi completamente il ghiaccio lungo tutto il margine frontale. Nell'insieme, non sono stati notati cambiamenti di rilievo nella morfologia glaciale, nemmeno lungo la seraccata centrale che incombe sul margine frontale. Visibili le *bédière*, parzialmente attive al momento del rilievo.

Quota min. fronte: NM

111 Ghiacciaio di Grand Croux

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.07

A causa del mancato ripristino delle passerelle lungo il sentiero per il bivacco Money dopo l'asportazione delle stesse in seguito all'evento alluvionale della scorsa estate, l'accesso al ghiacciaio è rimasto difficoltoso: per ragioni di sicurezza si è dunque optato anche quest'anno per il solo rilievo fotografico. Il confronto con le riprese fotografiche dell'estate 2024 evidenzia una sempre più diffusa copertura detritica su tutto il corpo glaciale. L'accumulo di neve residua, maggiore rispetto all'anno scorso, si osserva nella sola conca sommitale: per il resto il ghiacciaio risulta coperto da

detrito. Da notare la quasi completa emersione della barriera rocciosa tra la porzione sommitale del ghiacciaio e quella frontale. Le due parti restano unite da un unico sottile cordone di ghiaccio coperto. Sempre presente la caverna glaciale col piccolo lago proglaciale in prossimità del punto di misura. Da segnalare l'ampliamento del lago proglaciale in destra laterale del ghiacciaio coperto del Gran Croux Occidentale.

Quota min. fronte: NM

Gruppo Gran Paradiso

112 Ghiacciaio della Tribolazione

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.07

La fronte del ramo in sinistra laterale, l'unico ancora oggetto di misura, resta ben individuabile e coperta da detrito di granulometria medio-fine. In prossimità del punto di misura, il ghiaccio risulta frammentato in blocchi, tutti ancora uniti al corpo glaciale principale. In corrispondenza del lago proglaciale ubicato vicino al punto di misura, il piccolo calderone osservato lo scorso anno è definitivamente collassato, creando un'unica, ampia caverna glaciale che sovrasta il lago stesso, anch'esso espansosi notevolmente. Altra differenza significativa rispetto alla precedente campagna è l'arretramento della seraccata che incombe sulla morena viaggiante che ricopre la lingua glaciale monitorata: la definitiva emersione della bastionata rocciosa che sorregge la seraccata ne ha determinato il distacco dalla lingua

glaciale che scivola nella conca ove si attesta la fronte, riducendo ancora di più l'alimentazione. Da notare la progressiva accentuazione della differenza di spessore tra il ghiaccio coperto dalla morena viaggiante e quello scoperto, tanto a monte quanto a valle della stessa. Durante la stagione estiva non sono stati registrati crolli di ghiaccio significativi dai rami destro e centrale del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2845 m (GPS)*

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BV6	210°	78	74	-4

* Il dato corregge il valore (2830 m) indicato nella campagna 2024.

113 Ghiacciaio di Dzasset

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.07

Il ghiacciaio presenta una fronte ripida e cuneiforme. Prosegue il suo assottigliamento, con emersione del substrato roccioso. Il detrito sulla superficie glaciale è molto rado. In prossimità della fronte sono presenti *bédière*, attive al momento della misura.

Quota min. fronte: 3030 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MM2	270°	88	81	-7

113 - Ghiacciaio di Dzasset (foto C. Caminada, da F1 MG/71 - Ghiacciaio della Valletta, 2025.09.20). La ripida lingua si sta progressivamente portando verso il pianoro glaciale sommitale, dominato dalla Punta dell'Herbetet (vedi Baroni *et al.*, 2017). *The steep glacier tongue is gradually withdrawing toward the upper glacial plateau, dominated by Punta dell'Herbetet (see Baroni et al., 2017).*



115 Ghiacciaio di Gran Val

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.06

Il giorno del sopralluogo la superficie del ghiacciaio presentava tracce di neve recente, risalente alla perturbazione del 1° settembre. In prossimità dello storico segnale DM la fronte era scoperta e ben evidente. In destra frontale, presso il punto segnale DM1, una placca di nevato copriva parzialmente il margine frontale, senza tuttavia ostacolare le operazioni di misura. In corrispondenza di questo settore, il margine frontale risulta interrotto in modo irregolare da fasce rocciose in progressiva emersione. Gli accumuli detritici stanno aumentando lungo i margini laterali del ghiacciaio, a ridosso delle pareti rocciose che lo sovrastano; sul resto della superficie, la copertura detritica è rada. Durante il rilievo, le numerose *bédière* presenti sulla superficie del ghiacciaio risultavano attive.

Quota minima fronte: 3225 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DM (sf)	240°	229	226	-3
DM1 2022	224°	19	14 (2023)	-5

116 Ghiacciaio del Lauson

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.06

Al controllo, la superficie del ghiacciaio presentava uno strato di pochi millimetri di neve recente, residuo della perturbazione del 1° settembre. La fronte è risultata scoperta in prossimità di entrambi i punti segnale. Sia in destra che in sinistra laterale la copertura detritica si mostra importante, con porzioni di ghiaccio coperto che si spingono, in destra laterale, anche a valle del margine frontale scoperto monitorato dal punto segnale SC1. Il resto del corpo glaciale è ricoperto da detrito di media-grossa pezzatura. Presenza di ruscellamento superficiale. Prosegue la contrazione della piramide di ghiaccio coperto da detrito segnalata in passato ed ormai separata dal corpo glaciale principale: è ancora visibile una porzione di ghiaccio sul solo lato a monte.

Quota minima fronte: 3055 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SC1 (sf)	180°	379.5	358	-21.5
SC2 (cf)	210°	266	260 (2023)	-6

121 Ghiacciaio del Trajo

Operatori: Chiara Caminada e Piero Borre (PNGP) -
Controllo del 2025.09.05

Una rapida perturbazione ha apportato nella notte precedente il giorno del rilievo 5 cm di neve fresca a partire da circa 3200 m s.l.m., neve che si è aggiunta a quella caduta la settimana precedente; nella parte alta del ghiacciaio, verso il colle della Nera, la copertura di neve fresca raggiungeva una decina di centimetri. Nonostante questo è stato comunque possibile stimare la quantità di neve residuale dell'inverno passato, che ricopre circa il 30% della superficie glaciale, e la ELA (3300 m). In confronto allo scorso anno, l'arretramento è stato molto contenuto. Il doppio calderone formatosi lungo il margine frontale negli scorsi anni, ha subito una forte contrazione, ma senza ulteriori collassi, ragion per cui, pur essendoci stato un evidente assottigliamento della volta (che si innalza sul substrato di un paio di metri), la misura frontale non si discosta molto rispetto a quella dello scorso anno. La copertura detritica del ghiacciaio è molto variabile, ispessendosi ai bordi, in prossimità delle pareti in cui la lingua glaciale è alloggiata, e rarefacendosi nella sua parte mediana. L'inghiottitoio rinvenuto l'anno scorso si è sviluppato in una serie di almeno quattro inghiottitoi con ingente ruscellamento durante il sopralluogo, in parte apportato dalla grossa *bédière* centrale. Prosegue la graduale emersione della duplice fascia di rocce montonate in destra orografica alla base dello scivolo glaciale che scende dalla Punta Rossa, con conseguente strozzatura della lingua glaciale, compressa tra le suddette fasce rocciose e l'accumulo franoso dall'Arête des Clochettes in sinistra orografica.

Quota min. fronte: 2965 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SP3	210°	83.5	82	-1.5

126 Ghiacciaio del Timorion

Operatori: Demis Massoni, Etienne Jordaney
e Mattia Sauro (PNGP) - Controllo del 2025.09.07

Alla data del sopralluogo era visibile una fascia di nevato residuo che dalla zona sommitale si estendeva alla zona destro frontale. Le due *bédière* che scendono verso la zona sinistro frontale non erano attive al momento della visita. Il richiamo istituito nel 2023 a 200 m di distanza da PV, stesso azimut di misura, è stato denominato PV+200, e dal prossimo anno per comodità verrà utilizzato al posto di PV.

Integrazione a cura di: Federico Grosso, Umberto Morra di Cella e Paolo Pogliotti (ARPA VDA), Alberto Rossotto e Alberto Peracino (PNGP). Nonostante un inverno con

precipitazioni superiori alla media più che ventennale, l'apparato continua a subire gli effetti del riscaldamento climatico, chiudendo l'anno con un bilancio di massa negativo. Le misure dell'accumulo nevoso sono state effettuate nel mese di maggio 2025. Il manto nevoso ha mostrato spessori variabili tra i 150 e i 400 cm, con una distribuzione influenzata dalla morfologia del bacino. La densità media rilevata ha permesso di determinare un accumulo specifico pari a 1100 mm *w.e.*, valore che si attesta al di sopra della media ventennale, pur risultando del 40% inferiore ai massimi storici registrati nella stagione precedente (1800 mm *w.e.*). Si segnala, come elemento morfologico di rilievo, lo sviluppo di una valanga primaverile nel settore sud-ovest del ghiacciaio, di volume stimato in circa 30 000-35 000 m³: le aree di distacco e di arresto sono rimaste contenute all'interno del perimetro del ghiacciaio. L'evento ha causato una ridistribuzione meccanica del manto sulla superficie, provocando l'esposizione precoce del ghiaccio vivo sottostante e accelerando localmente i processi di fusione. Al termine del periodo di ablazione, le tracce della valanga erano ancora evidenti. Le immagini satellitari (Sentinel-2), hanno mostrato la presenza di neve residua anche nelle aree altimetricamente più basse, solitamente prive di copertura nevosa, con spessori medi di circa 50 cm, per un volume residuo stimato di circa 5000 m³. La stima della perdita di volume del ghiacciaio nel corso del periodo di fusione (ablazione), è stata effettuata anche mediante

rilievo fotogrammetrico con drone (UAS) effettuato l'11 settembre 2025. L'acquisizione ha consentito di ottenere un modello tridimensionale dettagliato e georiferito della superficie glaciale, dal quale sono stati ricavati dati altimetrici ad alta risoluzione. I valori massimi di abbassamento registrati alla fronte destra del ghiacciaio nel periodo 2023-2025 raggiungono 3.94 m, con un arretramento compreso tra 15 e 25 m. Alla fronte sinistra, l'abbassamento massimo è stato pari a 2.68 m, mentre l'arretramento frontale risulta compreso tra 15 e 40 m nello stesso intervallo temporale. Complessivamente, il valore di ablazione specifica (perdita della componente di ghiaccio) raggiunge i 968 mm *w.e.* che, sommati alla perdita di massa legata alla fusione del manto nevoso e al netto di quanto rimasto al termine dell'estate, conduce ad un valore di bilancio di massa annuo di -883 mm *w.e.*, leggermente meno negativo della media ventennale (-1000 mm *w.e.*).

Quota min. fronte: 3240 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PV (sf)	120°	241	239	-2
PV+200 (sf)*	120°	41	-	-

* Coordinate: 32N 365441E, 5046477N, quota 3235 m.

126 - Ghiacciaio del Timorion (foto ARPA VDA, da elicottero, 2025.05.19). Riconoscibile l'area di distacco e l'accumulo di una valanga primaverile nel settore sud-orientale del ghiacciaio. *The release zone and deposit of a spring avalanche are clearly recognizable in the south-eastern part of the glacier.*



127 Ghiacciaio (Occidentale) del Gran Neyron

Operatori: Demis Massoni, Etienne Jordaney
e Mattia Sauro (PNGP) - Controllo del 2025.09.07

La fascia rocciosa affiorante nella zona centro-somitale del ghiacciaio è in via di espansione. In zona sinistro-frontale sono presenti porte glaciali. *[n.d.r.: si noti che a partire da questa campagna la numerazione dei ghiacciai Occidentale ed Orientale del Gran Neyron è stata modificata per uniformità con quella riportata nel catasto CGI/CNR del 2005-2006].*

Quota min. fronte: 3010 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
EA1	125°	23	8	-15

127.1 Ghiacciaio Orientale del Gran Neyron

Operatori: Demis Massoni, Etienne Jordaney
e Mattia Sauro (PNGP) - Controllo del 2025.09.07

Si è ingrandita la zona di rocce montonate che sta emergendo lungo il fianco destro del ghiacciaio. Non è stato possibile effettuare la misura frontale per la presenza sul margine glaciale di neve residua e detrito. *[n.d.r.: si noti che a partire da questa campagna la numerazione dei ghiacciai Occidentale ed Orientale del Gran Neyron è stata modificata per uniformità con quella riportata nel catasto CGI/CNR del 2005-2006].*

Quota min. fronte: NM

128 Ghiacciaio di Montandeyné

Operatori: Stefano Drigo e Alberto Peracino (PNGP) -
Controllo del 2025.09.12

La parte frontale del ghiacciaio, di notevole estensione, presenta due lingue più pronunciate, una monitorata dal punto segnale BN ed una seconda posta più a sud, dove è presente il punto segnale SD1. Di quest'ultima è stato riscontrato un arretramento evidente, a causa dello scarso spessore del ghiaccio. Dato che dal punto SD1 non è più possibile vedere la fronte, è stato posizionato un richiamo 125 m più a monte, denominato SD1+125, lungo la stessa direzione di misura (127° N). Tutte le quote sono state aggiornate con strumentazione GPS più precisa e dunque rettificano le quote degli anni precedenti.

Quota min. fronte: 3170 m*

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BN	110°	30	16	-14
SD1	127°	143	35	-108
SD1+125**	127°	18	-	-

* Il dato corregge il valore (3145 m) indicato nella campagna 2024.

** Coordinate: 32N 364229E, 5044130N, quota 3210 m.

129 Ghiacciaio di Lavacciù

Operatori: Stefano Drigo e Alberto Peracino (PNGP) -
Controllo del 2025.09.12

L'assetto generale del ghiacciaio si presenta invariato rispetto all'anno precedente. La ELA risulta discontinua. La fronte si insinua in una frattura del substrato roccioso poco a monte del segnale CF. Nonostante alla fronte ci sia uno spessore di ghiaccio di 5 m circa, il ghiacciaio è arretrato notevolmente.

Quota min. fronte: 2920 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CF (cf)	98°	80	35	-45

131 Ghiacciaio di Moncorvé

Operatori: Stefano Drigo e Mattia Alessi (PNGP) -
Controllo del 2025.09.09

La ELA è risultata ben visibile e si colloca a 3150 m circa. Il giorno del sopralluogo erano ancora presenti nevai di neve residua invernale a valle del ghiacciaio, a quota 3000 m. Si è constatata la comparsa di nuovi affioramenti rocciosi, non visibili nel 2024. Poiché dal punto segnale RV non è più possibile vedere la fronte, è stato posizionato un segnale di richiamo 143 m più a monte, denominato RV+143, mantenendo la direzione di misura (170° N). La direzione di misura della variazione frontale, che risulta essere ancora ottimale, nei prossimi anni probabilmente porterà ad una zona pericolosamente vicina al settore interessato dai crolli continui che si registrano dalla parete nordovest del Ciarforon, sempre più scoperta dal ghiaccio.

Quota min. fronte: 3070 m (GPS)*

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RV	170°	156	155	-1
RV+143**	170°	13	-	-

* Il dato corregge il valore (3050 m) indicato nella campagna 2024.

** Coordinate: 32N 363007E, 5040152N, quota 3070 m.

132 Ghiacciaio di Monciair

Operatori: Stefano Drigo e Mattia Alessi (PNGP) -
Controllo del 2025.09.09

L'assetto generale del ghiacciaio risulta sostanzialmente invariato rispetto all'anno precedente: si osservano tuttavia nuovi affioramenti rocciosi non presenti nel 2024. La ELA è ben visibile e si colloca a quota 3050 m circa. Appena a valle della fronte glaciale sono presenti nevai di neve residua invernale che, unitamente al detrito, rendono più difficile del solito il riconoscimento della fronte: è stato comunque possibile effettuare la misura.

Quota min. fronte: 2940 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MB1 (cf)	105°	93	93	0

134 Ghiacciaio del Grand Etrèt

Operatori: Alberto Rossotto, Stefano Drigo,
Alberto Peracino e Jean Laurent Jordaney (PNGP) -
Controllo del 2025.09.18

L'ottimo accumulo nevoso rilevato a fine maggio sul ghiacciaio ha limitato gli effetti della stagione estiva, caratterizzata da ondate di caldo intenso alternate a periodi più freschi. Al sopralluogo intermedio del 12 agosto il ghiacciaio si presentava ancora in parte innevato. Determinante per la fusione è stata certamente la fase calda iniziata la seconda settimana di agosto e durata fin verso la fine del mese, quando le prime spolverate di neve in quota hanno riportato le temperature a valori più moderati.

L'accumulo nevoso è stato misurato il giorno 27 maggio 2025 dal personale del Corpo di Sorveglianza del Parco Nazionale Gran Paradiso mediante scavo di cinque pozzi da neve in prossimità delle paline ablatometriche. L'accumulo medio di neve sul ghiacciaio è stato di 481 cm (media aritmetica), superiore del 48% rispetto alla media del periodo 2000-2024 (325 cm). Tale valore rappresenta il quarto miglior dato della serie storica. La densità media della neve rilevata presso le cinque paline è risultata di 479 kg/m³ (media aritmetica), di poco superiore (circa il 4%) rispetto al valore medio del periodo 2000-2024 (461 kg/m³). Sul ghiacciaio, con le precipitazioni autunnali, invernali e primaverili, sono giunti complessivamente, sotto forma di neve, 464 929 m³ di acqua. L'accumulo specifico è risultato di 2203 mm *w.e.*, superiore di circa il 44% rispetto alla media del periodo 2000-2024 (1534 mm *w.e.*) e quinto miglior dato della serie storica.

La valutazione dell'ablazione della stagione idrologica 2024-2025 in corrispondenza delle 5 paline ablatometriche ha richiesto un sopralluogo sul ghiacciaio in data 12 agosto

per il controllo e le misurazioni intermedie alle paline (e per un rilievo fotogrammetrico con drone) e si è conclusa il giorno 18 settembre 2025 con le misurazioni finali. Il 18 settembre, durante l'avvicinamento al ghiacciaio, sono stati osservati nevai residui di valanghe. Sono state osservate altresì alcune placche di nevato risalenti alla stagione 2023-2024, riconoscibili per il colore rossastro della neve, effetto degli ingenti depositi di polveri sahariane. Durante il sopralluogo si è riscontrato come sul ghiacciaio si siano conservate tre aree di nevato stagionale: i) in prossimità della fronte (impedendone la misura) e fino poco sotto la palina I, per una superficie di 1336 m² (in parte rilevata con il GPS e in parte stimata sulla base del margine frontale rilevato nel 2023) con uno spessore medio di 85 cm (stimato sulla base di diversi sondaggi); ii) dalla quota di circa 2875 m, a cavallo tra le aree delle paline III e IV, per una superficie di 2153 m², rilevata con il GPS, con uno spessore medio di 50 cm, stimato sulla base di diversi sondaggi; iii) al di sopra della palina V, oltre la quota media di 3050 m e fino al limite superiore del ghiacciaio, per una superficie di 23 700 m² (rilevata con il GPS) con uno spessore medio di 110 cm, stimato sulla base di diversi sondaggi. Il margine inferiore di questa fascia di nevato costituisce la ELA del ghiacciaio: 3050 m quota media. L'indice AAR è pari a 0.13. In sintesi, i 464 929 m³ di acqua giunti sotto forma di neve sono fusi in gran parte (eccetto 16 969 m³ conservatisi sotto forma di nevato) insieme a 175 649 m³ di acqua in forma di ghiaccio, per un totale di 623 609 m³ di acqua persi. L'ablazione specifica è stata di -2955 mm *w.e.*, superiore di circa il 14%, rispetto al dato medio 2000-2024 (-2582 mm *w.e.*). Il bilancio di massa specifico per l'anno idrologico 2024-2025 è risultato moderatamente negativo, con un valore di -752 mm *w.e.*, migliore del 28% rispetto al dato medio del periodo 2000-2024 (-1050 mm *w.e.*), che porta il totale cumulato dal 1999 al 2025 a -26 998 mm *w.e.* Il ghiacciaio nel corso della stagione estiva 2025 ha perso uno spessore medio di 86 cm di ghiaccio su tutta la sua superficie; dal 1999 ha perso 31 m di spessore medio. Dal 1999 sono stati persi 11 842 804 m³ di acqua per la fusione di ghiaccio.

Al di sotto della palina IV, e fin verso la zona frontale, è osservabile un sistema di più *bédère* attive, seppur poco approfondite. Una di queste termina nel "calderone" frontale, per gran parte riempito da neve stagionale residua, ampliatisi rispetto allo scorso anno e che ha raggiunto una superficie di 1194 m² (rilevata e aggiornata con QGIS sulla base dell'ortomosaico 2025). La "strozzatura" del ghiacciaio formatasi a 2940 m di quota si è ulteriormente ristretta di 5 m rispetto allo scorso anno, e misura ora 52 m di larghezza nel punto più stretto. La crepaccia terminale si presenta quasi completamente chiusa. In destra orografica alla quota di circa 2800 m, si è osservato un crollo recente, poco esteso, con blocchi di roccia di discrete dimensioni. Nel corso delle misurazioni, è stato effettuato dagli operatori del Corpo di Sorveglianza del Parco un rilievo fotogrammetrico

da drone, che, grazie al supporto tecnico di ARPA Valle d'Aosta, ha permesso di ottenere il modello digitale della superficie (DSM) e l'ortomosaico del ghiacciaio, dal quale sono stati ricostruiti i margini del ghiacciaio e la superficie attuale, che è scesa a 203 583 m² rispetto ai 211 034 m² di settembre 2024 (-4%). La nuova superficie aggiornata si intende al netto dell'area del calderone. Dal 1999 la superficie glaciale si è così ridotta del 64%. La misura frontale non è stata eseguita a causa della presenza di neve residua nella zona frontale.

Quota min. fronte: NM

Gruppo Teu Blanc

138 Ghiacciaio di Aouillè

Operatori: Stefano Drigo e Rudy Vallet (PNGP) -
Controllo del 2025.09.19

Le fasce rocciose nella parte sinistra-frontale (sia inferiore che superiore) si stanno espandendo. L'ELA si presenta discontinua. La porzione di sinistra della fronte è ricoperta da detrito. Nella parte centro-frontale sono presenti porte glaciali. Per la misura è stato utilizzato il segnale di richiamo del punto segnale NM13, a 64 m da quest'ultimo, denominato NM13+64, lungo il medesimo azimut di misura (265°).

Quota min. fronte: 3120 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
NM13 (cf)	265°	110	100.5	-9.5
NV21 (cf)	230°	73	69	-4
NM13+64 (cf)*	265°	46	-	-

* Coordinate: 32N 355808E, 5043093N, quota 3110 m.

139 Ghiacciaio di Percia

Operatori: Stefano Drigo e Rudy Vallet (PNGP) -
Controllo del 2025.09.19

La copertura detritica sulla fronte del ghiacciaio è sempre più significativa. Ad oggi è difficile capire se sotto i detriti c'è ancora continuità tra settore frontale e bacino di alimentazione del ghiacciaio. Ciò nonostante, quest'anno è ancora stata effettuata la misura dal punto segnale AM, sebbene il ghiaccio intercettato probabilmente non sia più collegato con il settore superiore del ghiacciaio, e al momento la quota minima della fronte è stata riferita alla massa di ghiaccio qui presente. Al contempo, è stato isti-

tuito più in alto il nuovo punto segnale RS, che monitora il margine glaciale scoperto dal detrito: dai prossimi anni si effettueranno le misure solo da questo nuovo punto segnale. La misura dal punto segnale NV21 non è più stata effettuata, poiché la direzione di misura non intercetta più il corpo glaciale.

Quota min. fronte: 3020 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM (df)	215°	66	13	-53
RS (cf)*	185°	6	-	-

* Coordinate: 32N 356268E, 5043885N, quota 3150 m.

140 Ghiacciaio Settentrionale di Entrelor

Operatore: Alberto Rossotto (PNGP) -
Controllo del 2025.09.06

Il giorno della misura il ghiacciaio si presentava in parte coperto da neve recente (nevicata di fine agosto e del 4 settembre). Le stime della neve residua (5%) e del detrito (20%) sono pertanto state effettuate sulla base delle fotografie scattate durante il sopralluogo del 16 agosto. Fasce di nevato residuo erano presenti sotto la Cima di Entrelor e verso la confluenza con il Ghiacciaio di Percia: la ELA si presentava discontinua. Una placca di nevato residuo ha impedito la misura dal segnale AR 2020. Fasce di nevato anche ampie si sono conservate a valle della fronte verso i segnali A(BP-04-40m), PF6 e P1. Colate di detrito erano evidenti nel corso dell'estate a valle dell'anticima di Cima Entrelor, nel ripido pendio in sinistra orografica. Sono stati osservati crepacci e piccole cavità, soprattutto in destra orografica. La finestra rocciosa sotto la Cima di Entrelor appare in ulteriore espansione. La porzione di fronte che veniva misurata dal segnale A(BP-04-40m) è attualmente non misurabile a causa della grande quantità di detrito che ricopre il ghiaccio: sulla base di un esame visivo condotto lungo la direzione di misura è plausibile, tuttavia, che il ghiaccio sia definitivamente scomparso e che la fronte attuale sia arretrata molto più a monte, a poca distanza rispetto a dove viene effettuata la misura da P4. Le quote sono state misurate con GPS Garmin.

Quota min. fronte: 3140 m (al punto segnale P4)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P4 (df)	145°	184	179 (2023)	-5

Operatore: Alberto Rossotto (PNGP) -
Controllo del 2025.09.06

Il corpo glaciale è quasi completamente ricoperto da detrito: qua e là è possibile scorgere ghiaccio affiorante. Placche di nevato si sono conservate a ridosso delle pareti sotto Punta Leynir e su di esse si è fermata la neve recente caduta il 4 settembre. La misura frontale non è stata effettuata poiché il detrito rende impossibile individuare il ghiaccio ed il margine frontale. Nel tratto di versante alla destra del ghiacciaio, sotto il Col de l'Aouille, si segnala un singolare crollo di ghiaccio e detriti avvenuto tra il 20 e il 22 luglio 2025, a spese della coltre detritica che ricopre il fianco occidentale del Monte Teu Blanc (3438 m s.l.m.).

Quota min. fronte: NM

144 Ghiacciaio di Lavassey

Operatore: Fabrizio Pollicini (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.20

L'innevamento residuo e la quota della *snowline* sono stati valutati da un'immagine Sentinel-2 del 20 settembre e sono risultati rispettivamente pari al 50% della superficie glaciale e a 3050 m s.l.m. Il ghiacciaio ha registrato un ritiro del margine frontale più marcato dei due anni precedenti, nonostante a fine settembre presentasse ancora una copertura di neve residua sorprendentemente estesa. La causa è da ricercare, come in passato, nella modesta potenza del ghiaccio, in continuo assottigliamento: questo ha portato all'emersione di estese porzioni di substrato roccioso soprattutto presso la fronte principale (sinistra/occidentale), dove persistono le *bédière* segnalate in relazioni precedenti.



142 - Ghiacciaio della Vaudaletta (Foto A. Rossotto, 25.07.2025). Vista d'insieme del singolare scivolamento di una falda detritica cementata da ghiaccio anche a blocchi, avvenuto tra il 20 e 22 luglio 2025, sotto il Col de l'Aouille (3332 m s.l.m.). In primo piano il lago proglaciale del ghiacciaio. *General view of the unusual sliding event affecting an ice-cemented debris cover, including large blocks, that took place between 20-22 July 2025 below the Col de l'Aouille (3332 m a.s.l.). In the foreground is the proglacial lake of the glacier.*

La superficie del ghiacciaio coperta da detrito può essere stimata intorno al 2-3%. Le quote superiori della montagna che ospita il corpo glaciale (Punta Galisia) sono ormai deglaciate. Il margine frontale è stato tracciato con ricevitore GNSS. Strumentazione utilizzata: ricevitore GNSS GPSMAP66st della Garmin, distanziometro laser Nikon Laser 400, bussola Wilkie. Software utilizzati: GPS Tracker, GPS Utility, Google Earth Pro, software CAD e di grafica per le carte. La copertura detritica, dove presente, è piuttosto sottile e non impedisce l'identificazione del margine frontale.

Quota min. fronte: 2810 m (lobo sinistro, GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A.4(JP-2022-13m) (sf)	140°	65	51	-14
C.3(JP-2022-40m) (sf)	140°	94	57	-37
D.3(JP-2022-12m) (sf)	140°	77	34	-43
E.3(JP-2022-27m) (sf)	140°	80	54	-26
F(JP-2022-24m) (df)	140°	81	74	-7
G(PR-2023-18m) (cf)	140°	31.5	25	-6.5

145 Ghiacciaio Orientale del Fond

Operatore: Fabrizio Pollicini (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.20

L'innervamento residuo è stato stimato da un'immagine Sentinel-2 del 20 settembre 2025 pari al 10% della superficie glaciale. Neve residua è presente da 3050 m circa di quota ma è limitata solamente ad alcune chiazze nelle aree meno acclivi. L'elevata percentuale di copertura detritica (50%) è riferibile all'intero apparato, quindi tenendo

conto anche del settore occidentale non più in continuità e considerato inattivo da anni (ghiaccio morto). Le porzioni rimanenti del ghiacciaio stanno subendo una forte perdita di massa, testimoniata dalla continua emersione di substrato roccioso a tutte le quote e dalla presenza di laghetti alle quote superiori (vedasi relazioni precedenti) ormai deglaciate. L'evoluzione destabilizza anche i versanti rocciosi che producono frequenti crolli dalla Punta Galisia e dal Roc Basagne. La copertura detritica, che si concentra soprattutto presso il segnale B.3 (relativo al settore centrale dell'apparato), ha fornito sufficiente protezione dall'irraggiamento solare da far registrare una variazione nulla. La situazione è diversa per il settore orientale (segnale A.2), dove la fronte si presenta con una prominenza sottile e molto rastremata: il consueto azimut di misura la intercetta ancora, anche se non nel punto di minor quota. Strumentazione utilizzata: ricevitore GNSS GPSMAP66st della Garmin, distanziometro laser Nikon Laser 400, bussola Wilkie.

Quota min. fronte: 2885 m (corpo centrale, GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A.2(PR-2022-27m) (df)	138°	98	56	-42
B.3(PR-2022-22m) (cf)	165°	63	63	0

146 Ghiacciaio Occidentale del Fond

Operatore: Fabrizio Pollicini (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.20

Il ghiacciaio presenta ancora una continuità tra i due settori che lo compongono, ma questa è davvero al limite. Il settore occidentale presenta masse residuali interamente



144 - Ghiacciaio di Lavassey (foto F. Pollicini, da coordinate: 32N 349028E, 5040577N, 2025.08.26). Testata della Val di Rhêmes: a sinistra il ghiacciaio con il suo lago proglaciale; a destra i ghiacciai di Fond (vedi Baroni *et al.*, 2018). *Head of the Val di Rhêmes: the glacier with its proglacial lake on the left; the Fond glaciers on the right (see Baroni et al., 2018).*

coperte da detrito e non è più monitorabile da tempo. Quello orientale è parzialmente scoperto, ma i crolli dalle pareti rocciose, soprattutto da quelle del Roc de Fond, lo stanno sempre più obliterando. Non è, di fatto, presente una copertura di neve residua (verificata anche su immagine Sentinel-2), se si eccettuano alcuni piccoli corpi di valanga alla base delle pareti. Porzioni di substrato stanno emergendo nel circo superiore poco sotto il Col de Fond. Sono quasi del tutto assenti i crepacci, a testimoniare un'assenza di dinamica. I tre punti segnale monitorano il margine frontale del settore orientale nell'unica porzione sufficientemente scoperta da consentirne la misura, anche se il ghiacciaio si spinge un centinaio di metri più in basso (fino a circa 2740 m di quota). A causa dell'arretramento del limite frontale e degli azimut utilizzati, le misure tendono di fatto a convergere verso la stessa porzione di margine. Strumentazione utilizzata: ricevitore GNSS GPSMAP66st della Garmin, distanziometro laser Nikon Laser 400, bussola Wilkie.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B(BP-2008-12m) (df)	170°	183	164	-19
C(BP-2012-13m) (df)	165°	156	132 (2022)	-24
D(BP-2019-17m) (df)	180°	82	59	-23

147 Ghiacciaio di Soches - Tsanteleina

Operatore: Fabrizio Pollicini (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.31

L'innevamento residuo, valutato da un'immagine Sentinel-2 del 20 settembre 2025 pari a circa il 15% della superficie glaciale, ha scarsa continuità e risulta assente alle quote superiori, in prossimità della Punta Calabre. L'evoluzione morfologica più evidente è la rilevante emersione di substrato roccioso che sta portando alla divisione del ghiacciaio in due parti: una superiore, costituita dal settore Soches propriamente detto e dalla porzione occidentale del suo dissipatore, ed una inferiore, costituita dal circo del Col de Rhêmes e dalla porzione orientale della lingua ancora alimentata dal settore Soches (i due flussi glaciali sono ben riconoscibili in quanto alla loro confluenza si è formata una morena mediana). La tendenza alla divisione del ghiacciaio era già stata notata in passato, ma è progredita rapidamente e la contiguità tra le due aree è adesso ridotta a 250-300 m. Numerose le *bédière* presenti. La lingua occidentale (sinistra) lambisce ancora la base della parete est della Granta Parei spingendosi in prossimità del segnale F, poco a monte del lago, ma si tratta di ghiaccio coperto da detrito di cui non si può stabilire se sia sempre in continuità con il bacino di alimentazione. In ogni caso, la misura da detto caposaldo non è più possibile, già

dall'anno scorso, a causa dell'occultamento del margine da parte del detrito. Il segnale E.2 è tornato utilizzabile ed è stato avvicinato alla fronte, ponendo il nuovo caposaldo E.3 a 224.5 m di distanza, ad azimut invariato: la misura da questo segnale è però alquanto precaria perché, se perdurasse l'attuale tendenza evolutiva, il margine monitorato potrebbe presto essere occultato da detrito. Si valuterà una variazione della direzione di misura in uso. Si sottolinea che i segnali attivi (E.3 ed H) monitorano solo la porzione scoperta della lingua sinistra, ma la sua parte coperta potrebbe prolungarsi per altri 800 m circa fin quasi al segnale F come predetto. La lingua orientale (destra) è alquanto depressa e termina in masse disarticolate che saranno a breve ghiaccio morto. Per questo motivo è stato posto il caposaldo G.2 avanzando G di 226 m (azimut invariato) a monte della zona in pieno disfaccimento. È ancora attivo un secondo segnale (C.5). Il margine frontale è stato tracciato con ricevitore GNSS. Strumentazione utilizzata: ricevitore GNSS GPSMAP66st della Garmin, distanziometro laser Nikon Laser 400, bussola Wilkie. Software utilizzati: GPS Trackmaker, GPS Utility, rtkpost, Google Earth Pro, software CAD e di grafica per le carte. Servizi online utilizzati: SPIN3 GNSS per i dati delle stazioni fisse, ISG per la conversione delle quote.

Quota min. fronte: 2775 m (lingua orientale)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
C.5(PR-2022-23.5m) (df)	195°	106	62	-44
G(PF-2021-7m) (df)	205°	127	95	-32
G.2(PF-2025-13m) (df)*	205°	13	-	-
E.2(BP-2017-32m) (sf)	215°	279.5	161 (2022)	-118.5
E.3(PF-2025-55m) (sf)**	215°	55	-	-
H(PR-2023-26m) (sf)	240°	55.5	48	-7.5

* Coordinate: 32N 349386E, 5038932N, quota 2785 m.

** Coordinate: 32N 349363E, 5039261N, quota 2796 m.

148 Ghiacciaio di Goletta

Operatore: Fabrizio Pollicini (CGI/FGI) -
Controlli del 2025.08.23 e 2025.08.26

L'innevamento residuo, valutato da un'immagine Sentinel-2 del 20 settembre 2025 in circa il 20-25% della superficie glaciale, si eleva dai 3150 m alla base ovest della Granta Parei ai 3200 m verso il Pic de Goletta. In generale si notano la riduzione della potenza del ghiaccio e l'emersione di substrato roccioso. La massa in via di separazione dal corpo principale alla base della parete nord della Granta Parei di cui alla relazione del 2023 ha dimezzato l'ampiezza del suo collegamento (45 m circa). Le misure relative alle due fronti sono state effettuate in date

diverse: il 23 agosto per la fronte occidentale (sinistra) e il 26 agosto per la fronte orientale (destra). Il segnale E.3 è stato avvicinato di 57 m al ghiaccio, ponendo il nuovo caposaldo E.4 ad azimut invariato. Data l'estensione e l'articolazione della fronte destra, si è deciso porre il nuovo caposaldo "I" per il monitoraggio del lobo più orientale. La quota del segnale F.3 è da perfezionare in quanto tre misure barometriche hanno indicato 2910 m mentre due misure GNSS corrette in post-processo hanno fornito valori difforni (2901 m e 2889 m). I margini frontali sono stati tracciati con ricevitore GNSS. Strumentazione utilizzata: ricevitore GNSS GPSMAP66st della Garmin, distanziometro laser Nikon Laser 400, bussola Wilkie. Software utilizzati: GPS Trackmaker, GPS Utility, rtkpost, Google Earth Pro, software CAD e di grafica per le carte. Servizi online utilizzati: SPIN3 GNSS per i dati delle stazioni fisse, ISG per la conversione delle quote.

Quota min. fronte: 2870 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A.4(BP-2019-10m) (df)	205°	60	48.5	-11.5
B.4(PF-2021-10m) (df)	205°	59	48	-11
E.3(PF-2020-18.5m) (df)	205°	92.5	92.5	0
E.4(PF-2025-35.5m) (df)*	205°	35.5	-	-
I(PF-2025-13m) (df)**	205°	13	-	-
F.3(JP-2022-20m) (sf)	105°	32	27	-5
G.2(JP-2022-10.5m) (sf)	105°	22	19	-3
H.2(JP-2022-16m) (sf)	105°	38.5	31	-7.5

* Coordinate: 32N 348637E, 5040600N, quota 2897 m.

** Coordinate: 32N 348730E, 5040582 N, quota 2884 m.

Gruppo Traversière - Grande Rousse - Grande Sassièrè

155 Ghiacciaio del Torrent

Operatore: Fabrizio Pollicini (CGI/FGI) -

Controllo del 2025.08.18

L'innevamento residuo è stato verificato su immagine Sentinel-2 del 20 settembre 2025, data posteriore di oltre un mese a quella del sopralluogo, risultando praticamente assente. La fronte è apparsa relativamente piatta ed il ghiaccio sottile. L'estensione del collegamento tra il corpo superiore e quello inferiore si è ulteriormente ridotta, quantificabile adesso in circa 150 m. Il substrato roccioso continua ad emergere e ora anche in posizione piuttosto centrale sul corpo superiore, a testimoniare una grossa perdita di potenza. Sono stati osservati, in diretta, frequenti franamenti dalla parete della Grande Rousse, che aumentano la copertura detritica soprattutto del corpo inferiore. Nonostante l'elevata copertura detritica, il margine frontale è ben identificabile presso l'emergenza del torrente glaciale (segnali B.3 e C.4) e sul limite destro (segnale E). Il margine frontale è stato tracciato con ricevitore GNSS. Strumentazione utilizzata: ricevitore GNSS GPSMAP66st della Garmin, distanziometro laser Nikon Laser 400, bussola Wilkie. Software utilizzati: GPS Trackmaker, GPS Utility, Google Earth Pro, software CAD e di grafica per le carte.

Quota min. fronte: 2670 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
B.3(PF-2021-38m) (cf)	210°	83	68	-15
C.4(PF-2023-34m) (df)	230°	51.5	43.5	-8
E(PF-2023-35m) (df)	215°	54	38.5	-15.5



155 - Ghiacciaio del Torrent (foto F. Pollicini, da PF-T4-2850-2019, 2025.08.18). Le frane che con frequenza si originano dalle pareti della Grande Rousse (3607 m s.l.m.), mascherano ampie porzioni del fianco sinistro del ghiacciaio (vedi Baroni *et al.*, 2016). *Rockfalls that frequently detach from the slopes of the Grande Rousse (3607 m a.s.l.) mask large areas of the glacier's left flank (see Baroni et al., 2016).*

162 Ghiacciaio dell'Invergnan

Operatori: Michelangelo Gilli e Marco Bettio (CGI/FGI) -
Controlli del 2025.08.11 e del 2025.08.23

La copertura di neve residua, sebbene discontinua, appare abbastanza consistente, ed è stata stimata in circa il 50% della superficie glacializzata; accumuli di valanga sono presenti alla base della bastionata rocciosa principale, più abbondanti rispetto agli anni precedenti. Il ghiacciaio ha subito un forte ritiro. È ormai diviso in varie placche addossate alla parete nord-ovest della Grande Rousse. Si possono individuare due placche più consistenti, una a sud-ovest, l'altra a nord; altre placche minori si trovano a quote più basse. Il settore orografico destro, sui pendii più ripidi, espone alcune aree caratterizzate da ghiaccio scuro, solcate da *bédière* e parzialmente ricoperte di detrito. Nella parte inferiore del settore sinistro, la consistente massa di detrito (probabilmente mista a ghiaccio) appare appiattita e non più contraddistinta da rigonfiamenti e depressioni. Lungo il piatto dissipatore, dove è presente un cospicuo residuo di valanga, sono sempre presenti piccoli laghetti o ristagni di acqua. Il ghiacciaio è frammentato in masse isolate e discontinue, in gran parte ricoperte da abbondanti depositi detritici, e pertanto non è riconoscibile una fronte misurabile.

Integrazione a cura di Guido Nigrelli, Erica Matta (CNR, CGI/FGI) e Andrea Zorzan (CGI/FGI); sopralluogo del 2025.07.15. La neve residua è ancora ben presente, ricoprendo la quasi totalità del ghiacciaio e dei settori topograficamente più depressi della piana proglaciale, dove presenta accumuli o ponti anche di 1-2 m sotto i quali scorrono acque di fusione. In questa piana, la fusione nivale è

intensa e incanalata principalmente nel torrente che scorre al piede dell'imponente morena laterale sinistra. A seguito di tale situazione, non è stato possibile individuare le falesie di ghiaccio ancora ben visibili nel 2023, localizzate nella zona di accumulo della frana del novembre 2014, accumulo ancora visibile grazie al contrasto cromatico determinato dalla differente alterazione litologica rispetto al materiale morenico presente nella piana proglaciale. Nel 2023, le falesie di ghiaccio formavano una barra ricoperta da detrito fine e grossolano pressoché continua che iniziava al piede della morena laterale sinistra e si protendeva quasi trasversalmente alla linea di massima pendenza, in direzione della morena laterale destra del ghiacciaio, per una lunghezza di circa 50 m. Sono disponibili tre riprese video effettuate con drone, di cui due relative alla recente sovraincisione della morena laterale sinistra del Ghiacciaio di Monte Forciaz (n. 161), alla destra del Ghiacciaio di Invergnan, formatasi a seguito degli intensi eventi meteo-pluviometrici dell'estate/autunno 2024, responsabili di diversi processi gravitativi in alta quota nelle Alpi Occidentali.

Quota min. fronte: NM

163 Ghiacciaio di Giasson

Operatori: Marco Bettio e Michelangelo Gilli (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.11

Nel 2025 l'accumulo nevoso è stato consistente, tuttavia, a causa delle elevate temperature del mese di giugno, la copertura nevosa si è fortemente ridotta. Permangono accumuli localizzati, in parte attribuibili a residui di

162 - Ghiacciaio dell'Invergnan (foto M. Bettio, da BM-II-2650-16, 2025.08.11). Masse di ghiaccio morto sono addossate alla grande morena laterale sinistra. Porzioni di ghiaccio rivestono la base della cresta sommitale (vedi Baroni et al., 2017). *Stagnant (dead) ice bodies are preserved along the prominent left lateral moraine, while isolated ice patches mantle the base of the summit ridge (see Baroni et al., 2017).*



valanga, soprattutto ai piedi delle pareti rocciose. Non si osservano variazioni morfologiche significative: il margine inferiore mostra un lieve arretramento e il corpo principale è caratterizzato dalla presenza di fenditure con andamento trasversale ed è attraversato da numerose *bédière*; si nota inoltre l'emersione di una piccola isola rocciosa poco a monte del margine frontale, segno di un progressivo assottigliamento della lingua glaciale. La misura di variazione frontale è riferita alla lingua principale che scende dal Colle di Giasson. La fronte irregolare e sottile dell'esigua massa glaciale presente in destra, sottostante la P.te de Barmaverain, non è misurabile in quanto ricoperta da una cospicua coltre detritica. Sempre presenti due laghi glaciali: uno a sud, a contatto della fronte situata oltre il Colle Giasson, con esposizione a sud (verso il piano di San Martino); l'altro a nord del ghiacciaio. Sul versante in sinistra idrografica sono presenti alcuni glacionevati residuali, lasciati dal ritiro avvenuto negli anni scorsi.

Quota min. fronte: 3000 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BM-2023-24m (cf)	140°	42	24 (2023)	-18

166 Ghiacciaio di Bassac

Operatore: Michelangelo Gilli (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.23

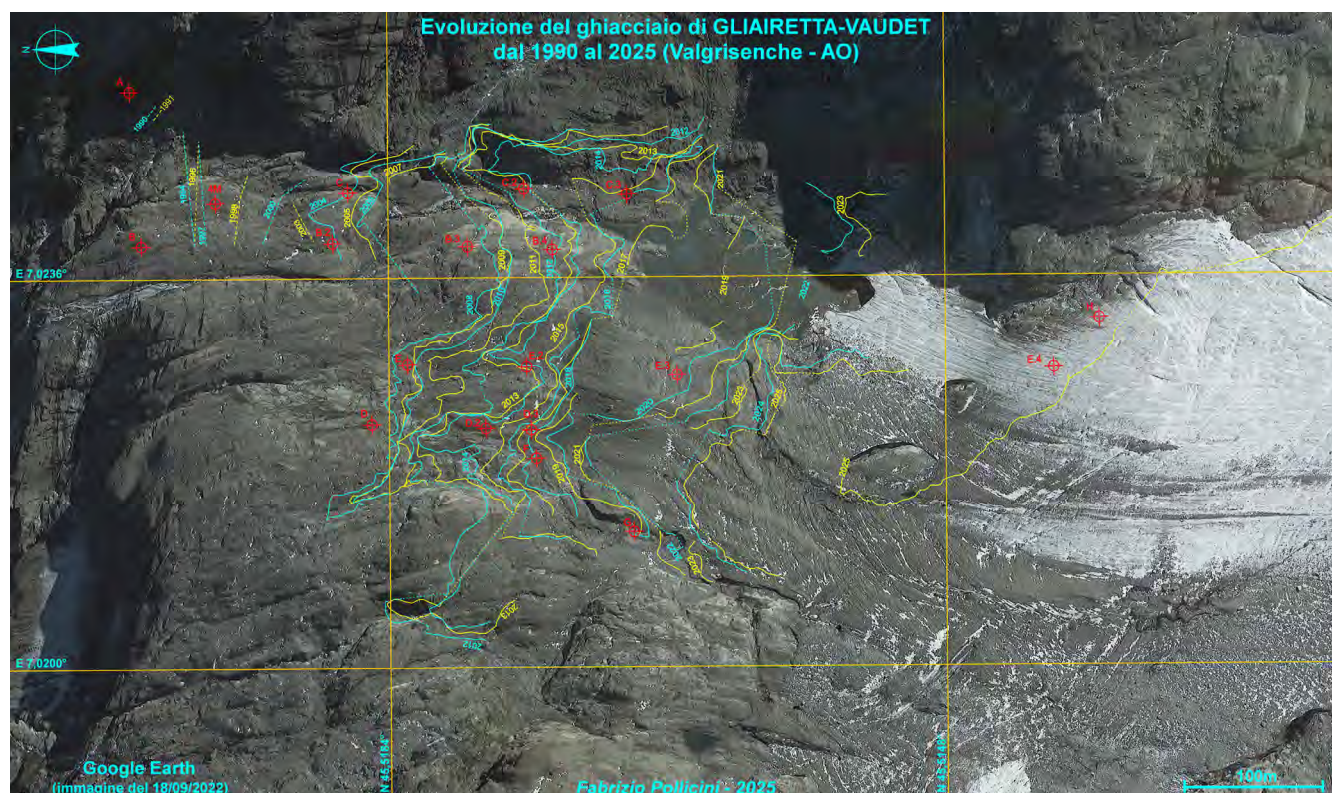
Continua l'arretramento e l'assottigliamento del ghiacciaio. La fronte lobata, non misurabile in quanto pensile, è priva di neve residua e continua ad arretrare.

