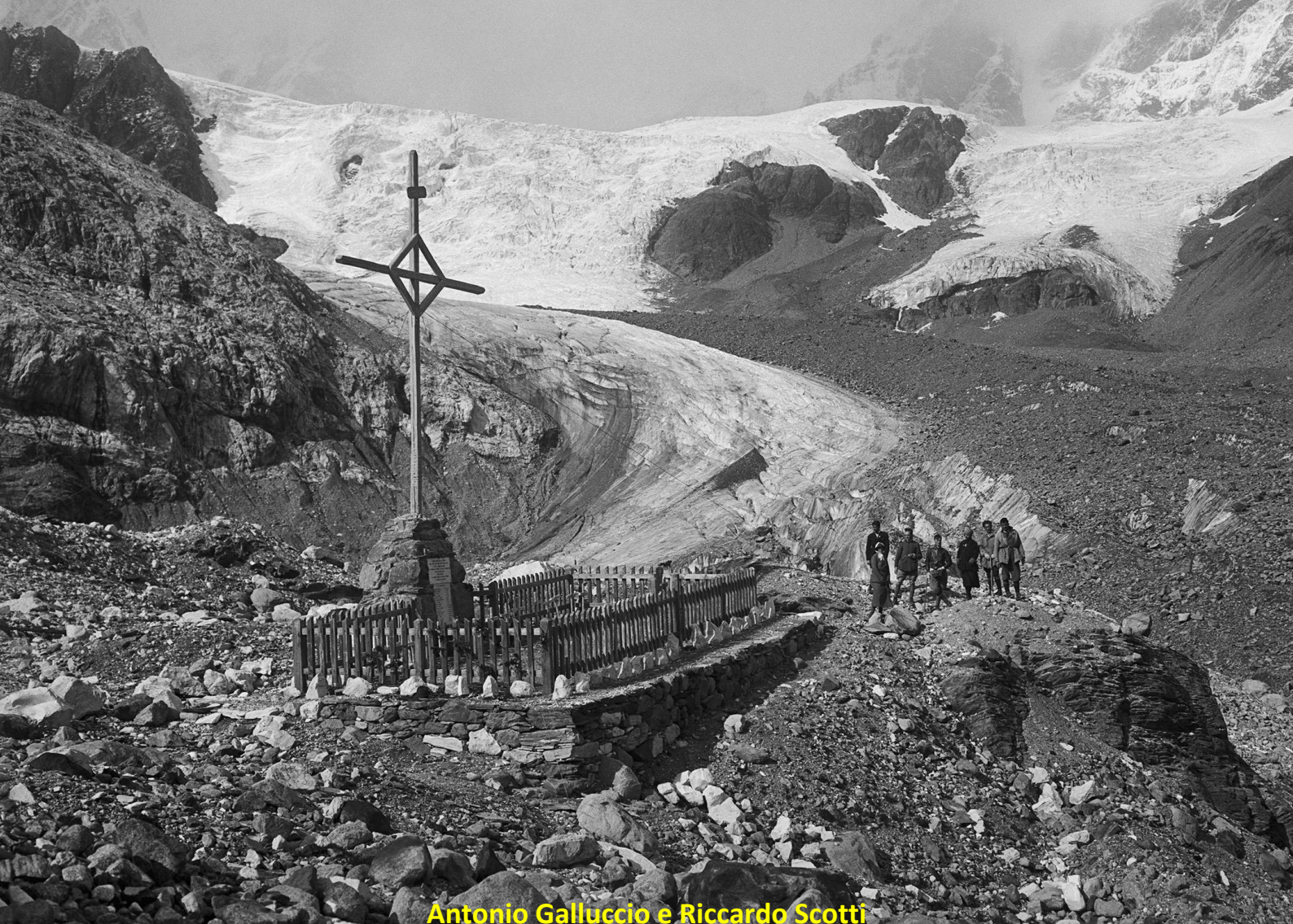




Antonio Galluccio e Riccardo Scotti

STORIA RECENTE DEL GHIACCIAIO DI SCERSCEN (BERNINA ITALIANO)



Indice

1 - Introduzione		Pag. 3
2 - La storia di un ritiro ininterrotto:	2.1 - Premessa	Pag. 4
	2.2 - Materiali e metodi	Pag. 5
	2.3 - Il periodo 1850-1951: la lingua valliva del ghiacciaio Superiore	Pag. 5
	2.4 - Il periodo 1951-1974: le misure della colata meridionale del ghiacciaio Inferiore	Pag. 7
	2.5 - Il periodo 1975-85: la pulsazione positiva (ghiacciai Inferiore e Superiore)	Pag. 9
	2.6 - Dal 1985 ai giorni nostri (il ramo settentrionale del ghiacciaio inferiore)	Pag. 9
3 - Collegamenti con i ghiacciai vicini, apparati residui		Pag. 10
4 - Periodi climatici brevi e risposta dinamica del Ghiacciaio di Scerscen		Pag. 10
5 - Il Ghiacciaio di Scerscen attuale	5.1- Il ghiacciaio di Scerscen Inferiore	Pag. 11
	5.2 - Il ghiacciaio di Scerscen Superiore	Pag. 12
6 - Conclusioni		Pag. 15
Bibliografia		Pag. 15
Fotografie		Pag. 16

In copertina: il Ghiacciaio di Scerscen ripreso dai pressi del Cimitero degli Alpini nel 1929 (in alto, A. Corti – immagine dell'[archivio fotografico "Alfredo Corti"](https://sulletraccedeighiacciai.com/) di proprietà della Sezione Valtellinese del C.A.I. per donazione della famiglia Corti) e nel 2021 (in basso foto F. Ventura – Associazione Macromicro - <https://sulletraccedeighiacciai.com/>). Un secolo di ritiro pressoché ininterrotto.

1 - INTRODUZIONE

Ai massimi della Piccola Età Glaciale (PEG), l'ultimo dei quali può essere situato intorno alla metà del XIX secolo, il versante meridionale del Massiccio del Bernina era ammantato da una imponente coltre bianca, estesa per circa 48 km², da cui scaturivano tre grandi lingue vallive: dirette a Sud quelle di Scerscen e di Fellaria, orientata a Est quella dell'elvetica Vadrec da Palù. Ai giorni nostri il quadro geografico di questa regione è radicalmente mutato (figg. 1 e 2): le colate ottocentesche non percorrono più le alte valli e i ghiacciai che le generavano, pur ancora cospicui, si sono ritirati oltre i 2700 m di quota, al livello altimetrico inferiore degli antichi bacini di accumulo.

Nelle presenti note ricostruiamo la storia del ritiro del Ghiacciaio di Scerscen negli ultimi 170 anni, buon esempio della deglaciazione alpina recente ma anche vicenda non priva di peculiarità morfodinamiche.

Il Ghiacciaio di Scerscen era un apparato vallivo a bacini composti di 19 km² di superficie, alimentato dalle masse gelate che, disposte a ventaglio, occupavano per intero la grandiosa quinta Sud-occidentale del massiccio. Un areale fortemente asimmetrico, costituito da tre settori di differenti dimensioni e altitudine mediana: a Nord l'alto circo semipianeggiante delimitato dalla chiostra dei "quasi quattromila" Piz Roseg, Piz Scerscen, Punta Generale Perrucchetti (4010 m), Cresta Guzza e Piz Argient; a Ovest il più vasto vallone-pendio che, sito circa 200 m più in basso, è delimitato dalle pareti meridionali della bastionata Gluschaint-Sella in sinistra idrografica e, sul lato opposto, dalla lunga costiera che dal Passo Scerscen e dal Pizzo Tremoggia si continua nella Sassa d'Entova e nella sua digradante cresta orientale; a Est il piccolo vallone che adduce alla Bocchetta di Caspoggio e alle Cime di Musella.

La potente colata comune percorreva la valle per oltre 3 km, segnata dai cordoni scuri di due grandi morene mediane, ponendo la propria fronte a circa 2130 m s.l.m. (figg. 17, 18, 19, 19 bis, 22, 23, 24 e 25). Sulla carta dell'IGM del 1890 la lingua valliva aveva una larghezza compresa tra i 600 e 1100 m. La sua porzione destro-idrografica terminale, dopo aver formato una curva ad angolo acuto verso SW in uscita dal settore di accumulo occidentale, inviava una digitazione a percorrere per alcune centinaia di metri lo sbocco del vallone della Forcella di Entova, contornando il dosso quotato 2411 m CTR. In sinistra idrografica la colata si estendeva per ulteriori 2 km. Dalla fronte ai settori di testata il ghiacciaio era lungo all'incirca 6,5 km verso il Passo Scerscen (NW), 5 km verso la Punta Generale Perrucchetti (N) e 4,2 km verso la Bocchetta di Caspoggio (NE).

Fig. 1: i ghiacciai del versante meridionale del Bernina. La linea tratteggiata indica i limiti massimi raggiunti dal ghiacciaio durante la PEG, verso la metà del XIX Sec., la linea punteggiata i limiti del 1928 (secondo G. Nangeroni, 1929), la linea continua i limiti del 1985 (da Belloni e c., 1988).

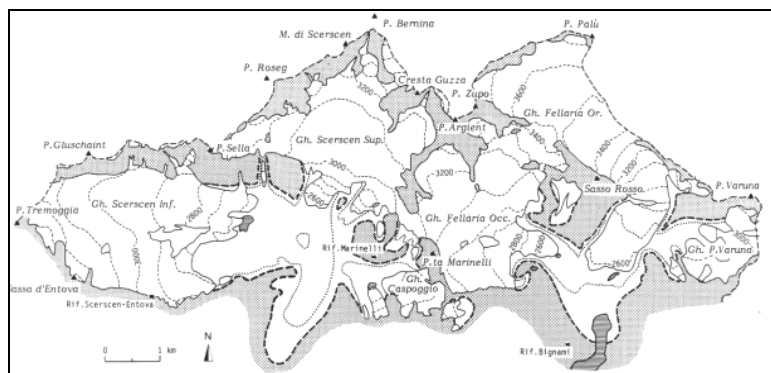
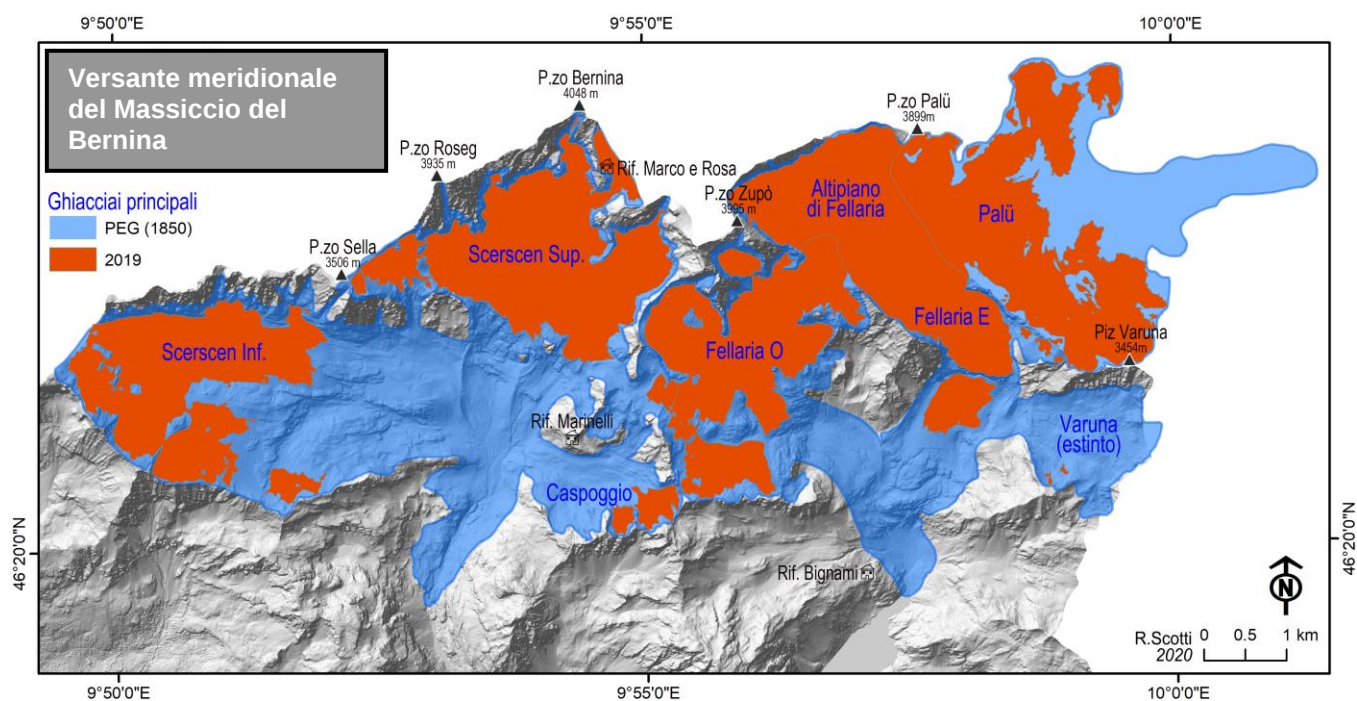


Fig. 2: ricostruzione della copertura glaciale del versante meridionale del Massiccio del Bernina ai massimi della PEG e ai giorni nostri (2019). Si noti la scomparsa delle 3 lingue vallive (Scerscen, Fellaria e Palù) e l'estinzione del Ghiacciaio di Varuna (a destra) (R. Scotti, 2020).



2 - LA STORIA DI UN RITIRO ININTERROTTO

2.1 - Premessa

L'involuzione del Ghiacciaio di Scerscen dalla fine della PEG si identifica soprattutto con la vicenda di una imponente lingua valliva che, nell'arco di pochi decenni, viene a trovarsi in un ambito altimetrico e termico divenuto sfavorevole e troppo distante dai bacini di accumulo di cui era la porzione espansiva gravitazionale. La neve continua a cadere sugli alti circhi, in qualche anno si ferma a nutrire le sommità glaciali, ma per la colata dello Scerscen nulla più è utile.

Progressivamente privata del trasferimento di massa da monte, dapprima, per un secolo, si ritira, per trasformarsi poi in un corpo isolato e non più dinamico, una gran massa di ghiaccio morto che tenta di resistere alla fusione: si copre di detrito superficiale, si frammenta, si addossa con lenti residui ai fianchi dell'angusto vallone che la ospita. In questi anni accoglie il corso dei torrenti sub-glaciali, costruisce imbuto e doline larghi anche 200 m. Quando resta allo scoperto dalle protezioni orografiche, in soli vent'anni, quelli finali, scompare. Dei 150-200 m di spessore di ghiaccio che è possibile stimare per i suoi settori più pingui all'apice della recente glaciazione olocenica, rimangono solo pietre, morene, vegetazione pioniera.

Negli anni Quaranta del XX Secolo il ramo occidentale del ghiacciaio si stacca dalla lingua valliva: da questo momento il vallone di Scerscen ospita tre apparati distinti, i due da cartolina, Inferiore e Superiore, visibili dai punti panoramici del versante italiano del Bernina, e la lingua valliva agonizzante, celata sotto il suo mantello di detriti.

In effetti, proprio la dinamica dissolutiva di questo fossile climatico, paradigma dell'involuzione di molti altri individui glaciali di caratteristiche simili nelle Alpi, è stata il motivo di maggior interesse scaturito dal lungo studio necessario per completare la ricostruzione delle vicende del ghiacciaio dopo il 1850.

Una storia di ghiaccio fondente ma anche una storia di uomini. Pionieri di una disciplina giovane, la glaciologia, sviluppatasi anche in Italia con qualche lustro di ritardo rispetto a Francia e Svizzera, ma successivamente capace di brillanti realizzazioni¹. L'opera di studio inizia con Luigi Marson, che compie le prime osservazioni e posa il primo segnale, nel 1897²; poi Domenico Sangiorgi, negli anni Dieci del Novecento, cui si aggiunge il contributo di Alfredo Corti, mirabile fotografo, alpinista e studioso. Segue Giuseppe Nangeroni, figura centrale della glaciologia italiana, che visita il ghiacciaio tra il 1928 e il 1932. Dal 1934 al 1939 le relazioni sono a firma degli operatori del Comitato Scientifico Centrale del CAI (allora chiamato, per un breve periodo, Centro Alpinistico Italiano). Il successore è Arturo Riva, che dedicherà molti anni alle osservazioni (1941-1957). Dopo una fase di minor interesse (1963-1973), dovuta soprattutto ai marcatissimi fenomeni involutivi della lingua valliva e al conseguente caos morfologico locale, Cesare Saibene (1962 e 1974), Luciano Buzzetti (1976-1977), Claudio Smiraglia (1978-1984) e Guido Catasta (1985-1991) riprendono regolari osservazioni e misure negli Anni Settanta e Ottanta, intercettando la breve fase di lieve progresso del ghiacciaio in quel periodo.