Quota min. fronte: NM

168 Ghiacciaio di Gliaretta - Vaudet

Operatore: Fabrizio Pollicini (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.06

L'innevamento residuo è stato valutato da un'immagine Sentinel-2 del 20 settembre in circa il 10% della superficie glaciale. Il ghiacciaio è ancora esteso, ma il ghiaccio appare avere una scarsa potenza. La fronte monitorata negli ultimi anni è in disfaccimento: se ne sta formando una nuova a quota più elevata (2650-2700 m), sopra un gradino roccioso. Le aree di substrato che emergono alle quote superiori seguono un allineamento est-ovest da 3200 a 3000 m circa: il loro continuo ampliamento è il preludio di una futura frammentazione del corpo glaciale. Tutto il vasto circo sottostante tali affioramenti rocciosi, che un tempo era il bacino collet-



168 - Ghiacciaio di Gliaretta - Vaudet (rilievi di F. Pollicini). Carta del margine frontale dal 1990 al 2025. *Frontal margin evolution, 1990-2025.*

tore, è ora totalmente in ablazione. Con l'arretramento del margine glaciale e la contrazione laterale della lingua è divenuto inutilizzabile anche il segnale B.4, dove l'azimut incontra il ghiaccio in configurazione laterale ad oltre mezzo chilometro. Si è quindi deciso di istituire il nuovo caposaldo H sopra al ripiano di quota 2700 m circa in destra del torrente glaciale. Il segnale E.3 è stato utilizzato probabilmente per l'ultima volta in quanto il ghiaccio prospiciente sta per diventare ghiaccio morto o scomparirà. Per continuare le misure della serie E è stato dunque necessario istituire E.4, sopra il ripiano predetto, a 274.5 m di distanza con azimut invariato. È posto in sinistra del torrente glaciale, non distante da H. Il margine frontale è stato tracciato con ricevitore GNSS. Strumentazione utilizzata: ricevitore GNSS GPSMAP-66st della Garmin, distanziometro laser Nikon Laser 400, bussola Wilkie. Software utilizzati: GPS Trackmaker, GPS Utility, rtkpost, Google Earth Pro, software CAD e di grafica per le carte. Servizi online utilizzati: SPIN3 GNSS per i dati delle stazioni fisse, ISG per la conversione delle quote.

Quota min. fronte: 2645 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D.3(PF-2021-44m) (cf)	180°	154	130.5	-23.5
E.3(PF-2020-17.5m) (cf)	180°	76	65	-11
E.4(PF-2025-17.5m) (df)*	180°	17.5	-	-
F(PF-2021-36m) (cf)	180°	129	116.5	-12.5
G(PF-2022-27.5m) (sf)	180°	53.5	47	-6.5
H(PF-2025-37m) (df)**	180°	37	-	-

* Coordinate: 32N 345552E, 5041970N, quota 2694 m.

** Coordinate: 32N 345585E, 5041936N, quota 2705 m.

Gruppo Rutor - Valaisan

176 Ghiacciaio di Suzzei

Operatore: Michelangelo Gilli (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.23

Il ghiacciaio è quasi interamente ricoperto da detrito. All'osservazione a distanza appare visibile solo una piccola parte di ghiaccio sottostante la grande parete rocciosa che collega le punte Maurin e Quart. Il soprastante ghiacciaio senza nome è presente, anche se in ritiro. Fronte non visibile e non misurabile perchè interamente ricoperto da detrito.

Quota min. fronte: NM

177 Ghiacciaio di Ormelune

Operatore: Michelangelo Gilli (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.23

La parte all'estremità est dell'apparato glaciale si presenta sempre con un'ampia fronte convessa, in assottigliamento da vari anni: il ritiro è più marcato sulle parti laterali del ghiacciaio. La parte destra idrografica è ricoperta da detrito di frana proveniente dalla soprastante Punta Ormelune centrale. Sono presenti alcuni crepacci nella parte inferiore del corpo glaciale. L'isola rocciosa segnalata da alcuni anni si sta espandendo. La parte alta del ghiacciaio è ricoperta da neve residua: l'ELA viene stimata a quota 3200 m. Il settore ovest del ghiacciaio si presenta diviso in tre parti, separate da barre rocciose. La parte inferiore appare molto assottigliata e in forte contrazione. Le parti superiori sono stazionarie: il giorno dell'osservazione si presentavano ricoperte in parte da neve residua, anche sulle zone frontali. ELA non valutabile. Dal ghiacciaio fuoriescono vari torrenti che alimentano il torrente San Grato situato in fondovalle.

Quota min. fronte: NM

Gruppo Rutor

181 Ghiacciaio di Château Blanc

Operatore: Stefano Perona (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.07

Alla data del sopralluogo il ghiacciaio si presentava ricoperto da un'estesa ma sottile copertura di neve recente, dovuta al passaggio di una perturbazione nei giorni immediatamente precedenti. Il corpo di sinistra (settentrionale) è ormai completamente separato dal resto del ghiacciaio da un saliente roccioso. La copertura detritica è scarsa; solo in prossimità della fronte si osserva detrito emerso dal substrato roccioso attraverso la fessurazione del ghiaccio molto assottigliato, distribuito in rade bande longitudinali. Circa 120 m a monte della fronte (dislivello di una quarantina di metri) è visibile un sistema di crepacci trasversali, che lascia presagire una cesura della lingua. Dopo quattro anni di interruzione riprendono le misure di variazione frontale, non più della lingua di destra (meridionale) del ghiacciaio, monitorata fino al 2021, ma di quella centrale, in precedenza sospesa e dunque non raggiungibile. In seguito alla contrazione volumetrica degli ultimi anni, infatti, la lingua destra è praticamente scomparsa, rendendo privi di significatività i tentativi di proseguire il suo monitoraggio. Nel contempo, la perdita di spessore della lingua centrale e il suo ritiro a monte della soglia rocciosa sulla quale un tempo si affacciava hanno liberato spazio sufficiente a posizionare il nuovo punto segnale SP1 2025 (materializzazione con ometto di

pietre), il primo ad essere istituito per la misura delle variazioni frontali di questo settore del ghiacciaio. La fronte è scoperta e perfettamente individuabile.

Quota min. fronte: 2870 m (lingua centrale)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SP1 2025*	200°	5	-	-

* Coordinate: 32N 346790 E, 5057795 N, quota 2870 m.

189 Ghiacciaio del Rutor

Operatore: Roberto Garino (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.07

La campagna glaciologica 2025 sancisce un ritiro record della fronte, pari a 129 m, più del doppio di quanto registrato nel precedente ritiro record del 2013 (-69 m). Oggi, come allora, il massiccio ritiro è dovuto a una molteplicità di fattori, puntualmente segnalati nelle relazioni delle precedenti campagne. Allora fu la formazione di profonde caverne glaciali e larghe crepacciature della fronte, che minavano la compattezza della massa glaciale. Nel 2025, invece, le cause del massiccio ritiro sono da imputarsi al progressivo assottigliarsi del settore frontale, da anni ormai privo di dinamica ma protetto dall'ablazione da una cospicua copertura detritica, fino alla sua completa consunzione. Nel 2025 la fronte ha dunque abbandonato definitivamente la conca in cui si era ritirata e che la proteggeva in parte dall'azione dei raggi solari, ritirandosi su un pendio esposto al sole. Attualmente lo spessore del ghiaccio in corrispondenza della fronte è sempre molto ridotto ed è soggetto a diffuso ruscellamento, a dimostrazione proprio che l'attività di fusione della massa glaciale continua in modo consistente. La conca precedentemente occupata dal ghiacciaio è attualmente sede di alcuni laghetti proglaciali alimentati dall'acqua di fusione e di un torrente che raccoglie i rivoli di fusione e sfocia con un delta nel grande lago proglaciale che da ormai molti anni si è sviluppato in corrispondenza del vecchio segnale 2 cf. La morena mediana osservata negli anni scorsi al di sopra della bastionata rocciosa che si erge davanti al segnale 2 cf, è sempre più imponente e, come già sottolineato negli scorsi anni, è ormai divenuta un tratto distintivo del paesaggio glaciale. I segnali 1 sf e 2 cf sono da numerosi anni non più utilizzati. Il segnale 1 sf è inutilizzabile a causa della notevolissima risalita del ghiacciaio su un pendio detritico che non consente l'apposizione di nuovi segnali e la cui misura, partendo dall'ultimo segnale disponibile, sarebbe oltremodo difficoltosa. Il segnale 2 cf è inutilizzabile a causa della formazione del grande lago proglaciale di cui sopra, e della risalita del ghiacciaio oltre una parete rocciosa che precipita nel lago stesso.

Integrazione a cura di Umberto Morra di Cella, Federico Grosso, Paolo Pogliotti (ARPA VDA) e Diego Franco (POLITO). Il bilancio di massa del ghiacciaio per l'anno glaciologico 2024/25 risulta ancora negativo. La stagione è stata caratterizzata da un innevamento invernale di poco superiore alla media delle ultime due decadi, pur senza raggiungere i valori eccezionali registrati nell'inverno precedente. Le misure dell'accumulo nevoso, condotte il 27 maggio, hanno adottato un approccio integrato basato su tre metodologie complementari: misure manuali con sonda centimetrata, rilievi geofisici (GPR — in collaborazione con il DIATI del Politecnico di Torino) e rilievi fotogrammetrici da drone (UAS). Quest'ultima tecnica, applicata su una porzione di circa 3 km² in prossimità della fronte, ha permesso di stimare lo spessore del manto nevoso tramite il confronto con il modello digitale della superficie del settembre 2024. L'integrazione di queste tecniche ha garantito un'elevata accuratezza e una copertura areale ottimale, superando le incertezze legate alla morfologia del ghiacciaio. Il confronto incrociato dei dati ha confermato una solida coerenza interna tra le diverse metodologie, validando l'affidabilità del dataset complessivo per la stima dell'accumulo. Sulla base di 91 misure manuali di spessore del manto nevoso, 420 misure derivate dal rilievo georadar e l'elaborazione dei modelli digitali di una porzione della superficie, è stato calcolato un accumulo medio di neve pari a 396 cm. Per determinare con precisione la densità del manto nevoso e convertire i dati di spessore nell'equivalente in acqua, sono state scavate due trincee nivologiche in punti rappresentativi dell'apparato: la prima nel settore superiore, a una quota di circa 3230 m, la seconda nel settore inferiore, a circa 2600 m s.l.m. Le analisi condotte direttamente sul campo hanno restituito valori di densità compresi tra 390 e 500 kg/m³.

Per valutare l'evoluzione del ghiacciaio nell'ultimo anno, è stato applicato il metodo geodetico basato sul confronto tra modelli digitali del terreno. Questa tecnica, ormai consolidata nel monitoraggio di questo ghiacciaio, permette di misurare con estrema precisione le variazioni di volume e di quota della superficie glaciale. Nello specifico, sono stati confrontati i rilievi aerofotogrammetrici ad alta risoluzione acquisiti l'8 settembre 2024 e il 7 settembre 2025. Attraverso il calcolo della differenza tra questi modelli tridimensionali (DoD - Difference of DEM), è stata analizzata ogni singola porzione del ghiacciaio su una griglia di dettaglio di 50 cm. L'analisi incrociata delle variazioni altimetriche e degli ortomosaici ha permesso di mappare con precisione la dinamica dei settori frontali, dove l'ablazione è stata più marcata. I dati evidenziano un ritiro generalizzato: la fronte destra (2635 m s.l.m.) è quella che ha subito il calo maggiore, con un abbassamento medio di 4,5 m e un arretramento medio di 25 m. Seguono il settore centrale (2725 m s.l.m.), con un calo di 3,6 m e un ritiro di 15 m, e la fronte sinistra (2720 m s.l.m.), che

mostra valori leggermente più contenuti: 2.6 m di abbassamento e 12 m di arretramento. Grazie all'analisi delle immagini satellitari, è stato possibile definire l'areale coperto dalla neve residua (3.32 km²) pari al 46% della superficie totale del ghiacciaio al culmine della stagione di ablazione. Mediante i rilievi a terra per la misurazione dello spessore e della densità del manto residuo, si è potuto quantificare l'apporto, calcolato in 214 mm *w.e.* Il risultato finale, che tiene conto del ghiaccio perso nella parte bassa del ghiacciaio e della fusione del manto nevoso dell'inverno 2024-2025 (scorporato del residuo ancora presente nella parte alta) porta ad un bilancio di massa di -746 mm *w.e.* I dati di temperatura registrati per la stagione di fusione 2025 evidenziano valori mediamente più contenuti rispetto al 2023, con un andamento simile al 2024. A differenza della maggiore stabilità dell'anno precedente, il 2025 è stato caratterizzato da oscillazioni più marcate e frequenti episodi freddi sotto 0 °C.

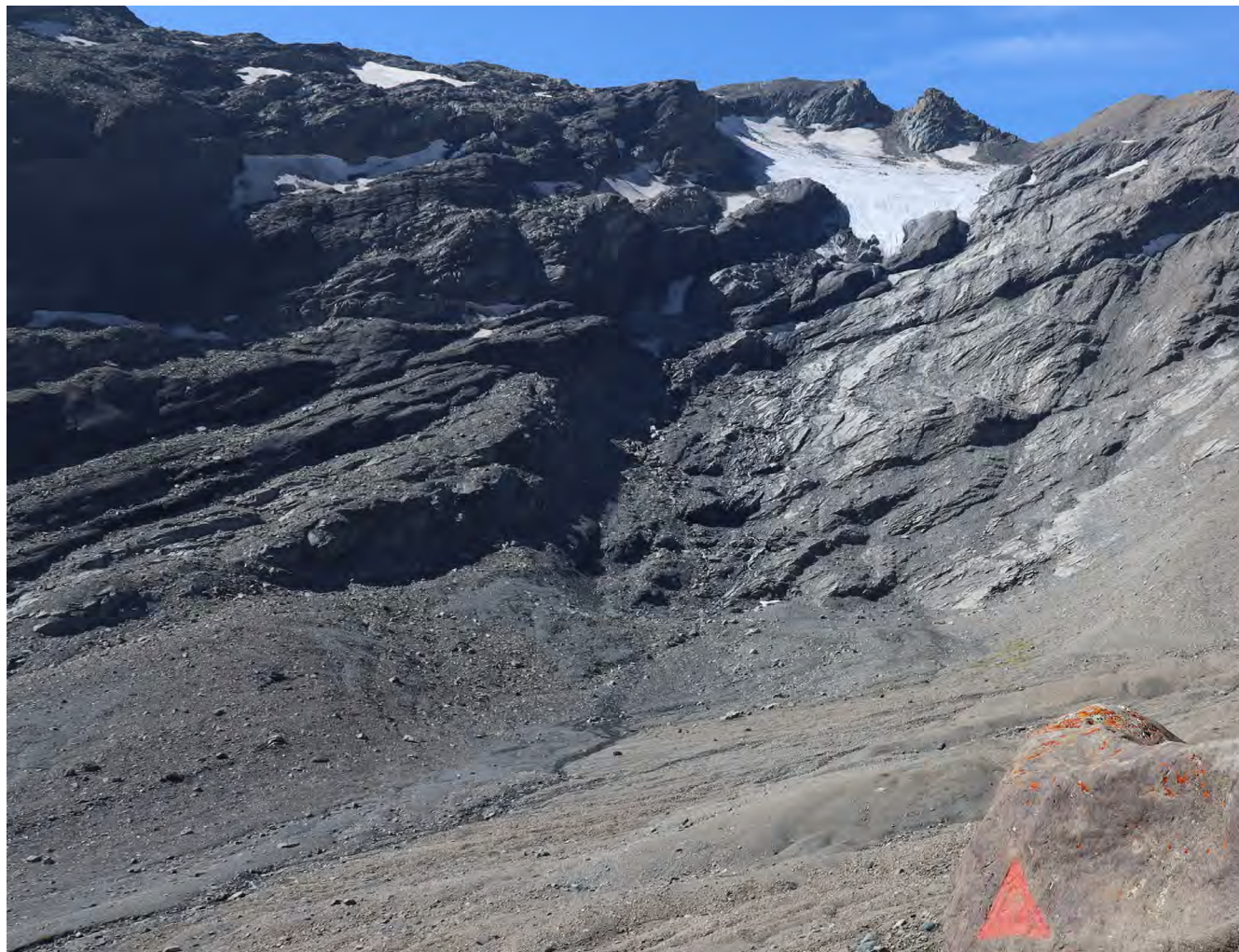
Quota min. fronte: 2590 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3 df	170°	398	269	-129

202 Ghiacciaio Meridionale del Breuil

Operatori: Guido Nigrelli (CNR, CGI/FGI),
Irene Vercellino e Andrea Zorzan (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.26

Questo corpo glaciale non sembra manifestare significative riduzioni areali rispetto al precedente rilievo visivo e fotografico del 2023. Dal 2010, la fronte di questo ghiacciaio è posizionata al di sopra di un ripido scivolo roccioso che ne rende impossibile le misurazioni con metodi diretti. Alla data del sopralluogo, la neve caduta



202 - Ghiacciaio Meridionale di Breuil (foto G. Nigrelli, da FCC71, 2025.08.26). Il ghiacciaio da un quindicennio si è ritirato al di sopra di una grande bastionata rocciosa (vedi Baroni *et al.*, 2009). È esposto a crolli che si originano dalle pareti del Mont Miravidi. *Over the past fifteen years, the glacier has retreated above a prominent rock bastion (see Baroni et al., 2009), and is affected by rockfalls from the slopes of Mont Miravidi.*

nell'inverno precedente era presente solamente nel settore altimetricamente più elevato del corpo glaciale, ad una quota stimata mediante Google Earth pari a circa 3000 m. In questo settore sono anche presenti alcuni accumuli di detrito, originatisi a causa dei processi di gelifrazione che avvengono nella parete rocciosa del Mont Miravidi, sovrastante il corpo glaciale. Hanno partecipato al sopralluogo Erica Matta (CNR, CGI/FGI) e Greta Sveva Schiavon (UNITO).

Quota min. fronte: NM

203 Ghiacciaio Settentrionale del Breuil

Operatori: Guido Nigrelli (CNR, CGI/FGI),
Irene Vercellino e Andrea Zorzan (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.26

La superficie del ghiacciaio ancora coperta di neve residua risultava molto ridotta e questo non ha consentito l'individuazione di una chiara linea di equilibrio. Significativa la quantità di detrito, in gran parte presente sul settore di sinistra del ghiacciaio, in corrispondenza della fronte e sulla parte più a monte, al piede del versante. Detrito di pezzatura decimetrica è altresì presente in grande quantità su tutto l'ampio ripiano proglaciale, dove nasconde la presenza di ghiaccio sepolto che talora appare ancora in continuità con il corpo glaciale principale. Questa situazione rende difficoltosa l'individuazione della fronte in diversi tratti e la definizione della sua quota minima. Le dimensioni del ghiacciaio non sembrano essersi ridotte rispetto al precedente rilievo del 29 settembre 2023. Anche le dimensioni del lago proglaciale non sembra abbiano subito significative modificazioni: nel 2023 la superficie stimata del lago era di circa 10 000 m² (misura effettuata utilizzando l'immagine acquisita l'11 ottobre 2023 da Sentinel-2). Sul ghiacciaio sono state effettuate delle riprese aeree con drone che hanno consentito di individuare la presenza di tagli trasversali e di numerose linee di deflusso delle acque di fusione sulla superficie della porzione glaciale intermedia e frontale. Un interessante fenomeno è stato osservato nella porzione centrale del corpo glaciale, dove fuoriusciva una venuta d'acqua di fusione che, essendo in pressione, generava uno zampillo di acqua alto circa 50 cm. Permane l'impossibilità di materializzare dei nuovi punti segnale nel settore di sinistra del ghiacciaio, poiché non vi è roccia in posto o massi di grosse dimensioni adeguati allo scopo, ma solo un ammasso caotico di detriti eterometrici. L'unica e per molti aspetti insufficiente misura diretta della fronte glaciale viene effettuata dal 2023 utilizzando il punto segnale NVZ23 (da considerarsi oramai in posizione destra frontale anziché centro frontale). I dati geografici sono stati acquisiti con ricevitore GPS GARMIN ETREX30. La ri-

cerca dei collemboli, come attività di supporto al progetto "CollembolIce", ha dato esito negativo. Hanno partecipato al sopralluogo Erica Matta (CNR, CGI/FGI) e Greta Sveva Schiavon (UNITO).

Quota min. fronte: 2855 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
NVZ23 (df)	270°	85.5	70 (2023)	-15.5

Gruppo Monte Bianco

208 Ghiacciaio d'Estellétte

Operatori: Philip Deline e Sergio Peiretti (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.12

La neve residua sul ghiacciaio è meno abbondante rispetto a settembre 2024 e non si è conservato firn sul margine proglaciale. La rientranza del margine frontale, formata nel 2022 e nel 2023 a seguito di ripetuti distacchi di ghiaccio e scomparsa nel 2024, si è riformata nel 2025. Misure frontali puntuali mediante GPS palmare hanno quantificato in 42 m l'arretramento frontale tra il 2021 e il 2025. In destra e in sinistra idrografica, la fronte glaciale appare invece in posizione stabile e non denota un significativo assottigliamento. La copertura detritica superficiale associata alla morena mediana è diventata continua; il cono detritico che la chiude verso valle – e che costituisce la parte più avanzata del corpo glaciale – ha mantenuto il suo volume. Le fasce detritiche sul resto del settore distale del ghiacciaio, che si erano ridotte significativamente nel 2024, mostrano un'estensione paragonabile a quella del 2023, meno continue verso valle ma in ulteriore estensione verso monte. Il ghiaccio morto, ampiamente esposto nel 2023 sul fianco interno della morena laterale destra e ancora osservabile nel 2024 nel tratto superiore, non è più visibile nel 2025, probabilmente ricoperto da detriti staccatisi dalla parte più ripida della morena.

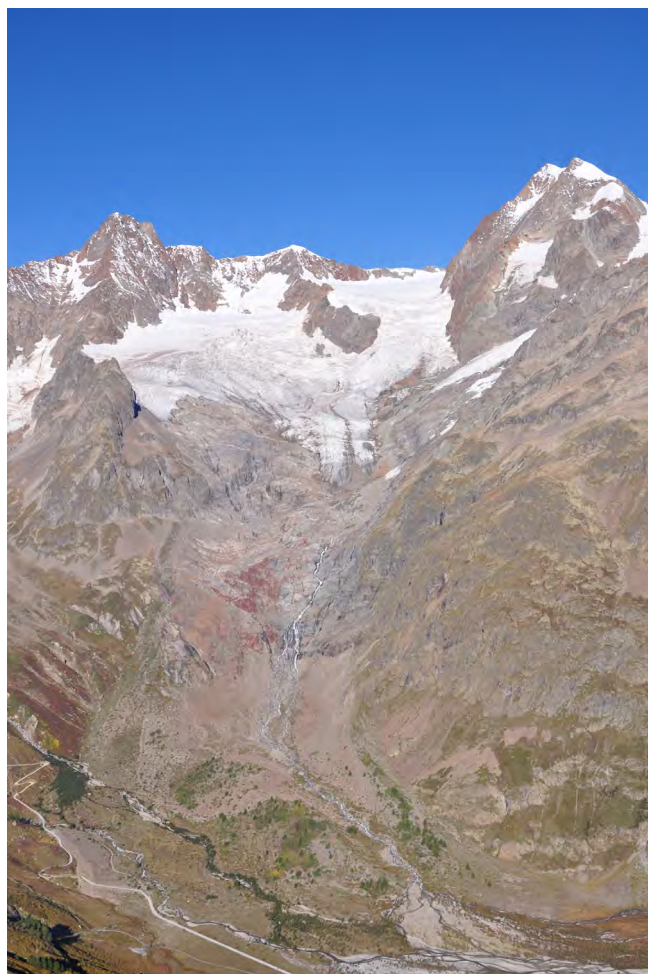
Quota min. fronte: NM

209 Ghiacciaio di Lex Blanche

Operatore: Fabrizio Pollicini (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.10.11

Questo ghiacciaio è stato visitato dallo scrivente per la prima volta. Dal 1999 non risulta più oggetto di misurazioni, ma solo di osservazioni fotografiche e morfologiche. L'innevamento residuo, valutato da un'immagine Sentinel-2 del 20 settembre in quanto alla data del sopralluogo

era presente della neve recente, è risultato pari a circa il 45% della superficie glaciale. Esso raggiunge la quota minima nell'area meridionale per via della minore esposizione alla radiazione solare. Considerato il tempo intercorso dalle precedenti misurazioni, si è proceduto alla posa di nuovi caposaldi: A e C sono posizionati su rocce montonate, B su di un masso. Sono piuttosto vicini alla fronte, in quanto non è stato possibile trovare siti più arretrati che mantenessero visibilità del margine glaciale e non ricadessero sulle masse di ghiaccio morto sottostanti. Il margine frontale, tracciato con ricevitore GNSS, è apparso abbastanza turgido e interessato da piccoli crolli di blocchi di ghiaccio e rocciosi. Poco più in basso sono presenti masse di ghiaccio morto coperte da detrito. Durante il rilievo si sono verificate alcune cadute di seracchi dal margine destro (poco sotto dove il dissipatore esce dal circo principale) e dal tributario Ghiacciaio del Petit Mont Blanc. Vicino al sentiero che



209 - Ghiacciaio di Lex Blanc (foto A. Fusinaz, dal Mont Fortin, 2025.09.20). Vista assiale del bacino glaciale. Il collegamento con l'importante tributario sinistro (Ghiacciaio del Petit Mont Blanc) si sta sensibilmente riducendo. *Axial view of the glacial basin. The connection with the major left-hand tributary (Petit Mont Blanc Glacier) is progressively reducing.*

porta alla sorgente captata, sono state individuate tracce di vernice blu su di un masso di marmo a silicati chiaro. Probabilmente era una stazione fotografica ed è stata riutilizzata. Strumentazione utilizzata: ricevitore GNSS GPSMAP-66st della Garmin, distanziometro laser Nikon Laser 400, bussola Wilkie. Software utilizzati: GPS Trackmaker, GPS Utility, rtkpost, Google Earth Pro, software CAD e di grafica per le carte. Servizi online utilizzati: SPIN3 GNSS per i dati delle stazioni fisse, ISG per la conversione delle quote.

Quota min. fronte: 2480 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A(PF-2025-14m) (cf)*	300°	14	-	-
B(PF-2025-10m) (cf)**	300°	10	-	-
C(PF-2025-15m) (cf)***	300°	15	-	-

* Coordinate: 32N 331372E, 5071731N, quota 2475 m.

** Coordinate: 32N 331362E, 5071714N, quota 2480 m.

*** Coordinate: 32N 331341E, 5071710N, quota 2480 m.

213 Ghiacciaio del Miage

Operatore: Walter Alberto (ARPA Piemonte, CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.30

Il ghiacciaio è stato visitato più volte nel corso dell'estate 2025, grazie all'assidua presenza in valle di Aristide Franchino e di Philip Deline, il cui contributo è sempre fondamentale per il riconoscimento e l'interpretazione delle dinamiche in atto. L'annata glaciologica è stata caratterizzata da apporti nevosi mediamente sopra media, abbondanti nella prima parte della stagione di accumulo. La fusione è iniziata precocemente, a partire dalle intense piogge di fine aprile, inizio maggio, fin oltre i 2000 m di quota. La copertura nevosa si è ritirata dalla lingua già da inizio maggio; acque di fusione hanno alimentato il riempimento dei laghi epiglaciali che hanno raggiunto il massimo invaso nella seconda metà di giugno. La siccità e le numerose ondate di calore, in particolare di giugno e di agosto, hanno consumato gran parte della copertura nevosa fino a 3300 m di quota circa sul versante del M. Bianco. Il lago epiglaciale del Miage, separato in due invasi distinti, ha visto decrescere lentamente il livello durante il mese di luglio, per poi ridursi nettamente nel corso di agosto, pur senza svuotarsi completamente. I caratteristici accumuli perenni di valanga della Valle del Miage hanno nuovamente raggiunto una dimensione minima, analogamente al 2022. L'ablazione estiva ha determinato il sistematico arretramento di tutte le falesie di ghiaccio presenti, in particolare quelle ampie sul fianco destro e alla fronte del lobo nord, di 15-20 m. Il grande anfiteatro presente alla fronte del lobo nord ha continuato la sua espansione, raggiungendo una larghezza di circa 270 m; la bocca proglaciale è arretrata diagonalmente verso sud-est di quasi 40 m, spostandosi sem-

pre più sul lato destro dell'anfiteatro; il lobo nord alimenta il torrente proglaciale attivo, come negli ultimi anni.

Nel corso del 2025 sono stati svolti rilievi geofisici per la determinazione della profondità del substrato nel settore centrale e lungo il lobo nord: le due sessioni di misura, il 14 maggio e il 30 settembre, sono state eseguite rispettivamente con tecnologia Georadar, antenna 40 MHz, e sismica passiva HVSR, geofoni 2 Hz. Si ringraziano: Diego Franco (POLITO), Andrea Vergnano, Luigi Perotti, Marco Giardino e Greta Schiavon (UNITO), Francesco Parizia (Università di Roma 3), Mauro Palomba, Paolo Zamparutti, Luca Lanteri (ARPA Piemonte).

Quota min. fronte: 1790 m (lobo nord), 1740 m (lobo sud)*

* A causa della copertura detritica, la posizione della fronte attiva è stata stimata sulla base del movimento del ghiacciaio per il periodo 2022-2024; la quota è stata determinata sul DEM fotogrammetrico rilevato nel novembre 2024.

221 *Ghiacciaio di Toula (o di Toules, o di Toule)*

Operatori: Luca Mondardini e Fabrizio Troilo (FMS) -
Controllo del 2025.09.16

Al controllo fotografico, l'innevamento recente appare sostanzialmente scomparso, con estese porzioni caratterizzate da nevato degli anni precedenti, mentre nei settori più acclivi e presso la fronte affiora il ghiaccio. Si nota l'espansione dell'affioramento roccioso immediatamente a monte del plateau frontale del ghiacciaio e abbondante detrito apportato dai numerosi crolli rocciosi continua a caratterizzare la porzione orientale del ghiacciaio. Prosegue la tendenza all'assottigliamento del settore frontale, tuttavia la fronte risulta in posizione pressoché invariata rispetto all'anno precedente, con localizzati arretramenti più marcati nella sua porzione occidentale. Hanno collaborato: Paolo Perret, Pietro Di Sopra e William Boffelli (FMS).

Quota min. fronte: 2887 m (C)

225 *Ghiacciaio di Planpincieux*

Operatori: Fabrizio Troilo, Paolo Perret (FMS),
Niccolò Dematteis e Daniele Giordan (CNR)

Continua il monitoraggio del lobo destro (Montitaz) del ghiacciaio, attivo sin dal 2013 da parte di Fondazione Montagna Sicura e del CNR-IRPI di Torino. Nel 2025 sono stati effettuati cinque rilievi della topografia di tale lobo, al fine di individuare e determinare in maniera quantitativa le variazioni morfologiche della zona attenzionata. Al controllo di settembre, la posizione dei due lobi frontali permane pressoché invariata rispetto all'anno precedente. Rispetto al 2023, la velocità superficiale della fronte del ghiacciaio, monitorata dal radar interferometrico, è legger-

mente aumentata in termini assoluti, con velocità confrontabili a quelle del 2024, mentre la frequenza e la magnitudo dei crolli della fronte non ha subito importanti variazioni rispetto agli anni passati. Nell'ambito del monitoraggio del rischio glaciale dovuto alla particolare dinamica del ghiacciaio, sono stati emessi n. 129 Report di Allertamento alla Struttura Attività Geologiche della Regione Autonoma Valle d'Aosta. Hanno collaborato: Luca Mondardini, Pietro Di Sopra e William Boffelli (FMS).

Quota min. fronte: 2662 m (lobo destro, C)

226 *Ghiacciaio delle Grandes Jorasses*

Operatori: Fabrizio Troilo e William Boffelli (FMS)

Nel 2025, in continuità con gli anni passati è stato possibile monitorare il Seracco Whympers mediante i sistemi topografico, fotografico e radar. Durante l'anno sono stati registrati una decina di crolli di ghiaccio dal seracco, la maggior parte di modeste dimensioni. Il più importante si è verificato nella serata del 19 luglio 2025, evidenziato da un repentino aumento delle velocità misurate dal radar interferometrico su alcuni punti nelle ore precedenti il collasso: tale crollo è stato stimato in circa 6000 m³ di volume complessivo. Fatta eccezione per i periodi di accelerazione pre-crollo, le velocità di spostamento del seracco si sono mantenute stabili intorno ai 2-6 cm/giorno, dato confermato da tutti i sistemi di monitoraggio attivi. Nel prossimo futuro è prevista l'installazione di catene termometriche all'interno del seracco per la valutazione del suo regime termico.

Quota min. fronte: NM

227 *Ghiacciaio di Prà Sec*

Operatori: Fabrizio Troilo, Pietro Di Sopra
e William Boffelli (FMS) - Controllo del 2025.09.16

A seguito dell'individuazione di elevate velocità di spostamento della massa glaciale negli anni 2022 e 2023, è stata installata una fotocamera per l'ottenimento di immagini fotografiche multitemporali ad alta risoluzione. Queste immagini, unite alla realizzazione di diversi rilievi fotogrammetrici con drone, nel corso della stagione di ablazione, hanno consentito di monitorare la dinamica in atto dell'apparato glaciale. Tutt'ora sono in fase di sviluppo processi semi-automatici sperimentali per l'ottenimento di un dato di dettaglio di spostamento del ghiaccio, tramite tecnica di *Digital Image Correlation*. Altre indagini sperimentali, come la realizzazione di campagne GPR per la determinazione dello spessore glaciale, sono previste per approfondire la conoscenza del ghiacciaio. Durante l'anno sono stati osservati alcuni crolli di modeste dimensioni dalla fronte, in particolare nelle date del 26 giugno, 21



221 - Ghiacciaio di Toul
(foto FMS, da elicottero,
2025.09.16). Evidenti accumuli
di crolli mascherano in parte i
settori centrale e sinistro del
ghiacciaio. *Extensive rockfall
accumulations partly mask the
central and left portions of the
glacier.*

e 27 ottobre e 11 novembre. La morfologia e l'evoluzione osservate durante la stagione estiva sono risultate coerenti con quelle osservate nelle serie di osservazioni fotografiche storiche disponibili, compatibilmente con gli importanti cambiamenti meteo-climatici in atto. Hanno collaborato: Paolo Perret e Luca Mondardini (FMS).

Quota min. fronte: 2540 m (C)

232 Ghiacciaio Orientale di Gruetta

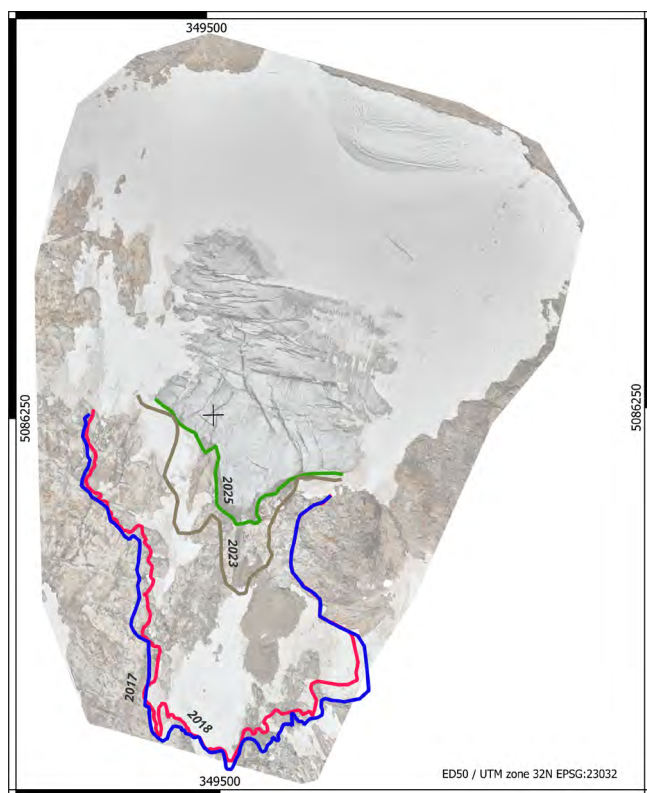
Operatore: Michel Gadin (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.14

Neve residua, in parte ricoperta da neve recente caduta tra fine agosto e inizio settembre, occupa le porzioni del ghiacciaio caratterizzate da una minore pendenza. Gli affio-

ramenti rocciosi, sia quello superiore che quello inferiore, appaiono di dimensioni sostanzialmente invariate rispetto agli anni precedenti; il lobo inferiore del ghiacciaio risulta ancora connesso al corpo centrale. Si osserva un aumento della quantità di detrito sulla fronte del ghiacciaio e nelle aree immediatamente adiacenti, che non ha tuttavia influito sull'accuratezza della misura. La porzione frontale del ghiacciaio scivola nuovamente verso valle, determinando un avanzamento della fronte. Permane l'assottigliamento e la conseguente riduzione del volume complessivo, in modo particolare della fronte. Misura effettuata tramite cordella metrica.

Quota min. fronte: 2660 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
P2 ALTO	285°	74	85	+11



236 - Ghiacciaio del Piccolo Grapillon (ortoimmagine ARPA VDA). Ricostruzione del margine frontale dal 2017 al 2025: l'arretramento massimo registrato nel periodo è stato pari a 130 m. *Reconstruction of the frontal margin from 2017 to 2025: the maximum retreat recorded in this period was 130 m.*

236 Ghiacciaio del Piccolo Grapillon

Operatori: Umberto Morra di Cella e Federico Grosso
(ARPA VDA) - Controllo del 2025.08.26

Le condizioni morfologiche della massa glaciale sono tali da non consentire più l'accesso in sicurezza degli operatori sulla sua superficie. Per tale ragione, i dati sono stati acquisiti esclusivamente attraverso l'utilizzo di tecniche fotogrammetriche da remoto, impiegando sensori fotografici ad alta risoluzione montati su drone (UAS). Trattandosi di un apparato di modeste dimensioni, la sua sopravvivenza appare oggi fortemente minacciata dal costante incremento delle temperature. Tra il 2017 e il 2025 il ghiacciaio ha subito un arretramento frontale massimo di circa 130 m, accompagnato da una riduzione della superficie complessiva stimata tra 0.020 e 0.025 km², pari a una perdita areale di circa il 25-30% rispetto all'estensione del 2017 (0.60 km²). Le elaborazioni effettuate sulla base dei prodotti fotogrammetrici hanno evidenziato perdite di spessore fino a 20 m nelle porzioni centrali e frontali dell'apparato. In assenza di una serie storica completa di dati di accumulo invernale e di ablazione estiva, la perdita di massa è stata stimata applicando il metodo geodetico, basato sulla differenza tra due modelli digitali di superficie ottenuti rispettivamente

nel 2017 e nel 2025. La variazione volumetrica determinata è stata convertita in perdita di massa utilizzando un fattore di conversione pari a $850 \pm 60 \text{ kg/m}^3$ (Huss, 2013), ottenendo un valore medio pari a $-5.96 \pm 0.42 \text{ m w.e.}$

Quota min. fronte: NM

ALPI PENNINE

Gruppi Becca d'Epicoun - Grandes Murailles - Petites Murailles - Dent d'Hérens - Cervino - Breithorn

247 Ghiacciaio di Chardonney (o del Colle di Chardonney)

Operatori: Laura Villa Vercella e Marco Tesoro
(CGI/FGI) - Controllo del 2025.09.07

Il ghiacciaio si annida principalmente sotto la parete occidentale della Becca di Chardonney Superiore ed è per la maggior parte coperto da detrito; sono presenti alcune placche di neve residua. La fronte si attesta al di sopra di un salto roccioso, facilmente aggirabile, a quota 3060 m, dove è stato istituito il nuovo segnale di misura LV25, a contatto con la fronte. Il confronto con la posizione della stazione fotografica (F11) posizionata in prossimità della fronte in occasione del sopralluogo del 2011 (Baroni *et al.*, 2012) ha consentito di quantificare il ritiro frontale occorso. A 2960 m s.l.m., sul margine occidentale del rock glacier del Col Chardonney, è presente una zona a imbuto alta circa 2 m dove affiora ghiaccio in fusione, nel punto con coordinate: 375848E, 5084902N.

Quota min. fronte: 3060 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F11*	32°	300	0 (2011)	-300
LV25**	32°	0	-	-

* Coordinate: 32N 375938E, 5084779N, quota 2980 m.

** Coordinate: 32N 376069E, 5085048N, quota 3060 m.

248a Ghiacciaio Alto di Chardonney

Operatori: Laura Villa Vercella e Marco Tesoro
(CGI/FGI) - Controllo del 2025.09.07

Questo ghiacciaio non è mai stato descritto come corpo singolo. Nelle fotografie del 1975, riprese per il Ghiacciaio di Rayette (n. 248) era visibile il suo fianco orientale, che si presentava come una cresta di ghiaccio che percorreva l'intera cresta rocciosa che unisce la Becca di Chardonney Superiore alla Becca di Chardonney Inferiore: oggi tale cresta di ghiaccio è completamente scomparsa. Da osser-

vazione di immagini satellitari, attualmente il ghiaccio è visibile solo nella conca a sud della Becca di Chardonney Superiore.

Quota min. fronte: 3200 m (C)

248 *Ghiacciaio di Rayette (o della Becca di Epicoun)*

Operatori: Laura Villa Vercella e Marco Tesoro
(CGI/FGI) - Controllo del 2025.09.06

Nel 1985 circa (fonte ortofoto del geoportale svizzero) la parte inferiore del ghiacciaio si è separata dall'originario bacino collettore situato sotto la Becca di Epicoun (n. 248.1 nel catasto CGI/CNR, 2005-2006; Salvatore *et al.*, 2015); nel catasto dei ghiacciai della Regione Valle d'Aosta questo settore frontale è denominato "Bas Glacier de Chardonnay", mentre localmente è noto come "Ghiacciaio Inferiore di Rayette". La relazione che segue è dedicata a questa porzione inferiore del ghiacciaio. Dalle relazioni pubblicate non risulta alcuna misurazione del ghiacciaio, ma soltanto fotografie e osservazioni a distanza. Dal confronto fotografico si è potuto valutare che nel 1939 la fronte giungeva a 2850 m s.l.m. circa, mentre nel 1975 si fermava al di sopra del salto roccioso a quota 2930 m. Inoltre, si estendeva lungo il ripido pendio che oggi si presenta con rocce montonate alternate a pietraie composte da massi di varie dimensioni. Nel corso di un sopralluogo effettuato nel 2015 erano ancora state identificate alcune piccole zone di ghiaccio morto a quota 2950 m, oggi scomparso. Nel 2015 era stato istituito sul limite della fronte il segnale

MT15 (coordinate: 32N 376895E, 5084634N, quota 3038 m; dati acquisiti con GPS Garmin GPSMAP 62s). Quest'anno, dal segnale MT15 non è più possibile individuare la fronte, in quanto risulta troppo distante, e soprattutto coperta da una frana avvenuta fra il 2017 e il 2018 dal versante orientale della cresta che unisce il Col de la Rayette alla Becca Chardonney Inferiore e che ha raggiunto il settore inferiore del corpo glaciale. Attualmente, a causa dell'arretramento del ghiacciaio, il detrito di frana copre esattamente la fronte del ghiacciaio, che è stata stimata a 3100 m s.l.m., a una distanza di circa 150 m (azimut di misura 20° N) dal segnale MT15 (analisi effettuata con immagini satellitari dei geoportali svizzero e della Regione Valle d'Aosta).

Quota min. fronte: 3100 m (C)

259 *Ghiacciaio di Tza de Tzan*

Operatori: Marco Tesoro e Laura Villa Vercella
(CGI/FGI) - Controllo del 2025.10.12

Alla data del sopralluogo, buona parte del corpo glaciale appariva ricoperto da neve recente. La lingua terminale del ghiacciaio, non più raggiungibile, si incunea lungo una gola ed è coperta dal detrito proveniente della morena mediana e per questo motivo appare stabile rispetto all'anno scorso. La parte più attiva del bacino ablatore si attesta al di sopra del gradino roccioso di quota 3000 m circa.

Quota min. fronte: 2850 m (C)

259 - Ghiacciaio di Tza de Tzan (foto M. Tesoro, da ex-AC81, 2025.10.12). La seraccata frontale è fortemente smagrita rispetto al 2008 (vedi Baroni *et al.*, 2009). Solo il lobo in destra scende dall'alto gradino roccioso che sorregge il vastissimo piano superiore. *Compared to 2008, the frontal icefall has undergone pronounced thinning (see Baroni et al., 2009); only the right lobe reaches the rock step below the extensive upper plateau.*



260 *Ghiacciaio des Grandes Murailles*

Operatori: Marco Tesoro e Laura Villa Vercella
(CGI/FGI) - Controllo del 2025.10.12

Alla data del sopralluogo il ghiacciaio si presentava in gran parte coperto da neve recente. Dal confronto fotografico con le riprese del 2024 si osserva che la lingua mediana si è leggermente ritirata, ma si è soprattutto ridotta in larghezza e si è assestata su un piano inclinato a quota 2850 m circa. La lingua settentrionale, ricoperta da detrito, si è ulteriormente assottigliata, nonostante sia alimentata anche dalle slavine provenienti dalla sovrastate Tête de Valpelline. La lingua meridionale sembra essersi assestata ad una quota di 3000 m circa.

Quota min. fronte: 2850 m (C)

272 *Ghiacciaio di La Roisette (o della Cian)*

Operatore: Michele Motta (UNITO) -
Controllo del 2025.09.02

Rispetto al 2023 il ghiacciaio ha una maggiore copertura nevosa residua (stimata al 25% della superficie glaciale, con limite inferiore a quota 3050 m circa); si è riformato l'apron nevoso nella zona frontale. La copertura detritica è valutata pari al 15% della superficie del ghiacciaio.

Quota min. fronte: NM

277 *Ghiacciaio dello Château des Dames NE*

Operatore: Michele Motta (UNITO) -
Controllo del 2025.09.02

Permangono le due piccole masse di ghiaccio residue segnalate nel 2022, senza notevoli variazioni. La copertura di neve residua è valutata pari all'80% della superficie dell'apparato glaciale, con copertura detritica pari al 20% circa.

Quota min. fronte: NM

280 *Ghiacciaio dei Jumeaux*

Operatore: Michele Motta (UNITO) -
Controllo del 2025.09.02

Ancora presente il nevaio a due porte sovrapposte, e con volume ancora aumentato rispetto al 2023: il nevato dell'annata 2024-2025 è stimato pari al 35% della superficie dell'apparato. Per le sue caratteristiche di estensione, persistenza e materiale, può essere considerato nuovamente un glacionevato (riformatosi come corpo continuo dal 2022).

Quota min. fronte: NM

281 *Ghiacciaio di Mon Tabel*

Operatore: Marco Giorcelli (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.07.29

Al rilievo fotografico il ghiacciaio appare sostanzialmente immutato rispetto al precedente rilievo del 2023. È presente copertura nevosa residua nel bacino di alimentazione ed in parte sulla fronte pensile destra.

Quota min. fronte: NM

284 *Ghiacciaio di Tyndall*

Operatore: Marco Giorcelli (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.07.29

Alla data del controllo, il ghiacciaio era completamente coperto di neve residua, con una spruzzata di neve recente nella parte alta. Il seracco frontale appare sostanzialmente immutato rispetto al rilievo precedente del 2023.

Quota min. fronte: NM

285 *Ghiacciaio del Cervino*

Operatore: Marco Giorcelli (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.07.29

Alla data del sopralluogo, il ghiacciaio era quasi completamente coperto di neve residua e da accumuli di valanga. Al rilievo fotografico appare sostanzialmente immutato rispetto al precedente controllo del 2023.