Nel loro lavoro del 1988³, Belloni, Catasta e Smiraglia descrivono la storia dell'apparato e pongono le basi per le campagne recenti di Luca Arzuffi (1993-1999), del trio Valerio Paneri, Roberto Peja, Bruno Rosa (1999-2006) e, dal 2007 a oggi, di Andrea Salvetti, Simona Alberti, M. De Zaiacomo, Camilla Cappelletti. In tempi recenti, dopo la definizione della nuova fronte pensile, al ghiacciaio Superiore dedicheranno la loro opera Giacomo Casartelli e Luca Albano, ancora G. Catasta e, per gli studi odierni a partire dal 2008, Antonio Galluccio, Matteo Zambenedetti, Paolo Pagliardi, Riccardo Scotti.

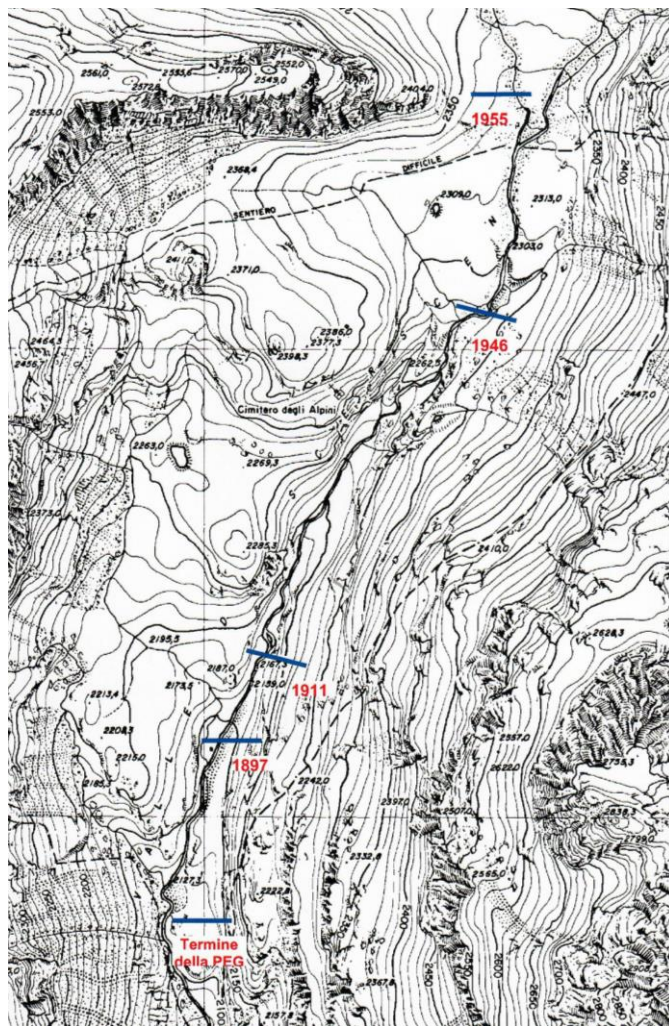


Fig. 3: posizione della fronte del Ghiacciaio di Scerscen al termine della PEG, nel 1897, nel 1911, nel 1946 e nel 1955: i "punti sicuri" (vedi testo; R. Scotti, A. Galluccio, 2020).

¹ Sul finire dell'Ottocento è il Club Alpino Italiano (Commissione per lo studio dei ghiacciai Italiani) a raccogliere inizialmente la sfida alla ricerca del Forel (Commissione Glaciologica Internazionale) poi, per un secolo e fino a oggi, il Comitato Glaciologico Italiano (CGI), con la collaborazione, in Lombardia dagli Anni Novanta, del Servizio Glaciologico Lombardo (SGL).

² D. Sangiorgi, negli Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche, Vol. XIX (1908), cita una prima visita di Marson al ghiacciaio nel 1885, episodio che però non trova altri riscontri.

³ Belloni e c., 1988 (bibl.).

2.2 – Materiali e metodi

L'indagine bibliografica ha trovato insostituibile supporto nei bollettini del CGI fruibili sul web (dal 1927 in poi) e ha utilizzato alcuni resoconti pubblicati sulla Rivista del CAI e in quella della Società Geografica Italiana. Per i tempi recenti è risultato prezioso il trentennale lavoro del Servizio Glaciologico Lombardo. Il materiale tecnico-iconografico è costituito da foto aeree elvetiche (1946, 1955 e 1979, vedi figg. 37 e 38) e della Regione Lombardia fino al 2019 (portale cartografico) oltre che dalle immagini da terra e dai rilievi cartografici del SGL. La disponibilità di queste fonti ha reso possibile stabilire, non senza qualche fatica, le tappe del secolare ritiro del ghiacciaio. In particolare, sono stati fissati alcuni capisaldi, illustrati in fig. 3: a partire dalle morene frontali della PEG (1850 circa), identificabili a 2130 m di quota, è stata messa su carta la posizione della fronte nel 1897 (Marson), 1911 (Sangiorgi), 1946 (Riva e foto aerea) e 1955 (foto aerea).

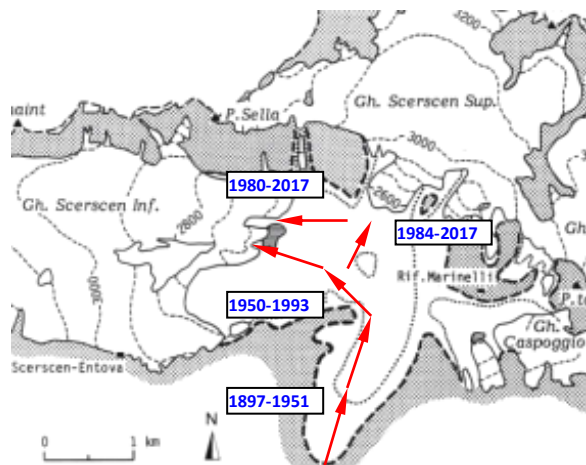


Fig. 4: schema del tracciato seguito per le misure delle variazioni frontali del Ghiacciaio di Scerscen.

Questi punti “sicuri” hanno consentito anche una revisione qualitativa del metodo di misurazione delle variazioni frontali sul terreno, realizzato allora come oggi con l'utilizzo della bindella da cantiere. La lettura interdisciplinare (misure frontali, foto aeree e terrestri) ha fornito risultati soddisfacenti.

Nel presente lavoro, dunque, la ricostruzione delle variazioni lineari del Ghiacciaio di Scerscen segue proprio il percorso delle bindelle di questi operatori glaciologici nei 133 anni presi in esame (fig. 4). Un itinerario complesso: tra il 1887 e il 1951, quando la lingua comune è contenuta sul fondo del vallone, le misure leggono in effetti il ghiacciaio Superiore di cui costituisce l'espansione terminale; dopo il 1950-1951 e fino al 1993 si dirigono a NW a seguire l'evoluzione della colata meridionale del ghiacciaio Inferiore, nel frattempo identificatasi; tra il 1980 e il 2017 interessano il ramo settentrionale di quest'ultimo.

Nel frattempo, dopo il 1983, riprendono anche le misure per la fronte, divenuta ripida e pensile, del ghiacciaio Superiore. Scelte obbligate, per i predecessori come per noi, per causa della parte valliva del ghiacciaio Superiore, dagli Anni Cinquanta divenuta, come detto, un enorme campo di ghiaccio morto.