Quota min. fronte: NM

286 *Ghiacciaio della Forca*

Operatori: Giovanni Mortara e Marta Chiarle
(CNR, CGI/FGI) - Controllo del 2025.09.03

Il ghiacciaio è stato osservato per l'ultima volta nel 1994. In tale occasione, l'operatore Augusto Giorcelli riporta che "Il ghiacciaio ha subito una forte riduzione di spessore negli ultimi anni, tanto da far emergere dal suo corpo una serie di affioramenti rocciosi che hanno separato le porzioni residue da quella che un tempo era la lingua ablatrice" e conclude che il ghiacciaio è prossimo all'estinzione. L'ampio anfiteatro sottostante la Cresta di Fürggen, che un tempo rappresentava la principale zona di alimentazione del ghiacciaio, e dove l'operatore segnalava l'emersione del substrato con frammentazione della massa glaciale, si presenta oggi totalmente deglaciato. Tuttavia, la lingua ablatrice, pur ridotta in estensione e spessore rispetto al passato, è ancora alimentata da un ampio cono di valanga che si sviluppa ai piedi della parete sud del Cervino, coa-



260 - Ghiacciaio delle Grandes Murailles (foto P. Casati, ante-1994 e M. Tesoro, da Alpe Tza de Tzan, 2025.10.12). Il confronto fotografico evidenzia la profonda modificazione del ghiacciaio in un trentennio. Sul fondovalle sono chiaramente riconoscibili gli effetti erosivi del severissimo evento alluvionale del 29-30 giugno 2024. *Photographic comparison reveals major glacier changes over a thirty-year period; erosional impacts of the extremely severe 29-30 June 2024 flood are clearly evident on the valley floor.*

lescente con quello che alimenta l'adiacente Ghiacciaio del Cervino (n. 285). Alla data del sopralluogo, il cono di valanga si presentava inciso da un solco di erosione ad opera di acque di ruscellamento ed imbiancato da una spruzzata di neve caduta nei giorni immediatamente precedenti. Nell'aggiornamento 2019 del catasto regionale della Valle

d'Aosta, l'area del ghiacciaio, che può essere classificato come "ghiacciaio nero", è quantificata in circa 0.27 km², con fronte posizionata a quota 2850 m. Già in occasione delle ultime campagne degli anni '90, l'operatore aveva evidenziato la difficoltà di individuare il margine frontale, sommerso dal detrito. Tuttavia, in occasione dell'evento al-

luvionale del 29-30 giugno 2024, la fronte è emersa dal detrito, presentando una morfologia falciforme con concavità rivolta verso monte, che si è mantenuta nell'estate 2025. Al momento del sopralluogo, la fronte glaciale si presentava come una ripida parete di ghiaccio alta fino a 8-10 m nella parte centrale ed esposta per circa 70 m, con margini laterali non ben definibili a causa dell'abbondante copertura detritica. La fronte presentava una marcata fessura suborizzontale, che potrebbe rappresentare la via di deflusso delle acque fuoriuscite dal ghiacciaio in occasione della piena del 29 giugno 2024, come testimoniato dalle tracce limose riscontrate in questo settore nel luglio 2024. Su un grosso masso è stato posizionato un punto segnale provvisorio, marcato con vernice gialla, in attesa di valutare il prossimo anno se tale punto possa essere considerato stabile e se la fronte possa continuare ad essere monitorata.

Quota min. fronte: 2805 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MC25*	70°	36	-	-

* Coordinate: 32N 395978E, 5090644N, quota 2800 m.

289 Ghiacciaio di Valtournenche

Operatore: Marco Giorcelli (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.07.29

Il ghiacciaio appare sostanzialmente immutato rispetto al precedente sopralluogo del 2023, con l'eccezione della comparsa di una piccola isola di detriti visibile sulla fronte e non presente nel rilievo precedente. Persiste neve residua sulla parte alta del ghiacciaio, che prosegue lungo il tracciato della pista da sci "Ventina".

Quota min. fronte: 3100 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MG '20C	110°	80	70 (2023)	-10

Gruppo Monte Rosa

306 Ghiacciaio d'Indren

Operatori: Paolo Piccini (CGI/FGI) e Michele Freppaz
(UNITO, CGI/FGI) - Controllo del 2025.09.07

Il ghiacciaio, dopo il consistente distacco della lingua occidentale nel 2023, prosegue il suo arretramento con conseguente risalita della quota minima. Nel periodo di mas-

sima scoperta nevosa l'innervamento continuo è rimasto confinato al di sopra del caratteristico seracco di quota 3700 m. Si evidenzia come a quota 3500 m, nei pressi della forcella di Bors, la colata risulti molto ristretta a causa della progressiva emersione di rocce di fondo sul lato occidentale. Si ipotizza una futura possibile frammentazione in questa zona, pur presentando il ghiacciaio ancora discreta estensione al di sotto di questa quota. L'evidente fusione glaciale anche a 3500 m di quota ha portato all'emersione di alcuni tralicci della ormai dismessa sciovia Roccette, smantellata nel 2003.

Integrazione a cura di: Marta Chiarle, Erica Matta, Guido Nigrelli (CNR, CGI/FGI) e Andrea Zorzan (CGI/FGI). Il 31 luglio 2025 è stato effettuato un sopralluogo i cui obiettivi principali sono stati lo svolgimento di attività di formazione sul campo diretta ad aspiranti operatori glaciologici, con particolare riferimento ai diversi metodi diretti di misurazione delle fronti glaciali, e la ricerca ed il campionamento di collemboli sulla superficie del ghiacciaio, come attività di supporto al progetto "CollembolIce". In tale data, il settore medio-alto del ghiacciaio si presentava ancora in gran parte ricoperto di neve della stagione 2024-2025. Alcuni piccoli nevai erano altresì presenti anche a valle della fronte glaciale, che risulta a tratti coperta da detrito, particolarmente abbondante sulla parte destra del ghiacciaio, nel settore dalla caratteristica forma convessa. La ricerca dei collemboli ha dato esito positivo ed è stato effettuato un campionamento alla fronte del ghiacciaio (32N 411117E, 5082724N, quota 3204 m).

Quota min. fronte: 3200 m (A)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
M24 (cf)	360°	30	12	-18

Bacino: SESIA - PO

Gruppo Monte Rosa

311 Ghiacciaio di Bors

Operatore: Tito Princisvalle (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.07

Si è constatato un ulteriore arretramento della fronte ed un aumento della copertura detritica. Sono evidenti i crepacci superficiali, solo parzialmente coperti da una nevicata recente. Al centro del settore medio-inferiore si è aperta una cavità. Il giorno del rilievo alla stazione di Indren è stata misurata una temperatura di 11.4 °C alle ore 14. I dati sono stati rilevati con telemetro Nikon Forestry Pro II e GPS Garmin GPSMAP 66SR.

Quota min. fronte: 3205 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PT20 (cf)	312°	72	52	-20

Bacino: TOCE - TICINO - PO

Gruppo Monte Rosa

321 Ghiacciaio Settentrionale delle Locce

Operatori: Walter Alberto e Luca Lanteri (ARPA Piemonte) - Controlli del 2025.07.31 e del 2025.10.10

Il sito è stato visitato il 31 luglio 2025 in condizioni estive e poi sorvolato in elicottero il 10 ottobre 2025, in condizioni già autunnali, con diffusa presenza di neve recente. Le immagini fotografiche scattate durante il volo hanno permesso la ricostruzione di un modello fotogrammetrico e l'elaborazione di un'ortofoto di buona qualità, utilizzata per il confronto dei limiti del ghiacciaio, nonostante la presenza diffusa di neve recente. Il ghiacciaio originario risulta attualmente frammentato in quattro distinte masse glaciali, di cui una principale ad ovest, sotto il Colle delle Locce, e tre placche di modeste dimensioni più ad est (Chiarle *et. al.*, 2024, <https://geoportale.arpa.piemonte.it>). Nel corso dell'ultimo anno, il ghiacciaio ha subito modifiche in buona parte imputabili al transito della valanga di roccia e ghiaccio del 26 dicembre 2024, la quale ha generato un'erosione canalizzata della superficie glaciale, con perdite medie di spessore di circa 3 m, fino a un massimo di 11 m, per una perdita totale di ghiaccio calcolata in 158 000 m³. Tale erosione ha comportato un'accelerazione del regresso frontale, che in asse alla zona erosa ha determinato un arretramento massimo di 114 m (planimetrici). Nel complesso, i margini frontali hanno mostrato un arretramento irregolare: sfruttando le ortofoto rilevate il 18 settembre 2024 e il 10 ottobre 2025, è stato misurato l'arretramento planimetrico in 8 punti differenti, con valori variabili da 0 a 114 m e con una media di 33.5 m. Alla fine della stagione di ablazione, il ghiacciaio si presentava coperto di neve residua in modo discontinuo nella metà superiore: la valutazione è stata eseguita sulle immagini Sentinel-2 del 25 e 26 agosto 2025, subito prima della precoce nevicata del 28-29 agosto. La copertura di neve residua è risultata discontinua al di sopra di quota 2740 m, diventando relativamente più continua sopra quota 3000 m. La ELA può essere collocata a circa 3200 m (quote tratte da DEM 2025 di ARPA Piemonte). La superficie minima coperta da neve è stata stimata pari a 245 000 m², determinando un AAR di circa 0.27. Il corpo glaciale isolato, presente a nord-est della

massa principale, al di sotto delle pareti rocciose, risulta in parte coperto da neve residua: la piccola porzione di fronte scoperta mostra deboli arretramenti in destra e al centro; la fronte di questo corpo raggiunge la quota minima dell'intero apparato glaciale, a 2530 m s.l.m., non considerata come quota minima della fronte, in quanto si tratta di un corpo glaciale isolato, non in continuità con il flusso glaciale principale.

Quota min. fronte: 2585 m (C)

322 Ghiacciaio del Signal

Operatori: Walter Alberto e Luca Lanteri (ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.10

Il sito è stato sorvolato in elicottero in condizioni già autunnali, con diffusa presenza di neve recente. A fine stagione, il ghiacciaio si presentava coperto di neve residua nella metà superiore; la valutazione è stata eseguita sulle immagini Sentinel del 25 e 26 agosto 2025, subito prima della precoce nevicata del 28-29 agosto. La quota minima della copertura di neve residua è risultata pari a circa 3200 m, in corrispondenza del limite dei seracchi; più in basso sono riconoscibili solo alcune placche discontinue, non ben distinguibili dal firn del 2024 e quindi non conteggiate. La ELA può essere collocata a circa 3250 m (quote tratte da DEM 2025 di ARPA Piemonte). La superficie minima coperta da neve è pari a 370 000 m², corrispondente a un AAR pari a circa 0.68. I coni di valanga che occupano i canaloni al di sotto dei seracchi e poi fino alla lingua del Ghiacciaio del Belvedere, completamente scomparsi nel 2023 e ricostituiti nel 2024 grazie agli ingenti apporti valanghivi, sono ancora presenti a fine agosto 2025, ben riconoscibili sul terreno e sulle immagini Sentinel-2 del 25 e 26 agosto 2025. L'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da elicottero, ha permesso la produzione di un'ortofoto e di un modello digitale del terreno (DEM - Digital Elevation Model) aggiornati. La georeferenziazione è avvenuta attraverso appoggio sulla cartografia esistente (Regione Piemonte 2010 / Agea 2021), gli errori planimetrici ed in quota sono di ordine metrico. I limiti del ghiacciaio sono stati tracciati sull'ortofoto 2025, dove riconoscibili; dove invece questi sono coperti da neve residua sono stati tenuti quelli del 2025. Il calcolo dell'area planimetrica totale del ghiacciaio ha mostrato una contrazione rispetto al 2024 di oltre 5000 m², in linea con il trend storico. La fronte è risultata coperta da neve recente, la quota si riferisce alla posizione 2024 aggiornata con la quota del DEM rilevato il 10 ottobre 2025.

Quota min. fronte: 2610 m (C)

Operatori: Walter Alberto e Luca Lanteri (ARPA Piemonte) - Controlli del 2025.07.31 e del 2025.10.10

Il sito è stato osservato dalla morena delle Locce il 31 luglio 2025 in condizioni estive e poi sorvolato in elicottero il 10 ottobre 2025, in condizioni già autunnali, con diffusa presenza di neve recente. A fine stagione il ghiacciaio si presenta coperto di neve residua nella parte medio-superiore; la valutazione è stata eseguita sulle immagini Sentinel-2 del 25 e 26 agosto 2025, subito prima della precoce nevicata del 28-29 agosto; la quota minima della copertura di neve residua è circa 2850 m in placche irregolari. La ELA può essere posta a circa 3200 m (quote tratte da DEM 2025 di ARPA Piemonte). La superficie minima coperta da neve è pari a 1 076 000 m² determinando un AAR di circa 0.53. L'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da elicottero il 10 ottobre 2025, ha permesso la produzione di un'ortofoto e di un modello digitale del terreno di buona qualità, utilizzata per il confronto dei limiti del ghiacciaio, nonostante la presenza diffusa di neve recente. La georeferenziazione è avvenuta attraverso appoggio sulla cartografia esistente (Regione Piemonte 2010 / Agea 2021), gli errori planimetrici ed in quota sono di ordine metrico. I limiti del ghiacciaio sono stati

tracciati sull'ortofoto 2025, dove riconoscibili; dove invece questi sono coperti da neve recente sono stati tenuti quelli del 2023/2024. Il calcolo dell'area planimetrica totale del ghiacciaio ha mostrato una contrazione rispetto al 2024 di circa 3000 m², valore prevalentemente condizionato dalla difficoltà nel riconoscimento dei limiti a causa della copertura nevosa. Il dato è da interpretarsi come indicatore di una sostanziale stabilità nell'estensione planimetrica del ghiacciaio. Il confronto tra il DEM acquisito il 10 ottobre 2025 e quello acquisito l'anno precedente (17 settembre 2024) ha permesso di riconoscere le variazioni altimetriche della superficie glaciale del periodo 2024-2025. Le maggiori perdite (fino a -25 m) si hanno nelle zone apicali del grande cono composito prodotto al piede dei canaloni Imseng e Marinelli; la sua parte mediana invece presenta un generale accrescimento di circa 10 m, imputabile verosimilmente a un trasferimento di massa verso valle. Nella parte centrale del ghiacciaio si osservano fasce alternate di perdita/accumulo imputabili al movimento delle fronti seraccate. La fronte è intesa come la confluenza nel Ghiacciaio del Belvedere, la quota si riferisce alla posizione 2024 aggiornata con la quota del DEM rilevato il 10 ottobre 2025.

Quota min. fronte: 2180 m (confluenza nel Ghiacciaio del Belvedere, C)



323 - Ghiacciaio del Monte Rosa (foto W. Alberto, da elicottero, 2025.10.10). Al centro della foto il turgido lobo con crepacciatura ogiforme che, all'inserimento con il Ghiacciaio del Belvedere, riempie la depressione epiglaciale occupata dal Lago Effimero a inizio anni 2000. *The crevassed, thickened lobe at the glacier junction with the Belvedere Glacier occupies the supraglacial depression formerly hosting the Effimero Lake in the early 2000s.*

324 Ghiacciaio della Nordend

Operatori: Walter Alberto e Luca Lanteri (ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.10

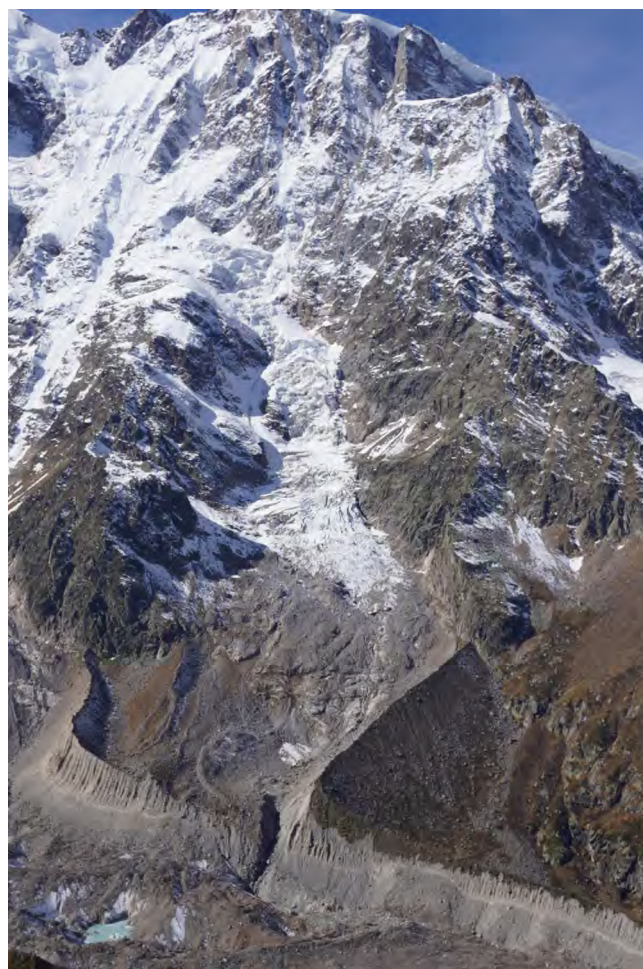
Il sito è stato sorvolato in elicottero in presenza di una diffusa copertura di neve recente. Nelle immagini Sentinel-2 del 25 e 26 agosto 2025 (acquisite subito prima della precoce nevicata del 28-29 agosto) il ghiacciaio si presenta coperto di neve residua nella metà superiore: la quota minima della copertura di neve residua, in placche irregolari, è stata stimata pari a circa 2980 m, mentre la ELA può essere posta a circa 3200 m (quote tratte dal DEM 2025 di ARPA Piemonte). La superficie minima coperta da neve è valutata pari a 114 000 m², che determina un AAR pari a circa 0.25. Nel settore più a valle, la colata di ghiaccio presenta una cospicua copertura detritica, alimentata in sinistra dai canali in roccia che solcano il Monte Rosa, che diventa pressoché continua verso la fronte, al di sotto dei 2500 m di quota. L'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da elicottero, ha permesso la produzione di un'ortofoto e di un modello digitale del terreno aggiornato, di buona qualità nonostante la copertura di neve recente. La georeferenziazione è avvenuta attraverso appoggio sulla cartografia esistente (Regione Piemonte 2010 / Agea 2021), gli errori planimetrici ed in quota sono di ordine metrico. I limiti del ghiacciaio sono stati tracciati sull'ortofoto 2025, dove riconoscibili; dove invece questi sono coperti da neve recente sono stati tenuti quelli del 2024. L'area del ghiacciaio ha mostrato una contrazione rispetto al 2024 di circa 1400 m², valore inferiore alla perdita media annua quantificata per il periodo 2010-2023 (circa 13 300 m²). Il confronto tra il DEM acquisito nel 2025 e quello acquisito il 17 settembre 2024 ha permesso di riconoscere le variazioni altimetriche della superficie glaciale del periodo 2024-2025. In generale si osservano fasce alternate perdita/accumulo imputabili al movimento delle fronti seraccate. Alla fronte si osserva una perdita di spessore irregolare, con valori massimi prossimi ai 10 m. Utilizzando le ortofoto acquisite nel 2024 e nel 2025, è stato misurato l'arretramento planimetrico in tre punti differenti della fronte, che ha restituito un valore medio di 23.5 m.

Quota min. fronte: 2338 m (C)

325 Ghiacciaio del Belvedere

Operatori: Andrea Tamburini (IMAGEO, CGI/FGI) e Salvatore Versaci (CGI/FGI) - Controllo del 2025.10.08

Nel corso dell'anno sono stati effettuati diversi sopralluoghi. Controlli effettuati in data: 2025.07.26 (misura sporgenza paline), 2025.09.07 (misura sporgenza paline), 2025.10.08 (misura posizione e sporgenza paline, misura frontale), 2025.10.11 (riprese fotografiche da Hinderbal-



324 - Ghiacciaio della Nordend (foto W. Alberto, da elicottero, 2025.10.10). Vista frontale del bacino glaciale. Chiaramente visibile il profondo intaglio nella morena laterale sinistra del Ghiacciaio del Belvedere scavato dal torrente ablatore durante l'evento meteorologico del 29 giugno 2024. *Frontal view of the glacial basin. The deep incision cut into the left lateral moraine of the Belvedere Glacier by the ablation stream during the extremely severe meteorological event of 29 June 2024 is clearly visible.*

mo e vetta del Faderhorn, a cura di Manuele Bettoni). La rete di paline ablatometriche, come per gli anni scorsi, è composta da tre punti di misura: uno in posizione centrale all'altezza della breccia della Cappella Pisati, uno sul lobo destro e uno sul lobo sinistro. I valori puntuali di ablazione annua totalizzati alla data dell'8 ottobre 2025 sono rispettivamente di 272 cm (Pisati), 266 cm (lobo destro) e 216 cm (lobo sinistro), mediamente del 17% inferiori a quelli misurati nel 2024. La velocità di flusso superficiale misurata con GNSS in corrispondenza della palina del lobo destro è pari a poco meno di 1 m/anno, quella del lobo sinistro è di 2.6 m/anno, mentre al centro del ghiacciaio, in corrispondenza della Cappella Pisati, sono stati misurati 16.1 m/anno. La velocità è stabile al lobo destro, mentre è in considerevole diminuzione al lobo sinistro e all'altezza della Cappella Pisati. L'andamento della veloci-

tà di movimento superficiale del ghiacciaio nel corso degli ultimi 15 anni ha registrato una drammatica diminuzione soprattutto alle fronti, dove la velocità attuale è pari al 10% o meno rispetto a quella che si misurava nel 2009. Meno drammatica la situazione nella parte superiore del ghiacciaio, dove la velocità di flusso superficiale si è ridotta di poco più del 50% nel medesimo periodo, probabilmente per effetto dell'afflusso di ghiaccio che ha colmato la depressione un tempo occupata dal Lago Effimero. La misura della posizione frontale è stata eseguita mediante distanziometro laser LTI Truepulse 360 (precisione nominale ± 1 m), il medesimo strumento impiegato negli anni precedenti. L'arretramento frontale misurato è meno significativo di quello registrato lo scorso anno. Si segnala che quest'anno è stato materializzato un nuovo segnale circa 30 m a monte di S_2018, per evitare di perdere la visibilità della fronte glaciale a causa dei sedimenti depositatisi nella piana antistante la fronte a seguito degli eventi alluvionali del 29-30 giugno e del 4-5 settembre 2024, con spessore massimo superiore a 5 m. Ha collaborato: Manuele Bettoni.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S_2018	262°	306	283.5	-22.5
TV25	264°	275.5	-	-

326 *Ghiacciaio del Piccolo Fillar*

Operatori: Walter Alberto e Luca Lanteri (ARPA Piemonte) - Controllo del 2025.10.10

Il sito è stato sorvolato in elicottero in presenza di una diffusa copertura di neve recente. Nelle immagini Sentinel-2 del 25 e 26 agosto 2025 (acquisite subito prima della precoce nevicata del 28-29 agosto) la quota minima della copertura di neve residua, in accumuli di valanga isolati, risulta pari a circa 2775 m. La ELA può essere posta a circa 3000 m (quote tratte dal DEM 2025 di ARPA Piemonte). La superficie minima coperta da neve è pari a 178 000 m², da cui si ottiene un AAR pari a circa 0.54. L'elaborazione di un nuovo modello fotogrammetrico, a partire dagli scatti fotografici eseguiti da elicottero, ha permesso la produzione di un'ortofoto e di un modello digitale del terreno aggiornati, di buona qualità nonostante la presenza di neve fresca. La georeferenziazione è avvenuta attraverso appoggio sulla cartografia esistente (Regione Piemonte 2010 / Agea 2021), gli errori planimetrici ed in quota sono di ordine metrico. Sull'ortofoto 2025, sono risultati scoperti solo i limiti del ghiacciaio prossimi alla fronte, dove sono stati aggiornati; i restanti limiti, coperti da neve recente, sono

stati confermati come cartografati nel 2024. Il calcolo dell'area planimetrica totale del ghiacciaio ha mostrato una contrazione rispetto al 2024 di circa 1000 m², valore inferiore alla perdita media annua stimata per il periodo 2010-2023 (circa 5100 m²). Nel complesso la fronte è risultata stazionaria.

Quota min. fronte: 2711 m (C)

ALPI LEPONTINE

Bacino: TOCE - TICINO - PO

Gruppo Arbola

349 *Ghiacciaio del Forno*

Operatore: Paolo Valisa (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.20

In occasione dell'ultima visita (2015), era stata accertata la presenza di ghiaccio fino a quota 2555 m. Nel 2025 il ghiacciaio appare invece quasi completamente scomparso, salvo alcune placche di ghiaccio a ridosso della parete nord della Punta del Forno, in parte anche coperto da detrito, oltre 2700 m circa di quota. La neve residua si trova solo oltre i 3150 m di quota (Punta d'Arbola). Nel settore proglaciale sono presenti quattro laghetti quasi asciutti, salvo quello più settentrionale.

Quota min. fronte: NM

356 *Ghiacciaio Meridionale di Hobsand (o del Sabbione)*

Operatore: Paolo Valisa (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.06

Ondate di calore in giugno e agosto hanno determinato ancora una volta un bilancio fortemente negativo per tutto il ghiacciaio. Già il 12 agosto la neve residua si situava oltre i 2900 m di quota. Il giorno del sopralluogo la copertura nevosa dell'inverno non era quantificabile a causa di presenza di neve recente (caduta il 30 agosto) fino 2700 m di quota. Una visita successiva il 20 settembre ha evidenziato come neve residua sia presente solo oltre 3150 m s.l.m. Si accentua la frammentazione del ghiacciaio, con emersione di cordoni morenici a 2600 m, 2750 m e 2900 m di quota. Probabilmente l'anno prossimo la quota della fronte potrebbe subire un repentino rialzo a 2600-2630 m e già quest'anno il torrente del settore orientale esce da un portale a quota 2630 m e scorre nel tratto più pendente sulle rocce a fianco del ghiacciaio. La fronte orientale è ormai praticamente ghiaccio morto, coperto da detriti. La fronte occidentale presenta invece un ampio portale

con uscita di un secondo torrente. È scomparsa però la cascata che portava l'acqua di fusione dal pianoro superiore, probabilmente per un abbassamento del livello di quest'ultimo. Torrenti di fusione sono presenti su tutta la superficie del ghiacciaio. Di fronte al Passo del Vannino l'abbassamento del ghiacciaio misurato con altimetro è di 35 m ed è presente un vistoso crepaccio circolare dovuto al collasso del ghiaccio sottostante.

Quota min. fronte: 2540 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2012--18	230°	550	510	-40

357 Ghiacciaio Settentrionale di Hohsand (o del Sabbione)

Operatrice: Raffaella Ossola (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.22

La stagione invernale è stata caratterizzata da nevicate abbondanti ma tardive, le temperature estive in zona sono state altalenanti, con alternanza di periodi freschi e periodi con temperature oltre le medie stagionali. La fronte del ghiacciaio appare sostanzialmente libera da detriti, che ricoprono invece la sezione in destra orografica per crolli e frane provenienti dalla parete nord della Punta Hohsand. Un ulteriore deposito di detrito è presente lungo l'asse centrale del ghiacciaio. La visita è stata effettuata

in una giornata ventosa e fresca, con zero termico al di sotto dei 3000 m s.l.m. e non si osservava ruscellamento superficiale, ma erano presenti solchi sulla superficie incisi dalle acque di fusione durante le giornate più calde. Prosegue l'assottigliamento del ghiaccio alla fronte, in forte arretramento.

Quota min. fronte: 2700 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
RO22	235°	254	78	-176

357.1 Ghiacciaio di Punta Hohsand

Operatrice: Raffaella Ossola (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.22

Il ghiacciaio, che occupava per intero la conca della parte sommitale della Punta Hohsand, è ben distinto in due parti completamente separate e fa registrare una notevole diminuzione di spessore. Il corpo inferiore presenta una parziale copertura detritica e nessun residuo di neve invernale, mentre la parte alta conserva innevamento residuo in prossimità della cima, a quota 2950 m circa.

Quota min. fronte: NM

357 - Ghiacciaio Settentrionale di Hohsand (foto R. Ossola, da SF80AM, 2025.08.22). Il ghiacciaio si è frazionato in porzioni minori in corrispondenza di gradini rocciosi nella parte alta del bacino (vedi Baroni *et al.*, 2015). *The glacier has fragmented into smaller units at rock steps in the upper part of the basin (see Baroni et al., 2015).*



Settore Lombardo

(Coordinatore: Riccardo Scotti)

ALPI LEPONTINE

Bacino: ADDA - PO

Gruppo Tambò - Stella

365 Ghiacciaio del Pizzo Ferrè

Operatore: Emanuele Congiu (SGL) -
Controlli del 2025.09.15 e 2025.09.16

Il 16 agosto era presente neve residua quasi esclusivamente al di sotto della cima del Pizzo Ferrè; questa copriva la neve di colore rosa che si era conservata a fine stagione di ablazione 2024. Questa neve del 2024 si è conservata anche in altre zone del ghiacciaio, in forma di piccole placche. Si riduce ulteriormente la superficie glacializzata e sembra essersi interrotto l'esile collegamento tra la zona superiore e quella inferiore del ghiacciaio in sinistra idrografica. L'arretramento della fronte glaciale in destra idrografica ha portato a un aumento delle dimensioni del lago proglaciale. Anche quest'anno è stato impossibile effettuare una misura precisa dell'arretramento dalla stazione EC106 proprio a causa della presenza del lago. Si riscontrano fenomeni di ruscellamento superficiale: alcuni rivoli formano piccole cascatelle che entrano direttamente nel lago dall'alto della parete frontale del

ghiacciaio. Come già evidenziato nel 2023, il settore occidentale (sx idrografica della fronte glaciale) è quello che mostra cambiamenti più marcati.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
EC3 23*	248°	25	0 (2023)	-25
EC 206 bis	230°	178.5	120.5 (2023)	-58

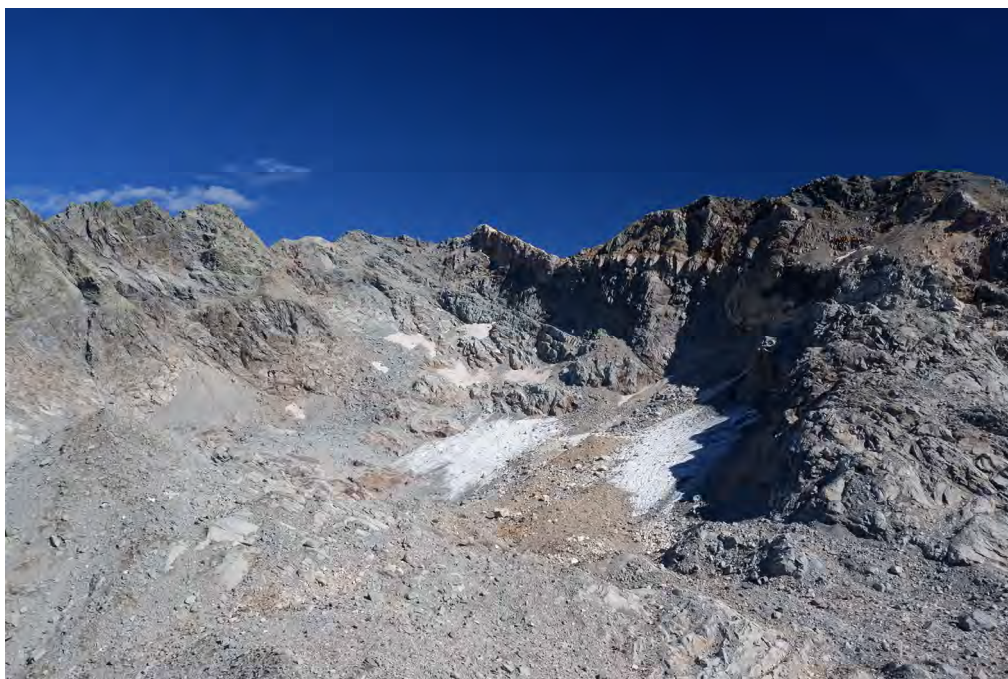
* Segnale posizionato nel 2023 a contatto con il ghiacciaio (quindi senza azimut esplicitato), migliorata la definizione delle coordinate: 32N 521634E, 5146097N, quota 2721 m. Il posizionamento del segnale con solo ometto in pietra era stato segnalato nella campagna 2023.

ALPI RETICHE

371 Ghiacciaio Meridionale di Suretta

Operatori: Fabio Villa e Paolo Gallo (SGL) -
Controllo del 2025.09.20

Il rilievo è stato eseguito in assenza di neve fresca sul ghiacciaio. Nei giorni successivi si sono verificate le prime nevicate, chiudendo probabilmente la stagione di ablazione. Il ghiacciaio continua il suo regresso ed è attualmente smembrato in porzioni apparentemente non comunicanti. La copertura detritica è sempre maggiore. Il laghetto che si era formato alla fronte negli anni scorsi si è svuotato. Sono state ritrovate tre paline ablatometriche: dato lo stato del ghiacciaio



371 - Ghiacciaio Meridionale di Suretta (foto F. Villa, da stazione fotografica SF006, 2025.09.21). Panoramica del ghiacciaio che mostra la completa assenza di neve, chiazze di firn nella parte alta e la significativa copertura detritica nella zona centrale. *Overview of the glacier highlighting the lack of residual snow-cover, firn patches in the upper zone and the debris-cover in the central portion.*

io, la copertura detritica, e lo smembramento in porzioni di ghiaccio separate, si ritiene che non sia più utile procedere a ripalinare e mantenere in vita la rete di paline attiva dal 2001. Dal confronto di ortofoto di ottobre 2023 e settembre 2025 la posizione della fronte risulta sostanzialmente invariata. La fronte, intuibile tra fango e detrito, rimane debolmente collegata al ghiacciaio e sostanzialmente nella stessa posizione rispetto al segnale di misura che si trova in direzione sud-ovest, anche se il ghiacciaio in quella zona sta perdendo spessore e la lingua si sta disfacendo, lasciando spazio alla roccia che compone il versante occidentale. E' stato eseguito un rilievo fotogrammetrico con UAV (pilota: Paolo Gallo) che ha permesso di calcolare il bilancio di massa annuale del ghiacciaio con metodo geodetico (-1.8 m *w.e.*). Il nuovo modello digitale del terreno ricavato dal volo fotogrammetrico ha permesso di aggiornare la quota minima del ghiacciaio a 2740 m, evidenziando come le misure riferite negli ultimi anni soffrissero di una certa sottostima. L'ortofoto ricavata dal volo UAV ha permesso la quantificazione della variazione frontale dal segnale MV09. Vista la trascurabile differenza di quota tra il segnale e la fronte del ghiacciaio, viene riportato il semplice dato planimetrico.

Quota min. fronte: 2740 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MV09 (df)*	45°	104	97 (2023)	-7

* Il segnale, che un tempo rilevava il centro della fronte, monitora oggi la sua porzione destra.

372 Ghiacciaio di Orsareigls

Operatore: Giuditta Lojaco (SGL) -
Controllo del 2025.08.19

L'ultimo rilievo di questo piccolo ghiacciaio risale al 1980 (Cerutti *et al.*, 1981). Al tempo il ghiacciaio era ancora collegato con il vicino Ghiacciaio Meridionale di Suretta (n. 371). Nei 45 anni intercorsi, SGL ha provveduto a saluari rilievi e osservazioni fotografiche che hanno testimoniato una progressiva contrazione, interrotta soltanto nelle stagioni più nevose. Il glacionevato risulta oggi in disfaccimento e completamente coperto da detrito. La parte più elevata dell'apparato sembra ormai estinta, mentre rimane ancora del ghiaccio sotto la copertura detritica nella zona inferiore, come dimostra la presenza di acqua di fusione. Al momento del sopralluogo l'apparato risultava in più punti coperto da firn della stagione di accumulo 2023-2024 (ben identificabile grazie alla differente colorazione), ma mancava quasi totalmente la neve dell'anno in corso. Ha collaborato Cristina Calamaro.

Quota min. fronte: NM

390 Ghiacciaio del Passo di Bondo

Operatore: Andrea Barilli (SGL) -
Controllo del 2025.09.07

Il ghiacciaio per almeno un quarto della sua superficie è coperto da firn del 2024, mentre la neve dell'anno è del tutto assente, con un conseguente bilancio annuale fortemente negativo. Dal segnale 2, con azimuth 100° si individua la fronte a 53.5 m: affiora del ghiaccio anche a 38 m, ma probabilmente si tratta di una placca ormai isolata dal resto del ghiacciaio. Con l'azimut 70°, come nel 2024, si incontra ghiaccio a una distanza di 100 m dal segnale; tuttavia, non si esclude che possa esserci del ghiaccio al di sotto del detrito anche prima di tale distanza. Dal confronto fotografico con l'anno precedente si nota che il ghiacciaio è arretrato in diversi punti e quasi ovunque è diminuito di spessore, ridottosi ormai a pochi metri. In alcune zone si stanno scoprendo fasce rocciose dove la fronte del ghiacciaio appare sollevata, formando piccole cavità che facilitano la fusione. Hanno collaborato: Claudia Praticò (SGL) e Andrea Barola.

Quota min. fronte: 2925 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2	70°	100	100	0
2	100°	53.5	37.5	-16

408 Ghiacciaio di Predarossa

Operatori: Massimo Urso, Andrea Amormino e Gabriele Gusa (SGL) - Controlli del 2025.09.04 e 2025.10.17

Nel corso dei sopralluoghi sono stati osservati accumuli nevosi dell'anno, di origine valanghiva, più estesi nella porzione più elevata del ghiacciaio sopra quota 3190 m. Il resto del ghiacciaio è ancora in buona parte coperto dal firn del 2024, di colore rossastro e presente a partire da 2800 m di quota. La neve e il firn nascondono almeno in parte il detrito che nel 2023 copriva una ampia porzione della lingua. Più a valle sono presenti, come già osservato negli anni precedenti, accumuli di valanga in corrispondenza del ripido pendio serpentinoso in sinistra orografica. Il ghiacciaio prosegue nel suo percorso di arretramento e disgregazione. La fronte è in continuo disfaccimento, determinando modifiche morfologiche sensibili del terreno circostante. L'arretramento di 32 m rispetto allo scorso anno è notevole ed è probabilmente causato anche da piccoli e continui crolli della sottile ed allungata fronte. Il torrente glaciale, che risultava a settembre molto vivace e potente, ha ulteriormente scavato il proprio

letto evidenziando la forte instabilità del detrito presente sotto e intorno alla fronte stessa. In particolare la zona interessata dalla misura frontale è assai instabile e anche relativamente pericolosa. Inoltre il segnale utilizzato (1.22) è situato su un blocco di serpentino oggi a rischio di franamento e/o mobilitazione. In corrispondenza della fronte, sopra il ghiaccio affiorante, sono stati campionati alcuni esemplari di collemboli (all'interno di una piccola tasca ripiena di acqua e coperta da alcune pietre). Hanno collaborato con osservazioni fotografiche Maurizio De Zaiacomo e Riccardo Scotti (SGL).

Quota min. fronte: 2720 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
1.22 (cf)	20°	99	67	-32

408.1 Ghiacciaio della Sella di Pioda

Operatori: Massimo Urso, Andrea Amormino e Gabriele Gusa (SGL) - Controlli del 2025.09.04 e 2025.10.17

Il ghiacciaio si sviluppa abbastanza uniformemente dalla Sella di Pioda (3400 m s.l.m.) - che divide il Monte Disgrazia dal Monte Pioda - sino alla fronte. Quest'anno la metà superiore del ghiacciaio risulta ricoperta da neve residua dell'anno (con la ELA a 3300 m) portando l'indice di bilancio ad una sostanziale stazionarietà. Il firn del 2024 emerge a valle della ELA e copre un ulteriore 10-20% di superficie del ghiacciaio. Il ritiro frontale misurato risulta abbastanza contenuto rispetto alla tenden-



za degli altri ghiacciai della Valle di Predarossa. Sulla superficie di uno dei piccoli nevai antistanti la fronte è stato effettuato un campionamento di alcuni esemplari di collemboli. Il 14 settembre sono state posizionate due nuove paline: NP1Sp a quota 3282 m, e NP2Sp a quota 3324 m.

Quota min. fronte: 3160 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2-23 (cf)	9°	9	0 (2023)	-9

411 Ghiacciaio Orientale di Cassandra

Operatore: Maurizio De Zaiacomo (SGL) -
Controllo del 2025.09.20

L'annata 2025 è stata sfavorevole, sul ghiacciaio rimane poca neve annuale a coprire circa un quarto della superficie complessiva. Il pianoro inferiore appare parzialmente coperto, con accumuli, discontinui, solo alla base dei canali e delle pareti, mentre sul bacino superiore l'innnevamento annuale è continuo. La *snow-line* può essere collocata a 3300 m s.l.m. Una buona parte dell'abbondante firn del 2024 si è consumata, tuttavia permangono alcune macchie di nevato che coprono parzialmente anche la fronte. La lingua ormai sottile e allungata che scende nel canalone in sinistra idrografica è ancora nascosta dal firn, come anche alcune zone concave lungo il margine frontale, in corrispondenza di alcuni dei segnali di misura. Le misure frontali confermano quanto

408-408.1 - Ghiacciai di Predarossa e della Sella di Pioda (foto M. De Zaiacomo, dal Passo di Corna Rossa, 2025.09.20). Evidente *snow-line* a 3300 m s.l.m. sul Ghiacciaio della Sella di Pioda e significativa copertura detritica sul Ghiacciaio di Predarossa. *Clear snow line at 3300 m a.s.l. on the Sella di Pioda Glacier and extended debris cover on the Predarossa Glacier.*

osservato negli anni precedenti: un debole, progressivo arretramento del margine del ghiacciaio si associa ad una continua e significativa perdita di spessore. L'avanzata di 1 m del segnale SAN18 è la conseguenza del flusso glaciale, unito alla protezione della neve del 2024 che si è consumata soltanto al termine dell'estate 2025. La massa di ghiaccio sul pianoro inferiore sembra ormai avere uno spessore ridotto, specialmente nella parte centrale e sinistra, dove si nota un costante aumento della copertura detritica, con presenza sia di zone annerite da detriti fini sia di massi ciclopici provenienti da crolli. Anche all'estremità destra della fronte (presso il segnale TSO21) ci sono segni di crolli recenti: la parte destra del ghiacciaio e le placconate antistanti la fronte sono ricoperte di massi spaccati e da polvere. Il segnale OME18 non è stato ritrovato, tuttavia la fronte nel punto misurato è ancora coperta da firn del 2024 molto sporcato dai detriti. Viene effettuata una rivisitazione delle posizioni dei segnali di misura rispetto alla fronte dovuta alla scomparsa del lobo destro, il lobo sinistro permane impossibile da misurare, i segnali indagano comunque buona parte del frastagliato margine frontale.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SPO18 (cf)	345°	18,5	17,5 (2023)	-1
SAB18 (sf)	315°	38	38 (2023)	0
MDZ15 (cf)	300°	26	24 (2023)	-2
SAN18 (df)	45°	25	26 (2023)	+1

416 Ghiacciaio della Ventina

Operatori: Mattia Gussoni, Augusto Regazzoni,
Paolo Gallo e Francesco Ioli (SGL) -
Controllo del 2025.09.07

Alla data del rilievo il ghiacciaio, nella parte alta del bacino collettore, risulta parzialmente coperto di neve da una nevicata recente (5 settembre); per questo motivo per la stima del bilancio di massa sono state utilizzate le fotografie effettuate nelle settimane precedenti. Prosegue il rapido regresso del ghiacciaio, con importanti perdite sia di volume che di lunghezza. La neve della stagione di accumulo è sparita su circa l'80% del ghiacciaio; si riconosce bene il pulviscolo sahariano che distingue chiaramente il firn del 2024 dalla neve dell'anno, meno estesa e molto più bianca. L'individuazione dell'ELA è difficile a causa della disomogenea copertura nevosa: solo nella parte più alta del bacino di accumulo, e in parte sotto le pareti del Pizzo Cassandra, da quota 2800 m circa, è presente neve stagionale. La parte in destra idrografica, coperta da detrito, è più rilevata e si protende diverse decine di metri più a val-

le rispetto alla porzione in sinistra idrografica. Sul fianco destro, nella fascia tra il Pizzo Cassandra ed il Pizzo Giu-mellino, la finestra rocciosa già segnalata negli scorsi anni ha evidenziato un notevole ampliamento. In data 3 ottobre si è registrato un fenomeno franoso sulla parete nord del Pizzo Cassandra: Il cono di detrito si è aperto come un ventaglio dal punto di distacco fino a raggiungere la lingua del ghiacciaio. La frana non ha coinvolto persone o creato danni a infrastrutture, ma è utile sottolineare come nell'area in questione siano presenti alcuni itinerari alpinistici.

Le variazioni frontali degli ultimi anni sono state completamente ricalcolate integrando le incerte misure sul campo con un approccio cartografico. Grazie alla creazione di un modello digitale della superficie e una ortofoto ad alta risoluzione derivati da un volo aerofotogrammetrico UAV, sono state individuate quote e posizioni dei segnali GR-19, GR-22 e del nuovo GR-25 oltre alla posizione accurata del margine frontale nel 2025. I margini frontali del 2019, 2021 e 2022 sono invece stati derivati da ortofoto regionali e dalle immagini Google Earth. L'approccio cartografico ha visto quindi il tracciamento della *central flow-line*. Tale linea è stata definita manualmente per l'intera vallata dalle posizioni PEG alla testata seguendo l'asse vallivo centrale ed è stata suddivisa in segmenti, evitando così la presenza di linee curve. Misurare il ritiro lungo questa linea teorica porta ad alcuni vantaggi rispetto al metodo tradizionale. Si effettua infatti una misurazione del ritiro cumulato lungo il percorso naturale del ghiaccio, più rappresentativo rispetto alle misure puntuali. Tale misurazione fornisce inoltre un parametro quantitativo coerente con i modelli di dinamica glaciale e con i dati satellitari. Tale misura necessita di un progressivo continuo aggiornamento dell'azimut di misura. Il risultato mostra che il ghiacciaio negli ultimi anni ha visto un ritiro considerevole con un andamento molto peculiare, quasi parallelo alla direzione di flusso. Tale comportamento è la conseguenza di una scarsa dinamica di flusso della lingua unita a condizioni topografiche locali che vedono una maggiore resistenza del ghiacciaio in destra idrografica grazie alla protezione orografica e alla copertura detritica. La distanza planimetrica tra le posizioni è stata corretta per la differenza altimetrica applicando il teorema di Pitagora, ottenendo così la distanza reale 3D di arretramento della fronte scoperta. Le misure dal 2019 sono state revisionate completamente (soprattutto la 2021-2022, calcolata in precedenza direttamente in Google Earth con l'applicazione "misura lungo il terreno" affetta da alcune incertezze dovute all'utilizzo dell'applicazione di modelli digitali del terreno probabilmente obsoleti). Ha collaborato Riccardo Scotti (SGL) con la ricostruzione delle misure frontali.

Quota min. fronte: 2420 m

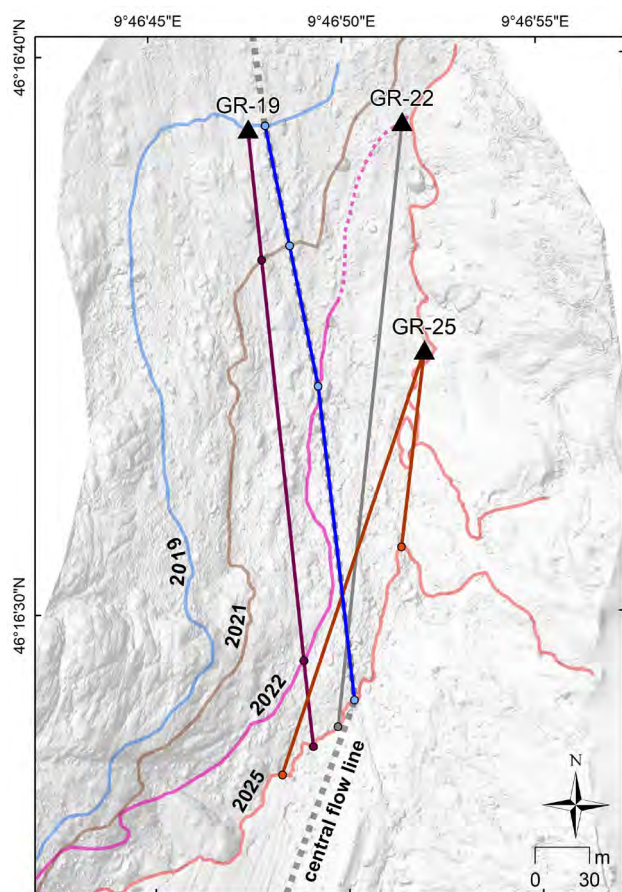
Segnale	GR-19				GR-22				GR-25			
Quota (m.s.l.m.)	2321				2325				2351			
Coordinate (UTM)	560085		5125166		560170		5125170		560182		5125044	
Azimut (°)	174		174		186		186		198.5		186.6	
Tipologia di misura	bindella		cartografia		bindella		cartografia		cartografia		cartografia	
Anno	Dist.3D	Variaz.	Dist.3D	Variaz.	Dist.3D	Variaz.	Dist.3D	Variaz.	Dist.3D	Variaz.	Dist.3D	Variaz.
2019	0		0									
2020	51	-51										
2021	81	-30	73.1	-73.1								
2022			305.2	-232.1	0		0					
2023					10	-10						
2024					50	-40						
2025			356.0	-50.8			346.6	-346.6	256.6		113.9	

Segnale	<i>Central flow-line</i>		
Azimut (°)	variabili		
tipo	cartografia		
	Dist.3D	Variaz.	Azimut (°)
2019	0		
2021	68.2	-68.2	168.5
2022	148.8	-80.6	168.5
2025	335.4	-186.6	173.4

Riassunto delle variazioni integrando i due approcci quando possibile			
Anno	Variazione annuale (m)	Variazione cumulata (m)	note
2019	0		
2020	-51.0	-51.0	bindella su segnale GR-19 azimut 174° (cartografia non disponibile)
2021	-17.2	-68.2	differenza tra misura bindella segnale GR-19 anno 2020 e cartografia <i>central flow-line</i> 2021 (azimut simili e zona di misura sovrapponibile)
2022	-80.6	-148.8	cartografia <i>central flow-line</i>
2025	-186.6	-335.4	cartografia <i>central flow-line</i> (si escludono i dati di GR-22 perché troppo distanti dalla <i>flow-line</i>)



416 - Ghiacciaio della Ventina (foto M. Gussoni, da stazione fotografica SF250, 2025.09.07). La fronte è parzialmente coperta di detrito in destra idrografica. *The hydrographic right frontal margin is widely covered by debris.*



416 - Ghiacciaio della Ventina. Mappa dell'evoluzione frontale del ghiacciaio dal 2019 al 2025. In tratteggio i segmenti della *central flow-line*, con le misure effettuate cartograficamente lungo questa direttrice con azimut variabili. Le misure cartografiche che partono dai segnali GR-19, GR-22 e GR-25 vedono invece l'utilizzo di azimut fissi. Base cartografica ombreggiata di modello digitale del terreno elaborato da volo UAV (a cura di Paolo Gallo e Francesco Ioli), elaborazione di Riccardo Scotti. *Map of the evolution of the 2019-2025 Ventina glacier terminus. The segments of the glacier's central flowline are dashed, with the measurements taken along this line with variable azimuths. The cartographic measurements starting from the GR-19, GR-22, and GR-25 signals use fixed azimuths. Shaded cartographic base of a digital terrain model developed by UAV flight (by Paolo Gallo and Francesco Ioli), map processed by Riccardo Scotti.*

419 Ghiacciaio del Disgrazia

Operatore: Valeria Cipriani (SGL) -
Controllo del 2025.08.24

Alla data del rilievo fotografico dalla SF 209 la superficie del ghiacciaio risulta in parte coperta da firn, mentre la neve stagionale rimane nelle zone al di sotto dei contraforti rocciosi. La ELA è posta a circa 2860 m con un AAR prossimo a 0.4. Ben visibile la crepacciata terminale lungo quasi tutto il bordo superiore del ghiacciaio. Il seracco pensile sotto la cima risulta stazionario. Appare sempre più evidente l'assottigliamento della massa glaciale, tanto che nei prossimi anni si assisterà alla separazione dell'apparato

glaciale in corrispondenza dello sperone nord che scende dal Monte Pioda. La copertura detritica permane invariata rispetto al rilievo precedente.

Quota min. fronte: NM

422 Ghiacciaio del Sissone

Operatori: Andrea Almasio e Maurizio Piazzardi (SGL) -
Controllo del 2025.09.07

Rispetto al 2024, la neve recente ricopre una superficie inferiore dell'apparato glaciale, apprezzabile dal contrasto delle tonalità sul bianco dell'innevamento annuale, rispetto al beige della neve sottostante, "colorata" dalle polveri sahariane del 2024. Anche la rete di solchi di ruscellamento e di dilavamento superficiali nel settore centrale viene messa in evidenza dal contrasto di colori della neve recente con quella sottostante. La ELA si attesta attorno a 2900 m, mentre l'indice AAR calcolato al momento dell'osservazione risulta essere attorno a 0.4. Il margine frontale del ghiacciaio nella sua parte centrale è privo di copertura nevosa come nel biennio 2022-2023, così come la fascia rocciosa di separazione dell'ormai isolato lobo superiore sinistro. Questa parte del ghiacciaio, dinamicamente paragonabile ormai a un glacionevato, è completamente coperta dal firn del 2024, che si estende anche oltre i margini del 2023. Presenza di crepacci trasversali nella parte alta del ghiacciaio, così come nel settore centrale, quest'ultimo caratterizzato anche dalla presenza di due accumuli di frana ai piedi delle pareti rocciose. La seraccata sopra alla fronte principale si presenta con il caratteristico profilo laterale concavo, con l'elemento terminale appiattito e con copertura detritica in aumento. Nella zona proglaciale è ricomparso anche il piccolo lago segnalato nel biennio 2022-2023.

Quota min. fronte: 2775 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
3B (cf)*	240°	66	66	0

* Fronte principale.

Gruppo del Bernina

432 Ghiacciaio Inferiore di Scerscen

Operatori: Andrea Salvetti e Miriam Toaldo (SGL) -
Controllo del 2025.09.21

Il rilievo è stato effettuato in condizioni meteorologiche buone, con cielo sereno in mattinata e annuvolamenti dal pomeriggio. Alle ore 8.00 la temperatura era

pari a +11.9 °C alla stazione ARPA Lombardia dell'Alpe Entova (1905 m s.l.m.) e +5.6 °C presso il Passo Marinelli (3032 m s.l.m.). La temperatura massima ha raggiunto +17.2 °C all'Alpe Entova (ore 11.20) e +6.3 °C (ore 8.50) al Passo Marinelli. In analogia a quanto eseguito negli anni precedenti, l'AAR e la *snow-line* sono stati definiti utilizzando un'immagine Sentinel-2 acquisita il 14 settembre 2025. Utilizzando le Bande 3 dell'immagine (Visibile, Verde 0.53-0.61 µm) e 11 (Infrarosso vicino 1.55-1.75 µm), è stato calcolato l'indice NDSI (Normalized Difference Snow Index). I valori di NDSI così calcolati sono in grado di differenziare con buona precisione le superfici coperte da roccia rispetto a quelle coperte da neve o ghiaccio. L'area di ghiacciaio identificata con il calcolo di NDSI si sovrappone quasi completamente all'area del ghiacciaio individuata nel 2024, a conferma che nell'ultimo anno la riduzione di superficie è stata molto limitata se non nulla, mentre si è verosimilmente registrata un'importante riduzione del volume glaciale e conseguente abbassamento dell'apparato. La differenziazione fra ghiaccio esposto e neve richiederebbe, al contrario, ulteriori analisi in quanto superfici chiaramente esposte di ghiaccio risultano caratterizzate da valori di NDSI ampiamente superiori a 0.6, valore di soglia solitamente indicato per differenziare fra le due superfici di ghiaccio e neve. Tale differenziazione è stata invece eseguita in ambiente GIS tramite la mappatura della porzione di neve residua e di ghiaccio esposto sull'immagine nello spettro del visibile: il valore di AAR così calcolato è pari a 0.18. La quota media della fronte è prossima a 2800 m, come per l'anno precedente. Data la considerevole distanza della fronte dal punto segnale AD09, è stato posizionato il nuovo segnale MA25. Ad una distanza di 450 m dal punto AD09 lungo l'azimut 300° e fino all'attuale fronte, è stata riscontrata presenza di ghiaccio, che appare separato dal corpo glaciale principale. Come negli anni precedenti la fronte in prossimità del segnale di misura presenta una copertura detritica di varia granulometria con spessore di diversi decimetri; essa esercita una azione di protezione dalla radiazione incidente, riducendo i tassi di fusione e ciò spiega l'arretramento limitato misurato, pur in presenza di un'estate calda. La morena su cui sono posizionati il segnale AD09 e il nuovo segnale MA25 appare stabile e in via di ulteriore consolidamento, soprattutto nella parte distale dove la vegetazione pioniera ha iniziato a insediarsi.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AD09 (cf)*	300°	555	547	-8
MA25 (cf) §*	295°	22	-	-

* Lobo settentrionale, principale.

§ Coordinate: 32N 566535E, 5133976N, quota 2795 m.

435 Ghiacciaio di Caspoggio

Operatore: Roberto Porta (SGL) -

Controllo del 2025.09.21

Il ghiacciaio è stato visitato il 18 agosto 2025 e nuovamente il 21 settembre 2025. Al secondo rilievo il ghiacciaio è risultato completamente sgombero da neve. Alcune deboli tracce di firn residuo permangono nella parte sommitale, coperto in parte da detrito fresco. In generale si nota la presenza di nuovo detrito staccatosi dalle Bocchette di Caspoggio, che sta ricoprendo il ghiaccio residuo, molto acclive. Il ghiacciaio si conferma ormai completamente diviso in due corpi autonomi separati da una dorsale rocciosa. La lingua di ghiaccio coperto da detrito di 20-50 cm di spessore che occupava la ripida valletta indagata dal segnale TZ13 è apparsa scollegata dal corpo principale già alla data del primo rilievo, e si è quasi completamente disgregata successivamente. Il segnale TZ13 monitora dunque la fronte della lente di ghiaccio morto e non interseca la nuova fronte lungo l'azimut di misura 116°. Per continuare la serie di misure, è stato istituito un nuovo segnale TM25 posizionato alla stessa quota del margine inferiore della lente di ghiaccio morto. L'arretramento della fronte in questo settore può essere stimato in circa 100 m, ottenuto sommando la distanza di TZ13 dal margine inferiore della lente di ghiaccio morto e la distanza di TM25 dall'attuale fronte attiva. La nuova fronte appare coperta da un sottile coltre di detrito e presenta due piccole grotte. Alla data del primo rilievo, è stata misurata una distanza di 21 m tra il ghiacciaio e il segnale PR28 (valore identico al 1° settembre 2024): se ne deduce che il ritiro di 7 m misurato in questa porzione della fronte sia da ascrivere esclusivamente al periodo 18 agosto - 21 settembre. Ha collaborato Mattia Fiorini.

Quota min. fronte: 2795 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
TZ13	116°	104	38	-66
PR28	130°	28	21	-7
TM25	125°	34	-	-

439-440 Ghiacciai Occidentale e Orientale di Fellaria

Operatori: Riccardo Scotti, Angelo Libera, Fausto Nonini e Filippo Repishti (SGL) - Controlli del 2025.09.17,

2025.09.29 e 2025.10.19

Il monitoraggio dei due ghiacciai, considerati come un apparato glaciale unico, si è articolato nelle seguenti attività: bilancio di massa puntuale (sia di accumulo che netto), monitoraggio fotografico con *time-lapse* fotocamera, bilanciamento geodetico con tecnica aerofotogrammetrica (lingue orientale e occidentale). L'indice AAR si attesta quest'anno

435 - Ghiacciaio di Caspoggio (foto R. Porta, da SF307, 2025.09.07). Assenza di neve residua e netta divisione in due singoli apparati. *Absence of annual residual snow-cover. The glacier is clearly divided in two single glacier bodies.*



sul valore di 0.39, molto inferiore al 2024 e indicativo di un bilancio di massa complessivamente negativo. La copertura nevosa residua diventa continua attorno ai 3460 m di quota sull'altipiano di Fellaria. Il dato è stato calcolato integrando l'innevamento visibile sulle immagini Sentinel-2 di agosto con le indagini di terreno e le numerose immagini raccolte nella seconda metà dell'estate. La superficie di riferimento si riferisce al 14 ottobre 2025 (immagini Google Earth). Il valore AAR è stato calcolato anche quest'anno escludendo le due porzioni del Ghiacciaio Occidentale, separatesi nel 2023 che, di fatto, non hanno più alcun collegamento con il corpo principale. Se si considerano anche queste ultime, il dato complessivo scenderebbe a 0.37 (fig. 439-440). Di queste due porzioni, il ripido ghiacciaio indipendente che scende tra i Pizzi Zupò e Argient presenta anche quest'anno un innevamento residuo relativamente abbondante, raggiungendo un AAR di 0.63. La fronte a falesia di questo "nuovo" ghiacciaio permane in posizione precaria su un pendio molto ripido.

Il bilancio annuale è stato calcolato lungo l'isoipsa 3500 m presso l'Altipiano di Fellaria, partendo dal dato di accumulo invernale di 4.05 m di neve (1.75 m *w.e.*) rilevato da ARPA Lombardia il 10 giugno. Il 20 giugno sono state posizionate 4 paline di ablazione in legno da 4 m per valutare la fusione estiva. Tali paline sono state lette il 10 luglio e al rilievo finale del 15 settembre. Il bilancio annuale medio lungo l'isoipsa 3500 m vede un accumulo di 2.4 m di neve che, applicando conservativamente la densità misurata a giugno (405 kg/m³), diventano +1.05 m *w.e.* Nella breve serie storica 2020-2025 aggiornata applicando sempre le

densità effettivamente misurate a giugno e non stimate, il dato del 2025 è superiore solo al 2023 (+0.38 m *w.e.*) ed al 2022, che rimane l'unico anno con bilancio annuale negativo (-1.06 m *w.e.*) anche ad alta quota.

Nel settore occidentale non è stato possibile leggere il dato del sito del Passo Marinelli a 3080 m s.l.m. attivo dal 2012, rimandando la lettura al luglio 2026 nel momento di verosimile scomparsa della neve annuale. La fronte orientale continua a perdere spessore ed arretrare considerevolmente. Grazie alle immagini delle fotocamere *time-lapse* è stato testimoniato un eccezionale incremento dei fenomeni di calving nel mese di ottobre con una rapida disgregazione della porzione centrale della fronte rimasta priva di supporto laterale. Al rilievo finale del 19 ottobre un quarto del lago glaciale è risultato completamente occupato da iceberg di ogni forma e dimensione bloccati dalla superficie congelata nel resto dello specchio d'acqua. I conoidi di ghiaccio rigenerato, fedele indicatore del flusso glaciale orientale, continuano a ridursi di estensione. I crolli sono sempre più rari, soprattutto nella porzione destra idrografica che a fine estate non vede più alcun accumulo e si va ricoprendo gradualmente di detrito. La finestra rocciosa emersa nel 2023 al di sopra della falesia di ghiaccio, a monte della grande falesia rocciosa che interrompe il flusso del ghiacciaio, è tornata visibile.

Misure frontali

In data 17 settembre è stato effettuato sia un rilievo aerofotogrammetrico da drone della lingua occidentale che la lettura con bindella metrica del segnale 1/24, istituito

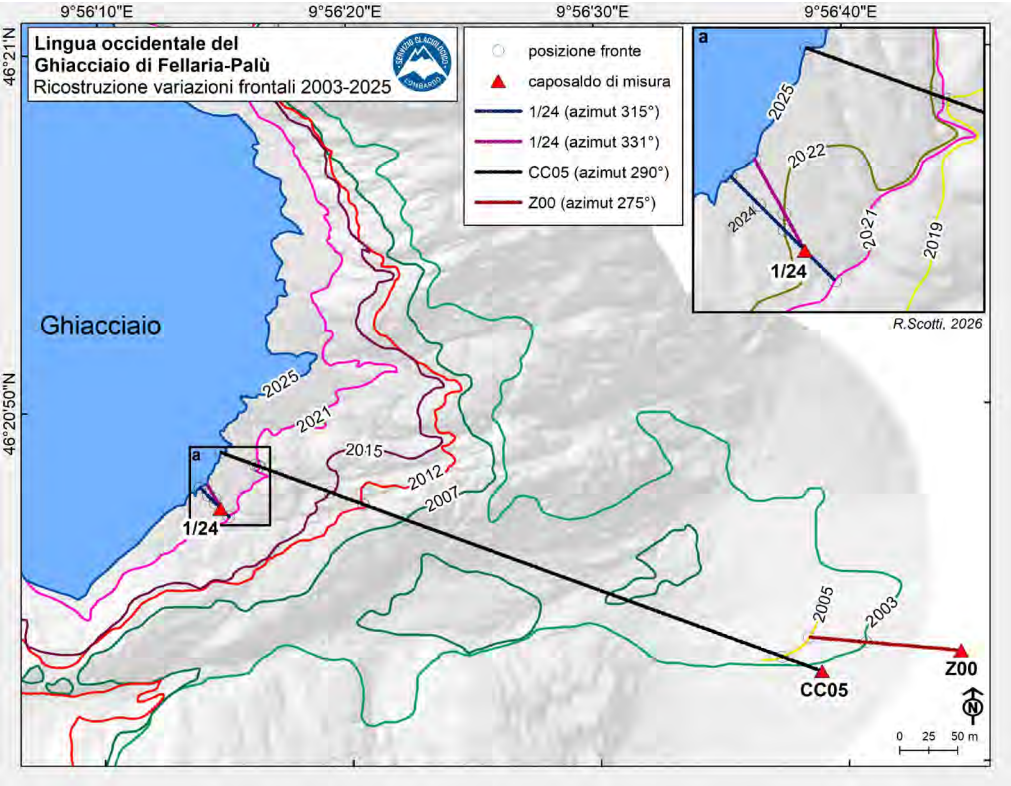
nel 2024 al di sopra della barra rocciosa che ha impedito le misure frontali di campo per quasi 20 anni. Era stata effettuata e pubblicata nella relazione dello scorso anno una misura riferita al segnale CC05 nell'intervallo 2005-2022. Quest'anno è stato effettuato uno studio più dettagliato che implementa e corregge la parziale ricostruzione cartografica dello scorso anno. Tale studio integra un approccio cartografico alle letture di campo e permette di collegare correttamente la serie storica di misure frontali con la nuova serie dal segnale 1/24. Grazie ai modelli digitali del terreno 2021 e 2025, uniti alla mappatura dell'estensione glaciale in diverse annate intermedie, è stato possibile determinare sia la quota della fronte che la distanza planimetrica dal segnale CC05 lungo l'azimut 290° dal 2005 al 2025. Grazie a tali misure è stato poi possibile definire la distanza 3D (sul terreno) applicando la correzione legata all'incremento di quota (teorema di Pitagora). Per assecondare più correttamente il profilo del terreno, il calcolo non è stato effettuato dalla posizione di CC05 ma è stata calcolata la differenza planimetrica e verticale per ogni singolo intervallo temporale, quindi partendo sempre dalla posizione della fronte all'inizio dell'intervallo temporale considerato. Per mantenere il più possibile un parallelismo tra l'azimut dei segnali e la linea di flusso del ghiacciaio, è stato scelto di passare da CC05 a 1/24 nell'anno 2021. Infatti, sebbene il segnale 1/24 sia stato collocato solo nel 2024, è stato possibile misurare le variazioni di distanza dalla fronte lungo la proiezione (azimut 315°) grazie alla dettagliata ortofoto 2021. La posi-

zione della fronte indagata dai due segnali è del tutto simile e dista pochi metri, permettendo così una eccellente continuità delle misure. Nel 2025 è stata introdotta una doppia lettura con bindella dal segnale 1/24: distanza 26 m (azimut 315°) e 29.5 m (azimut 331°): quest'ultimo asseconda ancora più correttamente la direzione di flusso del ghiacciaio. Complessivamente il ghiacciaio ha visto un ritiro lungo il terreno (variazione 3D) di 626.5 m dal 2003, di cui 577 m dal 2005 (20 anni). La variazione 2024-2025 è di -10.5 m misurata da 1/24 (azimut 315°). La quota della fronte, misurata non espressamente nel punto più basso, ma all'intersezione con i segnali di misura, è risalita di 237 m da 2543 a 2780 m s.l.m. Hanno collaborato: Matteo Oreggioni, Davide Colombarolli, Michele Oggioni, Marco Manni, Michele Ruffoni, Alessandro Basilio Manni, Valeria Cipriani, Claudia Praticò (SGL), Matteo Fioletti (ARPA Lombardia), Serena Tarabini e Marco Masserini.

Quota min. fronte: 2565 m (orientale), 2780 m (occidentale)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CC05*	290°	612**	36.5 (2005)	-575.5
1/24*	315°	26	15.5	-10.5
1/24*	331°	29.5	-	-

* Ghiacciaio Occidentale di Fellaria.
** Dato ottenuto da fotointerpretazione (vedi relazione).



439 - Ghiacciaio Occidentale di Fellaria. Mappa che mostra la ricostruzione cartografica delle variazioni frontali dal 2003 al 2025. L'estensione glaciale è stata mappata su base ortofoto regionale (2003, 2007, 2012, 2015) e su base rilievi fotogrammetrici SGL (2021 e 2025) mentre la posizione del 2005 si riferisce al rilievo di campo. La base cartografica è l'ombreggiato del DSM CGR-SGL riferito all'anno 2021. Map showing the cartographic reconstruction of the 2003-2025 terminus variations. The glacial extent was mapped based on regional orthophotos (2003, 2007, 2012, 2015) and on SGL photogrammetric surveys (2021 and 2025), while the 2005 position refers to the field survey. The cartographic basemap is the hillshade of the CGR-SGL DSM referring to the year 2021.

Ricostruzione variazioni singoli segnali fronte occidentale

Segnale		CC05									
Azimut (°)		290									
Quota (m.s.l.m.)		2543									
Coordinate (WGS84 UTM 32N)		572650					5132831				
Anno	tipo rilievo	Coordinate fronte (WGS84 UTM 32N)		quota fronte (m s.l.m.)	variazione quota (m)	distanza 2D (m)	distanza 2D cumulata (m)	distanza 3D (m)	distanza 3D cumulata (m)	variazione 3D (m)	variazione 3D media annua (m)
2005	bindella	572616	5132843	2543	0	36.5	36.5	36.5	36.5		
2007	cartografia	572291	5132961	2734	191	345.8	382.3	395.0	431.5	-395.0	-197.5
2012	cartografia	572255	5132974	2740	6	38.4	420.7	38.9	470.4	-38.9	-7.8
2015	cartografia	572226	5132985	2749	9	30.7	451.3	32.0	502.3	-32.0	-10.7
2019	cartografia	572166	5133007	2784	35	64.3	515.6	73.2	575.6	-73.2	-18.3
2021	cartografia	572165	5133007	2785	1	1.4	517.0	1.7	577.3	-1.7	-0.9
2022	cartografia	572162	5133008	2784	-1	3.1	520.1	3.2	580.5	-3.2	-3.2
2025	cartografia	572132	5133019	2780	-4	31.4	551.4	31.6	612.1	-31.6	-10.5

Segnale		1/24									
Azimut (°)		315									
Quota (m.s.l.m.)		2780									
Coordinate (WGS84 UTM 32N)		572132					5132971				
Anno	tipo rilievo	Coordinate fronte (WGS84 UTM 32N)		quota fronte (m s.l.m.)	variazione quota (m)	distanza 2D (m)	distanza 2D cumulata (m)	distanza 3D (m)	distanza 3D cumulata (m)	variazione 3D (m)	variazione 3D media annua (m)
2021	cartografia	572139	5132964	2781	1	-10.1*	-10.1	-10.2	-10.2		
2022	cartografia	572127	5132976	2780	-1	6.8**	6.8	6.9	6.9	-17.1	-17.1
2024	bindella	572121	5132982	2780	0	8.7	15.5	8.7	15.6	-8.7	-4.4
2025	bindella	572114	5132989	2780	0	10.5	26.0	10.5	26.1	-10.5	-10.5

* La distanza 2D negativa indica che la posizione della fronte era 10.1 m a valle rispetto al segnale, la distanza cumulata è riferita quindi alla posizione del segnale e non all'inizio delle misure (2021).

** La distanza 2D di 6.8 m è riferita dalla posizione del segnale 1/24 e non rispetto alla posizione del 2021.

Segnale		1/24									
Azimut (°)		331									
Quota (m.s.l.m.)		2780									
Coordinate (WGS84 UTM 32N)		572132					5132971				
Anno	tipo rilievo	Coordinate fronte (WGS84 UTM 32N)		quota fronte (m s.l.m.)	variazione quota (m)	distanza 2D (m)	distanza 2D cumulata (m)	distanza 3D (m)	distanza 3D cumulata (m)	variazione 3D (m)	variazione 3D media annua (m)
2022	cartografia	572127	5132980	2780	0	9.9	9.9	9.9	9.9		
2025	bindella	572120	5132993	2780	0	19.6	29.5	19.6	29.5	-19.6	-6.5

Riassunto variazioni fronte occidentale

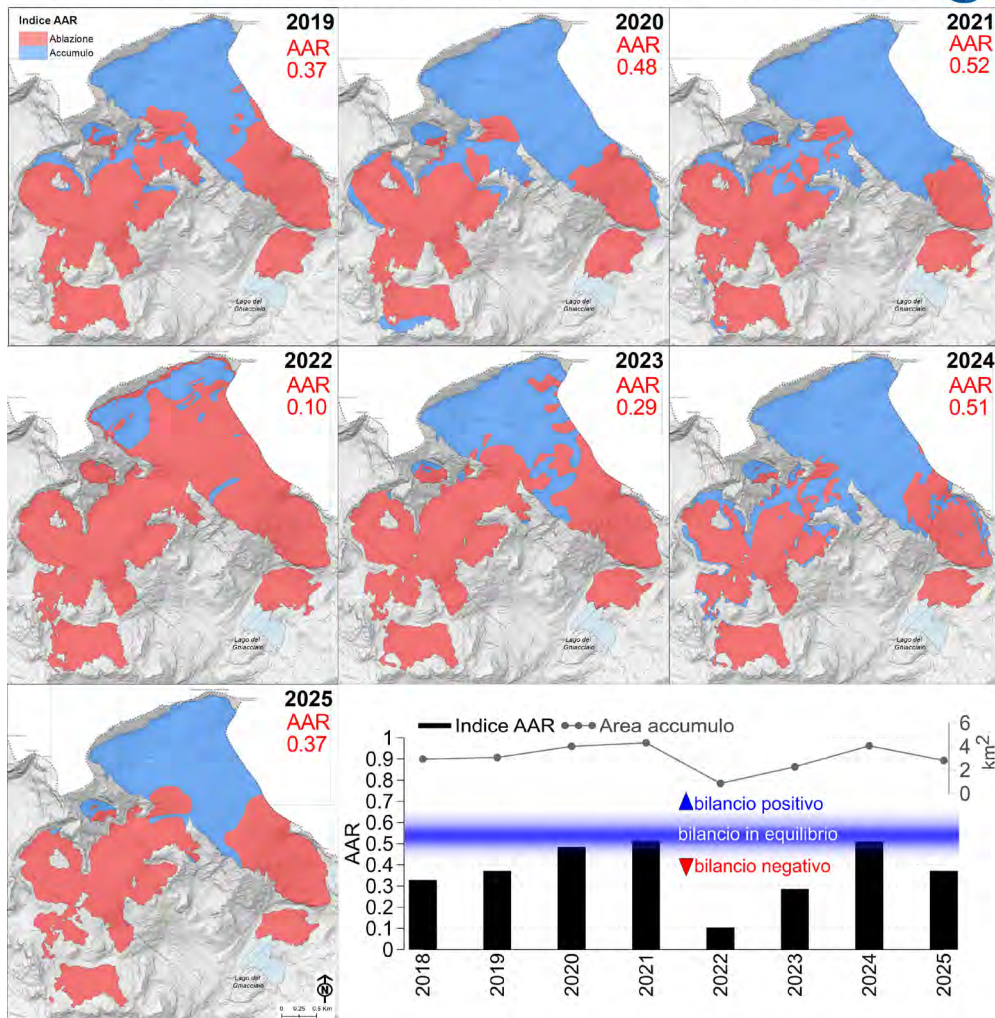
intervallo	variazione 3D (m)	variazione 3D media annua (m)	variazione 3D cumulata (m)	Segnale di riferimento	Azimut (°)	metodologia
2003-2005	-49.5	-24.8	-49.5	Z00	275	differenza misure con bindella da segnale di riferimento (dato pubblicato nel 2005)
2005-2007	-395.0	-197.5	-444.5	CC05	290	misura cartografica 3D da posizione fronte 2005 misurata con bindella a posizione fronte 2007 derivata da cartografia
2007-2012	-38.9	-7.8	-483.4	CC05	290	misura cartografica 3D da posizione fronte 2007 a posizione fronte 2012
2012-2015	-32.0	-10.7	-515.3	CC05	290	misura cartografica 3D da posizione fronte 2012 a posizione fronte 2015
2015-2019	-73.2	-18.3	-588.6	CC05	290	misura cartografica 3D da posizione fronte 2015 a posizione fronte 2019
2019-2021	-1.7	-0.9	-590.3	CC05	290	misura cartografica 3D da posizione fronte 2019 a posizione fronte 2021
2021-2022	-17.1	-17.1	-607.3	1/24	315	misura cartografica 3D da posizione fronte 2021 a posizione fronte 2022
2022-2024	-8.7	-4.4	-616.0	1/24	315	differenza tra posizione fronte 2022 (cartografia) a posizione fronte 2024 misurata sul campo con bindella da segnale di riferimento
2024-2025	-10.5	-10.5	-626.5	1/24	315	differenza misure con bindella da segnale di riferimento



440 - Ghiacciaio Orientale di Fellaria (foto F. Nonini, da drone, 2025.10.19). Si noti l'intensa produzione di iceberg per fenomeni di calving a fine stagione di ablazione. I conoidi di rimpasto ai piedi del gradino roccioso continuano a ridimensionarsi. *The front of the Eastern Fellaria Glacier from a drone flight. Note the intense iceberg production due to calving processes at the end of the ablation season. The regenerated ice cones below the rock wall are shrinking.*

Ghiacciaio di Fellaria Accumulation Area Ratio

dati: R. Scotti
Servizio Glaciologico Lombardo



439-440 - Ghiacciai Orientale e Occidentale di Fellaria. Mappa dell'estensione della neve annuale residua (accumulo), rispetto alla zona in ablazione ed il relativo indice AAR. Il grafico mostra sia l'andamento dell'AAR che l'estensione dell'area in accumulo dal 2018. Il 2025 ha visto un valore di AAR di 0.37, insufficiente per garantire un bilancio di massa annuale in equilibrio al ghiacciaio. *Map of annual residual snow-cover (accumulation) relative to the ablation area and the corresponding AAR index. The graph shows both the AAR trend and the extent of the accumulation area since 2018. 2025 AAR was 0.37, insufficient to ensure an annual equilibrium mass balance for the glacier.*

Operatori: Andrea Monti e Stefano Leoni (SGL) -
Controllo del 2025.09.20

Il ghiacciaio si presenta ricoperto da esili residui della nevicata di metà settembre, che non permettono di individuare la *snow-line* a vista. Questa risulta quindi irregolare al di sotto delle pareti rocciose sovrastanti il ghiacciaio, per effetto di maggior accumulo invernale e minor ablazione estiva, a partire da quota 3000 m. Il bacino di accumulo sommitale, invece, presenta la *snow-line* relativa alla neve fresca al di sopra dei 3100 m di quota. Con elaborazione GIS si calcola che la copertura nevosa residua interessi non oltre il 5% del corpo glaciale. Si osserva l'emersione del firn del 2024, interessato quindi anch'esso da fusione. Per quanto riguarda le misure delle paline ablatometriche, la palina 1_2023 ha registrato una perdita di 350 cm e la 2_2023 di 250 cm. La palina 4_2018, ubicata nella porzione di ghiacciaio interessata ancora dal firn 2024, emergeva per un'altezza di 40 cm: ne consegue che nel 2024 era coperta da una coltre di neve stagionale non inferiore a tale misura. La misura 2025, confrontata quindi con l'ultima misura effettuata (2023) registra quindi una riduzione di firn non inferiore a 40 cm ed una perdita di ghiaccio pari a 50 cm. La palina è ancora a contatto con il corpo di frana del 2022 ma, a seguito della progressiva redistribuzione dei detriti, risulta meno soggetta a possibile rottura causata dal rotolamento di massi. Il ghiacciaio presenta un aumento progressivo di copertura detritica, con un contributo significativo derivante dai due corpi di frana principali (uno posto al di sopra della palina 2, quota indicativa 2960 m, l'altro a contatto con la palina 4, quota indicativa 3050 m). La parte distale del ghiacciaio ha registrato un arretramento significativo di entrambe le lingue glaciali. Presso la fronte occidentale (misurata dal punto SL23), il lago di contatto glaciale presente nel 2023 risulta di piccole dimensioni, a seguito dello svuotamento del 2024, evitando quindi una fusione ulteriormente accelerata della fronte glaciale per fenomeni di calving. Nell'area dell'ex confluenza del Cornetto la fusione laterale del ghiacciaio è notevole: a seguito della comparsa di una finestra rocciosa nel 2021, il ghiacciaio ha mostrato in pochi anni un arretramento del limite glaciale laterale di svariate decine di metri. La misura frontale qui effettuata fino al 2023, oltre a non rappresentare una riduzione della fronte ma, come specificato negli anni precedenti, una misura laterale, dal 2024 non è più eseguibile. Resta invece il punto come stazione fotografica 346. Anche la fronte orientale ha registrato un arretramento significativo, a seguito della fusione della lingua che nel 2024 mostrava uno spessore esiguo. È stato posizionato il nuovo punto di misura frontale AM25, in corrispondenza della roccia a contatto con la fronte attuale.

Quota min. fronte: 2750 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AM22 (dl)	215°	68	40	-28
SL23 (sl)	184°	43.5	22	-21.5
AM25 (dl)*	-	0	-	-

* Il segnale è attualmente posizionato a contatto con il ghiaccio: la direzione di misura verrà dunque definita nella prossima campagna. Coordinate: 32N 576164E, 5126364N, quota 2820 m.

Gruppo Piazzzi - Campo

473 Ghiacciaio Orientale di Dosdè

Operatori: Andrea Toffaletti, Giuditta Lojacono,
Annalisa Bassi e Ivana Biazzi (SGL) -
Controllo del 2025.09.06

Al momento dell'osservazione il ghiacciaio si presentava completamente coperto da qualche centimetro di neve fresca caduta nei giorni precedenti. Tuttavia, da visite effettuate durante l'estate e da foto immediatamente precedenti la nevicata, si è potuto osservare come l'innevamento residuo invernale fosse limitato ad alcune zone del bacino di accumulo e a residui di valanga. La zona frontale, sotto i 2750 m di quota, risultava infatti già priva di copertura nevosa alla fine del mese di giugno. La fusione ha riguardato anche gli accumuli di neve vecchia conservatasi dallo scorso anno. Rispetto al rilievo del 2024, il ghiacciaio ha subito importanti modifiche morfologiche. Innanzitutto è da sottolineare il continuo ampliarsi delle finestre rocciose poste intorno a quota 2930 m tanto che appare ormai prossima la separazione dell'apparato in due distinti bacini, uno più occidentale, posto nel circo compreso tra la cima di Lago Spalmo e la Punta d'Avedo e uno più orientale che contribuisce al flusso principale della lingua glaciale. Tutta la zona frontale in destra orografica si presenta molto sollevata rispetto al substrato: l'ampiezza della slabbratura è attorno ai 2 m e si propaga verso l'interno di altrettanti metri, tanto da assomigliare a una grotta glaciale. Lo spessore del ghiaccio in questo punto è tuttavia limitato. La zona frontale sinistra, pur conservandosi meglio di quella destra per via della cospicua copertura detritica, appare anch'essa smagrita con diverse *bédière* e collassata in alcune sue parti. Si rileva inoltre una grande quantità di materiale sciolto (in prevalenza di granulometria medio-fine) mobilizzato in destra orografica nei pressi del settore frontale, inciso da vari *gully* profondi fino a 2 m circa. È stato posto un nuovo segnale di misura (TL25) in sinistra orografica su un masso squadrato di gneiss, per monitorare il settore più occidentale della lingua, che raggiunge attualmente la quota più bassa. Sono state effettuate le fotografie dalle

stazioni fotografiche 416, 424 e 448. Dalla storica stazione fotografica 416, sul culmine della morena laterale destra, il ghiacciaio non è più praticamente visibile in quanto rimane nascosto dalle rocce montonate: viene quindi utilizzata solo per mantenere la storicità della stazione stessa. Sono ormai da preferire la SF424 Altumeira e la nuova SF448.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Toffa21	165°	89.5	62.5	-27
Toffa22 (cf)	175°	60	49	-11
GLT23 (df)	145°	83	55.5	-27.5
TL25 (df)*	150°	9.5	-	-

* Coordinate: 32N 593405E, 5138681N.

Gruppo Ortles - Cevedale

502 Ghiacciaio del Gran Zebrù

Operatori: Michele Di Biase, Cecilia Almagioni (SGL, UNIMI) e Davide Fugazza (UNIMI) -
Controllo del 2025.09.09

Il ghiacciaio si presenta abbondantemente coperto da detrito, con placche di neve da valanghe provenienti dalla parete del Gran Zebrù. L'indice AAR e la quota di ELA sono stati ricavati elaborando l'immagine satellitare multispettrale di Sentinel-2 datata 25 agosto 2025; si è calcolato dapprima l'indice NDSI e successivamente è stata applicata una maschera ai valori dei pixel per isolare le porzioni di ghiacciaio ancora innestate. I valori ricavati (AAR 0.11 ed ELA 3260 m s.l.m.) hanno subito una ulteriore evoluzione nel mese di settembre con l'AAR che è sceso a circa 0.05 con una ELA non più rilevabile (irregolare). Per quanto riguarda la misura frontale, è necessario annullare il dato del 2024 ed effettuare il confronto con il dato precedente (2023 - GFC 23). La presenza di detrito e di una porzione di ghiaccio morto in sinistra idrografica, complicano lo studio di questo apparato. Infatti, calcolando la differenza tra il 2024 e il 2025 risulterebbe un'avanzata di 6 m, situazione che non trova conferma in nessun altro rilievo e che può essere spiegata solamente da una imprecisa interpretazione del margine frontale del ghiacciaio nel 2024. Confrontando invece la distanza misurata nel 2025 con quella del 2023 risulta un arretramento di 14 m, che meglio rappresenta l'evoluzione recente di questo apparato. Per continuità con i dati storici, anche la porzione centrale (segnale CFG 23) viene confrontata con il dato del 2023, annullando sia la misura che la quota minima della fronte del 2024. Ha collaborato Riccardo Scotti (SGL) con osservazione fotografica del 20.09.2025.

Quota min. fronte: 3100 m (fronte centrale), 3150 m (fronte occidentale)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CFG23*	34°	48	33 (2023)	-15
GFC23**	326°	62	48 (2023)	-14

* Ramo centrale.

** Ramo occidentale.

503 Ghiacciaio di Cedèc

Operatori: Michele Di Biase, Cecilia Almagioni (SGL, UNIMI) e Davide Fugazza (UNIMI) -
Controllo del 2025.09.09

A causa delle sfavorevoli condizioni meteorologiche del giorno del sopralluogo, è stato possibile misurare soltanto la lingua settentrionale del ghiacciaio. In questa data la stazione meteo ARPA di Santa Caterina Valfurva paese ha misurato una massima di +13 °C alle ore 14. Per quantificare l'indice AAR e la ELA è stata utilizzata l'immagine satellitare multispettrale di Sentinel-2 datata 25 agosto 2025. Utilizzando questa immagine, prima si è calcolato l'indice NDSI, successivamente è stata applicata una soglia ai valori dei pixel per distinguere ghiaccio esposto da neve, ottenendo un AAR di 0.49 e una quota di ELA pari a circa 3150 m. Il bacino di ablazione presentava ghiaccio esposto, nonostante sporadiche precipitazioni nevose verificatesi nelle settimane precedenti al rilievo.

La fronte risulta solo parzialmente coperta da detrito; si nota una morena mediana di recente formazione e accumuli detritici nelle porzioni sottostanti le pareti laterali, dove si è verificata intensa attività di crollo probabilmente causata dal rilascio tensionale post-glaciale. Nella porzione frontale del ghiacciaio si è osservata una debole attività di ruscellamento superficiale.

Quota min. fronte: 3000 m (lingua settentrionale)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CF21*	122°	98	71	-27

* Lingua settentrionale.

507 Ghiacciaio del Palon de la Mare

Operatori: Luca Farinella e Valentino Sosio (SGL) -
Controllo del 2025.08.22

Le informazioni sulla condizione di questo ghiacciaio sono ricavate combinando quanto osservato sul campo dagli operatori in data 22 agosto 2025 con infor-

mazioni satellitari e immagini da drone scattate dall'operatore Valentino Sosio. La quota della ELA così come l'indice AAR sono stati ricavati da un'immagine satellitare Sentinel-2 del 18 agosto 2025 elaborata da SGL. Dalle foto scattate da drone dagli operatori Valentino Sosio e Riccardo Scotti il 20 settembre 2025, l'apparato si mostra quasi completamente privo di neve dell'anno, ad esclusione di modeste porzioni alla base della parete rocciosa che delimita il ghiacciaio verso sud-est. Tale porzione gode di una buona protezione orografica ed è soggetta ad intensi accumuli valanghivi nella stagione invernale, pertanto è quasi sempre l'unica del bacino ablatore a conservare, negli ultimi anni, modeste placche di nevato residuo. Si intuisce l'assenza di ghiaccio vivo sotto la neve fresca che copre il bacino di accumulo posto al di sopra dei 3400 m di quota, ma risulta impossibile verificare se si tratta di firn del 2024 o di neve dell'anno. A fronte di queste valutazioni l'indice AAR di 0.42 del 18 agosto (Sentinel-2) sovrastima con buona probabilità il valore corretto di fine stagione. La finestra rocciosa alla base della seraccata in destra orografica appare stabile rispetto al confronto con il 2023. Nelle relazioni dal 2020 in poi sono state riportate le distanze dai segnali calcolate con il metodo Cosenico che è stato quest'anno abbandonato. Viene quindi riportata una tabella delle misure degli ultimi 7 anni effettuate con metodo tradizionale che aggiornano e correggono le misure precedentemente riportate. Hanno collaborato Riccardo Scotti (SGL) e Demis Sosio.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
D1 (sf)*	15°	266	251 (2023)	-15
D3 (df)*	22°	249	240	-9

* D3 indaga quello che un tempo era il lobo destro e che ora è semplicemente la porzione destra di un'unica fronte, mentre D1 indaga la porzione sinistra della fronte (ex lobo sinistro) che rappresenta la parte più prominente del margine frontale.

507.1 Ghiacciaio dei Forni

Operatori: Riccardo Scotti e Valentino Sosio (SGL) -
Controllo del 2025.09.20

Ghiacciaio dei Forni Centrale - La progressiva risalita estiva della ELA si ferma al 20 agosto quando le prime spolverate nevose coprono il ghiacciaio oltre i 3300 m. Successivamente alle quote intermedie la fusione riprende fino al 27 agosto quando si tocca il minimo di innevamento stagionale. I giorni successivi una nuova nevicata copre il ghiacciaio fino alla fronte. Nel mese di settembre il ghiacciaio si scopre nuovamente con una ripresa della fusione molto intensa, ma la neve fresca non scompare più oltre i 3000-3050 m di quota; il 23-25 settembre si chiude definitivamente la stagione di ablazione. La neve residua a fine estate è meno abbondante rispetto al 2024 ma molto più estesa rispetto al 2023. La ELA è discontinua nei pianori dai 3000 ai 3200 m s.l.m., mentre l'innnevamento diventa continuo nei bacini a nord del Colle degli Orsi e tra la Punta S. Matteo e il Monte Giumella. Come negli anni scorsi le porzioni più ripide, inclusa la parete nord della Punta Cadini, rimangono completamente scoperte. Più a valle prosegue l'intensa fase di ritiro della lingua valliva sempre meno alimentata dai bacini superiori tanto da far presupporre una definitiva trasformazione in un ammasso di ghiaccio morto tra 3-4 anni, quando il collegamento con i bacini superiori si potrebbe interrompere completamente. In occasione del rilievo del 20 settembre, le alte temperature dei giorni precedenti hanno ingrossato il torrente ablatore in modo del tutto anomalo per la fine di settembre, rendendo necessari due guadi per riuscire a raggiungere i punti di misura.

Ghiacciaio Orientale dei Forni - Il ghiacciaio prosegue la sua fase di contrazione. La ELA, molto irregolare, si attesta attorno a 3300 m. L'imponente seraccata che, fino a poco più di 10 anni fa, collegava ancora questo ghiacciaio alla lingua centrale è quasi completamente scomparsa riducendosi ad una modesta e ripida lingua a coda di volpe. Entro pochi anni il ghiacciaio si ritirerà sui pianori al di sopra dei 3000 m di quota. La velocità della scomparsa della seraccata orientale dei Forni è sicuramente uno dei cambiamenti

Riepilogo distanze segnali per il Ghiacciaio del Palon de la Mare

Anno	Segnale	Azimut (°)	Distanza (m)	Variazione (m)	Segnale	Azimut (°)	Distanza (m)	Variazione (m)	Media (m)
2019	D1	15	159		D3	22	42		
2020	D1	15	175	-16	D3	22	86	-44	-30
2021	D1	15	194	-19	D3	22	113	-27	-23
2022	D1	15	226.5	-32.5	D3	22	219	-106	-69.25
2023	D1	15	251	-24.5	D3	22	231	-12	-18.25
2024	D1	15	NM	NM	D3	22	240	-9	-8.25*
2025	D1	15	266	-15	D3	22	249	-9	-8.25*

* Valore calcolato mediando su due anni il dato complessivo (-15 m) riferito a D1 tra il 2023 e il 2025.



507.1 - Ghiacciaio dei Forni. Panoramica dalla webcam Tikee SGL (progetto “Planet Watch”, 2025.08.29). L’innnevamento residuo è limitato alle quote più elevate mentre emerge il firn del 2024, colorato dalle polveri sahariane. *At the end of the ablation season, the snow cover is limited to the upper portions of the accumulation basins. Firn from season 2024 is visible and marked by Saharan dust.*

più eclatanti e spettacolari della criosfera lombarda degli ultimi 20 anni.

Ghiacciaio Occidentale dei Forni. A fine stagione la ELA appare molto irregolare ma riesce comunque come lo scorso anno a lambire i pianori, collocandosi attorno ai 3050-3100 m s.l.m alla base dell’ampia bastionata rocciosa tra la Punta Pedranzini e la Punta S. Matteo. Le porzioni superiori, molto ripide, sono solo parzialmente innestate, compreso il grande scivolo settentrionale della Punta S. Matteo. Dalle emergenze in roccia un susseguirsi di colate di materiale detritico ricoprono i nevai sottostanti mostrando in modo evidente il totale disequilibrio del glacialismo attuale in questo contesto climatico, anche in annate in cui un poco di neve residua riesce a conservarsi. Prosegue l’isolamento della porzione di ghiacciaio tra il Pizzo Tresero e la Punta Pedranzini. Dinamicamente non c’è più alcun trasferimento di massa, ma un ripido pendio di ghiaccio mantiene formalmente il collegamento e, grazie alla copertura detritica, è probabile che lo farà ancora per qualche anno.

Quota min. fronte: 2515 m (centrale), NM (orientale), NM (occidentale)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
CO22*	134°	114	77.5	-36.5
SL23*	152°	61	50	-11
SGL24*§	152°	46	10	-36

* Ghiacciaio Centrale dei Forni.

§ Segnale già materializzato nel 2024 ma segnalato solo in relazione e non in tabella. Coordinate: 32N 621911E, 5139785N, quota 2515 m.

512.1 Ghiacciaio del Dosegù

Operatori: Aldo Borghi, Luca Bolognini,
Alessandro Nardon e Cristian Nardon (SGL) -
Controllo del 2025.09.21

Il ghiacciaio è stato visitato tre volte durante l’estate: un primo rilievo, svolto il 12 giugno, ha permesso di quantificare la neve caduta sul ghiacciaio durante l’inverno grazie a sondaggi distribuiti e una trincea stratigrafica. Il 3 agosto è stata invece effettuata una lettura delle paline ablatometriche presenti sul ghiacciaio. In particolare è stata installata una nuova palina in sostituzione della P1 (ormai in emersione) con ablazione complessiva a fine stagione di 260 cm; è stata ritrovata e controllata la P4 (non più controllata dal 2013); mentre non è stata ritrovata la P2, probabilmente persa definitivamente. La ELA viene posizionata intorno ai 3350 m, tramite indice NDSI ricavato da immagine Sentinel-2 del 25 agosto 2025 è stato calcolato un AAR di 0.44. Il segnale BP08 è tornato ad essere misurabile ma, a causa della situazione della fronte, caratterizzata da una falesia di ghiaccio di circa 12 m di altezza e grande quantità di acqua e limo, non è stato possibile mettere un nuovo segnale definitivo di avvicinamento ed è stato messo un caposaldo a 300 m di distanza da BP08 alle coordinate: 5136587E, 0618670N, nella speranza di poterlo stabilizzare definitivamente il prossimo anno. Gli altri due segnali ancora utili alla misurazione frontale sono: A08 Ter, affiancato da un nuovo caposaldo provvisorio chiamato tentativamente A25 e AB22 avvicinato anch’esso da un nuovo caposaldo provvisorio alle coordinate di coordinate: 32N 5136456E, 0618608N. L’impatto ambientale del rilievo viene stimato in 95 kg di CO₂ complessivi.