2.3 – Il periodo 1850-1951: la lingua valliva del ghiacciaio Superiore

Secondo lo schema redatto nel 1929 dal Nangeroni, e completato Severino Belloni, tra il 1850 e il 1928 la lingua valliva è arretrata di circa 1 km, con 800 m ascrivibili al periodo 1850-1897. Dato, quest'ultimo, ripreso anche da altri autori. Secondo la nostra revisione, esso ammonta invece, nel periodo, a soli 380 m (media di 8 m/anno). Tra il 1897 e il 1911 il ritiro è di 200 m (14 m/anno)⁴ e di ulteriori 202 m tra il 1911 e il 1927 (12,5 m/anno). La riduzione lineare tra la fine della PEG e il 1927-28 è quindi di circa 780 m.

Il grande ghiacciaio rimane unitario, rispetto ai tre contributi di testata, fino agli anni Ottanta del XIX Secolo. Nel rilievo cartografico del Marson del 1898 (eseguito su tipi della carta IGM del 1890, fig. 5) si evidenzia che il bacino sinistro idrografico, da allora chiamato Ghiacciaio di Caspoggio (fig. 26)⁵, non confluisce più nella lingua valliva, abbandonata anche dalla colata orientale del ghiacciaio Superiore proveniente dal circo sottostante la Cresta Aguzza e il Piz Argient. Nello schizzo compaiono altri due elementi importanti: 1 - vi si legge la suddivisione in ghiacciaio Inferiore e Superiore, quindi già vigente dalla fine del XIX Secolo; 2 - è la massa del ghiacciaio Superiore a costituire la porzione maggioritaria della lingua valliva e la sua propaggine più avanzata.

L'Archivio Ferrari della Fondazione Sella di Biella offre due immagini che permettono di delineare l'evoluzione della porzione terminale del ghiacciaio a cavallo dei due secoli: un ritiro sicuro ma non imponente (figg. 22 e 23). Pure nelle fotografie di Alfredo Corti del 1906 e del 1910 (figg. 24 e 25) la struttura complessiva del ghiacciaio non appare mutata, anche se si evidenzia la riduzione di spessore intercorsa, come suggerito da un abbassamento del livello altimetrico della colata e da una maggior salienza delle morene mediane e laterali.

Per il successivo mezzo secolo la lingua valliva proseguirà nel suo ritiro senza alcuna inversione di tendenza, continuando però a occupare il fondo del Vallone di Scerscen. Questo, per la forte asimmetria dei suoi fianchi, ripidi a oriente, verso il Monte delle Forbici (sinistra idrografica), acclivi e articolati a occidente, verso il settore d'Entova, condiziona in parte i ritmi dell'involuzione.

Dallo studio delle misure lineari si evince che nei primi anni del XX Secolo la contrazione frontale si accentua lievemente, con un ritiro di 90 m nel quadriennio 1907-1911, mentre l'inizio del secondo decennio, favorevole al glacialismo soprattutto per l'eccezionale anno idrologico 1916-17⁶, non porterà a una vera inversione di tendenza della dinamica della colata, come invece avvenuto altrove nelle Alpi italiane, ma solo a un rallentamento del regresso.

⁴ gli operatori sul campo hanno misurato 177 m.

⁵ Le due colate sono separate da un tratto di morenico di circa 160 m. A. Corti pone il primo segnale al Ghiacciaio di Caspoggio nel 1926; questo perderà successivamente il contributo laterale sinistro del piccolo bacino a W delle Cime di Musella (glacionevato omonimo).

⁶ Il 13 dicembre del 1916 viene ricordato come “la Santa Lucia Nera”: una scioccata successiva alle enormi nevicate delle settimane precedenti porterà a una fase valanghiva disastrosa, con migliaia di vittime tra le truppe alpine impegnate nelle operazioni belliche.

Quanto sopra può suggerire che il segno dinamico in merito all'equilibrio glaciale negli ultimi decenni del XIX Secolo fosse non del tutto univoco ⁷ e che, in relazione alle coeve dimensioni del ghiacciaio, il *tempo di risposta* frontale alle variazioni climatiche di quel periodo fosse particolarmente lungo (30-40 anni?).

Nell'aprile del 1917, nel secondo anno italiano della Grande Guerra, due valanghe provocano la morte di 24 alpini del V Corpo d'Armata: la prima investe il Rifugio Musella (primo aprile, 8 vittime), la seconda cade sul versante occidentale della Bocchetta delle Forbici, travolgendo un ignaro plotone di 40 militari mandati in missione di vettovagliamento (2 aprile, 16 vittime). Nella successiva estate si officia l'inumazione delle salme dei caduti alla Bocchetta presso il *Cimitero degli Alpini* (q. 2370 m), realizzato nel frattempo su un dosso del Vallone di Scerscen a poca distanza dalla fronte del ghiacciaio. La fotografia di fig. 28, che ritrae la cerimonia, mostra una colata ancora potente, pur largamente coperta di detriti. Poco a monte del sito cimiteriale, negli anni successivi si forma un lago di contatto glaciale, il *Lago dei seracchi* (fig. 27), sbarrato a Est dalla lingua e alimentato dalle acque di fusione e dai corsi d'acqua che scendono dal versante destro: il 10 agosto del 1927 esso si svuota all'improvviso, provocando una alluvione locale che danneggia le baite di Campascio e le strutture idroelettriche fino a Lanzada. Non si ricostituirà più.

In definitiva, dalla seconda metà degli Anni Dieci e fino al centro degli Anni Venti si annota una netta riduzione del ritmo di regresso della fronte.

Gli Anni Trenta fanno registrare un ritiro annuale medio contenuto (- 15 m/anno nel periodo 1932-39). Ma queste variazioni frontali solo moderate non rendono conto appieno di quanto sta davvero accadendo al ghiacciaio, impegnato nel ridimensionamento volumetrico e areale necessario per porsi in equilibrio con le mutate condizioni climatiche.

Una fotografia di G. Nangeroni del 1938, molto nota ai glaciologi (fig. 31) permette di osservare infatti importanti variazioni morfologiche, connesse soprattutto alla riduzione di spessore intercorsa: il piccolo *nunatak* comparso a 2500 m di quota al centro del ghiacciaio Inferiore probabilmente agli inizi degli Anni Venti (è già ben visibile in un'immagine del 1929, asterisco in figg. 32 e 33) è divenuto un vasto pendio roccioso-detritico di marmi chiari. Esso suddivide questa colata in due lobi distinti: un potente, sinuoso ramo meridionale (punto 1 in fig. 31), destro idrografico, che giunge ad appoggiarsi lateralmente alla lingua del ghiacciaio Superiore e uno settentrionale, sito più a monte. Questo, a sua volta, mostra due propaggini: quella destra, coperta di detriti, è uno stretto nastro che si accosta per lungo tratto alla colata valliva (punto 2), mentre il sinistro (punto 3) pare fermarsi con una tozza fronte attorno ai 2450 m di quota: in realtà, sepolto nei detriti, probabilmente vi si unisce ancora in estrema sinistra idrografica. Nella stessa immagine si apprezza anche la forte contrazione intervenuta per l'ambito più meridionale del ghiacciaio, quello posto a Nord della lunga costiera che si diparte verso Est dalla Sassa d'Entova (punto 4).

Tornando all'evoluzione della lingua comune ancora presente sul fondo del Vallone di Scerscen, tra il 1911 e il 1946 si registra una retrazione lineare cartografica di 870 m, cui corrisponde però, con notevole discrepanza, una sommatoria delle misure frontali di soli 483 m. Il dato è dovuto al distacco della porzione terminale della fronte per un tratto di oltre 300 m, prodottosi nei caldi anni di guerra durante i quali il ghiacciaio non è stato visitato (1940, 1941, 1942) e descritto da A. Riva nel 1943. In quell'anno l'Autore pone un nuovo segnale (figg. 34 e 35) ⁸ e osserva altri eventi dissolutivi della colata, quali la presenza di arcate di ghiaccio poste a cavaliere del vallone, fino al di sotto del Cimitero degli Alpini. Infine, tra il 1946 e il 1951 il regresso è di 130 m: le misure lineari alla fronte della colata valliva non sono più significative per le condizioni della stessa, ormai costituita da ghiaccio morto affondato nei detriti. Il Riva (1947) decide quindi di proseguire i controlli sulla bella lingua lanceolata meridionale del ghiacciaio Inferiore, nel frattempo identificatasi, di fronte alla quale pone il primo caposaldo (1950). I successori seguiranno questa nuova direzione per 43 anni.