512.1 - Ghiacciaio del Dosegù (foto A. Borghi, 2025.09.21). La ripresa panoramica mostra una copertura nevosa estesa sopra i 3350 m s.l.m. *Overview of the glacier, highlighting a snowline at around 3350 m a.s.l.*

Quota min. fronte: 2890 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
A08ter (cf)	40°	153	138	-15
AB22 (sf)	105°	53.5	38.5	-15
BP08 (cf)	73°	300	244 (2022)	-56

516 Ghiacciaio della Sforzellina

Operatori: Davide Fugazza (UNIMI, CGI/FGI), Michele Di Biase (SGL, UNIMI), Cecilia Almagioni (SGL, UNIMI), Claudio Smiraglia (CGI/FGI) - Controlli del 2025.08.22 e 2025.09.09

I due controlli effettuati a fine agosto e ad inizio settembre non hanno evidenziato sensibili variazioni fra di loro. Rispetto al controllo del 2024, appare più ridotta e



516 - Ghiacciaio della Sforzellina (foto M. Di Biase, 2025.09.09). Panoramica del ghiacciaio che mostra l'assenza di neve residua e la significativa copertura detritica. *Overview of the glacier highlighting the lack of residual snow-cover and the extended debris-cover.*

più frammentata la copertura di coni da valanga ai piedi della parete del Corno dei Tre Signori. In particolare, il cono maggiore al di sotto del canale che solca la parete nord-ovest è abbondantemente ricoperto da detriti rocciosi di crollo, che si allargano a ventaglio fino a raggiungere la copertura detritica quasi completa del settore inferiore del ghiacciaio. Il ghiaccio è visibile solo in piccole fasce longitudinali che scendono dal circo superiore, soprattutto in destra idrografica. Il settore inferiore del ghiacciaio appare poco convesso e l'identificazione del limite frontale risulta del tutto imprecisa a causa dell'abbondante copertura detritica. Ciò ha suggerito di non effettuare la tradizionale misura dal segnale CS2, che sarebbe risultata scarsamente significativa. Per continuare il monitoraggio del ghiacciaio, in atto dal 1925, si è proceduto ad un rilievo con drone, dotato anche di camera termica. L'analisi dei dati, ancora in elaborazione, permetterà anche un confronto con il rilievo sempre da drone effettuato nel 2021.

Quota minima fronte: NM

Gruppo Orobie

541 Ghiacciaio dei Marovin

Operatori: Riccardo Scotti e Matteo Oreggioni (SGL) -
Controllo del 2025.10.17

Il ghiacciaio è stato osservato numerose volte durante l'estate. L'innevamento stagionale è significativamente inferiore a quello dell'anno precedente, eccezionalmente positivo per questo piccolo ghiacciaio ad alimentazione valanghiva, e copre tre porzioni distinte nella parte alta, per un AAR che non supera 0.15. Il firn del 2024 permane su $\frac{3}{4}$ del ghiacciaio, con il quarto restante quasi completamente coperto dal detrito. Ne deriva un bilancio annuale di decremento moderato ma un bilancio biennale comunque ancora largamente positivo, capace di portare un minimo di protezione all'apparato glaciale, dopo le due drammatiche annate 2022 e 2023. Dopo un anno di sospensione a causa degli estesi accumuli valanghivi che mascheravano la fronte, il 17 ottobre sono state effettuate nuovamente le misure dal segnale UB19. I giorni precedenti il rilievo una perdurante inversione termica con strato di nuvolosità bassa ha favorito la deposizione di un invisibile velo di ghiaccio sopra detriti, rocce e vegetazione. L'accesso al ghiacciaio e le operazioni di misura sono diventati quindi particolarmente complessi e difficoltosi. La misura lungo l'azimut 155° appare incerta a causa delle difficoltà nell'individuare il margine glaciale sotto al detrito, tanto che dal 2026 si prevede di mantenere solo la misurazione lungo l'azimut 140° , dove il margine glaciale è più chiaro e l'allineamento alle linee di flusso migliore. Il 29 luglio è stato effettuato un tentativo di campionamento nella metà inferiore del ghiacciaio di

collemboli glaciali a cura di Barbara Valle (SGL, UNISI) e Leonardo Malvezzi (UNIMI) nell'ambito del progetto "CollembolICE", con esito negativo. Hanno collaborato: Angelo Libera, Ivan Peri, Davide Colombaroli, Mattia Colombo Mendeni e Gabriele Gusa (SGL); Barbara Valle (SGL, UNISI); Leonardo Malvezzi (UNIMI); Pietro Bocchio e Stefano Losa.

Quota min. fronte: 2080 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UB19	155°	43.5	32	-11.5
UB19	140°	24	18.5	-5.5



541 - Ghiacciaio dei Marovin, visione generale dalla stazione fotografica 798 (foto R. Scotti, 2025.09.11). L'indice AAR del 2025 è limitato a 0.15, mentre il firn del 2024 è ancora esteso su gran parte del ghiacciaio. *General view of the glacier; the 2025 AAR is around 0.15, while the 2024 firn is still extended to most of the glacier surface.*

543 Ghiacciaio del Lupo

Operatori: Riccardo Scotti, Angelo Libera
e Matteo Oreggioni (SGL) - Controllo del 2025.10.17

Il ghiacciaio è stato visitato sette volte durante il periodo estivo-autunnale. A queste si è aggiunto un rilievo aerofotogrammetrico e con LiDAR da drone effettuato da *Terr.a.in snc* per conto di ARPA Lombardia in data 3 settembre. I rilievi nivologici per il calcolo del bilancio

invernale ed i sondaggi della neve su tutta la superficie del ghiacciaio sono stati effettuati il 31 maggio, mentre il 17 ottobre è stato effettuato l'ultimo rilievo con lettura finale delle paline ablatometriche per il calcolo del bilancio di massa annuale. Alla data del 31 maggio, la media dell'altezza neve nei tre punti campione è di 490 cm, valore leggermente superiore alla media del periodo 1996-2024. Il bilancio invernale dell'intero ghiacciaio è di +2.3 m *w.e.*, valore invece significativamente inferiore alla media 2007-2024 (+3.1 m *w.e.*). A differenza degli ultimi anni, in cui il ghiacciaio iniziava a scoprirsi nella sua parte centrale, quest'anno la neve è sparita già attorno al 20 giugno nella zona del grande cono da valanga in sinistra idrografica. La parte centrale inizia invece a mostrare ghiaccio vivo attorno al 10 luglio, in anticipo di un paio di settimane rispetto alla media. Già al 15 agosto la distribuzione della neve è del tutto peculiare: la metà superiore del ghiacciaio, inclusi i tradizionali siti di accumulo valanghivo alla base delle pareti, è completamente scoperta e vede già una forte contrazione anche del firn del 2024, la zona frontale è invece occupata da un grande accumulo valanghivo. La fusione prosegue fino alla fine di settembre, con la zona frontale ancora coperta di neve, seppur con estensione e spessori più ridotti rispetto al 2024.

Complessivamente l'estate del 2025 ha provocato perdite di spessore di ghiaccio comprese tra 270 cm (P6) e 40 cm (P4) con un singolo sito in incremento (~+30 cm presso P3). Il bilancio di massa annuale del ghiacciaio è di -1.49 m *w.e.*, sesto valore più negativo dal 2009. Il bilancio estivo è pari a -3.83 *w.e.*, significativamente inferiore al valore record del 2024 (-5.29 *w.e.*) e undicesimo valore più negativo dal 2009. L'indice AAR, valutato sulla superficie del ghiacciaio aggiornata al 2023, è pari a 0.07, mentre la copertura di firn del 2024, a differenza del Ghiacciaio del Marovin, si è molto ridotta e non copre complessivamente più del 10% della superficie glaciale. Nella porzione centrale del ghiacciaio, poco a est rispetto alla palina 2, si sono aperte tre nuove finestre rocciose, chiaro segnale di spessori di ghiaccio ormai molto ridotti in questa zona. Sulla base dei dati georadar raccolti da ARPA Lombardia nel 2021, aggiornati alle quote attuali del ghiacciaio, ci si attende per i prossimi anni una emersione di altri *nunatak* in diverse zone del ghiacciaio, che provocheranno una pericolosa frammentazione dell'apparato. Occorrerà il prossimo anno tentare di ridefinire la rete di paline ablatometriche, individuando i punti con sufficiente spessore residuo per poter proseguire con i calcoli di bilancio di massa glaciologico. A causa del mutato profilo longitudinale del ghiacciaio, la fronte sta diventando una nuova zona di accumulo valanghivo, rendendo sempre più difficile e poco significativo proseguire con le misure frontali, rese anche quest'anno impossibili dalla copertura di firn e neve dell'anno.

In occasione della missione del 29 luglio è stato effettuato un tentativo di campionamento di collemboli glaciali a cura di Barbara Valle (SGL, UNISI) e Leonardo Malvezzi (UNIMI) nell'ambito del progetto CollembolICE: come al Marovin, anche su questo ghiacciaio non sono stati individuati esemplari, nonostante un rilievo accurato su buona parte della sua superficie. Durante la medesima missione, grazie all'impegno di Davide Colombarolli, è stata sostituita la webcam presso il Bivacco Corti con un modello più performante e leggermente più grandangolare, che continua a riprendere il ghiacciaio ogni 45' circa. Hanno collaborato: Ivan Peri, Davide Colombarolli, Mattia Colombo Mendeni, Gabriele Gusa, Matteo Crippa e Michele Oggioni (SGL); Barbara Valle (SGL, UNISI); Leonardo Malvezzi (UNIMI); Burbello Andrea e Matteo Tonello (Terr.a.in snc); Pietro Bocchio, Marco Masserini, M. Stanislao ed Emanuele Nicoli.

Quota min. fronte: 2445 m

BACINO: OGLIO - PO

Gruppo Adamello - Presanella

573 *Ghiacciaio Payer Superiore*

Operatore: Andrea Toffaletti (SGL) -
Controllo del 2025.08.30

Il circo occupato da questo piccolo ghiacciaio, da anni ormai un semplice glacionevato di origine valanghiva, è quest'anno completamente privo di ghiaccio, con solo alcuni trascurabili accumuli di firn. Se ne dichiara quindi l'estinzione. L'ultimo rilievo pubblicato risale al 1951 a cura del Prof. Saibene quando il ghiacciaio era già diviso dal sottostante Payer Inferiore.

Quota min. fronte: NM

577 *Ghiacciaio Occidentale di Pisgana*

Operatore: Gianmarco Mondati (SGL) -
Controllo del 2025.08.27

Alla data del rilievo fotografico, la superficie dell'intero apparato glaciale risulta essere scoperta per più del 90%, privata della neve dell'ultima stagione invernale ed in egual misura di firn di anni precedenti, mostrando un ghiacciaio in evidente stato di sofferenza. Di complicata determinazione è la quota dell'ELA, in quanto residui areali di neve della stagione invernale si rinvengono sovente discontinui, localizzati principalmente sui settori a quota più elevata del corpo glaciale, a ridosso delle cime

che cingono il ghiacciaio a sud e a sud-est (Monte dei Frati, Punta del Venerocolo, Monte Narcanello, Monte Venezia, Monte Mandron, Corno di Bedole). Si possono osservare settori di neve residua di color marroncino-ocra, ascrivibili agli eventi di trasporto di polvere sahariana del 2024 sul comparto alpino centrale. L'apparato glaciale inferiore risulta essere ancora collegato con il più vasto settore glaciale superiore, nonostante la lingua di congiunzione continui a mostrare processi di perdita di spessore ed una concomitante riduzione di larghezza. I bordi di questo bacino collettore, nella sua metà inferiore, mostrano coperture detritiche che tendono ad espandersi verso l'apparato glaciale inferiore, quest'ultimo ricoperto in gran parte da materiale detritico, a testimonianza di una forte perdita di intensità delle dinamiche glaciali. La fronte dell'apparato glaciale inferiore appare grigia, coperta di detrito e appiattita, senza più alcuna dinamicità e in evidente stato di ritiro. Bordano la fronte due laghetti proglaciali, mentre è presente un terzo laghetto glaciale marginale, quest'ultimo alimentato principalmente dalle acque di fusione provenienti dal bacino glaciale superiore. Dal punto di ripresa (Cima di Salimmo) non è ben chiaro se ci possa essere un diretto collegamento idraulico tra il lago glaciale marginale e il laghetto inferiore. La fronte glaciale, in corrispondenza del lago glaciale marginale superiore, mostra evidenti segni di collasso, con presenza di crepacci a geometria semicircolare che isolano considerevoli porzioni di ghiaccio prossime ad un distacco imminente. Gli eventi di *calving* sono resi evidenti dalla presenza di alcuni iceberg.

La porzione superiore del ghiacciaio, un tempo bacino di accumulo, intensamente crepacciata, mostra le medesime criticità riscontrate nell'osservazione del comparto inferiore: l'ampia fronte glaciale si presenta appiattita, con numerosi torrenti ablatori che si riversano nei laghi sottostanti. Si può osservare un evidente ritiro in prossimità di ciò che fu, fino ad una decina di anni fa, un *nunatak*. A monte di questa sporgenza rocciosa è presente un collegamento tra la porzione occidentale e orientale: in corrispondenza di questo settore è possibile prevedere un'evoluzione del ghiacciaio che porterà alla separazione in due bacini distinti (similmente a ciò che successe al Ghiacciaio di Caspoggio).

Quota min. fronte: NM

581 *Ghiacciaio del Venerocolo*

Operatori: Alessandro Nardon e Giovanni Prandi (SGL) -
Controllo del 2025.09.12

Il ghiacciaio continua a rappresentare il più tipico esempio di ghiacciaio nero delle Alpi lombarde. L'ulteriore espansione della grande finestra rocciosa, soprattutto in sinistra idrografica, è stato il cambiamento più evidente intervenuto nel 2025. Ne consegue una separazione sempre più netta tra il bacino di accumulo, ancora dinamico sia dal punto di vista cinematico che climatico, dalla lingua coperta di detrito, probabilmente vicina a diventare un ammasso di ghiaccio morto. La neve dell'anno è ridotta a due esili cordoni addossati alle pareti di testata. La copertura di firn del 2024 è ancora



577-579 - Ghiacciai Occidentale di Pisgana e Calotta (foto G. Mondati, SF 611, 2025.08.27). Vista generale dalla Cima Salimmo. Sul Ghiacciaio Occidentale di Pisgana neve e firn coprono una superficie molto limitata e la connessione del bacino di accumulo con la lingua valliva è sempre più ridotta. Il Ghiacciaio Calotta, sulla destra, è oggi un glacione residuo. *On the Occidentale di Pisgana Glacier, snow and firn cover a limited portion of the surface, while the connection of the glacier tongue with the accumulation basin is increasingly tight. The Calotta Glacier (on the right), is actually a residual glacieret.*

evidente e significativa nella metà superiore del bacino di accumulo, con alcune chiazze ancora presenti anche a valle del cambio di pendenza in corrispondenza della finestra rocciosa. La porzione separata della Vedretta dei Frati, coperta in parte da neve recente, prosegue l'arretramento frontale, con una progressiva contrazione volumetrica.

Quota min. fronte: 2580 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VEN20	153°	55	44	-11

608 Ghiacciaio dell'Adamello

Operatori: Amerigo Lendvai, Andrea Scaltriti,
Paolo Pagliardi e Christian Nardon (SGL) -
Controlli del 2025.07.12, 2025.08.23 e 2025.09.19

La neve sulla superficie del ghiacciaio accumulata da metà settembre 2024 al 29 maggio 2025, secondo i rilievi nivologici effettuati, variava da 150 cm alla fronte a 2600 m s.l.m., a 350-370 cm al Pian di Neve, mantenendosi uniforme anche nella parte alta a 3250 m di quota. Al sito di riferimento per l'accumulo invernale sul Pian di Neve, a circa 3100 m s.l.m., sono stati rilevati con trincea nivologica 368 cm con equivalente in acqua (SWE) di 1686 mm, un valore lievemente sopra la media. Il bilancio di massa della stagione di accumulo risulta di +1.4 m *w.e.* L'elevata anomalia termica perdurante in tutto il mese di giugno ha fatto sì che tale copertura nevosa sia rimasta efficace fino alla fronte solo fino al 15 giugno, risalendo rapidamente oltre la ELA teorica di equilibrio del ghiacciaio già ai primi di luglio. È seguito un periodo di normalità climatica che ha stabilizzato l'ablazione fino ai primi di

agosto, anche grazie ad alcune nevicate fino a 2800 m di quota. Successivamente, altre settimane di caldo hanno portato al 25 agosto la ELA attorno a quota 3230 m. Un discreto raffreddamento con alcune nevicate ha consentito di chiudere a fine agosto la stagione di ablazione sopra i 3200 m di quota, mentre alle quote inferiori è proseguita fino al 22 settembre. I rilievi finali sono stati eseguiti il 19 settembre e sono da considerarsi pressoché ottimali perché il 22 settembre sono iniziate le nevicate autunnali con raffreddamento repentino e duraturo (-9 °C dalle stazioni meteo alla Punta del Venerocolo e al bivacco Giannantonj). Il bilancio di massa, calcolato con interpolazione dei dati delle paline, della ELA e dei punti di rilievo degli accumuli, restituisce un valore di -1.1 m *w.e.*, mentre l'AAR determinato da immagine Sentinel-2 del 25 agosto è di 0.15, coerente con il bilancio moderatamente negativo. Variazioni morfologiche rilevanti rispetto al 2024 si registrano solo presso la fronte del Ghiacciaio del Mandrone (n. 639, si veda anche la relazione nel settore Triveneto) che continua la rapida contrazione, con l'allargamento e ulteriore collasso delle voragini circolari in sinistra idrografica e emersione della gobba rocciosa comparsa a fine settembre 2023 in corrispondenza del primo cambio di pendenza, lasciando intendere un'imminente separazione di questa porzione di ghiaccio ormai priva di movimento. Poco più a monte della finestra rocciosa, in destra idrografica, sono presenti alcuni inghiottitoi di dimensioni crescenti. Dato che il tragitto tipico percorso da escursionisti e alpinisti passa vicino ad essi, si segnala la necessaria prudenza nella valutazione del percorso ottimale. Hanno collaborato: Giovanni Prandi, Alessandro Nardon, Miriam Toaldo e Silvia Barbieri (SGL); Elena Bertoni (SAT).



608 - Ghiacciaio dell'Adamello, visione del Pian di Neve da Passo Salarno (foto A. Lendvai, SF 640, 2025.09.20). Assenza di neve nella zona del Passo Adamé e accumuli eolici di neve e firn in prossimità del Passo di Salarno. *View of the accumulation basin; absence of snow cover in the plateau of the Passo Adamé. Wind drifted accumulation of snow and firn on the left, close to the Passo di Salarno.*

Settore Triveneto

(Coordinatore: Aldino Bondesan)

ALPI RETICHE

Bacino: SARCA - MINCIO - PO

Gruppo Adamello - Presanella

632 Ghiacciaio di Conca (Orientale Carè Alto)

Operatori: Mario Valentini e Silvio Alberti (SAT) -
Controllo del 2025.10.11

La valutazione della variazione frontale è stata effettuata dal segnale distanziometrico SAT 2-19, collocato su roccia stabile e mantenuto in continuità con le campagne precedenti.

Alla data del sopralluogo sul ghiacciaio si osservava copertura nevosa recente e diffusa di circa 20-30 cm. Le condizioni osservate indicano una prosecuzione della fase regressiva, coerente con l'evoluzione recente dell'apparato e con i dati delle campagne precedenti.

Quota min. fronte: 3100 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT 2-19	295°	92.5	82	-10.5

634 Ghiacciaio di Lares

Operatori: Cristian Ferrari e Pier Paolo Speri (SAT) -
Controllo del 2025.10.07

Il ghiacciaio ha visto nel corso degli ultimi anni una rapida evoluzione che nell'estate del 2022 ha portato al distacco della porzione frontale che terminava in un lago di recente formazione. La nuova fronte si è attestata al di sopra dello scalino roccioso posto a sud del suddetto lago. Il 1° ottobre 2022 è stato pertanto posto un nuovo segnale, denominato SAT 22, su un grosso masso in prossimità della nuova fronte. Nel corso del sopralluogo è stato eseguito un rilievo aerofotogrammetrico mediante drone, dal quale sono stati ottenuti il modello digitale del terreno e l'ortofoto georeferenziata dell'area frontale del ghiacciaio. La misura della fronte è stata quindi effettuata in ambiente GIS sul modello digitale derivato dal rilievo.

Le schede del Ghiacciaio di Lares non sono state pubblicate nelle campagne glaciologiche precedenti; tuttavia, nelle annate 2022, 2024, così come nella presente campagna, è stato effettuato un rilievo annuale con drone. Le

misure frontali sono state eseguite in GIS sulla base delle ortofoto georeferenziate. Gli azimut inizialmente considerati erano i seguenti: 241° (verso la zona di alimentazione) e 210° (lungo le linee di scorrimento). L'azimut 241° non è stato misurato nel 2025 in quanto non intersecava più la fronte del ghiacciaio.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT 22*	210°	109 (2023)	65.5 (2022)	-43.5
SAT 22*	241°	132 (2023)	56 (2022)	-76
SAT 22*	210°	161	109 (2023)	-52

* Coordinate: 32N 624554E, 5110147N.

637 Ghiacciaio della Lobbia

Operatori: Norman Gasperini e Alessandro Vettori (SAT) -
Controllo del 2025.10.10

La presenza di uno strato di neve fresca di alcuni centimetri ha reso difficoltosa la lettura diretta del margine glaciale. Per garantire la corretta individuazione del limite del ghiaccio, la copertura nevosa è stata rimossa localmente in corrispondenza del punto di misura, verificando la presenza effettiva del ghiaccio sottostante. Alla data del sopralluogo non è stato possibile determinare con certezza la presenza di neve vecchia né valutare la copertura detritica, a causa delle condizioni di innevamento recente. Il ghiacciaio appare comunque inserito in una fase di ritiro continuo, con progressiva perdita di estensione e spessore del settore frontale.

Quota min. fronte: 2755 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT 3A-18	178°	124.5	113	-11.5
SAT 3A-23	180°	19.5	8	-11.5

639 Ghiacciaio dell'Adamello/Mandrone

Operatori: Norman Gasperini e Alessandro Fellin (SAT) -
Controllo del 2025.10.07

Alla data del sopralluogo la superficie del ghiacciaio si presentava coperta interamente da neve recente. Nel corso della stagione estiva 2025 si è assistito ad una generale perdita di spessore della fronte. La finestra rocciosa osservata per la prima volta nel 2023 si è molto ampliata. Anche i calderoni presenti nella zona frontale si sono allargati. La fronte del Ghiacciaio del Mandrone si trova attualmente

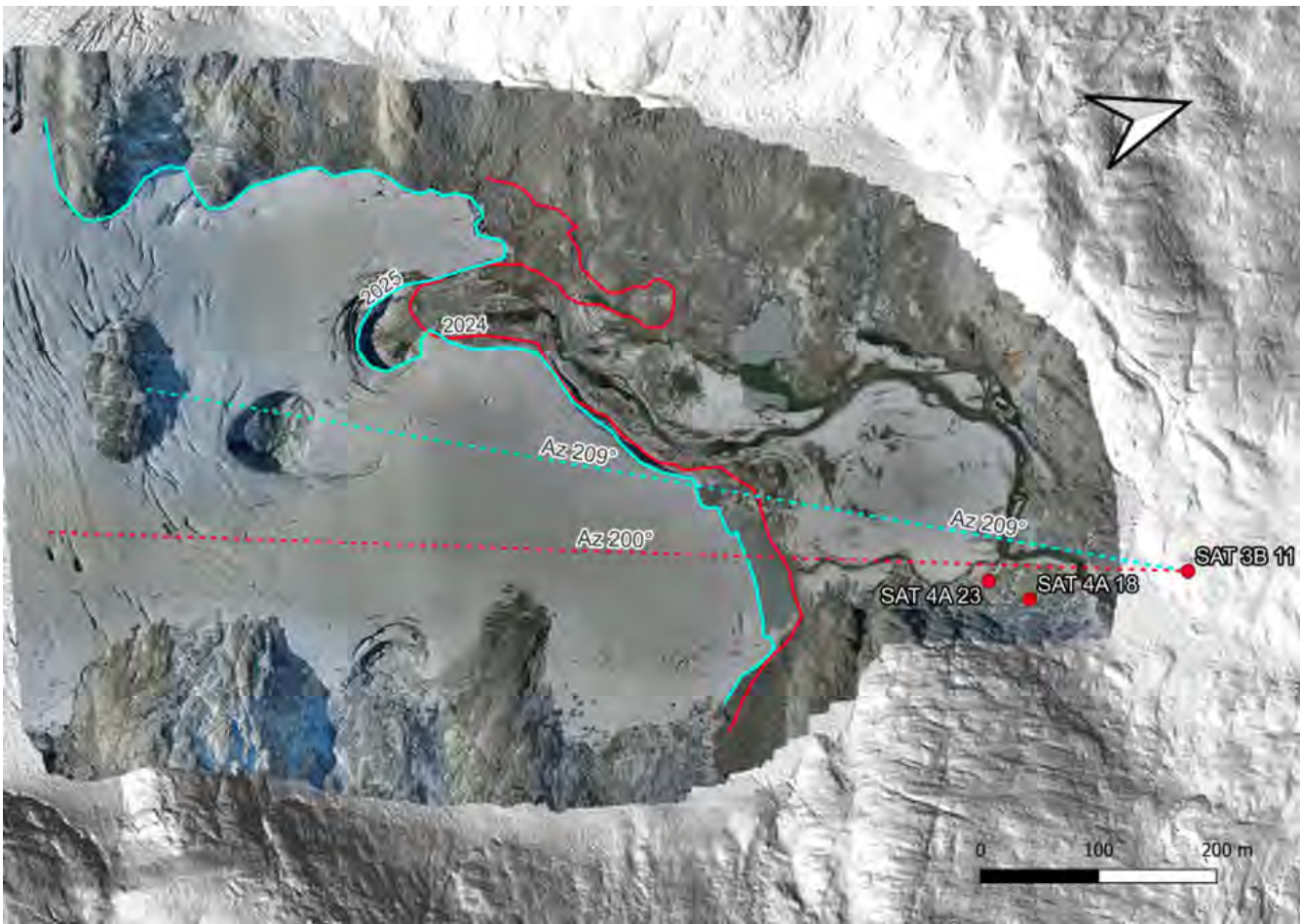
in un'ampia piana sabbiosa, allagata quasi completamente in occasione dei momenti in cui la fusione è più intensa. I segnali più recenti (SAT 4A23 e SAT 4A18) sono posti lateralmente alla fronte e a seguito degli importanti arretramenti degli ultimi anni non permettono di effettuare misure che siano effettivamente rappresentative dell'arretramento reale della fronte. Per questo si è deciso di effettuare la misura frontale per il 2025 sfruttando i rilievi aerofotogrammetrici della fronte effettuati in data 7 ottobre 2025 e 12 ottobre 2024, recuperando in tal modo anche la misura dell'anno precedente. L'uso delle ortofoto in GIS ha permesso di riprendere il segnale SAT 3B 11, abbandonato a causa dell'eccessiva distanza dalla fronte che non permetteva di effettuare la misura con gli strumenti tradizionali (cordella metrica e telemetro). In tal modo è stato possibile riprendere le misure da un punto già precedentemente in uso in modo da garantire una continuità della

serie storica, da un segnale posto centralmente rispetto alla fronte e con un azimut che permetterà di seguire l'arretramento per i prossimi anni (elaborazione dati a cura di Enrico Valcanover).

Quota min. fronte: 2587 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT 3B 11*	200°	374	344	-30
SAT 3B 11*	209°	422	370	-52

* Le misure relative alla stagione 2024 sono state ricalcolate tramite analisi fotogrammetrica per garantire l'omogeneità del confronto e la precisione dei dati di arretramento.



639 - Ghiacciaio dell'Adamello/Mandrone (foto A. Fellin, 2025.10.07) Ortophoto dell'area frontale del ghiacciaio da rilievo aerofotogrammetrico, con sovrapposizione delle posizioni della fronte nel 2025 e nel 2024. L'immagine documenta una fronte fortemente articolata, impostata su un'ampia piana proglaciale sabbiosa in parte allagata, con insenature e penisole di ghiaccio connesse al collasso e all'ampliamento dei calderoni frontali; è inoltre evidente l'ampliamento dell'isola rocciosa emersa nella lingua glaciale. *Orthophoto of the frontal area of the glacier from UAV photogrammetric survey, with the superimposed glacier-front positions for 2025 and 2024. The image shows a highly articulated glacier front resting on a wide sandy proglacial plain, partly flooded, with ice embayments and peninsulas related to collapse and enlargement of frontal cauldrons; the enlargement of the newly emerged rock island within the glacier tongue is also clearly visible.*

640 Ghiacciaio Occidentale di Nardis

Operatori: Pier Paolo Speri ed Enrico Valcanover (SAT) -
Controllo del 2025.09.21

La porzione inferiore del ghiacciaio occupa un ampio catino delimitato da ripide pareti rocciose ed è collegata al resto del corpo glaciale da uno stretto cordone di ghiaccio, della larghezza di circa 30 m, che scende in un vallone tra quota 3080 m e 2930 m. La fronte, caratterizzata dalla presenza di un'ampia caverna, termina in un piccolo lago, da cui parte il torrente proglaciale. Sia la parte frontale del ghiacciaio che il sopracitato cordone di ghiaccio mostrano chiaramente una perdita di spessore rispetto ai sopralluoghi degli ultimi anni. Nella porzione inferiore sono presenti dei crepacci disposti circolarmente con un diametro superiore ai cento metri. Ciò suggerisce la possibile evoluzione futura in un calderone glaciale. In occasione del sopralluogo è stato effettuato un rilievo aerofotogrammetrico da drone della porzione inferiore del ghiacciaio. Il modello digitale del ghiacciaio così ottenuto è stato confrontato con un rilievo analogo del 30 settembre 2023 ed ha evidenziato una perdita di spessore che arriva a toccare i 15 m in due anni.

Quota min. fronte: 2774 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT 20-1	308°	146*	113	-33

* La misura è stata effettuata mediante telemetro laser.

644 Ghiacciaio d'Amola

Operatori: Pier Paolo Speri, Mattia Tamburini ed Enrico Valcanover (SAT) - Controllo del 2025.09.20

La fronte si presenta ben distinguibile nel settore centrale, mentre ai lati la copertura detritica ne rende difficile l'individuazione certa. È probabile che in sinistra orografica la massa glaciale, coperta da una spessa coltre di detrito, sia più avanzata rispetto alla parte centrale, dove il ghiaccio è ben visibile. La copertura detritica interessa buona parte della superficie del corpo glaciale, con spessori variabili arealmente tra qualche centimetro e vari metri. È costituita da clasti tonalitici di dimensioni da centimetriche a plurimetriche. Ben visibile il torrente proglaciale generato da acqua di fusione. Il ghiaccio sulla fronte assume una colorazione molto scura tendente al nero. Lungo il ghiacciaio, in posizione centrale, è presente una falesia di ghiaccio vivo alta una trentina di metri con al centro un ampio inghiottitoio. Tale parete di ghiaccio, e in generale la porzione del ghiacciaio compresa tra quest'ultimo e l'area frontale, sembra aver subito una riduzione dello spessore rispetto allo scorso anno.

Quota min. fronte: 2541 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT 24	290°	29	12	-17

646 Ghiacciaio Meridionale del Cornisello

Operatori: Pier Paolo Speri e Sonia Ben Aissa (SAT) -
Controllo del 2025.09.17

Del ghiacciaio è rimasta solamente la lingua che scende dalla Cima Cornisello, nella zona più verticale, quasi completamente coperta di detriti. Durante il rilievo si sono uditi due crolli all'interno della massa glaciale, nella parte sommitale del ghiacciaio. Sulla fronte è presente una piccola grotta, in parte crollata, che ha permesso di osservare l'esiguo spessore del ghiaccio. È stato posizionato un nuovo punto, SAT25, con azimut 180° in quanto, a causa della riduzione di ampiezza del ghiacciaio, la direzione del precedente azimut (205°) terminava su rocce e detriti privi di ghiaccio. La misurazione è stata effettuata con telemetro laser.

Quota min. fronte: 2812 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT25*	180°	108	-	-

* Coordinate: 32N 630208E, 5121085N.

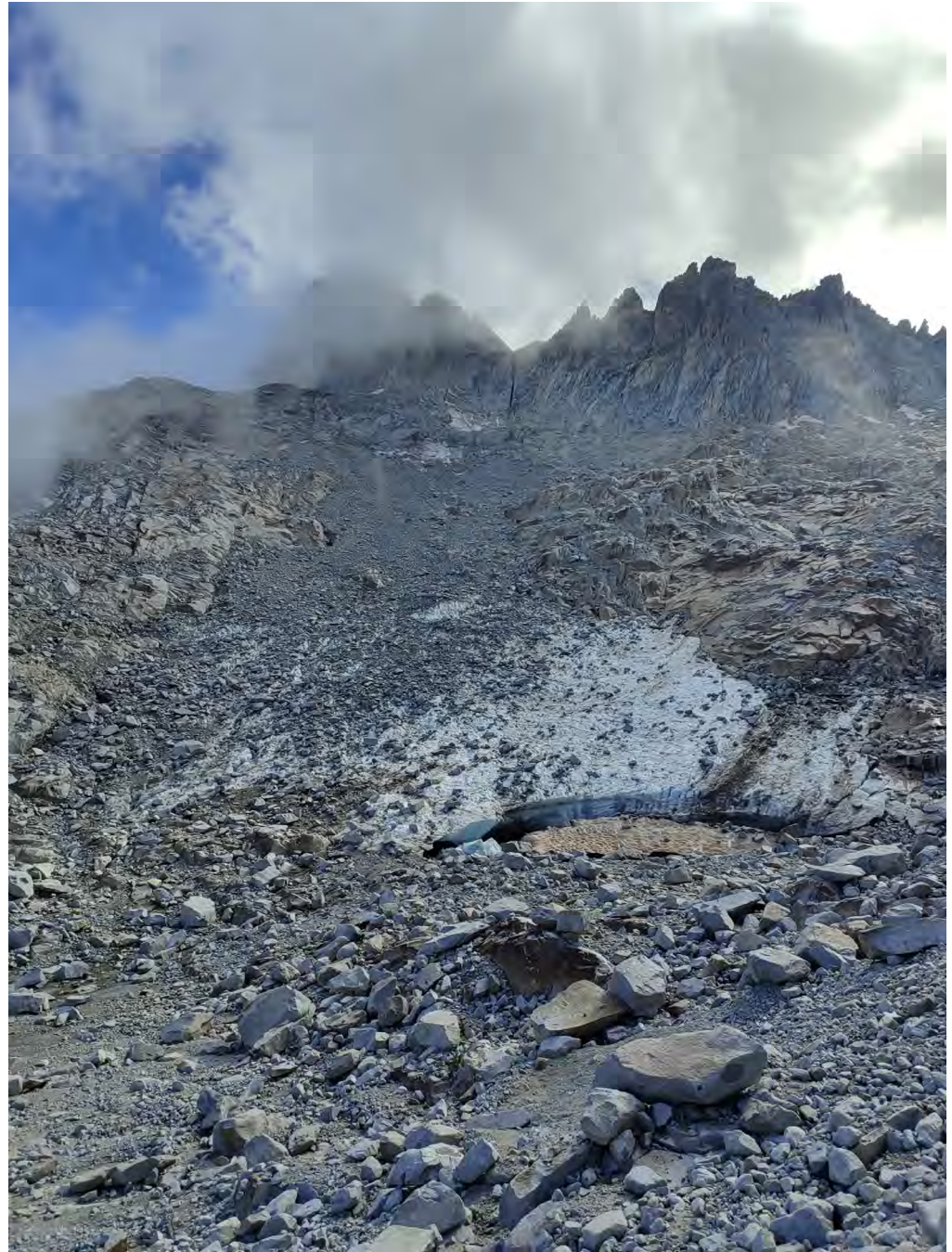
Gruppo Brenta

653 Vedretta Settentrionale degli Sfulmeni

Operatori: Massimo Santoni e Giorgio Gottardi (SAT) -
Controllo del 2025.09.21

Alla data del controllo la superficie glaciale risulta completamente sgombra da neve; l'accumulo di neve trasformata osservato nel 2024 in prossimità della fronte appare completamente esaurito. Il confronto frontale con le campagne precedenti è compromesso dall'anomalia documentata nel 2024: la presenza di un ingente accumulo di neve trasformata alla fronte aveva reso la misura di quell'anno non rappresentativa della posizione della massa glaciale. Poiché un dato dichiarato non affidabile non può essere assunto come riferimento metrico, la variazione annuale 2024-2025 non è calcolabile. Il confronto con l'ultimo anno con misura affidabile per ciascun segnale (2023 per SAT 90+56; 2022 per SAT 90/1) produce variazioni su base pluriennale non confrontabili con le variazioni annuali della serie storica, e nel caso di SAT 90+56 un apparente avanzamento di 6 m che rientra ampiamente nell'incertezza geometrica intrinseca

646 - Ghiacciaio Meridionale di Cornisello (foto P. P. Speri, da SF SAT25, 2025.09.17). La lingua glaciale residua occupa il canalone sotto la Cima Cornisello e risulta fortemente ridotta in ampiezza, con superficie in gran parte coperta da detrito e ghiaccio affiorante solo in alcuni settori. La parte sommitale dell'apparato è incassata nella zona più ripida e mostra una morfologia irregolare, con evidenze di collasso interno. Lungo il margine frontale si osserva una piccola grotta glaciale, in parte collassata, che consente di apprezzare l'esiguo spessore del ghiaccio residuo. *The residual glacier tongue occupies the gully below Cima Cornisello and appears strongly reduced in width, with a surface largely covered by debris and exposed ice visible only in limited sectors. The upper part of the glacier body is confined within the steepest section and shows an irregular morphology, with evidence of internal collapse. Along the frontal rim, a small glacial cave is visible, partly collapsed, allowing the very limited thickness of the remaining ice to be appreciated.*



di quel segnale, già segnalata nelle campagne precedenti. La campagna 2025 costituisce pertanto un anno di discontinuità metrica nella serie storica. L'arretramento in atto è documentato dalla sola evidenza fotografica e dalla perdita di spessore osservata.

Dal punto di vista morfologico, le fotografie acquisite dalle stazioni fotografiche SAT90-SF1 e SAT90-SF2 mostrano un abbassamento del livello del ghiaccio nella parte sommitale e un arretramento marcato del fianco in sinistra orografica immediatamente a monte della fronte. Il confronto con le immagini del 1991 rende evidente la drammatica

riduzione dell'apparato: da una lingua lobata che si espandeva sull'intero piano proglaciale, il ghiacciaio è oggi ridotto a una lingua stretta e sottile confinata nel canalone tra le pareti dolomitiche. La superficie del ghiacciaio è solcata, nella parte inferiore, da due torrenti epiglaciali che convogliano un flusso continuo di acqua verso la fronte; l'acqua scompare rapidamente nel materiale ghiaioso a breve distanza dal limite del ghiaccio, senza formare accumuli proglaciali evidenti. Nel complesso, l'apparato conferma una fase di regressione frontale accompagnata da una perdita di spessore diffusa, coerente con l'evoluzione recente del settore.

Quota min. fronte: 2630 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SAT 90+56*	140°	66	53.0**; 72 (2023)	-X***
SAT 90/1*	145°	120	95.5**; 111 (2022)	-X***

* Le misure sono eseguite dai segnali storici SAT90+56 e SAT90/1, su grandi massi ciclopici lungo la morena in destra orografica e in posizione centrale rispetto all'ampio avvallamento proglaciale. La posizione di SAT90+56, già segnalata come penalizzante per la visibilità della fronte, continua a rendere necessarie misure in più riprese e l'utilizzo di punti di appoggio laterali.

** Misure non pubblicate nella campagna glaciologica 2024; riflettono la presenza di un ingente accumulo di neve trasformata alla fronte e non rappresentano la posizione della massa glaciale storica. Riportate qui a soli fini documentali.

*** La variazione annuale 2024-2025 non è calcolabile: il 2024 è dichiarato non affidabile e non può fungere da riferimento metrico; il confronto con l'ultimo anno affidabile per ciascun segnale (2023 e 2022 rispettivamente) produce variazioni pluriennali riportate nella colonna adiacente a soli fini informativi, non confrontabili con le variazioni annuali della serie storica. L'apparente avanzamento di +6 m di SAT90+56 rispetto al 2023 rientra nell'incertezza geometrica intrinseca del segnale e non indica una ripresa glaciale. Il segnale di arretramento è documentato dall'evidenza fotografica.

N.b.: Nelle campagne glaciologiche precedenti la Vedretta degli Sfulmeni Settentrionale è stata riportata erroneamente con il numero 643.



653 - Vedretta Settentrionale degli Sfulmeni (foto M. Santoni, da SF1, 2025.09.21). Il confronto fotografico tra il 1991 e il 2025 documenta una drastica riduzione dell'apparato, con completa scomparsa della parte inferiore della lingua glaciale che nel 1991 occupava l'ampio avvallamento alla base del canalone. Nel 2025 la superficie glaciale risulta ridotta a una lingua fortemente assottigliata e incassata nel settore centrale, con evidente abbassamento del livello del ghiaccio nella parte sommitale. The photographic comparison between 1991 and 2025 documents a drastic reduction of the glacier body, with complete loss of the lower part of the glacier tongue, which in 1991 occupied the wide depression at the base of the gully. In 2025 the glacier surface is reduced to a narrow, strongly thinned tongue incised in the central sector, with clear lowering of the ice surface in the upper part.

678 Ghiacciaio della Presanella

Operatori: Enrico Valcanover e Cristina Giosele (SAT) -
Controllo del 2025.10.12

Alla data del rilievo il ghiacciaio si presentava coperto da uno strato di neve recente. La porzione inferiore appare ridotta rispetto all'anno precedente e si riconoscono dei calderoni incipienti. Nel 2022 la porzione inferiore del ghiacciaio si è separata dalle zone superiori, rendendo impossibile effettuare le misure con il metodo tradizionale della misura diretta da segnale. Per questo nel 2024 e nel 2025 sono stati effettuati dei rilievi da drone e la misura è stata ricavata dai DTM ottenuti. A seguito del distacco si possono individuare due nuove fronti che possono essere ritenute rappresentative dell'evoluzione futura del ghiacciaio: la fronte nord, che rappresenta quella porzione di ghiacciaio che scende direttamente da Cima Presanella e la fronte nord-ovest, che rappresenta il ghiacciaio che dalla Sella di Freshfield scende in direzione ovest, facendo poi

una curva verso nord. Le nuove fronti individuate si collocano ad una quota di circa 250 m superiore a quella della lingua glaciale alimentata fino al 2021.

Quota min. fronte: 2708 m (fronte nord), 2758 m (fronte nord-ovest)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
VM96 (fronte nord)	214°/170°§	1092	1067*	-25
VM96 (fronte nord-ovest)	226°	1623	1605*	-18

§ È stata individuata la direzione di scorrimento del ghiacciaio che scende direttamente da Cima Presanella (Azimut 170°); è stato poi individuato l'incrocio tra l'azimut precedentemente in uso (214°) e il nuovo. La misura si riferisce dunque ad una linea spezzata che segue inizialmente un azimut di 214° lungo la base del versante e poi sale con un azimut di 170° alla fronte attuale.

* Il dato riferito al 2024 non è stato pubblicato nella precedente campagna glaciologica.



678 - Ghiacciaio della Presanella (foto E. Valcanover, 2025.10.12). La fotografia documenta i due settori frontali distinti indicati come Fronte N e Fronte NW, impostati su pendio roccioso acclive e separati da un affioramento roccioso centrale. La superficie glaciale risulta quasi interamente coperta da neve recente, con ghiaccio affiorante solo in tratti limitati. Il settore NW mostra una fronte sottile e rialzata sul gradino roccioso, con piccola cavità subglaciale alla base, mentre il settore N appare più ridotto e frammentato, aderente al versante. In primo piano l'ampio comparto proglaciale detritico, costituito da depositi grossolani che mascherano masse di ghiaccio morto in ablazione. *The photograph documents two distinct frontal sectors, labelled North Front and Northwest Front, set on a steep rocky slope and separated by a central rock outcrop. The glacier surface is almost entirely covered by recent snow, with exposed ice visible only in limited sections. The NW sector shows a thin front perched on a rock step, with a small subglacial cavity at its base, whereas the N sector appears smaller and more fragmented, locally attached to the slope. In the foreground, a wide debris-dominated proglacial area is clearly visible, consisting of coarse deposits and ablation surfaces no longer occupied by continuous glacier cover.*

682 Ghiacciaio Occidentale della Busazza

Operatore: Alessandro Nardon (SAT) -
Controllo del 2025.09.20

Alla data del controllo la superficie glaciale presentava neve vecchia continua, con una percentuale stimata inferiore al 20% della superficie complessiva; la copertura detritica risulta limitata e interessa meno del 20% del ghiacciaio. Nel complesso, l'apparato conferma una dinamica regressiva coerente con quella osservata sugli altri ghiacciai del gruppo.

Quota min. fronte: 2751 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
2/2021	160°	73	50 (2021)	-23

Bacino: NOCE - ADIGE

Gruppo Ortles - Cevedale

690.1 Ghiacciaio Settentrionale di Taviela

Operatori: Nicola Marchio, Mattia Tamburini
e Matteo Delpero (SAT) - Controllo del 2025.09.14

Il ghiacciaio presenta una forte riduzione dello spessore glaciale nonostante la fronte sia arretrata solo di pochi metri. La grotta è collassata formando due bocche distinte alte circa 150 cm. Sono emerse piccole penisole rocciose e si osserva una grossa quantità di detrito. Durante il rilievo ci sono stati alcuni piccoli crolli dalla parete di Cima Taviela.

Quota min. fronte: 3170 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PM1	260°	189	176	-13
SAT2000b	2°	131	126	-5

699 Ghiacciaio de La Mare

Operatore: Luca Carturan (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.09.08

Il ghiacciaio ha iniziato a scoprirsi sul settore frontale tra la fine di giugno e l'inizio di luglio. Il settore centrale si è scoperto nell'ultima decade di luglio mentre il terzo superiore del ghiacciaio, a quota superiore a 3300 m, ha mantenuto la copertura nevosa invernale per tutta l'estate, grazie alla quota elevata e a qualche nevicata estiva. Apporti di neve fresca e consistenti raffrescamenti si sono infatti avuti alla fine della prima decade di luglio,

tra fine luglio e inizio agosto, e a fine agosto. Per gran parte di settembre il ghiacciaio ha preservato una copertura di neve fresca. Nonostante ciò, le ondate di calore di giugno, inizio luglio e metà agosto hanno causato un'intensa ablazione. Dal punto di vista morfologico si nota un assottigliamento dell'articolato margine inferiore del ghiacciaio, con un suo arretramento specie nel settore più meridionale, dove il ghiacciaio raggiunge la sua quota più bassa (2978 m). Il settore centrale del margine inferiore del ghiacciaio (quota 3100 m), dove si colloca la fronte principale, non è accessibile né misurabile. Il confronto con foto degli anni precedenti mostra che questo settore è stabile da qualche anno, anche se si nota una lenta perdita di spessore.

Quota min. fronte: NM

701 Ghiacciaio del Careser

Operatori: Luca Carturan (CGI/FGI),
Cristian Ferrari (SAT) e Sergio Benigni (Meteotrentino) -
Controllo del 2025.09.20

Nel 2025 l'accumulo nevoso è stato leggermente più scarso della media, raggiungendo il 90% del valore medio della serie storica di misurazione. Rispetto al 2024, l'accumulo è stato pari a circa la metà. A causa delle elevate temperature di giugno e inizio luglio, il ghiacciaio è andato scoprendosi rapidamente e a metà luglio si presentava ampiamente privo di copertura nevosa. Nonostante alcune deboli nevicate estive, il ghiacciaio è rimasto a lungo esposto a forte ablazione. Al momento delle osservazioni si presentava del tutto privo di neve residua e firn. Dal punto di vista morfologico si segnala la scomparsa della propaggine più settentrionale e un generalizzato arretramento del margine inferiore del ghiacciaio.

Quota min. fronte: 2966 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
C19	63°	116	94	-22

Bacino: LAGO VERDE - VALSURA - ADIGE

713 Ghiacciaio Fontana Bianca - Weissbrunnferner

Operatori: Giuseppe Barison e Silvano Rosa (SGAA) -
Controllo del 2025.09.06

Il sopralluogo ha evidenziato un apparato in marcata fase regressiva, con bilancio glaciologico complessivamente negativo per riduzione sia areale sia volumetrica. La neve

vecchia risulta praticamente assente, fatta eccezione per modesti accumuli localizzati in prossimità della fronte. L'assetto frontale appare articolato e differenziato tra sinistra e destra orografica.