La cessazione della confluenza della parte terminale del ghiacciaio Inferiore nei residui della lingua valliva del Superiore è ascrivibile dunque al periodo 1945-1948. Nella fotografia del 1950 (fig. 33) si intuisce come le due lingue siano comunque ancora accostate. Entrambe appaiono però rastremate e coperte di detrito galleggiante. Fino al 1952 la colata del ghiacciaio Superiore arriva molto in basso ma è distanziata da quella dell'Inferiore per un tratto di 37 m e denota i segni della "morte sul posto": imbuti giganteschi, doline e gallerie percorse da torrenti emuntori perforanti (uno proveniente dal Ghiacciaio di Caspoggio) e altre abbandonate dall'acqua, falesie di ghiaccio affioranti dai detriti.

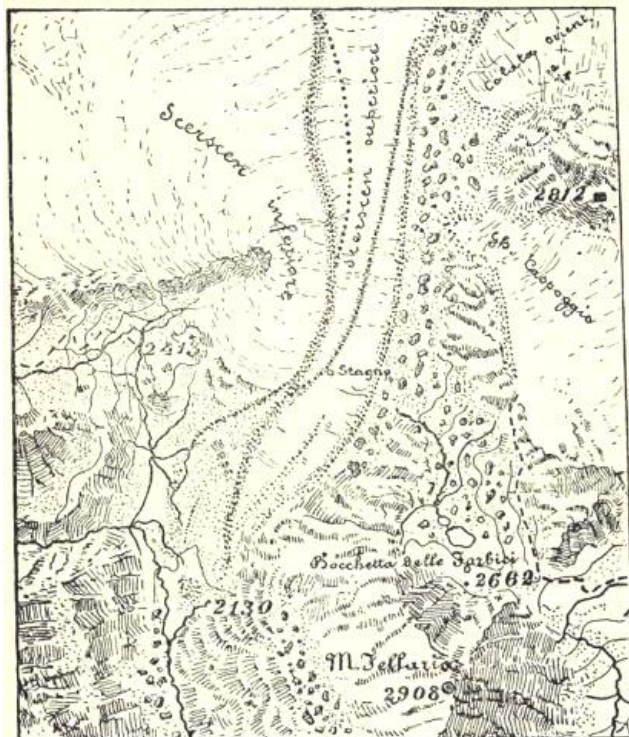


Fig. 5: rilievo della fronte del Ghiacciaio di Scerscen, dai tipi della carta militare in uso ai tempi, eseguito da L. Marson nel 1898 (riproduzione parziale).

⁷ Vedi nota 2: nello stesso lavoro si cita un periodo di avanzata dei ghiacciai dopo il 1875. Anche il Marson (1898, p. 163), riferisce di un progresso di 200 m del Ghiacciaio del Morteratsch tra il 1875 e il 1896, dato che ricava dal confronto tra le carte dello Ziegler (1875) e del Dufour (1896).

⁸ senza raccordo con le misure precedenti; il masso di marmo, sul quale le scritte risultano cancellate dal tempo, viene rinvenuto nel 2006 da Maurizio, Agnese e Giuditta Lojaco, in *Lojaco M.: Alla ricerca del sasso perduto, in Terra Glaciālis n. 7, pag. 227-231 (2007).*

È iniziata la fase dissolutiva finale dell'enorme corpo residuale della lingua valliva: l'emersione di rocce rossastre a 2500-2550 m di quota, ai piedi della bastionata che sorregge la seraccata del ghiacciaio Superiore, ne sancisce il definitivo distacco dalle linee di flusso provenienti dal bacino di accumulo settentrionale. I controlli lineari di questo apparato riprenderanno solo nel 1983, dopo una pausa di 32 anni, con l'individuarsi della nuova fronte. Gli ultimi campi di ghiaccio morto e le placche disgiunte incrostate al versante sinistro del vallone scompaiono nei primi Anni Sessanta.

2.4 - Il periodo 1951-1974: le misure della colata meridionale del ghiacciaio Inferiore

Prima della devastazione portata dalla Crisi Climatica nei primi due decenni del XXI Secolo, gli Anni Cinquanta del XX sono il periodo peggiore per la sopravvivenza dell'apparato, ormai costituito da due entità autonome, i ghiacciai Inferiore e Superiore. Lo spaventoso 1951, che tanti lutti arrecherà a causa delle valanghe nelle Alpi centro-orientali, seguito dall'estate fresca del 1952, non lascia tracce evidenti. Il ritmo del regresso frontale della lingua meridionale del ghiacciaio Inferiore, come detto dal 1950 nuovo campo di indagine, si accentua nel VI decennio: tra il 1950 e il 1957 si perdono 390 m, (media annua di 55,5 m), soprattutto riferibili al quinquennio 1953-57, contrazione di un altro ordine di grandezza rispetto ai cinquant'anni precedenti. Il successivo 1957-1962 vede un rallentamento del regresso (- 135 m, alla media annua di 27 m). La foto aerea svizzera del 1955 consente di tracciare con precisione la posizione della fronte in quell'anno (figg. 6, 37 e 38).

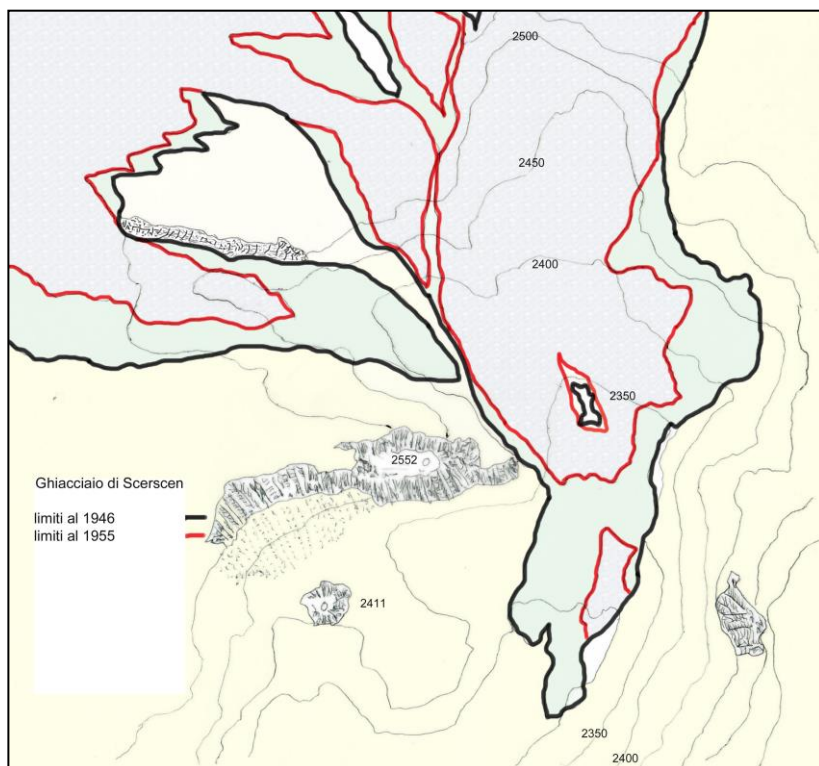


Fig. 6: rilievo dei limiti del Ghiacciaio di Scerscen ricavati dall'analisi di fotografie aeree svizzere del 1946 e del 1955 (A. Galluccio, 2020).

Il 1960 è anno particolare, caratterizzato da una forte nevosità nelle Alpi Centrali. Giuseppe Galluccio, padre di uno degli autori, raccontava che dal Rif. Carate, appena oltre la Bocchetta delle Forbici, in piena estate, il vecchio sentiero per il Rif. Marinelli si avventurava in una galleria scavata dal gestore nel corpo di un residuo di valanga. Tale situazione, ben evidente nella fotografia Fanoni dello stesso anno (fig. 36), pare non avere alcuna ripercussione favorevole sulle dinamiche frontali dell'apparato.