Quota min. fronte: 3000 m (fronte sx orografica), 3007 m (fronte dx orografica)

Bacino: PLIMA - ADIGE

718 Ghiacciaio Soi - Soyferner

Operatori: Giuseppe Barison e Ezio Baraldo (SGAA) -
Controllo del 2025.08.12

Il rilievo ha messo in evidenza una dinamica regressiva ancora attiva, sebbene parzialmente condizionata dalla presenza di una notevole copertura nevosa primaverile persistente fino a quote insolitamente basse.

La fronte appare sottile e frastagliata, in particolare in corrispondenza del segnale SG24, dove la copertura detritica maschera parzialmente il ghiaccio. Dal punto di vista morfologico si osserva una perdita di spessore generalizzata e l'incremento del ruscellamento superficiale: durante il sopralluogo è stato infatti rilevato un intenso deflusso di acque di fusione, favorito dalle elevate temperature. La copertura detritica è presente e contribuisce a rendere irregolare il profilo frontale.

Quota min. fronte: 2890 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BR18m37	210°	110	102	-8
BR18m37	190°	140	128*	-12
SG24 m 50**	180°	70	50*	-20
SG24 m 50**	170°	75	50*	-25

* Misure non pubblicate nella campagna 2024.

** Coordinate: 32N 636849E, 5151339N.

727 Ghiacciaio di Grames - Gramsenferner

Operatore: Stefano Benetton (SGAA) -
Controllo del 2025.08.08

L'apparato si presenta fortemente asimmetrico, con una fronte che scende maggiormente in destra idrografica e un progressivo restringimento in sinistra idrografica, dovuto all'espansione degli affioramenti rocciosi laterali, particolarmente evidenti nel settore centrale. La fronte glaciale risulta ben definita, piatta e priva di copertura detritica, immergendosi in un laghetto proglaciale di recente formazione, immediatamente a monte di un bacino lacustre pro-

glaciale più ampio già presente negli anni precedenti. In sinistra idrografica la fronte termina in corrispondenza di una caverna parzialmente crollata, collegata a un collasso circolare del ghiacciaio situato pochi metri più a monte, dal quale si sviluppa una cavità interna. In destra idrografica, la fronte si è ritirata oltre il limite del pianoro, iniziando la risalita della rampa soprastante, con perdita di volume per emersione di un contrafforte roccioso che ne determina il restringimento.

Il nevato invernale è presente principalmente alla base delle pareti rocciose circostanti; i crepacci sono limitati all'area prossima al collasso circolare. Morene assenti; il detrito è pressoché nullo sull'intera superficie glaciale, ad eccezione di blocchi di varia dimensione crollati dalla parete della Cima Rossa di Saent. Sono presenti tre torrenti proglaciali in estrema destra e sinistra idrografica, oltre a un nuovo torrente che origina dal centro della fronte e confluisc nel lago di destra idrografica.

Rispetto al 2024 l'arretramento frontale risulta pari a 18 m, in continuità con la tendenza regressiva pluriennale e associato a una marcata perdita di spessore. A partire dal 2025, la misura in sinistra idrografica viene effettuata sul segnale SB24m31 (sf), in sostituzione del precedente segnale SB19m4 (sf). Il segnale SB24m31 è stato collocato nel 2024 lungo la medesima direzione di misura (N 160°) ed è allineato sulla stessa retta di misura della serie storica; risulta inoltre posizionato 119 m a monte di SB19m4 lungo N 160°. Nel 2024 è stata eseguita una misura di base su SB24m31 pari a 31 m, utilizzata come valore precedente per il calcolo della variazione 2025. La misura da SB19m4 (sf) resta documentata fino al 2024 e costituisce una serie distinta: la confrontabilità annua 2025-2024 in sinistra idrografica è garantita dall'adozione di SB24m31 con baseline 2024 (31 m).

Quota min. fronte: 2914 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SB24m31(sf)*	160°	49	31**	-18
SB19m8(df)	175°	104	86	-18

* Coordinate: 32N 631207E, 5148051N.

** Misura non pubblicata nella campagna 2024.

728 Vedretta Serana - Schranferner

Operatore: Stefano Benetton (SGAA) -
Controllo del 2025.08.08

Nel corso del rilievo il ghiacciaio conferma una fase di ritiro contenuto ma continuo. L'apparato risulta completamente privo di neve residua in tutto il settore mediano e inferiore, in particolare in sinistra idrografica, dove il re-

stringimento è più evidente nel settore centrale. La perdita di spessore è ben documentabile grazie all'ampliamento di una finestra rocciosa nel settore inferiore destro del ghiacciaio, che emerge ora per diversi metri di altezza; sono inoltre presenti nuove finestre rocciose nel tratto più ripido della parte centrale. Si osservano alcuni crepacci trasversali nel settore centrale. Morene attive originano dalla finestra rocciosa inferiore destra, con detrito grossolano fino a blocchi di alcuni metri cubi.

La fronte, molto ampia, si presenta piatta e priva di detrito nella porzione centrale e in sinistra idrografica, dove l'arretramento risulta più marcato; in destra idrografica il ritiro è più contenuto grazie alla presenza di una copertura detritica e a uno spessore ancora significativo della fronte stessa. Il rilievo è stato effettuato dai segnali SB22m0 (cf) e SB23m12 (df), entrambi lungo la direzione di misura N 150°, in continuità con i segnali storici utilizzati nelle campagne precedenti. Il confronto con la campagna 2024 evidenzia una variazione frontale media di -6.5 m, coerente con la dinamica recente dell'apparato. Sono presenti vari

torrentelli proglaciali e un laghetto proglaciale in destra idrografica.

Quota min. fronte: 2929 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SB22m0 (cf)	150°	47	35	-12
SB23m12(df)	150°	17	16	-1

729 Vedretta Ultima - Ultenmarktferner

Operatore: Stefano Benetton (SGAA) -
Controllo del 2025.08.08

Il ghiacciaio presenta un apparato prevalentemente in ghiaccio vivo. La superficie glaciale è interessata da accumuli di frana a grandi blocchi e da fasce detritiche nel settore centro-inferiore; il detrito è particolarmente abbon-



728 - Vedretta Serana - Schranferner (foto S. Benetton, da SF22, 2025.08.08). La superficie glaciale risulta in larga parte esposta, con neve residua confinata al settore sommitale e a chiazze lungo la cresta; nel settore centrale sono riconoscibili lineazioni di flusso e alcuni crepacci trasversali. La fronte, molto ampia e localmente ricoperta da detrito, si imposta su un esteso comparto proglaciale detritico con piccoli impluvi di fusione e modesti ristagni d'acqua. *The glacier surface is largely exposed, with residual snow confined to the upper sector and patchy along the crest; flow lineations and a few transverse crevasses are recognizable in the central sector. The glacier front, very wide and locally covered by debris, rests on an extensive debris-dominated proglacial area with small meltwater channels and minor water ponding.*

dante sul lobo terminale e lungo il margine inferiore in destra idrografica. Sono presenti crepacci trasversali nei settori superiore e centrale, in corrispondenza di cambi di pendenza del substrato. Le finestre rocciose osservate nel 2024 nel settore centro-superiore sinistro si sono unite agli affioramenti laterali, determinando una perdita di continuità del corpo glaciale. La misurazione diretta della variazione frontale non è risultata possibile per l'impossibilità di definire con precisione il limite inferiore del ghiacciaio, a causa della diffusa copertura detritica e del pericolo di caduta massi. La difficoltà di misura e la copertura detritica rendono il ghiacciaio di complessa interpretazione dal punto di vista dinamico; la tendenza generale rimane comunque quella di una regressione associata a perdita di spessore. Dal ghiacciaio originano alcuni piccoli torrenti proglaciali.

Quota min. fronte: NM

730 Vedretta Alta - Höbenferner

Operatori: Giovanni Benetton (SGAA)
e Giuseppe Perini (CGI/FGI) - Controllo del 2025.08.23

Il rilievo del 2025 evidenzia per questo ghiacciaio una prosecuzione della fase regressiva già documentata negli anni precedenti. Il corpo glaciale mostra una progressiva perdita di volume e un marcato appiattimento della fronte, che risulta frastagliata ma ben definita, con copertura detritica concentrata nel settore inferiore destro. Il nevato dell'anno è limitato alle aree immediatamente sottostanti le pareti rocciose, mentre il resto del ghiacciaio è ricoperto da un sottile strato di neve ghiacciata caduta nei giorni precedenti al rilievo. I crepacci risultano assenti; è presente una finestra rocciosa nel settore inferiore destro dalla quale origina un'ampia copertura detritica superficiale. La misura è riferita a una lingua stretta e sottile, incassata tra affioramenti di rocce montonate, situata nella parte superiore della rampa ripida poco a valle di un cambio di pendenza.



729 - Vedretta Ultima - Ultenmarktfener (foto S. Benetton, 2025.08.08). La superficie glaciale risulta prevalentemente in ghiaccio vivo e quasi interamente sgombra da neve, con neve residua limitata al bacino di accumulo sommitale e a piccole chiazze sui versanti rocciosi adiacenti. Nel settore superiore e centrale sono riconoscibili crepacci trasversali e lineazioni di flusso in corrispondenza dei cambi di pendenza. Il settore inferiore è fortemente interessato da apporto detritico e da frane con blocchi di grandi dimensioni, che ricoprono il lobo terminale e rendono difficoltosa l'individuazione della fronte. *The glacier surface is predominantly bare ice and almost entirely snow-free, with residual snow confined to the upper accumulation basin and to small patches on the adjacent rock slopes. Transverse crevasses and flow lineations are recognizable in the upper and central sectors at slope breaks. The lower sector is strongly affected by debris input and rockfalls with large blocks, which cover the terminal lobe and make the glacier front difficult to identify.*



730 - Vedretta Alta - Höhenferner (foto G. Benetton, da Cima Rossa, 2025.08.23). Veduta d'insieme del ghiacciaio, con apparato di circo in marcata riduzione areale e volumetrica. Nel settore inferiore destro è riconoscibile una finestra rocciosa, a valle della quale si sviluppa un'estesa copertura detritica superficiale che interessa anche il margine frontale, indicativa di forte assottigliamento e di progressiva frammentazione del lobo. *The glacier is shown from the Cima Rossa peak, revealing a cirque glacier undergoing a marked loss of area and volume. In the lower hydrographic-right sector a bedrock window is visible, downslope of which an extensive supraglacial debris cover develops and locally reaches the frontal margin, indicating strong thinning and progressive fragmentation of the lobe.*

L'arretramento frontale misurato è coerente con la perdita di spessore osservata. Sono presenti vari torrenti proglaciali a debole portata e due laghetti lungo il margine frontale in sinistra idrografica; un ulteriore torrente proglaciale proveniente dalla Vedretta Ultima confluisce nelle acque della Vedretta Alta.

Quota min. fronte: 2870 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP22m0	195°	28	16	-12

731 Vedretta della Forcola - Fürkeleferner

Operatori: Giovanni Benetton (SGAA)
e Giuseppe Perini (CGI/FGI) - Controllo del 2025.08.23

Alla data del controllo il ghiacciaio mostrava una marcata perdita di volume nella porzione inferiore, con

aumento delle finestre rocciose e della copertura detritica superficiale, in particolare in destra idrografica. La fronte risulta arretrata all'interno del pianoro antistante il punto di misura e presenta un margine ben definito; in sinistra idrografica è sgombra da detrito e caratterizzata da pendenza ridotta, mentre in destra idrografica permane ghiaccio sepolto sotto il detrito sia nel settore frontale sia nella zona sottostante la forcella della Forcola. Il ghiacciaio risulta ancora interconnesso con la Vedretta del Cevedale sotto un'imponente morena interposta. Sono presenti numerosi crepacci in prossimità della fronte, sia trasversali sia semicircolari, in corrispondenza di una caverna collassata; ulteriori crepacci trasversali si osservano nel ripido pendio sotto la Zufallspitze e nella porzione centrale destra del ghiacciaio in corrispondenza del cambio di pendenza. Piccoli crepacci longitudinali sono presenti intorno ai 3000 m di quota, sopra le finestre rocciose affioranti. La copertura detritica è abbondante nella porzione inferiore destra del ghiacciaio e a valle delle finestre rocciose affioranti, estendendosi indicativamente

tra i 3000 e i 2800 m di quota; ulteriore detrito è presente a valle del contrafforte roccioso in sinistra idrografica, a costituire la morena che separa le vedrette della Forcola e del Cevedale. Il deflusso delle acque di fusione risulta relativamente ridotto e concentrato prevalentemente in destra idrografica, con il torrente proglaciale che descrive un'ansa verso sinistra prima di defluire nella valletta. Il cospicuo arretramento frontale misurato conferma una fase di ritiro importante, associata a variazioni significative della morfologia frontale.

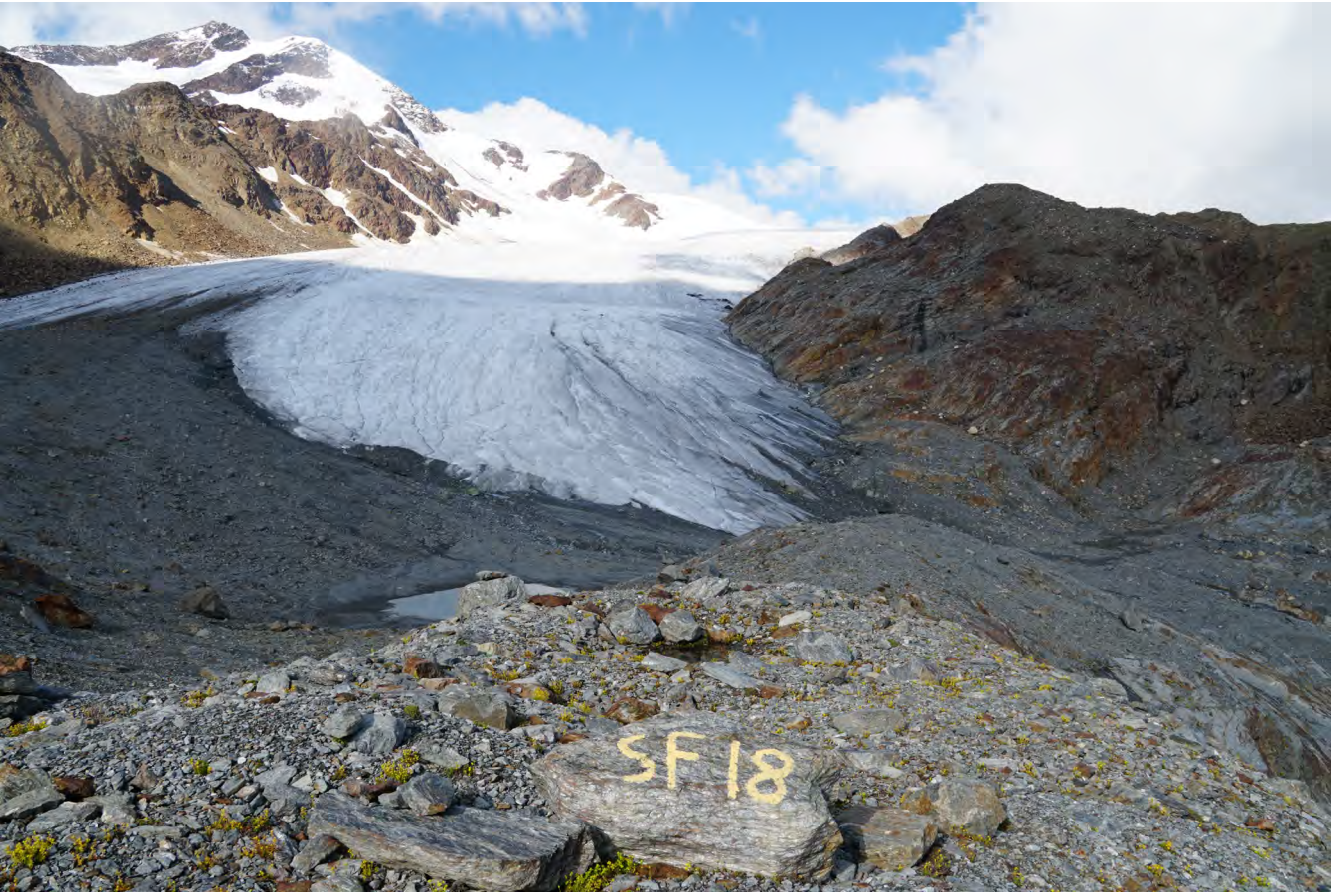
Quota min. fronte: 2764 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP22m40	245°	95	67	-28

732 Vedretta del Cevedale - Zufallferner

Operatori: Giovanni Benetton (SGAA)
e Giuseppe Perini (CGI/FGI) - Controllo del 2025.08.23

Alla data del sopralluogo l'apparato mostrava un'evidente perdita di volume, con arretramento più marcato del lobo destro rivolto verso la Vedretta della Forcola, non direttamente monitorato. La fronte si presenta piatta, con margine evidente e priva di crepacci radiali, mentre i crepacci più significativi sono concentrati nei settori centrale e superiore della destra idrografica, in corrispondenza di pendenze elevate e presumibile maggiore velocità di scorrimento. Sono presenti grandi finestre rocciose sul pendio della Zufallspitze, in destra idrografica rispetto al flusso principale, alcune delle quali in fase di unione. La morena interposta tra la Vedretta del Cevedale e la Vedretta della Forcola nasconde ancora ghiaccio, indicando una continuità glaciale residua tra le vedrette della Forcola e del Cevedale, mentre la Vedretta della Lunga, posta



732 - Vedretta del Cevedale - Zufallferner (foto G. Benetton, da SF18 2025.08.23). La fotografia documenta il settore frontale della vedretta, con superficie glaciale ampiamente esposta e marcata riduzione di spessore, evidenziata dal profilo ribassato della lingua e dall'ampia espansione delle superfici detritiche proglaciali e marginali. La fronte appare arrotondata e complessivamente ben definita, con linee di tensione e modesta crepacciatura nel settore inferiore e centrale. *The photograph documents the frontal sector of the glacier, with a largely exposed ice surface and marked thickness loss, highlighted by the lowered tongue profile and the broad expansion of proglacial and marginal debris surfaces. The glacier front appears rounded and overall, well defined, resting on a debris slope, with tension features and minor crevassing in the lower and central sectors; the frontal margin shows no evident radial crevasses.*

in sinistra idrografica, mantiene un collegamento con il Cevedale unicamente nel settore di accumulo sommitale. È inoltre presente una falda detritica e depositi detritici galleggianti sotto le pareti rocciose in destra idrografica. Nel corso del rilievo è stato materializzato un nuovo punto di misura denominato GP25m0, collocato 131 m a monte del segnale GP19m29 lungo la direzione N200°; la nuova direzione di misura N235° consente un monitoraggio più adeguato all'andamento del ghiacciaio nella parte superiore.

Il deflusso delle acque di fusione risulta ridotto, con numerosi piccoli alvei epiglaciali nella porzione inferiore del ghiacciaio. Il cospicuo arretramento frontale misurato conferma una fase di ritiro frontale importante, associata a perdita di spessore.

Quota min. fronte: 2797 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP19m29	200°	131	101	-30
GP25m0*	235°	0	-	-

* Coordinate: 32N 626614E, 5146536N.

733 Vedretta Lunga - Langenferner

Operatori: Stefano Benetton, Giovanni Benetton,
Giuseppe Perini e Matteo Giomo (SGAA) -
Controllo del 2025.08.22

Alla data del controllo l'apparato presentava un leggero strato di neve fresca, residuo delle precipitazioni del pomeriggio precedente, limitato alle porzioni superiori del ghiacciaio a partire da circa 3050-3100 m di quota. Sono presenti crepacci trasversali in corrispondenza dei principali cambi di pendenza, intorno alle quote di 2950 e 3150 m; piccoli crepacci longitudinali si osservano in prossimità dell'affioramento roccioso in destra idrografica nei pressi del cambio di pendenza inferiore. Le finestre rocciose già individuate negli anni precedenti risultano ulteriormente ampliate, in particolare quella formatasi nel 2023 lungo il pendio che sale verso il rifugio Casati, attorno ai 3150 m di quota. La copertura detritica è in aumento e interessa in modo significativo i circa 150 m di quota inferiori, estendendosi anche a quote superiori lungo il settore destro, fino oltre la cascata presente in destra idrografica. Sono inoltre evidenti accumuli di frana a grossi blocchi poco a monte della fronte in sinistra idrografica, nonché blocchi crollati sul ghiacciaio dalle pareti della Cima di Solda. La porzione inferiore del ghiacciaio in destra idrografica risulta ormai ampiamente ricoperta da detrito, con un collegamento sempre più ridotto con il corpo glaciale

superiore. La variazione frontale risulta eccezionalmente elevata rispetto alla serie storica recente, rendendo necessaria l'istituzione di un nuovo punto segnale (GP25m62): essa riflette una profonda riorganizzazione morfologica del settore frontale e una marcata perdita di spessore del corpo glaciale. In sinistra idrografica il ritiro risulta particolarmente ingente, con la fronte che è arretrata fino a collocarsi circa 80 m di quota più a monte rispetto all'anno precedente, riducendosi a una lingua sottile e discontinua compresa tra la parete rocciosa e un piccolo contrafforte centrale.

Dal ghiacciaio originano quattro torrenti proglaciali, due in destra e due in sinistra idrografica; a monte è presente una cascata in destra idrografica. Nel complesso, l'apparato si colloca in una fase di ritiro estremamente accentuato, associato a una perdita di spessore generalizzata e a una diffusa copertura detritica della fronte.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP22m33	240°	302	61	-241
GP25m62*	240°	62	-	-

* Coordinate: 32N 624214E, 5147738N.

Bacino: SOLDA - ADIGE

754 Ghiacciaio di Rosim - Rosimferner

Operatori: Guido Sartori, Silvano Rosa
e Giuseppe Barison (SGAA) - Controllo del 2025.08.19

Il ghiacciaio si presenta in marcata fase regressiva, con perdita volumetrica generalizzata. Si osserva un ulteriore incremento degli affioramenti rocciosi nella porzione centrale della fronte e sui fianchi, con comparsa di fessurazioni trasversali nella parte alta del bacino. Dalla zona centrale della fronte origina un torrente proglaciale a portata limitata.

Quota min. fronte: 3020 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UF07m20	130°	137	135	-2
UF07m20	160°	154	130	-24
SG24 m76*	155°	86	76**	-10
SG24 m76*	135°	84	79**	-5

* Coordinate: 32N 625571E, 5154610N.

** Dati non pubblicati nella campagna 2024.



762 - Ghiacciaio di Solda - Suldenferner (foto G. Sartori, 2025.08.24). Il ghiacciaio presenta una fronte articolata in due rami, separati da una morena mediana sempre più evidente, con margini frontali arretrati e forte perdita di spessore. La superficie glaciale è in gran parte scoperta nel settore inferiore; nel settore centrale l'emersione di ampie porzioni rocciose interrompe la continuità della massa glaciale. Sul ramo destro è ben riconoscibile una recente e ampia colata di detriti, mentre il ramo sinistro mostra una lingua più sottile, localmente coperta da nevato residuo in prossimità della fronte. *The glacier shows a front divided into two branches, separated by an increasingly prominent medial moraine, with retreated frontal margins and strong thickness loss. The lower glacier surface is largely snow-free; in the central sector, the emergence of wide rock outcrops disrupts the continuity of the glacier body. On the right branch, a recent and extensive debris flow is clearly visible, while the left branch shows a thinner tongue, locally covered by residual snow near the front.*

762 Ghiacciaio di Solda - Suldenferner

Operatori: Guido Sartori, Silvano Rosa,
Roberta Rosan e Ezio Baraldo (SGAA) -
Controllo del 2025.08.24

Il ghiacciaio mostra una fronte articolata in due rami separati da una morena sempre più evidente. Sul ramo destro è osservabile una nuova e consistente colata di detrito che ricopre una porzione significativa di ghiacciaio. Sul ramo sinistro, in prossimità del margine distale, un'area di nevato ha limitato la corretta valutazione della variazione frontale (misura da segnale RR15m56): in questo settore si è formata una piccola caverna glaciale. In alcune chiazze di neve è

stata osservata la presenza di polvere sahariana. Nel settore centrale ampie porzioni di roccia sono ormai affioranti per fusione della massa glaciale. I laghetti presenti alla fronte risultano ridotti a piccole pozze.

Quota min. fronte: 2740 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SG23m24	188°	59	24 (2023)	-35
	210°	63	21 (2023)	-42
RR15m56	174°	260	243	-17

771 Ghiacciaio del Madaccio - Madatschferner

Operatori: Guido Sartori e Roberto Seppi (SGAA) -
Controllo del 2025.09.19

Il ghiacciaio presenta una fronte fortemente assottigliata e morfologicamente instabile, con assetto differenziato tra i settori laterali e quello centrale. Le misure sono state eseguite dal segnale SG22m38 e dal nuovo segnale SG25m10, quest'ultimo istituito nel 2025 sopra un gradone roccioso in posizione più centrale rispetto alla fronte, al fine di migliorare la rappresentatività della misura. Le distanze rilevate indicano una variazione positiva media pari a circa +5 m rispetto al 2024. Tale avanzamento non è attribuibile a una reale dinamica espansiva, bensì al collasso e allo scivolamento verso valle di una porzione della fronte, in particolare in destra orografica e nel settore centrale. La parte destra della fronte risulta ampiamente ricoperta da detrito e ospita alla base un piccolo lago proglaciale; la porzione collassata appare ancora alimentata dal corpo glaciale principale, sebbene tra le due parti sia evidente una depressione marcata. In sinistra orografica è presente una lingua di ghiaccio sempre più sottile che scende per alcune decine di metri al di sotto della fronte misurata. Rispetto alle campagne precedenti, la fronte si presenta più sottile e caratterizzata dalla presenza di vuoti tra ghiaccio e substrato roccioso.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SG22m38	190°	37	44	+7*
	150°	37	41	+4*
SG25m10**	150°	10	-	-
	130°	13	-	-
	190°	8	-	-

* Vedi relazione.

** Coordinate: 32N 613709E, 5152393N.

Bacino: CARLIN - ADIGE

Gruppo: Venoste Occidentali

777 Ghiacciaio di Vallelunga - Langtaufenerferner

Operatore: Andrea Scaltriti (SGAA) -
Controllo del 2025.09.21

Alla data del controllo era presente neve recente al di sopra dei 3000 m, ma esclusivamente sul ghiaccio; il limite della neve vecchia o del nevato risulta assente o collocato oltre i 3300 m. La lingua glaciale continua a mostrare un notevole calo volumetrico, mentre l'arretramento lineare

risulta meno accentuato rispetto agli anni immediatamente successivi al 2018, quando la fusione del bordo frontale della grande voragine aveva prodotto perdite lineari molto elevate. Permangono ai lati della lingua residui di masse glaciali ricoperte da materiale detritico, più ridotte in destra idrografica e relativamente più consistenti in sinistra idrografica; la massa settentrionale risulta ormai distaccata, mentre quella meridionale è ancora collegata alla lingua principale tramite un cordone di ghiaccio ricoperto da detrito. La fronte attiva centrale si presenta concava e fessurata, con frequenti crolli di blocchi di ghiaccio derivanti dal cedimento dell'arcata da cui emerge il torrente ablatore. È aumentato il dislivello tra la superficie del ghiaccio e le morene laterali, con quella di sinistra che supera ormai di oltre 50 m il livello del ghiaccio. Le finestre rocciose risultano in ulteriore espansione, specialmente in sinistra idrografica, e la seraccata centrale appare dimezzata in volume e ampiezza rispetto a una decina di anni fa. È stata osservata una portata d'acqua eccezionalmente elevata all'uscita del ghiacciaio, con formazione di un ampio torrente e diffuso ruscellamento superficiale, anche alimentato dal soprastante Gepatschferner. Il segnale storico AS07 m 120, utilizzato nelle campagne precedenti, è stato abbandonato e sostituito dal nuovo segnale AS24 m 155, istituito nel 2024 sulla morena in destra idrografica a quota 2518 m.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AS24m155*	110°	170	155**	-15

* Coordinate: 32N 631683E, 5186823N.

** La misura non è stata pubblicata nella campagna 2024. Le misure da questo segnale sostituiscono quelle dal precedente segnale AS07m120, abbandonato a partire dalla campagna 2024 in quanto la sua posizione non consentiva più una visibilità adeguata della fronte glaciale.

778 Ghiacciaio Barbadorso di Dentro - Innerer Baerenbartferner

Operatore: Andrea Scaltriti (SGAA) -
Controllo del 2025.09.21

Alla data del rilievo la superficie glaciale risultava interessata da neve recente oltre i 3200 m, limitata esclusivamente al ghiaccio. Prosegue la riduzione complessiva della massa. Le finestre rocciose risultano in espansione e sempre più numerose, configurando una situazione che rende ormai imminente il distacco della lingua ablatrice bilobata, sempre più sottile e arretrata verso il bacino collettore, dal quale si distingue nettamente per il ridotto spessore. La diminuzione di spessore ed estensione della copertura glaciale coinvolge anche il versante nord-occidentale della Cima di Barbadorso di Dentro, dove durante il rilievo sono

777 - Ghiacciaio di Vallelunga - Langtaufferferner (foto A. Scaltriti, 2025.09.21). La parte alta del ghiacciaio conserva una copertura nevosa recente limitata ai settori superiori, mentre il nevato dell'anno risulta assente o posto a quota più elevata; lungo la lingua prevalgono ghiaccio affiorante e diffuse coperture detritiche marginali. La fronte attiva si presenta concava e fessurata, incassata tra morene laterali molto rialzate rispetto alla superficie glaciale. Nel settore mediano sono ben riconoscibili ampie finestre rocciose e una seraccata priva di turgore, mentre in uscita dalla bocca glaciale si osserva un torrente ablatoire di elevata portata. *The upper glacier still preserves recent snow cover confined to the highest sectors, while the seasonal firn is absent or shifted to higher elevation; along the tongue, exposed ice, ablation surfaces, and widespread marginal debris cover prevail. The active front appears concave and crevassed, deeply inset between lateral moraines standing much higher than the glacier surface. In the middle sector, large rock windows and a flat icefall are clearly visible, while a high-discharge ablation meltwater stream develops at the outlet of the glacier terminus.*



state avvertite frane. In destra idrografica si osserva inoltre una riduzione del volume del notevole rock glacier, con formazione di laghetti superficiali. L'ablazione al momento del sopralluogo risulta abbondante e diffusa. Nel complesso, l'apparato si colloca in una fase di consistente riduzione areale e volumetrica, con bilancio dell'annata fortemente negativo.

Quota min. fronte: 2783 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AS22m55	200°	90	75	-15
AS24m130	180°	173	130	-43



778 - Ghiacciaio di Barbadorso di Dentro - Innerer Bärenbartferner (foto A. Scaltriti, da SF Schmied, 2025.09.21). La lingua ablatrice bilobata si presenta molto sottile e ribassata rispetto al bacino collettore. Neve recente è presente nei settori sommitali; nei settori medio-inferiori prevalgono ghiaccio affiorante e diffuse coperture detritiche marginali. Nel settore centrale e superiore si osservano finestre rocciose, che compartimentano il flusso glaciale e accentuano la separazione morfologica tra lingua e bacino di alimentazione. *The bilobate ablation tongue appears markedly thinned and lowered relative to the accumulation basin. Recent snowfall is present in the upper sectors; in the mid-to-lower sectors, exposed glacier ice and widespread marginal debris cover predominate. In the central and upper sectors, rock windows (nunataks) are observed, compartmentalizing the glacial flow and accentuating the morphological separation between the tongue and the accumulation basin.*

Bacino: SALDURA - ADIGE

788 *Ghiacciaio di Mazia - Matscherferner*

Operatori: Giovanni Greco, Paolo Tosi, Antonio Polloni,
Flavio Sanvido e Giovanni Moeseneder (SGAA) -
Controllo del 2025.08.27

Il ghiacciaio evidenzia complessivamente una marcata riduzione di spessore. L'ampia finestra rocciosa ha isolato la fronte dai settori centrale e di sinistra idrografica. Un esteso lembo di ghiaccio frontale, adagiato alla base del versante, risulta ora sepolto sotto un consistente accumulo di materiale detritico; esso rimane collegato al corpo glaciale principale attraverso la lingua che scende in destra idrografica, priva di detrito nella sua fascia mediana. Il tunnel glaciale osservato due anni fa è scomparso, verosimilmente obliterato dal sopraggiunto apporto detritico. Si osserva una marcata crepacciatura al di sopra del costone roccioso; il detrito morenico galleggiante è abbondante sia sulla porzione inferiore già de-

scritta, sia ai piedi della parete rocciosa in destra orografica. Non si rileva presenza di neve vecchia né di nevato. I due torrenti che fuoriescono rispettivamente dalla massa glaciale frontale e dal settore ora distaccato e fortemente arretrato in sinistra idrografica presentano una portata ragguardevole, riconducibile all'intensa fusione del ghiaccio.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
TP14m112 (df)	140°	252	211 (2023)	-41
GG11m68 (cf)	92°	220	172 (2023)	-48
GG04m48 (sf)	60°	452	337 (2023)	-115
GG15m59 (sf)	50°	250	250 (2023)	0
PA23m67 (cf)*	104°	96	67 (2023)	-29

* Coordinate: 32N 630452E, 5183623N.

794 *Ghiacciaio Meridionale di Saldura - Suedl. Saldurferner*

Operatori: Giovanni Greco e Flavio Sanvido (SGAA) -
Controllo del 2025.09.23

Il ghiacciaio continua a ridursi di spessore e la fronte è arretrata sensibilmente scomparendo dietro dossi rocciosi affioranti. A causa delle condizioni climatiche sfavorevoli, non è stato possibile effettuare misurazioni. I crepacci sono visibili sulla lingua ed è presente una leggera copertura di neve recente. Il materiale detritico ricopre le parti laterali, con un modesto allineamento sulla destra. I torrenti proglaciali hanno una buona portata.

Quota min. fronte: NM

Bacino: SENALES - ADIGE

805 *Vedretta di Lagaun - Lagaunferner*

Operatori: Giuseppe Barison e Ezio Baraldo (SGAA) -
Controllo del 2025.08.17

Risultano sempre più estese le finestre rocciose che emergono lateralmente dal ghiaccio, mentre la superficie glaciale appare nel complesso quasi priva di copertura detritica. Il limite della neve vecchia o del nevato dell'anno è

stimato intorno ai 3100 m, con manto residuo molto limitato. Nel complesso, l'apparato evidenzia una perdita significativa areale e di massa.

Quota min. fronte: 3050 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
BRG19-m23	270°	73	45 (2023)	-28
	300°	64	48 (2023)	-16

812 *Vedretta delle Frane - Steinschlagferner*

Operatore: Giovanni Greco (SGAA) -
Controllo del 2025.09.15

Il ghiacciaio evidenzia la sua continua fase di riduzione, specie dello spessore, con un bilancio glaciologico estremamente negativo. Il corpo glaciale ha perso la sua uniformità sia per il continuo incremento delle superfici rocciose che per l'abbondante materiale detritico di copertura sull'intera area frontale. La morfologia dell'ambiente proglaciale e del ghiacciaio stesso è in continua evoluzione a causa delle frane. I torrenti sono sempre più numerosi e con notevole portata, indice della intensa fase di fusione in atto. Non si osservano crepacci sulla parte centrale. Assente la neve residua invernale.



805 - Vedretta di Lagaun - Lagaunferner (foto G. Barison, da BRG19m23, 2025.08.17). La superficie glaciale si presenta quasi interamente esposta e in gran parte priva di copertura detritica, con neve residua limitata al settore sommitale e a piccole chiazze lungo le pareti rocciose circostanti. La fronte è appiattita e ben delineata; nel settore sinistro orografico termina a contatto con il lago proglaciale. Sono evidenti lineazioni di flusso e incisioni superficiali nel settore inferiore. Dal lago proglaciale si origina un emissario che attraversa il comparto detritico antistante. *The glacier surface is almost entirely exposed and largely free of debris cover, with residual snow confined to the upper sector and to small patches along the surrounding rock walls. The glacier front is lowered and clearly defined; on the hydrographic left side it ends in contact with the proglacial lake. Flow lineations and shallow surface incisions appear in the lower sector. An outlet stream originates from the proglacial lake and crosses the debris-covered forefield.*

Quota min. fronte: 3000 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
PB05m85	254°	305	262 (2023)	-43
PT10m32	250°	187	187 (2023)	0
PT11m113	285°	300	297 (2023)	-3
PT12m37	244°	174	170 (2023)	-4
GC21m10	300°	142	140 (2023)	-2

813 *Vedretta del Giogo Alto - Hochjochferner*

Operatore: Stefano Benetton (SGAA) -
Controllo del 2025.08.07

Alla data del controllo l'apparato glaciale mostrava una morfologia complessivamente simile a quella osservata nel 2024, ma associata a una ulteriore perdita di volume e di spessore. Il nevato invernale risulta presente solo oltre i 3050 m di quota, mentre accumuli più consistenti sono localizzati nelle aree protette da teli geotermici sotto l'hotel Grawand, che contribuiscono a mantenere un rapporto di area di accumulo relativamente più elevato rispetto ad altri apparati glaciali del settore. La fronte si presenta piatta, con margine ben definito, ed è impostata su un pendio detritico a debole pendenza in prossimità dell'area di risalita dello skilift verso la forcina di Finale. Sono presenti piccoli crepacci trasversali nel settore inferiore del ghiacciaio. La copertura detritica è limitata all'estrema destra idrografica, dove si osserva una falda detritica generata dalla caduta di massi dalla Croda Nera. Le acque di fusione risultano abbondanti, con quattro torrenti proglaciali ben individuabili, uno in destra idrografica, uno centrale e due in sinistra idrografica. L'arretramento frontale misurato è coerente con la tendenza regressiva già documentata dal 2016 e associata a una perdita di spessore significativa.

Quota min. fronte: 2845 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SB23m53	150°	106	85	-21

Gruppo: Venoste di Levante

828 *Vedretta della Croda Rossa - Rotwandferner*

Operatori: Matteo Toro e Manuela Rizzi (SGAA) -
Controllo del 2025.08.31

Il sopralluogo ha evidenziato la prosecuzione della fase di ritiro, con il corpo glaciale che mantiene una morfologia simile a quella dell'anno precedente ma con ulteriore per-

dità di volume. L'apparato risulta privo di crepacci rilevabili; una finestra rocciosa è osservabile in destra idrografica poco a monte della fronte, in continuità con quanto già rilevato nella campagna precedente. Nella zona occupata dalla fronte fino al 2024 è stato depositato abbondante materiale eterometrico, con accumuli di materiale fine nelle aree più depresse e sporadica presenza di grossi blocchi sulla porzione di ghiacciaio ispezionata. La fronte presenta una forma ad unghia ben definita, con pendenza uniforme che tende ad aumentare nel tempo e una pendenza trasversale degradante dalla destra verso la sinistra idrografica. Non è più presente la cavità triangolare osservata nel 2023, poiché il ghiaccio è completamente scomparso nella zona in cui era localizzata. Le acque di fusione defluiscono da più scaricatori frontali, con portate ridotte ma torbidità elevata. L'arretramento frontale misurato conferma una fase di ritiro, accompagnata da forte perdita di spessore ed estensione nella zona di ablazione.

Quota min. fronte: 2960 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
SB1301	162°	149	126	-23

829 *Vedretta di Tessa - Texelferner*

Operatori: Matteo Toro e Manuela Rizzi (SGAA) -
Controllo del 2025.08.31

Il rilievo evidenzia una dinamica fortemente regressiva, con un arretramento frontale molto accentuato e una marcata perdita di spessore del corpo glaciale. La superficie del ghiacciaio risulta in parte coperta da detrito, con settori in ghiaccio vivo nel comparto centro-inferiore e porzioni superiori coperte da neve recente. La continuità del corpo glaciale tra il contrafforte roccioso situato a circa 3100 m di quota e le pareti che delimitano il bacino a est e sud-est appare probabile ma non certa, in quanto ampiamente mascherata dalla copertura detritica. Quest'ultima risulta in netto aumento rispetto al 2024 e interessa ormai anche le porzioni più alte del bacino. Nel settore compreso tra le quote di 2850 e 2950 m il ghiacciaio si sta ritirando rapidamente, lasciando davanti a sé ingenti accumuli detritici che tendono a concentrarsi verso le pareti rocciose orientali, verosimilmente più protette dall'irraggiamento diretto. La fronte è quasi completamente sepolta dal detrito e articolata in almeno tre terminazioni principali che si protendono da ovest verso est sulla piana proglaciale posta intorno ai 2800 m s.l.m. La posizione della fronte è stata determinata grazie all'incisione di un torrente proglaciale che porta a giorno il ghiaccio e ne consente il collegamento con la parte affiorante, circa 70 m più a monte. Le acque di fusione pre-

sentano portate e torbidità elevate, con scaricatori principali in destra e sinistra idrografica e effluenti centrali più modesti. L'arretramento frontale misurato conferma una fase di ritiro molto marcata associata a una perdita di spessore generalizzata.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
UM79m138	175°	629	521	-108

813 - Vedretta del Giogo Alto - Hochjochferner (foto S. Benetton, 2016.09.21 e 2025.08.07). Il confronto fotografico mostra l'apparato in avanzato stato di riduzione, con lingua glaciale fortemente assottigliata e arretrata verso l'alto. La fronte si presenta complessivamente piatta e ben definita, impostata su un pendio detritico a debole pendenza in corrispondenza dell'area di risalita verso la forcella di Finale; nel settore inferiore sono riconoscibili modeste linee di crepacciatura trasversale. Il confronto evidenzia la completa perdita della parte inferiore della lingua glaciale e documenta un ritiro di circa 690 m in 9 anni, tra i valori più elevati osservati per i ghiacciai monitorati dell'Alto Adige. *Comparison photographs between the 2016 and 2025 surveys. The image shows the glacier in an advanced state of reduction, with a strongly thinned glacier tongue retreated upslope from the proglacial basin. The glacier front appears overall flat and well defined, resting on a gently sloping debris surface near the uplift area toward the Forcella di Finale; minor transverse crevasse traces are recognizable in the lower sector. The 2016-2025 comparison highlights the complete loss of the lower part of the glacier tongue and documents a retreat of about 690 m over 9 years, among the highest values observed for monitored glaciers in South Tyrol.*



Bacino: RIDANNA - ISARCO - ADIGE

Gruppo Breonie

875 *Vedretta di Malavalde - Uebeltalferner*

Operatori: Gianluigi Franchi, Roberto Dinale
(CGI/FGI) e Thomas Windisch (GF) -
Controllo del 2025.09.21

Dall'anno idrologico 2001/02 è in atto sul ghiacciaio lo studio del bilancio di massa. Il bilancio invernale con 1010 mm *w.e.* è risultato inferiore del 20% alla media di 24 anni (1262 mm *w.e.*), e si colloca al diciannovesimo posto della serie. Il gran caldo del mese di giugno ha provocato la fusione di buona parte della neve invernale, per cui alla fine della stagione estiva (21 settembre) non c'era più neve sul ghiacciaio, tranne qualche traccia nelle zone di falda. Il Bilancio Specifico Annuale 2024/25 con -1928 mm *w.e.* si colloca al 22° rango della serie di 24 anni, che registra una media annuale di -1109 mm *w.e.* Per quanto riguarda la perdita di spessore, presso le 14 paline che si trovano sotto i 3000 m di quota è stata rilevata in media una riduzione di -297 cm. L'arretramento frontale è stato di -18 m, mentre quello medio dal 1923 risulta di -13.6 m. Nel flusso centrale sotto i 2900 m emergono sempre più numerose le morene, ed è evidente l'appiattimento della fronte.

Quota min. fronte: 2620 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GF15m200	240°	453	435	-18

876 *Vedretta Pendente - Hangenderferner*

Operatori: Gianluigi Franchi (CGI/FGI)
e Thomas Windisch (GF) - Controllo del 2025.09.21

Dall'anno idrologico 1995/96 è in atto su questo ghiacciaio lo studio del bilancio di massa. Il bilancio invernale, che si effettua dal 1999, è stato di 1132 mm di *w.e.* risultando inferiore alla media del 32%, e si è collocato al 25° rango della serie di 27 anni. Ai rilievi dell'8 agosto, il ghiacciaio si trovava sostanzialmente privo di copertura nevosa, perciò alla chiusura della stagione, il 21 settembre, il Bilancio Specifico Annuale è stato di -2653 mm *w.e.* (media della serie di 30 anni: -1392 mm *w.e.*) collocandosi al 28° rango e risultando inferiore alla media dei 30 anni del 90%. La perdita globale dal 1996 è stata pari a una lama d'acqua di 41.7 m, corrispondenti a una perdita di spessore di -46.4 m di ghiaccio. Il Bacino Occidentale sta per staccarsi da quello Centrale, mentre quello Orientale è ormai ridotto a una placca ghiacciata, in buona parte coperta dai detriti della

Cresta Rossa. La fronte, molto appiattita, si è ulteriormente ritirata di 22 m, mentre la media annuale del ritiro dal 1922 è di -7.6 m.

Quota min. fronte: 2625 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GF90m5 (cf)	345°	398	376	-22

Bacino: FLERES - ISARCO - ADIGE

881 *Vedretta della Stua - Stubenferner*

Operatore: Matteo Toro (SGAA) -
Controllo del 2025.09.19

Il sopralluogo ha confermato uno stato di avanzata degradazione della vedretta, ormai riconducibile a un glacione privo delle dinamiche tipiche di un corpo glaciale attivo. Il rilievo frontale è stato effettuato in condizioni di tempo stabile e temperature elevate per il periodo, con valori prossimi ai 14 °C in prossimità della fronte. Il ghiacciaio mantiene una suddivisione in tre placche principali: una superiore, addossata ai contraforti rocciosi della parete orientale della Schneespitze e non ispezionata, e due inferiori di tipo vallivo, separate da un affioramento roccioso continuo con andamento SW-NE. La placca centrale, oggetto del monitoraggio, ha mantenuto una geometria simile a quella dell'anno precedente, mentre quella meridionale risulta più ridotta e quasi completamente coperta da detrito. Il nevato dell'anno precedente risulta assente sull'intero apparato, per cui l'ELA si colloca oltre il limite superiore del ghiacciaio, con AAR nullo. La fronte della placca centrale presenta una geometria sfrangiata e raggiunge quote inferiori nel settore meridionale; nel settore più settentrionale, il più arretrato, il contatto con l'affioramento roccioso è caratterizzato dalla presenza di una cavità subglaciale già osservata nel 2023 e nel 2024, dalla quale defluiscono abbondanti acque di fusione. Nel corso del 2025 si è osservata inoltre l'apertura di due nuove cavità frontali. Sono presenti fessurazioni e crepacci trasversali debolmente sviluppati. La copertura detritica è costituita da grossi blocchi concentrati soprattutto nelle zone di raccordo tra le placche glaciali e le pareti rocciose; la placca meridionale risulta quasi completamente mascherata dal detrito. Il modesto lago proglaciale osservato in passato alla base della placca meridionale risulta assente. La variazione complessiva dal 1994 al 2025 risulta pari a 811 m, con un arretramento medio annuo di 26.2 m.

Quota min. fronte: 2875 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
AD94-32m*	235°	843	32 (1994)	-811
MT25m173**	220°	173	-	-

* Il segnale continua ad essere utilizzato in quanto è in continuità con la misura dell'attuale fronte.

** Il segnale è collocato 670 m a monte del segnale AD94-32m, lungo la direzione N 235°. Da questa posizione si presume che il ghiacciaio si sia ritirato in direzione N220°, che rappresenta la nuova direzione di misura. È pertanto possibile calcolare la distanza di ritiro del ghiacciaio dal 1994, sommando algebricamente i ritiri lungo queste due linee spezzate che hanno come punto comune il segnale MT25m173.

ALPI NORICHE

Bacino: VIZZE - ISARCO - ADIGE

Gruppo Aurine

902 *Ghiacciaio Orientale di Neves - Oestlicher Nevesferner*

Operatori: Roberto Dinale e Gianluigi Franchi (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.10.18

Il ghiacciaio è ricoperto in buona parte da neve recente, ma presumibilmente verso fine settembre la neve invernale era quasi completamente fusa. A circa 2900 m s.l.m., sotto

un gradino roccioso, si è ormai staccata dall'apparato principale la linguetta glaciale della zona frontale, che presenta un paio di calderoni a testimonianza del progressivo collasso, ma che comunque, almeno per quest'anno, viene ancora considerata fronte del ghiacciaio. Il ritiro di 58 m in 4 anni è in linea con i precedenti 4 anni (-60 m), quindi in media -15 m/anno. L'ormai sicura scomparsa di questa linguetta porterà, oltre a una consistente riduzione del ghiacciaio, anche a una sua netta trasformazione.

Quota min. fronte: 2780 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GF14m36	355°	220	162 (2021)	-58

Bacino: RIENZA - ISARCO - ADIGE

908 *Ghiacciaio di Rio Torbo - Trippbach Kees*

Operatori: Gianni Moreschi e Osvaldo Zambelli (SGAA) -
Controllo del 2025.08.27

Il rilievo ha evidenziato una dinamica frontale stazionaria rispetto al 2024, a fronte di una marcata riduzione di spessore del corpo glaciale. Alla data del controllo la fronte si presentava libera da detriti, con affioramento del ghiaccio che ha consentito un'agevole individuazione del



908 - Ghiacciaio di Rio Torbo - Trippbach Kees (foto G. Moreschi, 2025.08.27). In primo piano il bollo giallo e l'ometto individuano il segnale MZ19m20. La fronte è libera da detrito e presenta ghiaccio affiorante, con margine ancora ben riconoscibile. Tra il segnale e la fronte il comparto proglaciale è costituito da rocce montonate, blocchi e detriti eterometrici. *In the foreground, the yellow-painted marker and the small cairn identify the signal MZ19m20. The glacier front is debris-free and shows exposed ice, with a still clearly recognizable margin. Between the benchmark and the front, the proglacial area is formed by exposed roches moutonnées, blocks, and heterometric debris.*

marginale. Non è stata osservata presenza di neve vecchia o di nevato dell'anno. Il ghiacciaio mostra una netta perdita di spessore che ha determinato il distacco della porzione inferiore da quella superiore; in destra idrografica è presente ghiaccio "morto", mentre in sinistra idrografica sono evidenti notevoli crepacci. In prossimità della fronte, sempre in sinistra idrografica, è presente una cavità glaciale. L'area proglaciale compresa tra il segnale e la fronte risulta sparsa di massi e detriti di varia dimensione. Nel complesso, pur in assenza di arretramento lineare nell'ultimo anno, l'apparato evidenzia un'ulteriore diminuzione volumetrica e una frammentazione in due settori distinti, coerente con la tendenza di lungo periodo.

Quota min. fronte: 2750 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
MZ19m20	294°	62	62	0

912 Vedretta di Predoi - Prettau Kees

Operatori: Stefano Covi, Pietro Dai Zotti
e Alain Dai Zotti (SGAA) - Controllo del 2025.08.23

Alla data del controllo era presente una spruzzata di neve fresca, mentre la copertura di nevato dell'anno non è risultata significativa. Il corpo glaciale presenta una superficie molto irregolare, con numerosi crepacci nel settore centrale e superiore. Sul lato sinistro sono presenti abbondanti detriti da distacchi rocciosi e ghiaccio morto al piede delle pareti, mentre nel settore centrale e frontale destro si osserva detrito più minuto. La fronte è risultata di difficile individuazione per la diffusa copertura morenica, motivo per cui la misura presenta un notevole margine di incertezza. La distanza misurata dal segnale MC14m58, con azimuth 130°, è pari a 288 m, il che corrisponderebbe ad un avanzamento di 8 m dato che nel 2023 era stata misurata una distanza di 296 m. Anche la quota della fronte risulterebbe pari a 2575 m, con una diminuzione di quota di 6 m se confrontata col 2023 (allora era



912 - Vedretta di Predoi - Prettau Kees (foto S. Covi, 2025.08.23). La superficie glaciale è molto irregolare e mostra numerosi crepacci nel settore centrale e superiore; sul lato sinistro sono presenti abbondanti detriti da distacchi rocciosi e porzioni di ghiaccio morto alla base delle pareti. *The glacier surface is highly irregular and shows numerous crevasses in the central and upper sectors; on the left side, abundant rockfall debris and patches of dead ice are present below the rock walls.*

2581 m). Tenuto conto del notevole margine di incertezza, tali misure si considerano non sufficientemente attendibili per la campagna odierna.

Quota min. fronte: vedi relazione

Gruppo delle Pusteresi

920 Ghiacciaio Rosso Destro - Rotkees

Operatori: Marco Mattiato e Stefano Covi (SGAA) -
Controllo del 2025.08.26

Il sopralluogo ha confermato una fase di generale riduzione della massa glaciale, caratterizzata da arretramenti frontali contenuti ma associati a un marcato assottigliamento dell'intero apparato. La superficie del ghiacciaio appare fortemente irregolare, con numerosi crepacci e un'estesa copertura detritica che interessa gran parte dell'area, a testimonianza di una perdita di spessore generalizzata. Alla data del controllo non è stata rilevata presenza di neve vecchia o di nevato dell'anno. La fronte si presenta molto sporca e articolata, con numerose cavità frontali dalle quali fuoriescono più torrenti di fusione. In destra idrografica è presente una lingua glaciale che scende di circa 20 m al di sotto della fronte principale.

Quota min. fronte: 2710 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
DF12m20 (old) *	158°	247	221 (2021)	-26
MC24m72 (new)**	130°	73	72	-1

* Coordinate: 33N 286629E, 5212952N.

** Coordinate: 33N 286673E, 5212752N. Il segnale dista 247 m dal precedente.

926 Ghiacciaio Occidentale di Sassolungo -
Westl. Lenkesteinferner

Operatori: Giovanni Saccon (SGAA)
e Giuseppe Perini (CGI/FGI) - Controllo del 2025.09.06

Il rilievo è stato effettuato in condizioni meteorologiche serene, con temperature inferiori alla media stagionale e presenza di uno strato di neve fresca di circa 15 cm, caduta nel pomeriggio precedente. Il ghiacciaio si conferma in costante fase di ritiro, con un progressivo assottigliamento della massa glaciale. Il settore centrale, in corrispondenza del principale cambio di pendenza, risulta crepacciato e fortemente ridotto in larghezza rispetto agli anni precedenti. La valutazione delle finestre rocciose non è risultata possibile a causa della copertura nivale recente; la copertu-

ra detritica appare sostanzialmente invariata rispetto alla campagna precedente. La fronte glaciale presenta un'altezza stimata di circa 4 m ed è interessata da frequenti collassi di blocchi di ghiaccio che si distaccano lungo fratture semicircolari. Non si osservano variazioni significative nel regime delle acque di fusione, né la presenza di torrenti epiglaciali. Il confronto con il 2024 indica un arretramento frontale coerente con la tendenza regressiva documentata dal 2017.

Quota min. fronte: 2566 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GS22m17	180°	65	54	-11

927 Ghiacciaio di Collalto - Hochgall Kees

Operatori: Giuseppe Perini (CGI/FGI)
e Angelo Baldo (CAI) - Controllo del 2025.09.18

Il sopralluogo è stato condotto in condizioni meteorologiche ottimali, con cielo sereno e temperature miti. Il ghiacciaio mostra una dinamica regressiva contenuta ma continua, associata a una progressiva perdita di spessore del corpo glaciale. La porzione centrale e inferiore del ghiacciaio risulta priva di neve invernale: modeste placche di neve persistono esclusivamente a ridosso della parete del Collalto; al di sopra dei 3000 m è presente neve fresca recente. Nel settore centro-superiore, in corrispondenza del gradino roccioso interessato dal crollo di ghiaccio del 2024 (Chiarle et al., 2024b), il collegamento con la parte inferiore in destra idrografica si è ulteriormente ridotto, mantenendosi su una larghezza di circa una decina di metri mediante una sottile placca ghiacciata. Sono presenti alcuni importanti crepacci trasversali nel settore centro-superiore. La copertura detritica interessa circa il 10% della superficie glaciale, concentrandosi prevalentemente nel settore inferiore. La fronte glaciale è ben riconoscibile e presenta buone condizioni di misurabilità; la misura è stata effettuata in sinistra della caverna frontale apertasi nel 2022, tuttora presente ma con altezza ridotta e maggiore copertura detritica superficiale. Dalla caverna defluisce l'acqua di fusione che alimenta il canalino sottostante. Il confronto con il 2024 indica un arretramento coerente con la tendenza regressiva osservata dal 2016.

Quota min. fronte: 2639 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GS18m7	140°	62	57	-5

929 Vedretta del Gigante Centrale - Zentrals Rieser Kees

Operatori: Matteo Toro e Manuela Rizzi (SGAA) -
Controllo del 2025.09.20

Il sopralluogo ha confermato una prosecuzione del ritiro frontale del ghiacciaio, accompagnata da una perdita di spessore nella zona di ablazione. Alla data del controllo la superficie glaciale risultava priva di neve vecchia. La superficie del ghiacciaio è in gran parte libera da detrito, fatta eccezione per un'abbondante copertura nel settore superiore destro sotto la cima del Collaspro e sul lato sinistro della fronte. La fronte è suddivisa in due lobi a forma di unghia e sembra essersi attestata in corrispondenza di una contropendenza rocciosa; il lobo in sinistra orografica risulta in parte mascherato da una coltre di detrito. Sono presenti crepacci sulla fronte nella sola porzione in destra idrografica. Il rilievo è stato condotto utilizzando tre segnali storici, tutti allineati lungo la direzione N125°. Il confronto con la campagna 2024 indica per ciascun segnale un arretramento pari a

10 m, con geometria frontale rimasta sostanzialmente invariata rispetto all'anno precedente. Numerose *bédière* solcano il ghiacciaio; alla fronte è percepibile un intenso flusso di fondo, raccolto da tre scaricatori proglaciali. Il lobo settentrionale presenta un piccolo lago proglaciale. Nel complesso, il ghiacciaio si conferma in arretramento frontale, con perdita di spessore coerente con l'evoluzione recente dell'apparato.

Quota min. fronte: 2800 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
93 P.P.P.	125°	1122	1112	-10
EV18m496	125°	596	586	-10
EV19m1	125°	100	90	-10



929 - Vedretta del Gigante Centrale - Zentrals Rieser Kees (foto M. Toro, da SF19, 2025.09.20). Il ghiacciaio si presenta con superficie in gran parte libera da neve vecchia e da detrito, salvo coperture più abbondanti nel settore superiore destro e lungo la porzione sinistra della fronte. La superficie glaciale è incisa da numerose *bédière*. *The glacier surface is largely free of old snow and debris, except for more abundant debris cover in the upper right sector and along the left portion of the front. The glacier surface is incised by numerous bédieres.*

DOLOMITI

Bacino: AVISIO - ADIGE

Gruppo Marmolada

941 Ghiacciaio Principale della Marmolada

Operatori: Mauro Varotto (CGI/FGI) e Giovanni Benetton (SGAA) - Controllo del 2025.09.06-07

Al momento del sopralluogo il ghiacciaio appariva con una leggera copertura di neve recente, ma complessivamente privo di copertura nevosa residua invernale, salvo nei settori protetti in prossimità delle creste, nell'area sommitale e in alcuni settori della pista di discesa da Punta Rocca, grazie alla protezione dei teli geotermici. Sempre più evidente il dislivello tra i settori protetti dai teli e la superficie del ghiacciaio circostante, che può superare in alcuni punti i 4-5 metri. La perdita di spessore è riconoscibile in tutta la porzione inferiore del corpo glaciale, resa evidente anche dall'ampliamento delle finestre rocciose.

Quota min. fronte: 2650 m (orientale); 2830 m (centrale); 2820 m (occidentale)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
Fronte orientale				
S2m250 (cf)	180°	118	114	-4
S3m100 (df)	180°	185	173	-12
S4m50 (df)	180°	153	153	0
S5m100 (df)	180°	149	149	0
Fronte centrale				
F1m450 (sf)	180°	394	374	-20
F2m450 (cf)	180°	350	350	0
Fronte occidentale				
M1 (cf)	210°	318	308	-10

941.1 Ghiacciaio Principale della Marmolada (settore occidentale)

Operatori: Gino Taufer, Silvia Barbieri e Christian Nardon (SAT) - Controllo del 2025.10.19

Il rilievo frontale del ghiacciaio è stato effettuato in presenza di neve fresca diffusa, che ha reso incerte le misure distanziometriche dal punto storico S1_Bis/18. La misura principale, eseguita lungo l'azimut di 185°, indica una distanza della fronte pari a 246 m, con un dislivello di circa 98 m; tale valore, ottenuto come media di cinque ripetizioni, risulta verosimilmente influenzato da un piccolo crollo frontale che ha alterato temporaneamente la geometria del margine glaciale. La porzione di ghiaccio eventualmente

presente al di sotto del limite rilevato dal punto S1_Bis/18 risulta staccata dal corpo principale e completamente ricoperta da detrito, configurandosi come ghiaccio residuale privo di continuità dinamica. Al fine di migliorare l'affidabilità del monitoraggio, è stato materializzato un nuovo punto di misura denominato S2/25, allineato lungo l'azimut di 210°, dal quale è stata misurata una distanza frontale di 54 m con un dislivello di 23 m.

L'apparato si presenta privo di neve vecchia e con una copertura detritica limitata ma diffusa nelle porzioni inferiori. Le condizioni generali indicano una prosecuzione della fase di regressione, con assottigliamento del ghiaccio e progressivo isolamento delle parti marginali inferiori. Le misure sono state eseguite con telemetro digitale Rxiry XR1800C dotato di bussola integrata.

Quota min. fronte: NM

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S1bis/18*	185°	246**	247,5 (2023)	-X
S2/25***	210°	54	-	-

* Coordinate: 33N 718893E, 5147211N.

** Avanzamento apparente dovuto ad un crollo frontale, ma l'apparato è in evidente arretramento.

*** Coordinate: 33N 718916E, 5146829N.

942 Ghiacciaio Occidentale della Marmolada

Operatori: Gino Taufer, Silvia Barbieri e Christian Nardon (SAT) - Controllo del 2025.10.19

Alla data del rilievo l'apparato era interamente coperto da neve fresca, condizione che ha impedito la valutazione della presenza di neve residua invernale e ha reso visibile il bordo del ghiaccio solo in tratti discontinui. La copertura detritica risulta in aumento ed è verosimilmente estesa a gran parte della superficie glaciale. Nella parte bassa dell'apparato è ancora ben riconoscibile un ampio collasso circolare nel ghiaccio, con diametro stimato di circa 40 m, in marcata espansione rispetto all'anno precedente e caratterizzato dal progressivo cedimento dei bordi verso l'interno. Lo spessore glaciale appare ulteriormente diminuito e l'apparato risulta più infossato rispetto alla campagna precedente. La quota minima del ghiacciaio è diminuita, in quanto la fronte si sta ritirando all'interno di una depressione morfologica. L'unica misura frontale significativa per questo ghiacciaio è stata effettuata dal punto S2_Bis/18, materializzato sul terreno con vernice rossa e allineato sull'azimut di 190° rispetto al segnale storico S2/91, da cui dista 60 m. La distanza è stata misurata mediante telemetro digitale Rxiry XR1800C con bussola integrata, con il quale è stato rilevato un dislivello di circa -23 m tra il punto di misura e la fronte, sebbene con un margine di incertezza legato alle condizioni di innevamento.

Quota min. fronte: 2646 m

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
S2bis/18	190°	30,5	27	-3,5

Gruppo Pale

947 Ghiacciaio di Travignolo

Operatori: Gino Taufer e Carlo Albino Turra (SAT) -
Controllo del 2025.10.14

Alla data del controllo, l'apparato glaciale si presentava parzialmente coperto da un sottile strato di neve fresca, mentre risultava pressoché assente la neve residua dell'inverno precedente; la copertura detritica è invece abbondante, estesa sia alla porzione bassa sia alla fascia medio-alta del ghiacciaio, con percentuali stimate comprese tra il 60 e l'80%. Persistono i crepacci nella parte mediana dell'apparato, con distribuzione e morfologia analoghe a quelle osservate negli anni precedenti. È confermata la presenza di un laghetto di fusione posto immediatamente alla base della fronte, risultato ghiacciato al momento del rilievo; in prossimità di esso sono stati osservati modesti crolli di ghiaccio dalla fronte. La misura frontale è stata eseguita con telemetro digitale dotato

di bussola integrata e posizionato su cavalletto amagnetico. Oltre alle misure frontali standard sugli azimut assegnati, è stato misurato il profilo topografico lungo l'azimut 150°, si tratta di misure ulteriori e differenti dai controlli annuali, che incrementano il quadro informativo sulla dinamica glaciale.

Le misure frontali non registrano a pieno il comportamento del ghiaccio a causa dei crolli e degli accumuli di detrito alla fronte. Si osserva infatti un apparente avanzamento rispetto al 2023, quando la fronte fu misurata a 30 m di distanza dal segnale, seguito da un arretramento frontale dell'ultimo anno; in realtà l'apparato evidenzia una generale contrazione ed una marcata diminuzione di spessore lungo l'intero corpo glaciale. I segnali complessivi – assenza di neve vecchia, abbondante copertura detritica, presenza di irregolarità della superficie e crolli – indicano una fase avanzata di contrazione volumetrica e areale. Alla data del rilievo non è stata osservata acqua di fusione alla fronte.

Quota min. fronte: 2398 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
T7*	150°	25	23**	-2

* Coordinate: 33N 717364E, 5130345N.
** Misura non pubblicata nella campagna 2024. Il caposaldo T7 risulta essere più vicino del precedente T5 e sarà d'ora in poi il segnale di riferimento per le misure frontali.



947 - Ghiacciaio di Travignolo (foto C.A. Turra, 2025.10.14). Il settore frontale del ghiacciaio è impostato in un ripido circo dolomitico ed è caratterizzato da un'estesa copertura detritica, particolarmente sviluppata nella parte bassa e nel settore medio-alto dell'apparato. La superficie glaciale è parzialmente ricoperta da un sottile strato di neve fresca, mentre la neve residua della stagione precedente è pressoché assente; nel settore mediano restano riconoscibili i principali crepacci, in continuità con gli anni recenti. *The frontal sector of the glacier is set within a steep Dolomitic cirque and is characterized by extensive debris cover, especially developed in the lower and middle-upper parts of the glacier body. The glacier surface is partly covered by a thin layer of fresh snow, while residual snow from the previous season is nearly absent; in the middle sector, the main crevasses remain recognizable, consistent with recent years.*

950 *Ghiacciaio della Fradusta*

Operatori: Gino Taufer e Carlo Albino Turra (SAT) -
Controllo del 2025.09.17

L'apparato glaciale si presenta fortemente infossato nella porzione centrale, con spessore sensibilmente ridotto e conseguente diminuzione della massa termica dell'apparato, condizione che accentua la sensibilità al forzante ablativo e favorisce l'accelerazione dei processi di fusione, crollo e collasso delle porzioni marginali superiori. Al momento del sopralluogo la superficie glaciale risultava quasi completamente priva di neve vecchia; la copertura detritica è presente ma limitata, concentrata prevalentemente nelle aree marginali e in corrispondenza delle zone di accumulo dei materiali di crollo ai lati del ghiacciaio. È evidente l'arretramento progressivo della fronte e la riduzione della superficie complessiva dell'apparato. La misura frontale è stata eseguita con telemetro digitale. Il margine frontale è stato rilevato con GPS, e la ricostruzione del perimetro frontale, integrata con l'analisi delle ortofoto digitali 2023, consente di stimare una superficie residua inferiore ai 2 ha. Alla data del rilievo, l'acqua di fusione risultava abbondante, con la presenza diffusa di laghetti proglaciali effimeri, alcuni dei quali già osservati nel 2024 ma assenti negli anni precedenti, a conferma della recente e rapida riorganizzazione idrografica dell'area frontale.

Quota min. fronte: 2783 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
F6	156°	11.5	8 (2023)	-3.5

950 - Ghiacciaio Fradusta (foto C. A. Turra, 2025.09.17). L'apparato glaciale si presenta incassato nella parte alta del circo, al piede della parete rocciosa subverticale. La superficie glaciale è limitata a un piccolo nucleo centrale, con margini assottigliati e irregolari, parzialmente ricoperti da detrito. Il settore circostante è dominato da depositi di crollo e superfici detritiche. *The residual glacier body is deeply inset in the upper part of the cirque, at the foot of a subvertical rock wall. The glacier surface is confined to a small central ice patch, with thinned and irregular margins, partly covered by debris. The surrounding sector is dominated by rockfall deposits and debris surfaces.*

966 *Ghiacciaio Superiore dell'Antelao*

Operatori: Giuseppe Perini, Giovanni Benetton
e Matteo Giomo (CGI/FGI) - Controllo del 2025.08.25

Il controllo ha evidenziato una dinamica regressiva persistente, tuttavia con perdita di spessore e arretramenti contenuti rispetto alla marcata regressione osservata nel biennio precedente. Al momento del sopralluogo, il nevato residuo era presente esclusivamente a ridosso delle pareti dell'Antelao e nel bacino di accumulo oltre i 2850 m s.l.m., in parte alimentato da valanghe. La porzione di ghiaccio morto in destra idrografica, separata dal corpo principale nel 2024, è risultata ulteriormente ridotta e nettamente isolata. La fronte è asimmetrica e scende a quota inferiore in sinistra idrografica, con margine ben riconoscibile. Sono presenti crepacci trasversali in corrispondenza del cambio di pendenza alla base del bacino di accumulo, sia nel settore centrale sia in destra idrografica. La copertura detritica interessa circa il 40% della superficie glaciale, concentrandosi soprattutto nel settore inferiore e lungo le falde delle pareti rocciose. Sono presenti più *bédière* e due laghi proglaciali, privi di effluenti per condizioni carsiche.

Quota min. fronte: 2523 m (GPS)

Segnale	Direzione della misura	DISTANZE (in m)		
		attuale	precedente	variazione
GP24m9 (df)	250°§	17	9	-8
GP23m4 (sf)	240°	12	7	-5

§ Al fine di garantire la misura lungo la direzione di ritiro, l'azimut è stato variato da 240° a 250°.

Operatori: Giuseppe Perini,
Giovanni Benetton e Matteo Giomo (CGI/FGI) -
Controllo del 2025.08.25

Il sopralluogo ha evidenziato una condizione di stabilità apparente del ghiacciaio: tale valutazione è tuttavia fortemente limitata dall'abbondante copertura detritica che maschera il margine frontale e rende impossibile una misurazione diretta della variazione. Alla data del controllo l'apparato risultava ancora parzialmente innevato, con riconoscibilità del nevato dell'anno precedente e, localmente, di quello di due stagioni fa.

In corrispondenza del segnale GP12m5 (cf) la fronte è completamente coperta da detrito e non è possibile individuarne la posizione; una piccola chiazza di neve persiste di fronte al vecchio segnale GP95m10 (cf). Alcuni crepacci sono visibili nella porzione centrale del ghiacciaio, in corrispondenza delle rare aree prive di detrito e innevamento a valle del canale Menini. Finestre rocciose assenti. La copertura detritica è abbondante nella porzione centrale e inferiore, con presenza di grandi massi anche a valle della fronte in destra idrografica. Le acque di fusione si raccolgono in piccoli torrenti proglaciali a portata medio-scarso, in parte incanalati sotto ghiaie e detriti prima di riaffiorare in Val d'Oten.

Quota min. fronte: NM

APPENNINI

Bacino: MAVONE - VOMANO

Gruppo Gran Sasso d'Italia

1006 *Ghiacciaio del Calderone*

Operatori: Paolo Tuccella (Università degli Studi dell'Aquila), Massimo Pecci (CGI/FGI), David Cappelletti (Università di Perugia), Pinuccio D'Aquila (Engineering Srls, Chieti), Giulio Esposito (CNR-IAA, Roma), Mattia Pecci (CGI/FGI), Edoardo Raparelli (Università degli Studi dell'Aquila) -
Controllo del 2025.09.20

Confermata la frammentazione del ghiacciaio dall'anno idrologico 1999-2000 in due glacionevati (Calderone superiore e Calderone inferiore), toponomasticamente e geograficamente considerato ancora come un unico ghiacciaio, anche ai fini del calcolo del bilancio di massa e, pertanto denominato "sistema glaciale dei due glacionevati del Calderone".

La metodologia per la valutazione del bilancio adottata nel periodo 2012-2022, basata sul metodo geodetico (foto aeree da drone e misure a terra con laserscanner, tutte georeferenziate con misure GPS differenziali "real time") e analisi con GIS tramite confronto di DTM delle superfici del ghiacciaio da un anno idrologico all'altro (normalmente intorno a metà settembre), ha mostrato diverse criticità nelle ultime campagne glaciologiche. In particolare, negli ultimi anni, sono state rilevate alcune variazioni positive di spessore (anche dell'ordine del metro) sulla superficie del ghiacciaio che non possono essere considerate come accumuli (per via dell'assenza di neve residua), e di conseguenza, attribuibili a locali movimenti e/o rigonfiamenti del detrito, di origine gravitativa, che coinvolgono principalmente il deposito glaciale superficiale e, solo subordinatamente, possono essere considerate come derivanti da una dinamica deformativa glaciale, quando giustificata dalla presenza di neve residua ed evidenziata da forme ed altri effetti dei processi geomorfologici. Di conseguenza, il bilancio di massa a partire dall'anno idrologico 2022-2023 è stato calcolato con un nuovo metodo sperimentale, il quale elimina i "contributi positivi" non direttamente legati all'evoluzione degli apparati glaciali, come di seguito descritto. Ipotezzando apparati glaciali confinati in un circo (come i glacionevati del Calderone) e prendendo come riferimento non più i limiti delle due placche glaciali attive, ma, in termini geomorfologici, la forma, vale a dire il bacino che ospita il circo stesso (limiti del bacino idrografico), che viene considerato come un "contenitore geomorfologico invariante", si possono annullare gli effetti delle dinamiche gravitative che tendono ad obliterare e/o alterare le variazioni dell'apparato glaciale, come avveniva utilizzando la precedente metodologia. Dopo aver sottratto le superfici digitali relative al 2024 e al 2025 e al fine di valutare se le variazioni di altezza della superficie digitale (risultante) siano attribuibili ad aumento di spessore del ghiaccio o ad accumulo gravitativo di detrito/deposito glaciale mobilizzatosi, si procede all'interpretazione di sezioni rappresentative dalle quali possano risultare evidenti le variazioni. Una volta effettuata questa analisi geomorfologico-topografica preliminare in tutte le aree contraddistinte da accumuli/perdite per aumento/diminuzione di spessore, è possibile procedere al calcolo, automatico su GIS, dei volumi risultanti.

Il bilancio di massa ha registrato i seguenti valori: bilancio invernale: 4.02 m *w.e.*; bilancio estivo: -4.143 m *w.e.*; bilancio annuale: -0.123 m *w.e.* Il bilancio invernale è stato calcolato utilizzando i dati raccolti il 7 giugno 2025, anziché a maggio. Nonostante ciò, può essere considerato a tutti gli effetti un bilancio invernale, poiché nel periodo compreso tra fine maggio e inizio giugno è stata rilevata una fusione del manto nevoso limitata.

Bilanci di massa dei ghiacciai italiani nell'anno 2025

Mass balance of italian glaciers in 2025

(a cura di / editor: Luca Carturan)

INTRODUZIONE E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO INTRODUCTION AND GEOGRAPHIC SETTING

Per l'anno idrologico 2024-2025 si riportano i risultati delle misure di bilancio per 16 ghiacciai italiani, di cui 4 nel settore Piemontese - Valdostano, 3 in quello Lombardo, 8 nel settore Triveneto, e uno sull'Appennino Centrale (fig. MB1, tab. MB1). Su 11 ghiacciai le misure sono state eseguite con il 'metodo glaciologico' (detto anche 'diretto'), che consiste nella misurazione in-situ di accumulo e ablazione in corrispondenza di alcuni punti sulla superficie glaciale, interpolando ed estrapolando in seguito le misure sull'intero ghiacciaio. Sugli altri 5

ghiacciai le misure sono state eseguite con il 'metodo geodetico', che consiste nel confronto di rilievi topografici multi-temporali della superficie glaciale, al fine di calcolare la variazione altimetrica, che viene convertita in bilancio di massa usando opportuni valori di densità (Cogley *et al.*, 2011).

*Here we report the results of mass balance measurements for the year 2024-2025 on 16 Italian glaciers. Four of them are located in the Piemonte-Valle d'Aosta sector, 3 in the Lombardy sector, 8 in the Triveneto sector and one in the Central Apennines (fig. MB1, tab. MB1). On 11 glaciers measurements were acquired using the 'glaciological method' (also called 'direct method'), which consists of in-situ measurements of surface accumulation and ablation at selected points, which are interpolated and extrapolated to yield the mass balance of the entire glacier. On the other 5 glaciers the mass balance was measured using the 'geodetic method', which is aimed at calculating the elevation change of a glacier by multi-temporal mapping of its surface topography. The elevation changes are converted to mass balance using the density of the mass lost or gained (Cogley *et al.*, 2011).*



Figura MB1 - Collocazione geografica dei ghiacciai italiani per i quali si riportano i valori di bilancio di massa nell'anno 2025. *Geographic setting of the Italian mass balance glaciers with reported data for 2025.*

PARTE GENERALE - GENERAL INFORMATION

Per quanto riguarda la mediana dei valori di bilancio misurati sui ghiacciai italiani (-1038 mm *w.e.*), l'anno idrologico 2024-2025 è stato caratterizzato da condizioni simili al quinquennio 2017-2021 (mediana = -1036 mm *w.e.*, fig. MB2), decisamente diverse dal biennio 2022-2023, che è stato estremamente sfavorevole per la conservazione dei ghiacciai. Il bilancio è risultato negativo su tutti i ghiacciai misurati: i valori sono stati compresi tra -2653 mm *w.e.* sulla Vedretta Pendente, anche quest'anno il ghiacciaio con bilancio più negativo (come negli anni 2023 e 2024), e -123 mm *w.e.* sul glacionevato del Calderone.

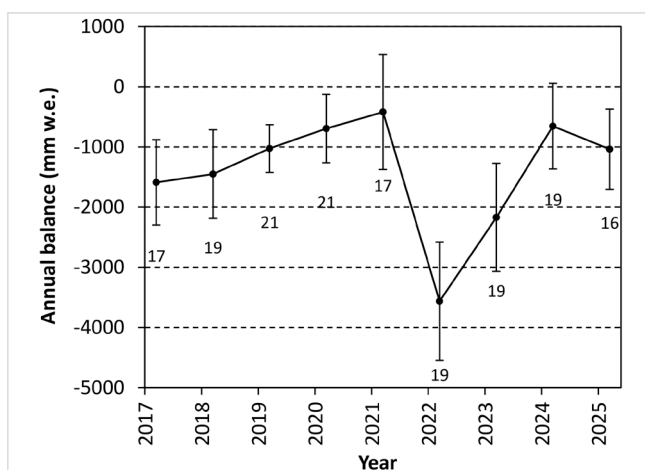


Figura MB2 - Valori mediani (punti neri) e ± 1 deviazione standard (barre verticali) dei bilanci annuali su tutti i ghiacciai italiani oggetto di misurazione. Per ogni anno è riportato il numero di ghiacciai misurati. Median (black dots) and ± 1 standard deviation (vertical bars) of the annual balances on all measured Italian glaciers. The figure reports the number of measured glaciers for each year.

Il bilancio medio dei ghiacciai sul settore Piemontese - Valdostano è risultato pari a -935 mm *w.e.*, quello dei ghiacciai sul settore Lombardo pari a -1450 mm *w.e.*, quello sul settore Triveneto -1370 mm *w.e.* In base alle anomalie di bilancio stagionale riportate in Tabella MB2, è evidente che i ghiacciai del settore Piemontese - Valdostano hanno beneficiato di accumuli invernali di neve particolarmente abbondanti (+98% rispetto alla media sul ghiacciaio di Ciardoney, secondo miglior bilancio invernale dopo il 2024), che possono aver contribuito a ridurre le perdite di massa rispetto agli altri settori dell'arco alpino. Su diversi ghiacciai del settore Lombardo e Triveneto, infatti, si sono avuti accumuli di neve invernale particolarmente scarsi, come sul Ghiacciaio Meridionale di Suretta (-21% rispetto alla media), sul Ghiacciaio del Lupo (-28% rispetto alla media) e Vedretta Pendente (-30% rispetto alla media). Su questi tre ghiacciai, il bilancio invernale è risultato essere il terzo peggiore dall'inizio delle misurazioni. Anche sugli altri ghiacciai con serie sufficientemente lunghe, gli accumuli sono stati prossimi o inferiori alla media (tab. MB2).

In modo simile agli anni precedenti, nel 2025 i bilanci più negativi si sono registrati sui ghiacciai Pendente e Careser (tab. MB1), dove l'ipsometria, l'abbassamento della quota media, e i feedback dell'albedo e della riduzione dell'effetto raffreddante contribuiscono ad accelerare il processo di deglaciazione (Carturan *et al.*, 2015; Shaw *et al.*, 2023, Chiarle *et al.*, 2024b). In questo contesto, appare ancora una volta notevole la perdita di massa del Ghiacciaio di Malavallo che, rispetto alla vicina Vedretta Pendente, ha quota media di 2983 m, sensibilmente superiore, e area molto maggiore.

Tra i ghiacciai con bilancio meno negativo, a parte il glacionevato del Calderone, dove prevalgono dinamiche di tipo periglaciale, si evidenziano il Ghiacciaio de La Mare (bilancio annuale = -496 mm *w.e.*) e il Ghiacciaio Occidentale del Montasio (bilancio annuale = -600 mm *w.e.*). Nel primo caso la fusione estiva è stata ridotta da alcune nevicate estive che, grazie alla quota media piuttosto elevata (3261 m), sono cadute sul ghiacciaio e ne hanno coperto la superficie a più riprese. Sul pianoro a quota 3250 m, ad esempio, la neve estiva ha coperto la superficie per 55 giorni tra luglio e settembre. Nel caso del Ghiacciaio del Montasio, l'entità degli accumuli invernali appare piuttosto ingente, anche se la serie di misure di bilancio invernale è troppo breve per fare confronti con condizioni medie. Certamente, la spessa copertura nevosa di inizio estate, unitamente all'estesa e spessa copertura detritica, hanno protetto questo ghiacciaio a quota molto bassa riducendo le perdite per ablazione.

In termini di possibile evoluzione futura dei ghiacciai osservati, è utile analizzare l'estensione delle aree di accumulo. Nel 2025, sei ghiacciai sono risultati del tutto o quasi privi di neve residua: Ciardoney, Meridionale di Suretta, Careser, Pendente, Malavallo, Occidentale di Ries. Considerando che questa condizione è stata osservata sugli stessi ghiacciai anche nei tre anni precedenti, è evidente come essi siano destinati ad estinguersi completamente al persistere o all'accentuarsi delle sfavorevoli condizioni climatiche, con riferimento particolare alla durata e all'intensità dell'ablazione estiva.

Tra i ghiacciai che invece mantengono un'area di accumulo, si evidenziano i ghiacciai del Timorion e del Rutor (AAR rispettivamente di 0.30 e 0.46), che confermano quanto già osservato nel 2024, e il Ghiacciaio de La Mare dove l'AAR è passato da un valore di 0.21, osservato nel 2024, a un valore di 0.35 osservato nel 2025.

La stagione di accumulo è iniziata in modo favorevole ed anticipato già tra la prima e la seconda decade di settembre 2024, con nevicate sui ghiacciai accompagnate e seguite da temperature favorevoli alla conservazione del manto nevoso, almeno al di sopra dei 2900-3000 m s.l.m. Tra fine settembre e fine ottobre 2024 ci sono state altre nevicate, talora abbondanti, anche se è da segnalare come in alcune occasioni il limite delle precipitazioni nevose sia temporaneamente salito a quote insolitamente alte, anche

oltre i 3000 m, a causa delle elevate temperature. Il mese di novembre è stato asciutto e anche molto caldo nella prima decade, quando lo zero termico ha raggiunto i 4200 m s.l.m.

La stagione invernale è risultata molto più calda della media. A titolo di esempio, su sette stazioni meteorologiche con quota compresa tra 312 e 1155 m in Trentino, l'anomalia termica tra dicembre e febbraio è risultata compresa tra +1.4 e +2.5°C (www.meteotrentino.it). Dal punto di vista delle precipitazioni, dicembre 2024 e febbraio 2025 hanno mostrato anomalie negative, mentre gennaio 2025 ha registrato diverse nevicate. Nel complesso, le precipitazioni sono risultate prossime ai valori medi storici.

Anche la primavera è risultata più calda della media, con precipitazioni prossime o superiori ai valori medi storici. Si segnala sulle Alpi Occidentali un mese di aprile 2025 particolarmente nevoso, e, in particolare, l'episodio alluvionale del periodo 15-17 aprile, che hanno portato abbondanti nevicate sui ghiacciai (www.arp.piemonte.it, www.nimbus.it). Il mese di maggio 2025 è stato favorevole alla conservazione della neve sui ghiacciai e anche la prima decade di giugno non è stata eccessivamente calda e ha portato precipitazioni nevose oltre i 3000 m s.l.m.

Il periodo compreso tra il 10 giugno e il 5 luglio 2025 è stato caratterizzato da temperature molto elevate, con zero termico che è persistito oltre i 4000 m s.l.m. in modo quasi ininterrotto, raggiungendo quota 5200 m tra il 28 e il 29 giugno. Questa fase molto calda ha portato le maggiori perdite per ablazione dell'estate 2025 sui ghiacciai, esaurendo rapidamente il manto nevoso al di sotto dei 3000 m di quota.

Il prosieguo del mese di luglio e i primi giorni di agosto 2025 sono stati più miti, con diverse fasi instabili che hanno portato qualche nevicata sui ghiacciai, soprattutto tra il 6-8 luglio (limite delle nevicate sceso a 2300 m s.l.m.) e il 2 agosto (limite delle nevicate sceso a 2600 m s.l.m.). Fra il 5 e il 18 agosto è ripresa in modo intenso la fusione, a causa di un'intensa ondata di calore.

Dal 19 agosto al 21 settembre 2025 è subentrato un periodo meno caldo e più instabile, con fusione che è proseguita sui ghiacciai alle quote più basse, mentre oltre i 3100-3200 m di quota, dopo il 28 agosto, è andato gradualmente formandosi il nuovo manto nevoso. Su gran parte dei ghiacciai la stagione di ablazione è terminata nella terza decade di settembre, con un sensibile abbassamento termico associato a nevicate.

Considering the median value of mass balance measured on Italian glaciers (-1038 mm w.e.), the hydrological year 2024-2025 was characterised by conditions similar to those of the five-year period between 2017 and 2021 (median = -1036 mm w.e., fig. MB2), and significantly different from the two-year period 2022-2023, which was extremely unfavourable for glacier conservation. The mass balance was negative for all the measured glaciers. The values ranged from -2653 mm w.e.

for the Vedretta Pendente, which was again the glacier with the most negative balance as in 2023 and 2024, to -123 mm w.e. for the Calderone glacier.

The average mass balance of glaciers in the Piemonte - Val d'Aosta sector was -935 mm w.e., that of glaciers in the Lombardy sector was -1450 mm w.e., and that of the Triveneto sector was -1370 mm w.e. Based on the seasonal balance anomalies reported in Table MB2, it is clear that the glaciers in the Piemonte - Val d'Aosta sector benefited from abundant winter snow accumulation (98% larger than the long-term mean on the Ciardoney Glacier, the second largest winter balance after 2024), which may have contributed to reducing mass losses compared to other sectors of the Alps. In fact, several glaciers in the Lombardy and Triveneto sectors experienced particularly low winter snow accumulation, such as the Meridionale di Suretta Glacier (-21% compared to the long-term mean), the Lupo Glacier (-28% compared to the long-term mean) and the Vedretta Pendente (-30% compared to the long-term mean). On these three glaciers, the winter balance was the third lowest since measurements began. Even on other glaciers with sufficiently long series, accumulations were close to or below average (tab. MB2).

Similarly to previous years, in 2025 the most negative mass balances were recorded on the Vedretta Pendente and Careser glaciers (Table MB1), where hypsometry, the lowering of the mean altitude, albedo feedbacks and the reduction in the cooling effect contribute to accelerating the deglaciation process (Carturan et al., 2015; Shaw et al., 2023; Chiarle et al., 2024). In this context, the mass loss of the Malavalle Glacier is once again remarkable, because it has a significantly higher average elevation of 2983 m a.s.l. and a much larger area, compared to the nearby Vedretta Pendente.

Among the glaciers with less negative mass balance, besides the Calderone Glacier, where periglacial dynamics prevail, the La Mare Glacier (annual balance = -496 mm w.e.) and the Montasio Glacier (annual balance = -600 mm w.e.) stand out. In the first case, summer melt was reduced by several summer snowfalls which, thanks to the rather high average elevation of the glacier (3261 m a.s.l.), fell on the glacier and covered its surface on different events. On the plateau at an elevation of 3250 m a.s.l., for example, summer snow covered the surface for 55 days between July and September. In the case of the Montasio Glacier, the amount of winter accumulation looks remarkable, although the series of winter balance measurements is too short to make comparisons with average conditions. Certainly, the thick snow cover at the beginning of the summer, together with the extensive and thick debris cover, protected this glacier (which lies at a very low elevation), reducing ablation losses.

In terms of the possible future evolution of the observed glaciers, it is worth analysing the extent of the accumulation areas. In 2025, six glaciers were found to be completely or almost completely free of residual snow: Ciardoney, Meridionale di Suretta, Careser, Pendente, Malavalle, and

Tabella MB1 - Bilanci di massa dei ghiacciai italiani 2025.

* Metodo di misura: GLAC = glaciologico (diretto); GEOD = geodetico. Tra parentesi: per il metodo glaciologico è riportata la tecnica di spazializzazione e calcolo del bilancio (AUTO = automatica mediante software GIS; RL = regressione lineare quota-bilancio; MAN = tracciatura manuale delle isolinee di bilancio; DA = ghiacciaio suddiviso in aree a bilancio uniforme; COM = combinazione dei precedenti). Per il metodo geodetico è riportata la tecnica di rilievo (TS = stazione totale; GPS = rilievo mediante GPS; FT = fotogrammetria terrestre; FA = fotogrammetria aerea, TLS = LiDAR da terra; ALS = LiDAR aereo). N.D.: dato non disponibile.

Table MB1 - Mass balance of Italian glaciers 2025.

* Measurement method: GLAC = glaciological (direct); GEOD = geodetic. In brackets: for the glaciological method the interpolation and calculation method are reported (AUTO = automatic by means of GIS software; RL = linear regression of mass balance vs. elevation; MAN = manual drawing of mass balance isolines; DA = glacier divided in areas with uniform mass balance; COM = combination of other methods). For the geodetic method the survey technique is reported (TS = total station; GPS = GPS survey; FT = terrestrial photogrammetry; FA = aerial photogrammetry, TLS = ground-based LiDAR; ALS = aerial LiDAR). N.D.: data not available.

Bacino e n. catasto Basin and n. of inv.	Ghiacciaio Glacier	Metodo di misura* Measurement method*	Da (data iniziale) From (initial date)	A (data finale) To (end date)	Bilancio invernale (mm w.e.) Winter balance (mm w.e.)	Bilancio estivo (mm w.e.) Summer balance (mm w.e.)	Bilancio annuale (mm w.e.) Annual balance (mm w.e.)	ELA (m slm)	AAR
Orco - Po									
81	Ciardoney	GLAC (DA)	20240917	20250919	2500	-3860	-1360	>3120	0.01
Dora Baltea - Po									
126	Timorion	GEOD (FA/GNSS)	20241011	20250911	1100	-1983	-883	3400	0.30
134	Grand Etrèt	GLAC (DA)	20240917	20250918	2203	-2955	-752	3050	0.13
189	Rutor	GEOD (FA)	20241005	20250912	1955	-2701	-746	3150	0.46
Adda - Po									
371	Mer. di Suretta (Suretta Sud)	GEOD (FA)	20241117	20250920	1884	-3707	-1823	>2870	0.00
543	Lupo	GLAC (AUTO/COM)	20241109	20251017	2339	-3829	-1490	>2760	0.07
Sarca - Mincio - Po									
639	Mandrone	GLAC (COM)	20241007	20250919	1452	-2524	-1072	3230	0.15
Noce - Adige									
699	La Mare (settore meridionale)	GLAC (COM)	20240910	20250908	940	-1436	-496	3295	0.35
701	Careser	GLAC (AUTO)	20240922	20250920	897	-3048	-2151	>3106	0.00
Plima - Adige									
733	Lunga	GLAC (MAN)	20240929	20250928	992	-2016	-1024	>3365	0.15
Isarco - Adige									
875	Malavalle	GLAC (DA)	20241007	20250921	1010	-2938	-1928	3411	0.00
876	Pendente	GLAC (DA)	20241007	20250921	1132	-3785	-2653	>2920	0.00
930	Occidentale di Ries (Vedretta Gigante Occidentale)	GLAC (MAN)	20241006	20250919	751	-1789	-1038	>3250	0.00
Fella - Tagliamento									
981	Occidentale del Montasio	GEOD (FA)	20241001	20251003	6150	-6750	-600	2030	0.03
Inn - Danubio									
997	Settentrionale di Campo (Campo Nord)	GLAC (MAN)	20240929	20250920	N.D.	N.D.	-1037	3095	0.11
Mavone - Vomano									
1006	Calderone	GEOD (FA-TLS)	20240907	20250920	4020	-4143	-123	N.D.	N.D.

Occidentale di Ries glaciers. Considering that this condition was observed on the same glaciers also in the previous three years, it is clear that their fate is to disappear completely if the unfavourable climatic conditions persist or worsen, in particular with reference to the duration and intensity of summer ablation.

Among the glaciers that still have an accumulation area, 3 are worth of mention: the Timorion and Rutor glaciers (AAR of 0.30 and 0.46 respectively), which confirm what was already observed in 2024, and the La Mare Glacier, where the AAR rose from 0.21 in 2024 to 0.35 in 2025.

Tabella MB2 - Anomalie di bilancio annuale e stagionale di alcuni ghiacciai italiani nel 2025. Il ranking esprime la posizione del bilancio 2025 rispetto alla serie storica (ranking = 1 corrisponde al valore massimo della serie).

Table MB2 - Annual and seasonal mass balance anomalies of some Italian glaciers in 2025. Ranking expresses the position of the 2025 balance compared to the historical series (ranking = 1 means the highest value in the series).

			ANOMALIE - ANOMALIES					
	Periodo di osservazione Observation period	N. anni osservazione N. years of observation	Bilancio invernale Winter balance	Ranking invernale Winter balance ranking	Bilancio estivo Summer balance	Ranking estivo Summer balance ranking	Bilancio annuale Annual balance	Ranking annuale Annual balance ranking
Ciardoney	1992-	34	+98%	2/34	-44%	31/34	+4%	18/34
Meridionale di Suretta (Suretta Sud)	2010-	16	-21%	13/15	+2%	9/15	-47%	12/16
Lupo	2010-	16	-28%	14/16	+7%	6/16	-65%	11/16
Careser	1967-	59	-9%	29/52	-28%	44/52	-77%	51/59
Lunga	2004-	22	-1%	9/22	+13%	7/22	+22%	9/22
Pendente	1996-	30	-30%	25/27	-24%	24/27	-97%	28/30
Calderone	1995-	29					+71%	10/29

The accumulation season began favourably and early, around the 10th of September 2024, with snowfall on the glaciers associated and followed by temperature conditions that favoured snowpack preservation at least above 2900-3000 m a.s.l. Between the end of September and the end of October 2024 further snowfalls occurred, sometimes abundant, although it should be noted that the snowfall limit temporarily rose to unusually high altitudes, even above 3000 m a.s.l., due to high air temperatures. November was dry and very warm in the first ten days, when the freezing level reached 4200 m a.s.l.

The winter season was much warmer than average. For example, at seven weather stations at an elevation between 312 m and 1155 m a.s.l. in Trentino, the air temperature anomaly between December 2024 and February 2025 was between +1.4 and +2.5 °C (www.meteotrentino.it). In terms of precipitation, December and February showed negative anomalies, while January 2025 brought several snowfalls. Overall, precipitation was close to historical average values.

Spring was also warmer than average, with precipitation close to- or above historical averages. April 2025 was particularly snowy in the Western Alps, with heavy snowfall on the glaciers during the period between the 15th and the 17th of April (www.arpa.piemonte.it, www.nimbus.it). May 2025 was favourable for snow conservation on glaciers, and the first ten days of June 2025 were not excessively warm, bringing snowfall above 3000 m a.s.l.

The period between the 10th of June and the 5th of July 2025 was characterised by very high air temperatures, with the freezing level persisting above 4000 m a.s.l. almost uninterruptedly, reaching 5200 m a.s.l. between 28th and 29th of June 2025. This very warm phase caused the largest ablation losses in the summer of 2025 on the glaciers, and rapidly depleted the snow cover below 3000 m of elevation.

The rest of July and the first few days of August 2025 were milder, with unsettled weather periods that brought some

snowfall on the glaciers, especially between the 6th and the 8th of July 2025 (snowfall limit down to 2300 m a.s.l.) and on the 2nd of August 2025 (snowfall limit down to 2600 m a.s.l.). Between the 5th and the 18th of August 2025, melting was again intense due to a intense heatwave.