L'incertezza è dovuta al fatto che il Saibene, dopo aver eseguito nel 1962 un ottimo rilievo speditivo sulla lingua meridionale del ghiacciaio Inferiore, completo di allineamento e di raccordo con i segnali Riva del 1957 (fig. 7), sceglie di concentrare gli sforzi sui ghiacciai di Fellaria: tra il 1963 e il 1973 il nostro non verrà più visitato. Nel 1974 lo stesso Autore annota un ritiro di 260 m dal 1962 (media: - 21,5 m/anno). Si tratta di un nuovo rallentamento dei ritmi di regresso frontale che, non di meno, ha comunque ridotto la colata a tozza propaggine. Il monitoraggio di questa nel macroperiodo 1950-1981 fornisce un dato che è talmente perfetto da sembrare casuale: a fronte di un rilievo cartografico di 580 m di ritiro, le misure sul campo segnano un vicinissimo - 576 m. Viene da dire che, quando le fronti dei ghiacciai sono libere e accessibili, i rilievi sul campo forniscono risultati molto solidi.

Un cenno merita anche la colata settentrionale (sinistra idrografica) del ghiacciaio Inferiore. Almeno fino al 1955 essa, fortemente appiattita, coperta interamente di detriti e non più

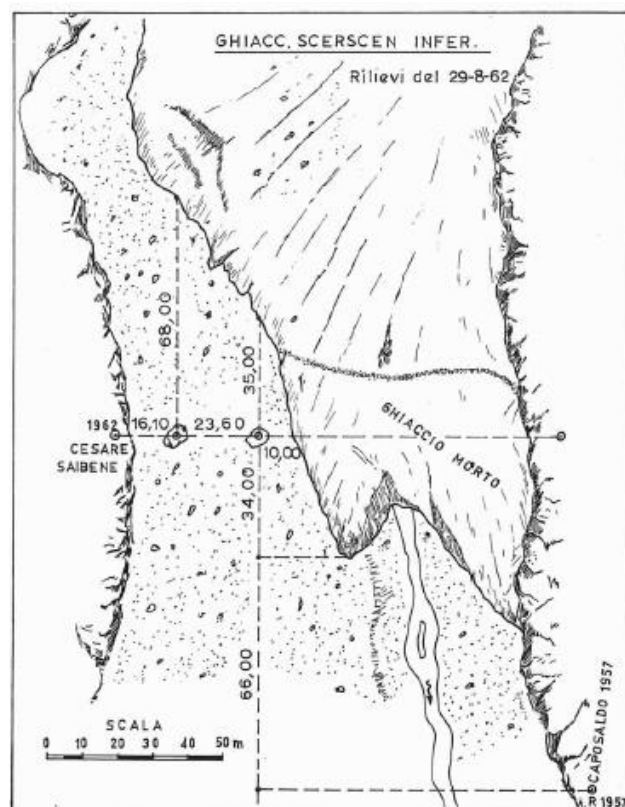


Fig. 7: rilievo cartografico della fronte meridionale del ghiacciaio di Scerscen Inferiore eseguito da C. Saibene il 29 agosto 1962.

bilobata, si accostava ancora alla parte prossimale, morente, della lingua valliva di quello Superiore, da questa separata dall'edificio della sua morena laterale destra. L'ortofoto di quell'anno suggerisce che giungesse ancora più in basso (sotto i 2400 m) della ben visibile posizione della fronte meridionale (2430 m) (fig. 39). Questo settore del ghiacciaio, posto tra i 2600 e i 2450 m di quota, scompare probabilmente nei primi Anni Settanta permettendo l'identificazione di una nuova fronte, di grande importanza per il prosieguo della nostra narrazione.

Il fondo del Vallone di Scerscen è ormai libero dal ghiaccio e più di un chilometro di detriti separa le fronti dei due apparati distinti generati dallo smembramento. A contatto con il lobo residuo dell'antica colata meridionale del ghiacciaio Inferiore, più o meno in corrispondenza dell'affioramento centrale primigenio degli Anni Venti, si forma il notevole lago proglaciale di q. 2570 CTR, ancora presente ai giorni nostri.

Intervalli di anni	Variazione lineare	Media annua
Lingua valliva comune (ghiacciaio Superiore):		
1897-1911	- 200 m	- 14 m
1911-1927	- 202 m	- 12,5 m
1927-1946	- 670 m *	- 35 m
1946-1955	- 460 m	- 42 m
Lingua meridionale del ghiacciaio Inferiore:		
1950-1957	- 410 m	- 58,5 m
1957-1962	- 135 m	- 27 m
1962-1974	- 260 m	- 21,5 m
1974-1977	- 41 m	- 13,5 m
1977-1978	+ 5 m	+ 5 m
1978-1988	- 87 m	- 8,5 m
1988-1993	- 49 m	- 9,5 m
Lingua settentrionale del ghiacciaio Inferiore:		
1980-1985	+ 23 m	+ 4,5 m
1985-2000	- 145 m	- 9,5 m
2000-2010	- 361 m	- 36 m
2010-2017	- 330 m	- 33 m
MACROPERIODI		
1850-1897 (Lingua comune)	- 380 m	- 8 m
1850-1955 (Lingua comune)	- 1910 m	- 18 m
1911-1955 (Lingua comune)	- 1330 m	- 29,5 m
1850-1911 (Lingua comune)	- 580 m	- 9,5 m
1950-1993 (L. meridionale ghiacciaio Inferiore)	- 976 m	- 22,5 m
1978-1993 (L. meridionale ghiacciaio Inferiore)	-136 m	- 9 m
1980-2017 (L. settentrionale ghiacciaio Inferiore)	- 693 m	- 19 m
2000-2017 (L. settentrionale ghiacciaio Inferiore)	- 571 m	- 33,5 m

Fig. 8: il ritiro della lingua valliva del Ghiacciaio di Scerscen Superiore (1850-1955) e successivamente della colata meridionale (1950-1981) e poi settentrionale (1980-2017) del ghiacciaio Inferiore. I dati si riferiscono alle misure sul terreno degli operatori glaciologici, all'analisi dell'iconografica e al riesame eseguito mediante trasposizione cartografica 1:10000 da foto aeree: sono suddivisi per periodi delimitati da riscontri sicuri. In calce il riassunto per macroperiodi. La concordanza tra i metodi utilizzati è risultata soddisfacente.

* mancano le misure frontali del 1927-1928 e del 1939-1943 (5 anni), in quanto il ghiacciaio non è stato visitato anche per gli eventi della II Guerra Mondiale. I segnali misurano - 281 m ma trascurano l'avenuto distacco della porzione terminale della fronte, lunga oltre 300 m, come osservato da A. Riva nel 1943.

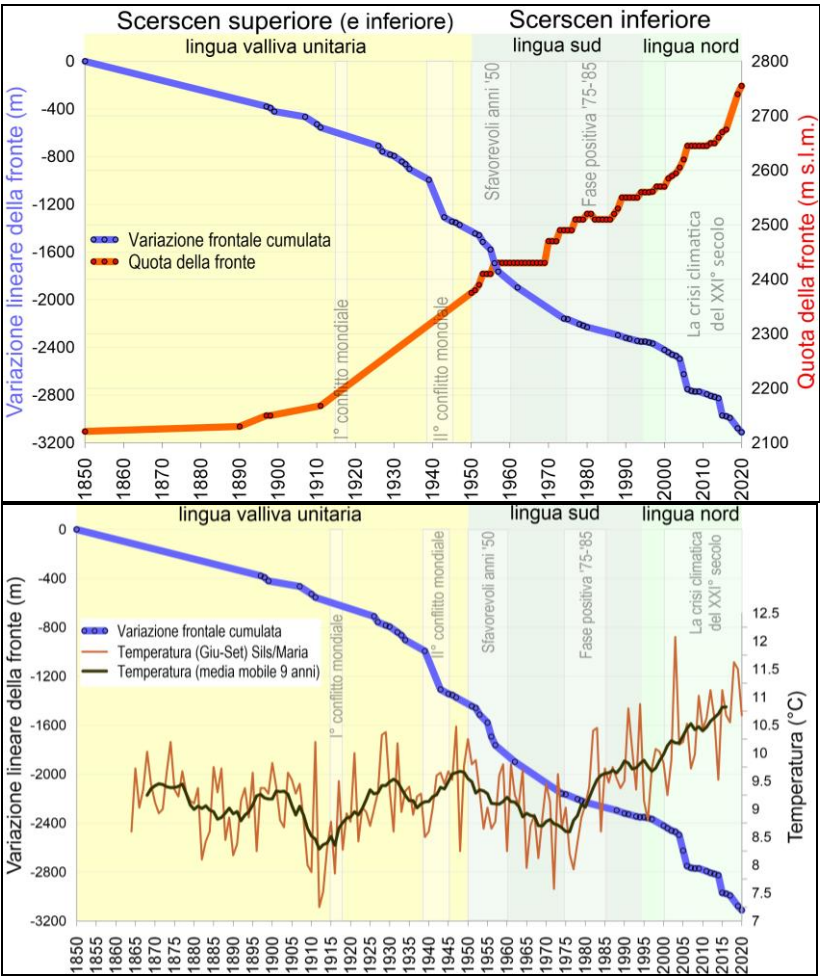


Fig. 9: variazioni frontali cumulate del Ghiacciaio di Scerscen: fino al 1950 unitario (principalmente Superiore), poi ghiacciaio Inferiore (lingua sud fino al 1993 e lingua nord dal 1994 al 2020). In rosso l'andamento della quota minima frontale, in marrone e nero (media mobile di ordine 9) le temperature misurate presso la stazione meteorologica di Sils/Maria (CH – dati meteoswiss).