From the 19th of August to the 21st of September 2025, the weather became milder and more unstable, with melting continuing on the glaciers at lower elevations. At the same time, above 3100-3200 m a.s.l. a new snow cover gradually formed after the 28th of August 2025. On most glaciers, the ablation season ended in the third ten days of September 2025, with a significant drop in air temperature associated with snowfall.

INFORMAZIONI DI DETTAGLIO - DETAILED INFORMATION

Vengono fornite le informazioni di dettaglio relative al bilancio di massa di alcuni ghiacciai per l'annata di bilancio 2024-2025. Il paragrafo è suddiviso in sotto-paragrafi, uno per ogni ghiacciaio, all'interno dei quali si riportano alcune informazioni generali sui ghiacciai, la loro serie di misurazioni e informazioni sull'annata in oggetto, seguite da una foto del ghiacciaio, una figura che mostra la distribuzione spaziale del bilancio annuale, e un grafico che riporta i risultati dall'inizio delle misurazioni.

This section presents the detailed information on the mass balance of selected glaciers for the year 2024-2025. This section is divided in sub-sections, one for each glacier, composed by a description of the glaciers, their observation series and the current year, followed by a picture of the glacier, a map with the spatial distribution of the annual balance, and a chart that reports the measurements results since the beginning of the series.

Fabio Villa, Paolo Gallo, Fausto Nonini e Riccardo Scotti
(SGL, CGI/FGI)

Il Ghiacciaio Meridionale di Suretta è un ghiacciaio di circo con esposizione meridionale. Situato a nord del Lago di Montespluga, è il più settentrionale dei ghiacciai del Gruppo Spluga - Lej (Alpi lombarde). Il ghiacciaio occupa una superficie di 0.085 km² (2023), con una quota che varia tra 2740 m e 2870 m e una quota media di circa 2790 m. Nel 2014 è stato effettuato un rilievo radar sull'intera superficie del ghiacciaio, che ha messo in luce uno spessore medio di 11.2 m, fino ad un massimo di 38.8 m (Hagg *et al.*, 2017).

Dal 2001 il ghiacciaio è stato oggetto di misure di bilancio di massa geodetico per mezzo di rilievo GPS differenziale (Tamburini *et al.*, 2003; Tamburini *et al.*, 2009) e dal 2010 è stato affiancato il bilancio glaciologico classico comprensivo di bilancio invernale (Hagg *et al.*, 2017). Dal 2024, pur mantenendo il bilancio invernale, in conseguenza delle ormai ridotte dimensioni e dei frequenti crolli di roccia dalle pareti sovrastanti, il bilancio netto annuale viene effettuato esclusivamente con aerofotogrammetria da drone.

Permane, almeno fino al 2025, la lettura delle paline ablatometriche residue, che non verranno più rimpiazzate.

Dal 2002 i bilanci sono stati costantemente negativi, con solo due anni positivi (2010 e 2014). Il 2025 ha visto una stagione di accumulo deficitaria (+1884 mm *w.e.*) che rappresenta la terza peggiore dopo il 2022 e 2023. L'ablazione è stata nella media degli ultimi 15 anni (-3707 mm *w.e.*), portando ad un bilancio netto negativo di -1823 mm *w.e.*, settimo peggior valore dal 2002. La neve dell'anno è scomparsa quasi completamente, portando l'indice AAR a 0, con assenza di linea di equilibrio visibile. Nella zona centrale e frontale del corpo glaciale, la copertura detritica, sempre più estesa e consistente, continua a ridurre significativamente la fusione superficiale.

*The Suretta Sud Glacier is a cirque glacier with southern exposure. Located north of Lake Montespluga, it is the northernmost glacier in the Spluga - Lej Group (Lombardy Alps). The glacier covers an area of 0.085 km² (2023), at an elevation ranging from 2740 to 2870 m a.s.l., with an average elevation of approximately 2790 m a.s.l. In 2014, a radar survey was carried out over the entire surface of the glacier, revealing an average thickness of 11.2 m up to a maximum of 38.8 m (Hagg *et al.*, 2017).*

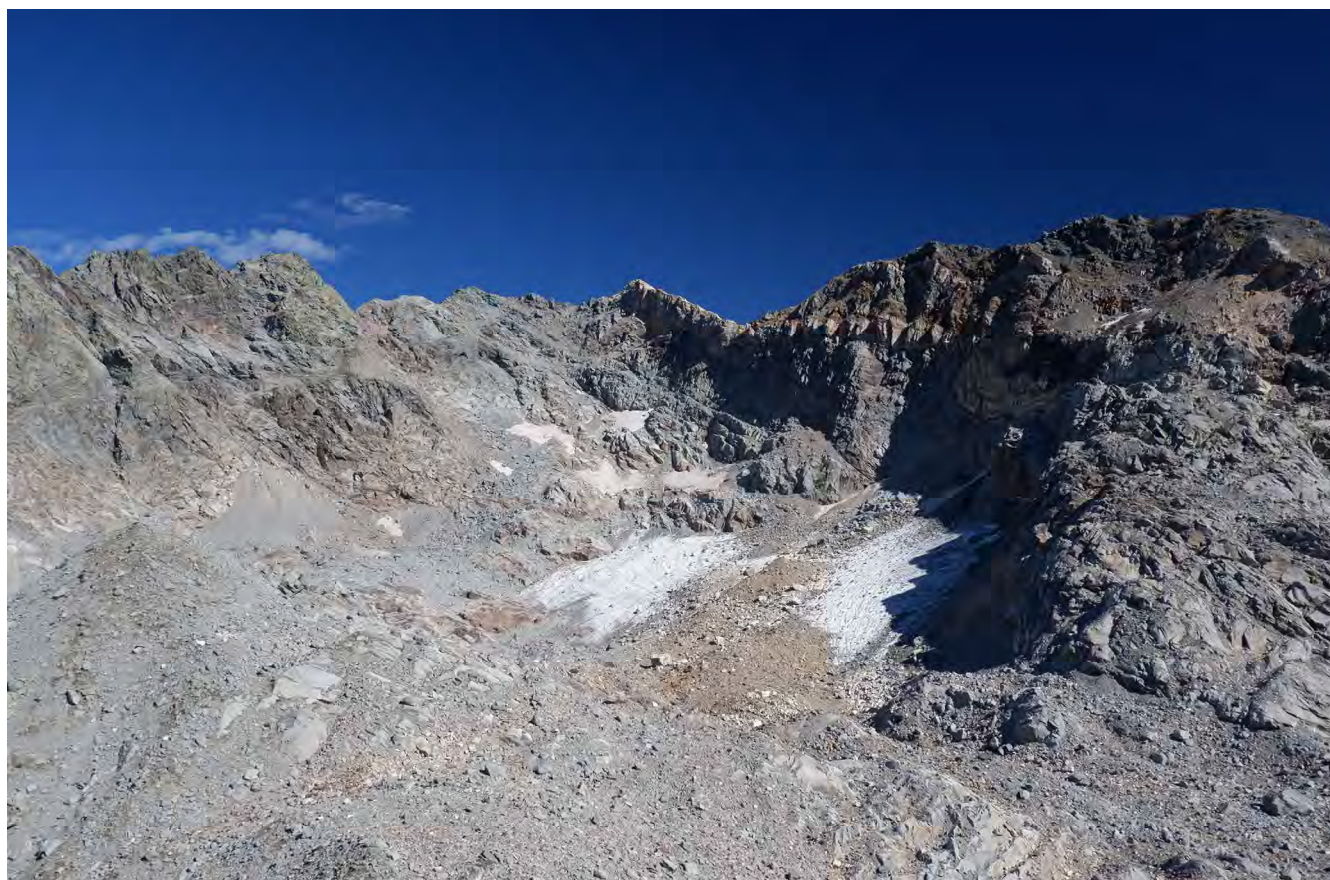


Figura MB3 - Il Ghiacciaio Meridionale di Suretta ripreso il 21 settembre 2025 (foto F. Villa). *Photo of the Meridionale di Suretta Glacier on 21st September 2025.*

Figura MB4 - Distribuzione spaziale del bilancio di massa annuale sul Ghiacciaio Meridionale di Suretta nel 2025. *Annual mass balance distribution on the Meridionale di Suretta Glacier in 2025.*

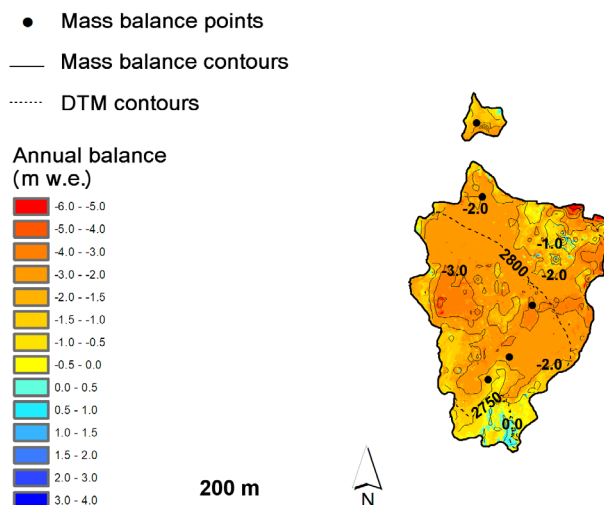
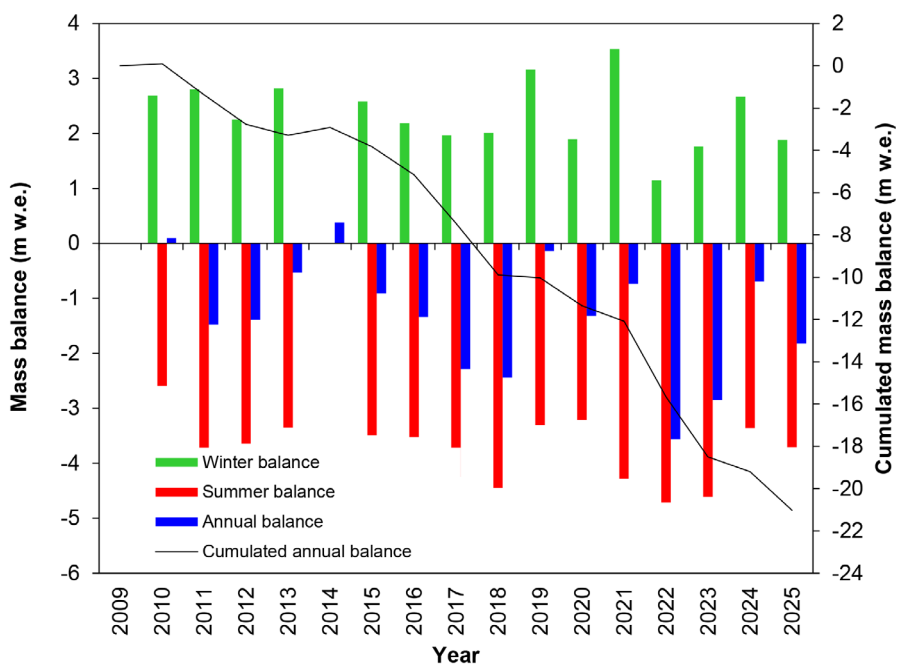


Figura MB5 - Risultati delle misure di bilancio di massa sul Ghiacciaio Meridionale di Suretta dal 2010. Il grafico riporta i bilanci annuali, stagionali e cumulati annuali. *Results of the mass balance measurements on the Meridionale di Suretta Glacier since 2010. The chart reports the annual, seasonal and cumulated annual mass balances.*



Since 2001, the glacier has been subject to geodetic mass balance measurements using differential GPS surveying (Tamburini et al., 2003; Tamburini et al., 2009), and since 2010, this has been supplemented by glaciological balance measurements, including winter balance (Hagg et al., 2017). Since 2024, while maintaining the winter balance measurements, the annual balance has been determined exclusively by drone photogrammetry, due to the reduced size of the glacier and owing to the frequent rockfalls from the surrounding rock walls. The reading of the remaining ablation stakes, which will no longer be replaced, was continued until at least 2025.

Since 2002, the annual balance has been steadily negative, with only two positive balance years (2010 and 2014). In 2025 the snow accumulation was scarce (+1884 mm w.e.), which is the third lowest after 2022 and 2023. Ablation was in line with the average for the last 15 years (-3707 mm w.e.), leading to an annual negative balance of -1823 mm w.e., the seventh lowest value since 2002. The snow of the 2024-2025 accumulation season has almost completely disappeared, bringing the AAR index to 0, with no visible equilibrium line. In the central and frontal areas of the glacier, the increasingly extensive and consistent debris cover contributes to significantly reduce surface melt.

Luca Carturan (Università di Padova, CGI/FGI)
ed Emanuela Fossati (Commissione Glaciologica SAT)

Il settore meridionale del Ghiacciaio de La Mare, su cui si svolgono le misure di bilancio di massa, è un ghiacciaio montano collocato nel settore centrale del gruppo Ortles - Cevedale. Il ghiacciaio occupa una superficie di 1.61 km² (settembre 2025), e si è separato dal settore settentrionale nel corso dell'estate 2019. La quota è compresa tra 2978 m e 3583 m. La quota mediana è di 3235 m e tende ad aumentare a causa del regresso e della perdita delle porzioni inferiori del ghiacciaio, ormai isolate come ghiaccio morto.

Le misure di bilancio di massa sono iniziate nel 2003, con l'obiettivo di affiancare ed eventualmente sostituire la serie di bilancio del vicino Ghiacciaio del Careser, in rapido dissolvimento (Carturan, 2016). In gran parte del periodo di osservazione il Ghiacciaio de La Mare ha conservato un'area di accumulo, che tuttavia è di dimensioni troppo ridotte per consentire condizioni di equilibrio. Di conseguenza, il bilancio è stato prevalentemente negativo (-953 mm *w.e.* in media dal 2003 al 2024), causando una consistente perdita di superficie e di volume dall'inizio delle misurazioni.

Nel 2025 il bilancio invernale è stato ricavato per regressione lineare a partire dalle osservazioni eseguite sul Ghiacciaio del Careser, risultando del 6% inferiore alla media. L'ablazione estiva è stata inferiore del 24% rispetto alla media, grazie ad alcune nevicate estive che hanno coperto per diversi giorni il ghiacciaio tra luglio e

settembre 2025. Il bilancio annuale è risultato negativo e pari a -496 mm *w.e.* La ELA si è collocata a 3295 m s.l.m. (100 m più in basso rispetto al 2024) e l'AAR è stato pari a 0.35.

The southern sector of the La Mare Glacier, where mass balance measurements are carried out, is a mountain glacier located in the central part of the Ortles - Cevedale Group. Its area is of 1.61 km² (September 2025) and it separated from the northern unit in summer 2019. The elevation ranges between 2978 and 3583 m a.s.l. The median elevation is 3235 m a.s.l. and tends to increase due to the glacier shrinking and to the loss of lower portions, now remaining as dead ice bodies.

*The mass balance measurements started in 2003, to ensure mass balance observations in the area of the vanishing Careser Glacier (Carturan, 2016). The glacier kept an accumulation area in most of the observation period, which however is much smaller than required for balanced-budget conditions. Consequently, the mass balance has been mostly negative in the observation period (-953 mm *w.e.* on average between 2003 and 2024), leading to a considerable loss in area and volume.*

*In 2025 the winter balance calculated by linear regression from observations carried out on the Careser Glacier was 6% lower than the long-term mean. Summer ablation was 24% lower than the mean, thanks to some snowfalls that covered the glacier for several days between July and September 2025. The annual balance has been negative (-496 mm *w.e.*). The ELA was at 3295 m a.s.l. (100 m lower compared to 2024) and the AAR was 0.35.*

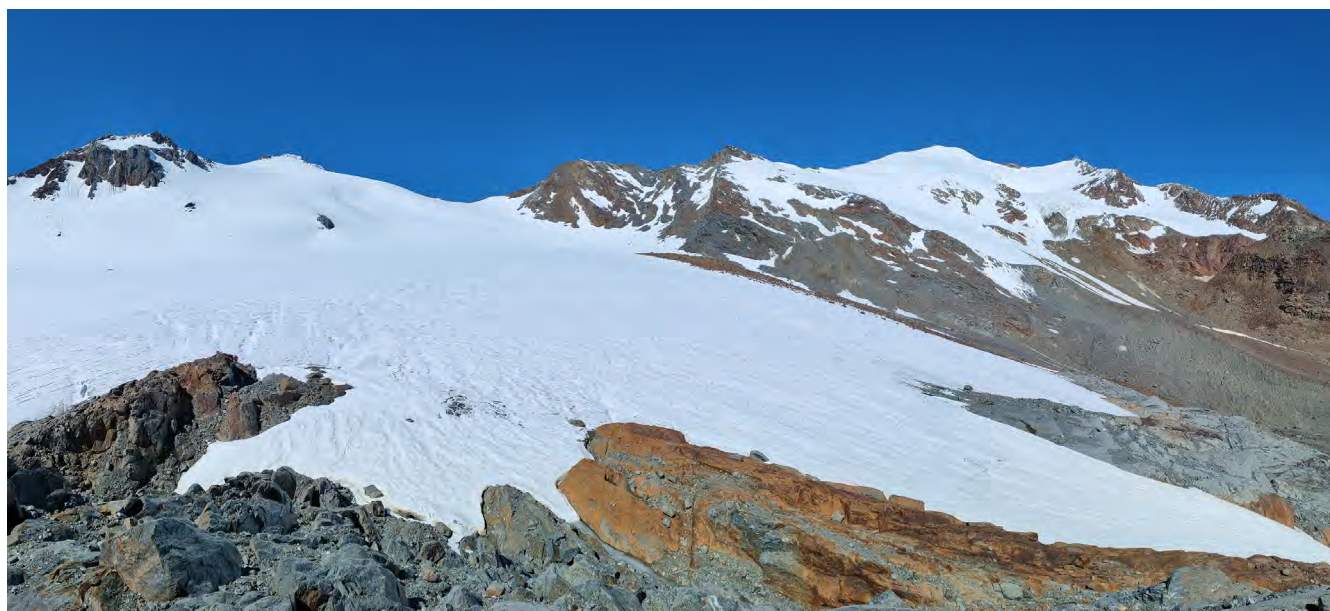


Figura MB6 - Il Ghiacciaio de La Mare ripreso il 5 agosto 2025, coperto da una nevicata recente (foto L. Carturan). *Photo of the La Mare Glacier on 5th August 2025, covered by recent snow.*

Figura MB7 - Distribuzione spaziale del bilancio di massa annuale sul Ghiacciaio de La Mare (settore meridionale) nel 2025. *Annual mass balance distribution on the La Mare Glacier (southern sector) in 2025.*

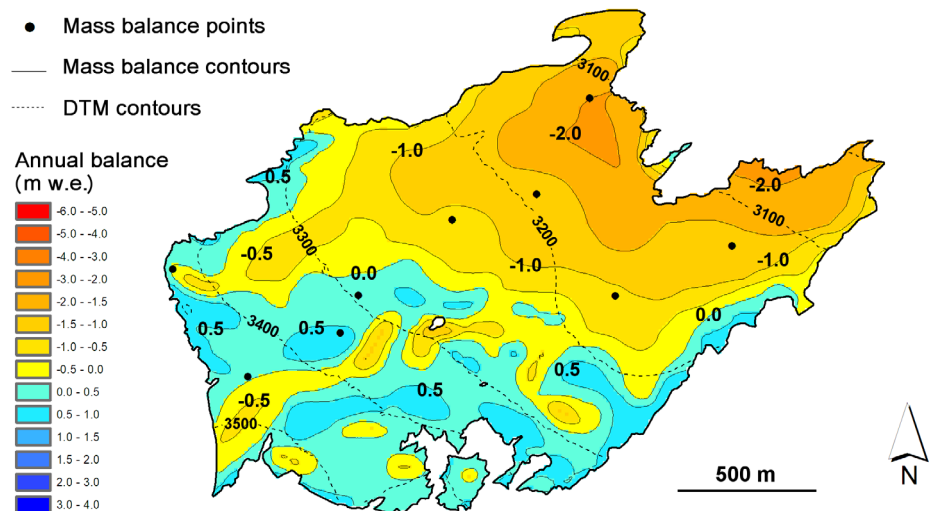
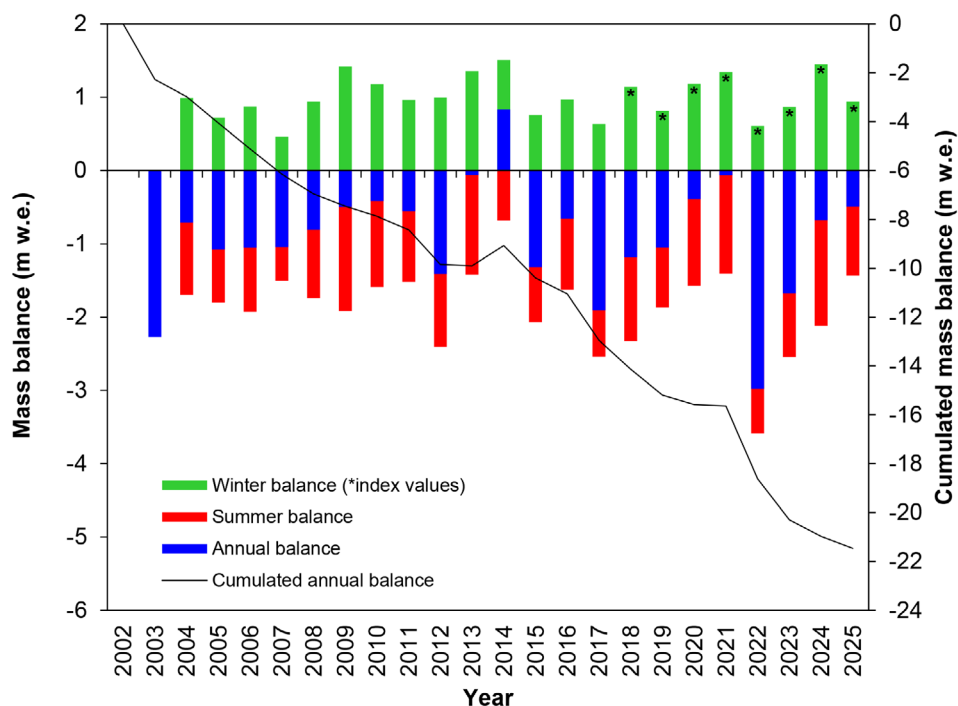


Figura MB8 - Risultati delle misure di bilancio di massa sul Ghiacciaio de La Mare dal 2003. Il grafico riporta i bilanci annuali, stagionali e cumulati annuali. *Results of the mass balance measurements on the La Mare Glacier since 2003. The chart reports the annual, seasonal and cumulated annual mass balances.*



701 Ghiacciaio del Careser

Luca Carturan (Università di Padova, CGI/FGI), Mauro Gaddo (Meteotrentino-Provincia autonoma di Trento), Elena Bertoni, Alessandro Fellin e Cristian Ferrari (Commissione Glaciologica SAT)

Il Ghiacciaio del Careser occupa una superficie di 0.53 km² (settembre 2025) e la sua quota varia tra i 2973 m e i 3106 m. Il ghiacciaio è prevalentemente esposto ad ovest ed è piuttosto pianeggiante. Il 96% della sua superficie si trova tra i 3000 m e i 3100 m s.l.m. e la quota mediana è di 3054 m. La temperatura media annua alla quota mediana

del ghiacciaio è di circa -3/-4° C e la precipitazione media annua è di 1450 mm (Carturan *et al.*, 2013).

Le misure di bilancio con il metodo glaciologico sono iniziate sul Careser nel 1967 e, fino al 1980, il bilancio è stato prossimo all'equilibrio (Zanon, 1992). Successivamente, hanno prevalso condizioni di bilancio negativo, con la linea di equilibrio collocata prevalentemente oltre la quota massima del ghiacciaio (Carturan *et al.*, 2013). Il bilancio annuo medio tra il 1981 e il 2001 è stato pari a -1195 mm *w.e.*, sceso a una media di -1890 mm *w.e.* tra il 2002 e il 2024.

Nel 2025 gli accumuli di neve invernali sono stati scarsi e inferiori del 9% rispetto alla media (tab. MB2). La fusione estiva è stata superiore del 28% rispetto alla media dal 1967 al 2024. A fine estate la neve residua era totalmente assente (AAR = 0, ELA superiore alla quota massima del ghiacciaio). Il bilancio annuale è quindi stato fortemente negativo e pari a -2151 mm w.e. Le nevicate estive, che in diverse occasioni hanno interessato il vicino ghiacciaio de La Mare, sono state di importanza marginale su questo ghiacciaio, a causa della quota inferiore.

The Careser Glacier occupies an area of 0.53 km² (September 2025) and its elevation ranges from 2973 m to 3106 m a.s.l. The glacier is mainly exposed to the west and is rather flat. The 96% of the glacier area lies between 3000 m and 3100 m a.s.l. and the median elevation is 3054 m a.s.l. The mean annual air temperature at the median elevation is about -3 to -4° C and precipitation averages 1450 mm (Carturan et al., 2013).

Direct mass balance investigations on Careser Glacier started in 1967, and until 1980 the mass balance was close to equilibrium (Zanon, 1992). Imbalanced conditions and steadily negative mass balances followed, with the ELA mostly above the maximum elevation of the glacier (Carturan et al., 2013). The mean value of the annual balance was -1195 mm w.e. from 1981 to 2001, and decreased to -1890 mm w.e. from 2002 to 2024.

In 2025, the winter snow accumulation was 9% lower compared to the long-term mean (tab. MB2). The summer melt was 28% larger than the 1967-2024 mean. At the end of the ablation season, the residual snow was totally absent (AAR = 0, ELA above the maximum glacier's elevation). The annual balance was strongly negative and equal to -2151 mm w.e. The summer snowfalls that interested the nearby La Mare Glacier were of minor importance on this Glacier, due to its lower elevation.

733 Vedretta Lunga (Langenferner)

Stephan P. Galos (University of Innsbruck) e Roberto Dinale (Agenzia per la Protezione civile, Provincia autonoma di Bolzano, CGI/FGI)

La Vedretta Lunga (Langenferner) copre un'area di circa 1.26 km² e si estende da un'altitudine di 3359 m s.l.m. a circa 2742 m s.l.m. nel suo punto più basso (nel 2023). La parte superiore del ghiacciaio è esposta principalmente a nord, mentre la parte rimanente della vecchia lingua del ghiacciaio è rivolta verso est. I rilievi del bilancio di massa sono iniziati a partire dall'anno di bilancio idrologico 2003-2004. Le misurazioni e le analisi comprendono il bilancio annuale e invernale del ghiacciaio secondo il metodo glaciologico diretto a data fissa (Galos et al., 2017).



Figura MB9 - Il Ghiacciaio del Careser fotografato il 20 settembre 2025 dalla zona recentemente deglacializzata, dove fino al 2024 era posizionata la palina numero 5 (foto L. Carturan). *The Careser Glacier on 20th September 2025 from the area where the ablation stake number 5 was located until 2024.*

Figura MB10 - Distribuzione spaziale del bilancio di massa annuale sul Ghiacciaio del Careser nel 2025. *Annual mass balance distribution on the Careser Glacier in 2025.*

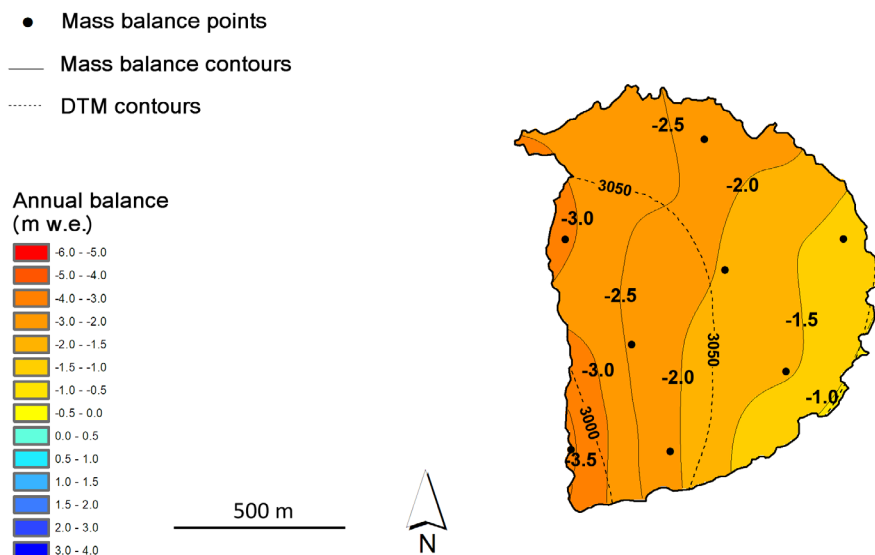
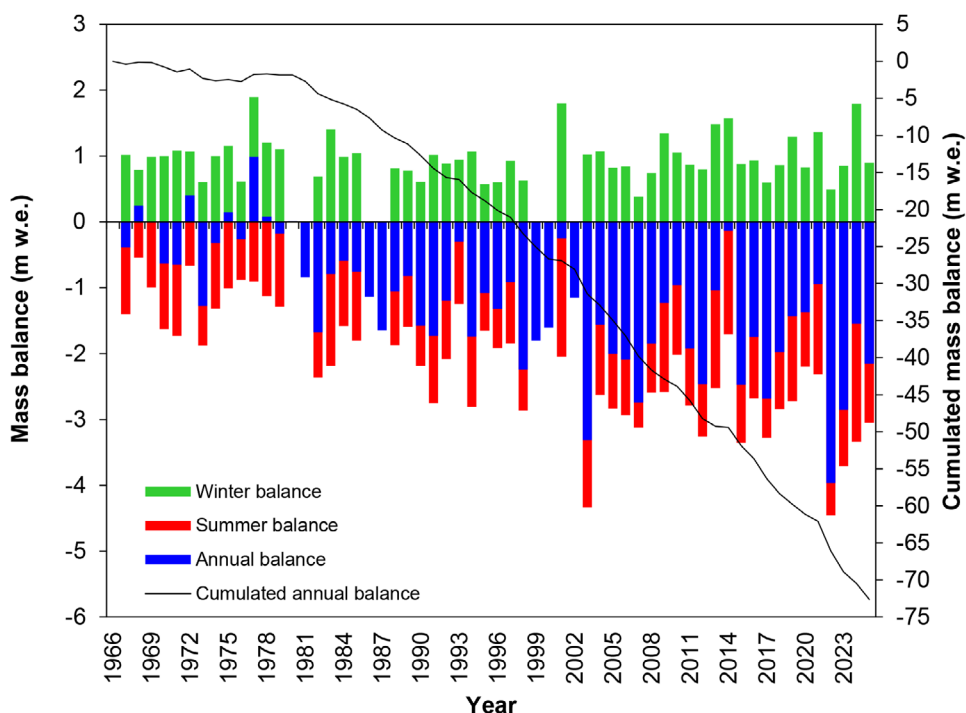


Figura MB11 - Risultati delle misure di bilancio di massa sul Ghiacciaio del Careser dal 1967. Il grafico riporta i bilanci annuali, stagionali e cumulati annuali. *Results of the mass balance measurements on the Careser Glacier since 1967. The chart reports the annual, seasonal and cumulated annual mass balances.*



L'inverno idrologico 2024-2025, ancora una volta significativamente mite rispetto alla media climatologica, è risultato anche distintamente secco in molte aree delle Alpi Orientali. Ciò nonostante, le analisi nel periodo dall'1° ottobre 2024 al 30 aprile 2025 indicano un bilancio invernale pari a 992 mm *w.e.*, molto prossimo alla media di lungo periodo che risulta pari a 1000 mm *w.e.* nei 21 anni di misurazioni.

Dopo un mese di giugno eccezionalmente caldo, il resto dell'estate è stato relativamente mite in confronto alle estati degli ultimi 10 anni, almeno per i ghiacciai ad alta quota in

questa regione. Nonostante una prolungata ondata di calore ad agosto, e un'insolita ondata di calore all'inizio della seconda metà di settembre, nevicate estive in diversi episodi hanno ridotto la fusione, innalzando l'albedo superficiale, in alcuni casi anche per periodi prolungati (come osservato sulla vicina Vedretta de La Mare). Di conseguenza, il bilancio annuale pari a -1024 mm *w.e.* è ancora una volta chiaramente negativo, ma, nonostante le riserve nevose invernali fossero significativamente inferiori, e, nonostante un mese di giugno estremamente caldo, è risultato solo leggermente più negativo che nel 2024.

Ancora una volta, il bilancio è risultato negativo a tutte le quote e, quindi, non è stato possibile determinare una quota della linea di equilibrio (ELA). L'AAR è risultato pari a 0.15 (Galos, 2025).

The Langenferner (Vedretta Lunga) covers an area of around 1.26 km² and extends from an elevation of 3359 m to around 2742 m a.s.l. at its lowest point (as of 2023). While the upper part of the glacier is mainly exposed to the north, the remaining part of the glacier's former tongue faces east. Since the hydrological budget 2003-2004, investigations have been carried out to determine the mass balance. The measurements

and analyses include the annual and winter balance of the glacier and follow the direct glaciological method with a fixed date (Galos et al., 2017).

The hydrological winter period 2024-2025 was once again markedly too mild and, across the Eastern Alps, in most areas distinctly too dry. Nevertheless, analyses for the period from 1st October 2024 to 30th April 2025 yield a mean specific winter balance of 992 mm w.e. for Langenferner, which is very close to the long-term average of exactly 1000 mm w.e. for the 21 years of measurements to date. A large part of the precipitation already fell in October 2024 and in the last two months of the observation period, i.e., in March and April 2025.

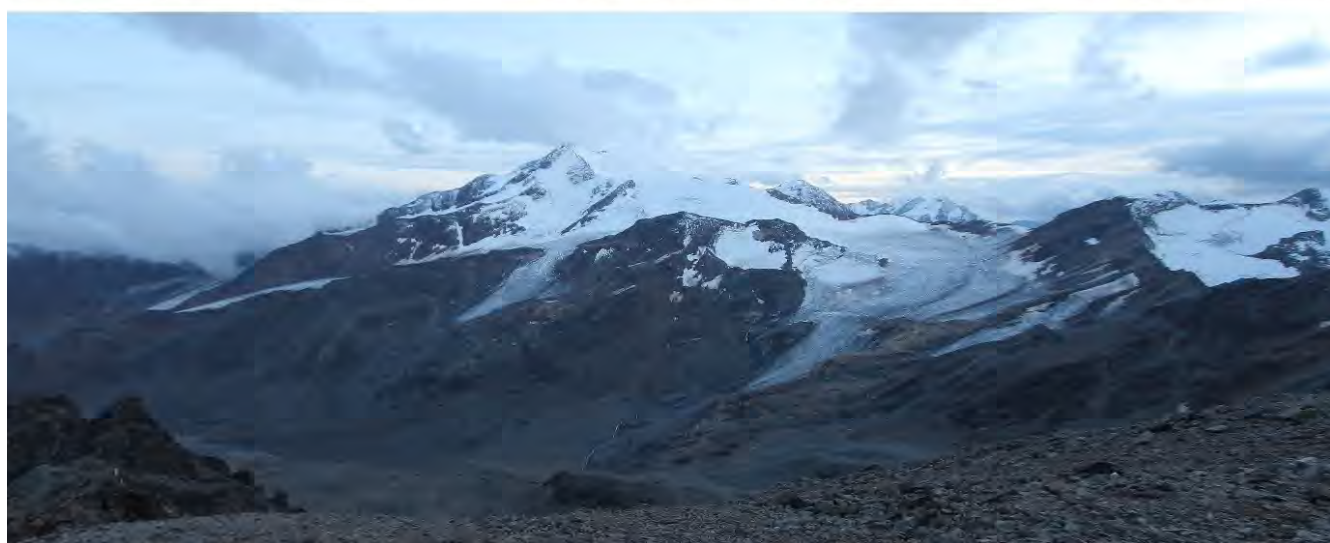


Figura MB12 - Veduta della Vedretta Lunga (Langenferner) ripresa il 27 agosto 2025 (foto superiore, data della massima fusione nivale) dalla webcam installata al Butzenspitze. Dopo alcune nevicate, un periodo di caldo a partire da metà settembre ha fatto sì che la neve fresca fondesse nuovamente in gran parte fino al 21 settembre (immagine in basso) e che in quel giorno si raggiungesse il minimo di massa dell'anno idrologico 2025 (www.foto-webcam.eu). View of the Vedretta Lunga (Langenferner) taken by the webcam at Butzenspitze on 27th August 2025 (above, date of maximum snowmelt). After several snowfalls, a warm spell from around mid-September caused the new snow to melt away again by 21st September (bottom picture), with the minimum mass for the hydrological year 2025 being reached on that day.

Figura MB13 - Distribuzione spaziale del bilancio di massa annuale sulla Vedretta Lunga (Langenferner) nel 2025. *Annual mass balance distribution on the Vedretta Lunga (Langenferner) in 2025.*

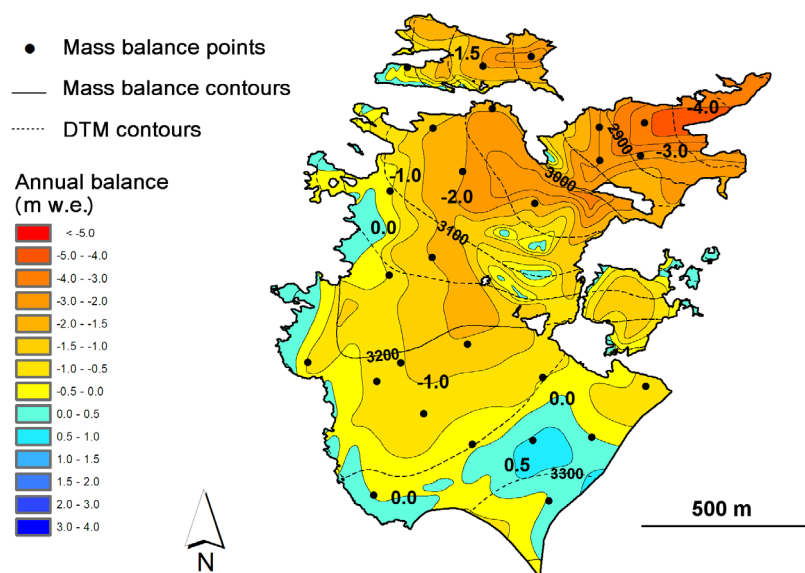
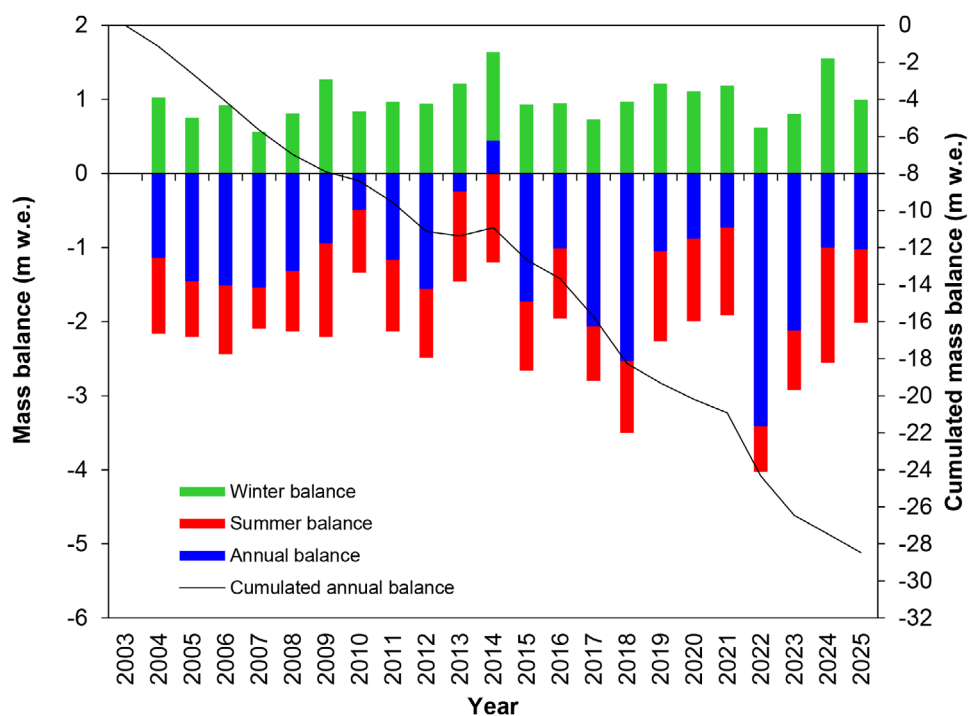


Figura MB14 - Risultati delle misure di bilancio di massa sulla Vedretta Lunga dal 2004. Il grafico riporta i bilanci annuali, stagionali e cumulati annuali. *Results of the mass balance measurements on the Vedretta Lunga (Langenferner) since 2004. The chart reports the annual, seasonal and cumulated annual mass balances.*



Following an exceptionally warm June, the rest of the summer was relatively benign compared to the summers of the last decade, at least for the high-elevation glaciers in the region. Despite a prolonged heat episode in August 2025 and an unusual heatwave at the beginning of the second half of September 2025, fresh snowfall repeatedly slowed down the melt and ensured increased surface albedo, in some cases over longer periods (as observed on the near La Mare Glacier). As a result, the mean specific annual balance of

-1024 mm w.e. is again clearly negative, but despite significantly lower snow reserves from the winter and the extremely warm June, it is only slightly more negative than in the previous year.

Once again, no elevation level of Langenferner showed a positive balance, which meant that no equilibrium line altitude (ELA) could be determined. The accumulation area ratio (AAR) was 0.15 (Galos, 2025).

REFERENCES

- Armando E., Smiraglia C., Zanon G. (Eds), 1995. *Relazioni della campagna glaciologica 1994*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18 (2), 77-135.
- Armando E., Baroni C., Meneghel M., Zanon G. (Eds), 2004. *Report of the glaciological survey 2003. Relazioni della campagna glaciologica 2003*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 27 (2), 167-225.
- Baroni C., Bondesan A., Carturan L., Chiarle M., Scotti R. (Eds), 2022. *Annual glaciological survey of Italian glaciers (2021). Campagna glaciologica annuale dei ghiacciai italiani (2021)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 45 (1), 69-167. <https://doi.org/10.4461/GFDQ.2022.45.5>
- Baroni C., Bondesan A., Carturan L., Chiarle M., Scotti R. (Eds), 2023. *Report of the Glaciological Survey 2022. Relazioni della Campagna Glaciologica 2022*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 46 (1-2), 3-124. <https://doi.org/10.4454/gfdq.v46.883>
- Baroni C., Bondesan A., Chiarle M. (Eds), 2017. *Report of the Glaciological Survey 2016. Relazioni della Campagna Glaciologica 2016*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 40 (2), 233-319. <https://doi.org/10.4461/GFDQ.2017.40.14>
- Baroni C., Bondesan A., Chiarle M. (Eds), 2018. *Report of the Glaciological Survey 2017. Relazioni della Campagna Glaciologica 2017*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 41 (2), 115-193. <https://doi.org/10.4461/GFDQ.2018.41.17>
- Baroni C., Bondesan A., Mortara G. (Eds), 2012. *Report of the Glaciological Survey 2011. Relazioni della Campagna Glaciologica 2011*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 35 (2), 211-279. <https://doi.org/10.4461/GFDQ.2012.35.19>
- Baroni C., Bondesan A., Mortara G. (Eds), 2015. *Report of the Glaciological Survey 2014. Relazioni della Campagna Glaciologica 2014*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 38 (2), 229-304. <https://doi.org/10.4461/GFDQ.2015.38.18>
- Baroni C., Bondesan A., Mortara G. (Eds), 2016. *Report of the Glaciological Survey 2015. Relazioni della Campagna Glaciologica 2015*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 39 (2), 215-295. <https://doi.org/10.4461/GFDQ.2016.39.20>
- Baroni C., Meneghel M., Mortara G. (Eds), 2009. *Report of the Glaciological Survey 2008. Relazioni della Campagna Glaciologica 2008*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 32 (2), 255-315. <https://doi.org/10.4461/GFDQ.2015.38.18>
- Cerutti A., Saibene C., Zanon G. (Eds), 1981. *Relazioni della Campagna Glaciologica 1980*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 4 (2), 138-191.
- Chiarle M., Bondesan A., Carturan L., Scotti R. (Eds), 2024a. *Annual glaciological survey of Italian glaciers (2023). Campagna glaciologica annuale dei ghiacciai italiani (2023)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 47 (1), 3-127. <https://doi.org/10.4454/g5672anf>
- Chiarle M., Bondesan A., Carturan L., Scotti R. (Eds), 2024b. *Annual glaciological survey of Italian glaciers (2024). Campagna glaciologica annuale dei ghiacciai italiani (2024)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 47 (2), 221-328. <https://doi.org/10.4454/f634nxj7>
- Carturan L., 2016. *Replacing monitored glaciers undergoing extinction: a new measurement series on La Mare Glacier (Ortles-Cevedale, Italy)*. Journal of Glaciology, 62 (236), 1093-1103. <https://doi.org/10.1017/jog.2016.107>
- Carturan L., Baroni C., Becker M., Bellin A., Cainelli O., Carton A., Casarotto C., Dalla Fontana G., Godio A., Martinelli T., Salvatore M.C., Seppi R., 2013. *Decay of a long-term monitored glacier: Careser Glacier (Ortles-Cevedale, European Alps)*. The Cryosphere, 7, 1819-1838. <https://doi.org/10.5194/tc-7-1819-2013>
- Carturan L., Cazorzi F., De Blasi F., Dalla Fontana G., 2015. *Air temperature variability over three glaciers in the Ortles - Cevedale (Italian Alps): effects of glacier fragmentation, comparison of calculation methods, and impacts on mass balance modeling*. The Cryosphere, 9, 1129-1146. <https://doi.org/10.5194/tc-9-1129-2015>
- Cogley J.G., Hock R., Rasmussen L.A., Arendt A.A., Bauder A., Braithwaite R.J., Jansson P., Kaser G., Möller M., Nicholson L., Zemp M., 2011. *Glossary of Glacier Mass Balance and Related Terms*. IHP-VII Technical Documents in Hydrology No. 86, IACS Contribution No. 2, UNESCO-IHP, Paris.
- Galos S.P., *Amt für Hydrologie und Stauanlagen der Autonomen Provinz Bozen - Südtirol* (2025). *Langenferner Massenhaushaltsstudien - Bericht über das Haushaltsjahr 2024/25*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17977168>.
- Galos S., Klug C., Maussion F., Covi F., Nicholson L., Rieg L., Gurgiser W., Mölg T., Kaser G., 2017. *Reanalysis of a 10-year record (2004-2013) of seasonal mass balances at Langenferner/Vedretta lunga, Ortler Alps, Italy*. Cryosphere 11, 1417-1439. <https://doi.org/10.5194/tc-11-1417-2017>
- Hagg W., Scotti R., Villa F., Mayer E., Heilig A., Mayer C., Tamm W., Hock T., 2017. *Evolution of two cirque glaciers in Lombardy and their relation to climatic factors (1962-2016)*. Geografiska Annaler, Series A - Physical Geography, 99(4), 371-386. <https://doi.org/10.1080/04353676.2017.1368834>.
- Huss M., 2013. *Density assumptions for converting geodetic glacier volume change to mass change*. The Cryosphere, 7, 877-887. <https://doi.org/10.5194/tc-7-877-2013>
- Salvatore, M. C., Zanoner, T., Baroni, C., Carton, A., Banchieri, F. A., Viani, C., Giardino M., Perotti, L., 2015. *The state of Italian glaciers: A snapshot of the 2006-2007 hydrological period*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 38 (2), 175-198. <https://doi.org/10.4461/GFDQ.2015.38.16>
- Shaw T.E., Buri P., McCarthy M., Miles E.S., Ayala Á., Pellicciotti F., 2023. *The decaying near-surface boundary layer of a retreating Alpine glacier*. Geophysical Research Letters, 50, e2023GL103043. <https://doi.org/10.1029/2023GL103043>
- Tamburini A., Lojacono M., Bellotti M., 2003. *Variazioni volumetriche di un ghiacciaio determinate mediante rilievo GPS differenziale (Ghiacciaio di Suretta Sud, Valle dello Spluga, Italia)*. Terra glacialis, 6, 11-22.
- Tamburini A., Villa F., 2009. *Ghiacciaio di Suretta Sud (Spluga Lei - SO). Valutazione bilancio di massa con metodo geodetico*. Terra glacialis, 12.
- Zanon G., 1992. *Venticinque anni di bilancio di massa del ghiacciaio del Careser, 1966-67/1990-91*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 215-220.