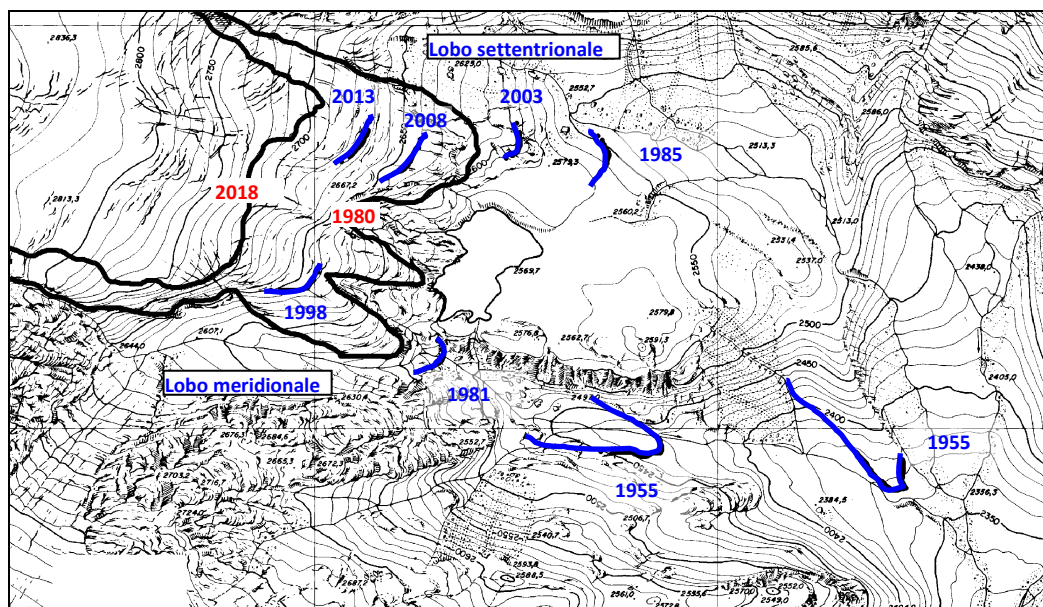


Fig. 10: limiti inferiori del ghiacciaio nel 1980 e nel 2018 e posizione delle fronti dopo il 1955 (A. Galluccio, dai tipi della CTR Regione Lombardia, 1:10.000).

2.5 – Il periodo 1975-85: la pulsazione positiva (ghiacciai Inferiore e Superiore)

Si giunge così al decennio 1975-85, quando si osserva una breve fase positiva per il glacialismo alpino, in realtà preceduta da alcune stagioni favorevoli fino dagli Anni Sessanta. Il ghiacciaio Inferiore la registra alle fronti soprattutto con un arresto del regresso: infatti, le colate si inturgidiscono molto ma le avanzate sul terreno sono modeste. Le misure forniscono un progresso di 23 m nel periodo 1980-85 per il lobo settentrionale del ghiacciaio Inferiore e di soli 5 m per quello meridionale⁹. Va però detto che, in accordo con un possibile *tempo di risposta* cinque-decennale, congruo con le nuove dimensioni degli apparati, gli effetti di questo decennio favorevole riverberano per la prima parte degli Anni Novanta, con ritiri frontali molto contenuti. Nel contempo sono solo temporanei gli effetti ricostituivi sulla porzione meridionale del ghiacciaio Inferiore: il Rifugio Scerscen-Entova (3000 m), costruito nei nevosi Anni Settanta per la pratica locale dello sci estivo, resta attivo per poco in quanto il successivo abbassamento del livello altimetrico della superficie glaciale è tale da rendere instabile la base rocciosa su cui poggia, lesionandolo fino all'abbandono (vedi par. 5.1). In questo stesso periodo, anche la nuova fronte seraccata del ghiacciaio Superiore progredisce lievemente (fig. 56).

2.6 - Dal 1985 ai giorni nostri (il ramo settentrionale del ghiacciaio Inferiore)

Il segnale posto nel 1980 da Claudio Smiraglia davanti alla nuova fronte del ramo settentrionale del ghiacciaio Inferiore garantirà 29 anni di controlli precisi e puntuali e verrà sostituito solo nel 2009 dal nuovo caposaldo AD 09, quando la sua distanza dalla fronte avrà superato il mezzo chilometro. Con visione lungimirante, gli operatori glaciologici intuiscono che sarà questa branca del ghiacciaio, fin qui del tutto trascurata dai controlli frontali per la sua complessa giacitura e per la copertura detritica, a fornire una buona serie di misure nei decenni a venire. Il ramo meridionale, infatti, residuo della grande lingua lanceolata, inizia in quegli anni a risalire un gradino roccioso, suddiviso in due corte propaggini di cui quella sinistra ha rapporti con il lago proglaciale di quota 2570 m, fino ad immergersi per qualche stagione.

Gli episodi alluvionali del luglio 1987, che producono un depauperamento delle masse fredde anche negli alti bacini, dissipando molto del nevato accumulato negli anni precedenti, segnano una nuova inversione di tendenza. Come detto prima, i valori di regresso rimangono comunque contenuti fino al 1995: nel decennio 1985-1995 si registra un ritiro di 76 m, alla media annua di - 7,5 m, in accentuazione però verso l'anno 2000 (1995-2000: - 69 m, con media annua di - 14 m).

L'anno idrologico 2000-2001 si configura come un episodio meteo-climatico assolutamente eccezionale per le Alpi Centrali: l'anno della "grande neve" fa registrare accumuli pluviometrici fuori scala per le stazioni meteorologiche di Sils/Maria e Sondrio come per tutte le altre italiane del settore. La successiva estate non è favorevole e l'incredibile residuo nevoso si riduce per larga parte. Gli effetti sul glacialismo del settore sono significativi per gli apparati residui o di piccole dimensioni, poco o nulla apprezzabili per i ghiacciai di Scerscen. Si tratta di un evento isolato all'interno dell'odierna fase climatica di intenso riscaldamento planetario, senza precedenti nell'Olocene (Bova et al. 2021). Il glacialismo alla media quota alpina (fino ai 3200 m) è in dissoluzione e si adatta in tempi rapidi alle mutate condizioni abbandonando valloni e pendii. Questa drastica svolta si accentua ulteriormente con l'anno 2003, con il 2016 e il 2020 i più caldi sulla Terra da

⁹ È possibile che per il lobo meridionale l'avanzata frontale sia stata più cospicua (oltre 50 m) fino al 1981-1982, ma la lettura si perde all'interno del dato di periodo 1978-1988, che segna un complessivo ritiro di 87 m. Inoltre, osservando la fig. 10, si nota come la posizione segnata per il 1985 per il lobo settentrionale sia circa 250 m più a valle del limite indicato sulla CTR della Regione Lombardia al 1980: ciò è dovuto al fatto che il rilievo stereofotogrammetrico in oggetto non ha identificato correttamente la porzione terminale della fronte, ricoperta di morenico.

quando si misurano i dati meteorologici (NASA, 2021). Il regresso diviene così fortissimo nel biennio 2004-2006, che vede la colata perdere sul terreno ben 254 m. Nell'ambito di tale inesorabile tendenza, si segnala l'anno idrologico 2013-2014 che porta nuovamente a consistenti accumuli nevosi residui nei bacini alti e a prolungata protezione delle fronti dall'ablazione estiva. L'anno seguente il ghiacciaio si ritira comunque di 145 m a causa del distacco della porzione terminale.

Ai giorni nostri (2020), si annota che dalla fine della PEG il ghiacciaio Superiore è arretrato di 3,2 km, il ramo meridionale dell'Inferiore di 2,9 km, quello settentrionale dello stesso di 3,5 km¹⁰. La quota minima frontale è risalita di 635 m. La superficie ha perso circa 10 km², riducendosi quindi a meno della metà. Certamente superiore è la percentuale in termini di contrazione della massa.

3 - COLLEGAMENTI CON I GHIACCIAI VICINI, APPARATI RESIDUALI

Negli Anni Trenta era ancora attiva la trasfluenza che, in origine dal settore più occidentale del ghiacciaio Superiore (bacino sotteso al Piz Sella), percorreva il suo pendio-canale di affaccio ad alimentare la sottostante colata del ghiacciaio Inferiore, con un contributo che vi manteneva l'individualità per alcune centinaia di metri (nelle foto del Corti si osserva una morena laterale sinistra: figg. 24 e 25). Scompare rapidamente durante il secondo periodo bellico.

Negli ultimi settant'anni l'apparato ha visto interrompersi anche il collegamento con il Ghiacciaio di Fellaria: si trattava di una trasfluenza di quest'ultimo che, dopo aver occupato il Passo Marinelli Orientale, si apriva a forbice, alimentando con il ramo destro il Ghiacciaio di Scerscen Superiore attraverso il Passo Marinelli Occidentale (punto 1 in fig. 45) e, dirigendosi con il sinistro verso SW, percorrendo buona parte del vallone esposto verso la posizione del Rif. Marinelli-Bombardieri (punto 2). Un ulteriore campo nivo-glaciale di contiguità con il futuro Ghiacciaio di Caspoggio era sito poco più a Est (punto 3).

Inoltre, si sono identificate per smembramento alcune unità residuali autonome: dal Ghiacciaio di Caspoggio il Glacionevato di Cime Musella (oggi estinto) e una delle modeste placche poste alla base del versante meridionale della Punta Marinelli (fig. 46); dal ghiacciaio Inferiore un campo di ghiaccio nel settore Entova, mentre dal ghiacciaio Superiore, all'estrema destra idrografica, si è recentemente separato il già citato settore del Piz Sella (Ghiacciaio di Passo Sella, fig. 47). Infine, il contatto con la Vadrec da Morterasch alla Forcola di Cresta Aguzza è oggi in via di affievolimento, nonostante la quota elevata (circa 3600 m).

4 - PERIODI CLIMATICI E RISPOSTA DINAMICA DEL GHIACCIAIO DI SCERSCEN

Dall'analisi dei dati di variazione lineare si può dedurre che il Ghiacciaio di Scerscen ha subito un ininterrotto ridimensionamento in accordo con le mutate condizioni climatiche successive alla PEG, mostrando nel contempo una scarsa reattività, dapprima della sua lingua valliva comune e poi delle nuove fronti identificate con lo smembramento, in occasione dei pochi periodi climatici di segno positivo succedutisi nei 170 anni esaminati. Si osserva anche una forte difformità del regresso tra l'intervallo 1850-1897, che segna un - 380 m in mezzo secolo, e quello tra il 1897 e il 1951 (54 anni), caratterizzato da una contrazione, quasi quadrupla, di 1230 m, che aumenta ulteriormente spingendosi al 1955 (- 1560 m). Molti i fattori in gioco per spiegare questo andamento, climatici e microclimatici, orografici, inerziali, morfodinamici (quale la copertura morenica della colata), diversi a secondo del periodo storico e delle dimensioni del ghiacciaio.

Le informazioni disponibili permettono di concludere, almeno preliminarmente, che il ritiro contenuto degli ultimi decenni del XIX Secolo possa essere dovuto a qualche breve fase favorevole, che pare esserci stata (vedi nota 6), mentre quello imponente del secolo successivo è stata l'univoca reazione della massa glaciale a un nuovo scenario termico generale, all'interno del quale gli episodi positivi per la conservazione del ghiacciaio non hanno avuto alcun effetto rilevante.

È infatti ben documentato il periodo freddo-nevoso occorso tra la fine degli Anni Dieci e l'inizio degli Anni Venti del Novecento che ha portato solo a un rallentamento del regresso della colata del Ghiacciaio di Scerscen mentre altrove ha prodotto segni evidenti: rimanendo in Lombardia, sono ancor'oggi visibili alcuni resti delle "morene del 1925", come presso i ghiacciai di Pisgana nel Massiccio dell'Adamello e della Ventina al Disgrazia. Prima dell'odierna Crisi Climatica, che sta producendo una inusitata devastazione dell'ambito glaciale, con ragionevole certezza possono essere assegnati agli Anni Quaranta e soprattutto Cinquanta i dati e gli effetti dissolutivi di maggior portata.

Scomparsa la lingua valliva, nel decennio favorevole 1975-1985, le fronti del ghiacciaio smembrato si rigonfiano ma esprimono progressi sul terreno assai modesti quando in altri settori alpini, a esempio nell'Ortles-Cevedale, si osserva la costruzione di evidenti neo-morene. Analoghi minimi effetti anche per gli episodi climatici isolati positivi, quali i nevosi anni idrologici 1951-52, 1959-60, 2000-2001, e in misura minore, 2013-2014.

Due considerazioni ulteriori:

- nel passato le fasi favorevoli sono state forse troppo brevi per essere registrate alla fronte, esprimendosi solo con rallentamenti del ritmo di regresso, mentre le stesse, nei tempi recenti, hanno invece prodotto qualche limitato effetto visibile. Il *tempo di risposta* dell'apparato era dunque lungo (alcuni decenni) quando le dimensioni erano doppie rispetto all'odierno e si è successivamente di molto accorciato (5-10 anni), in modo da suggerire una relazione non proprio lineare tra i due parametri;

¹⁰ All'apice della PEG, il ghiacciaio Inferiore probabilmente si arrestava qualche centinaio di metri a valle della quota 2411 m CTR, nei pressi della posizione del Cimitero degli Alpini, e dunque non era parte dell'ultima propaggine della lingua valliva, estesa per ulteriori 1,5-2 km. La sua contrazione lineare va quindi considerata più consistente rispetto a quella del ghiacciaio Superiore.

- la dinamica di contrazione della lingua valliva, attiva frontale nel periodo di indagine 1897-1955 e del ghiaccio morto tra il 1950 circa e gli Anni Sessanta, ha visto quale elemento determinante l'affievolimento del trasferimento di massa dai campi superiori. Esso ha prevalso nettamente su altri due tra i fattori connessi con il ritmo di fusione e contrazione, la *protezione orografica* e la *copertura morenica*. Si constata, infatti, che fino a quando la lingua si è mantenuta sul fondo del Vallone di Scerscen, la protezione orografica, offerta verso oriente dai ripidi contrafforti del Monte delle Forbici, ha influito poco sulle variazioni lineari; successivamente, quando la lingua si è ritirata più in alto, uscendo dai coni d'ombra mattutini, la copertura detritica, pur potente, non è riuscita a impedire il rapido processo di disgregazione della massa residua.

5 – IL GHIACCIAIO DI SCERSCEN ATTUALE

5.1 - Il Ghiacciaio di Scerscen Inferiore

La separazione del ghiacciaio Inferiore dalla lingua valliva comune si produce alla metà degli Anni Quaranta: il percorso seguito dagli operatori glaciologici per monitorare le variazioni del grande ghiacciaio, non più unitario, si dirige quindi a Ovest, seguendo la sua lingua lanceolata meridionale, di facile accesso, tralasciando la morente colata del ghiacciaio Superiore.

L'involuzione successiva di questo apparato merita alcune note ulteriori di dettaglio, suggerite dalla vasta messe di osservazioni compiute dopo il 1950. In via preliminare va detto che l'emersione, al centro del Vallone di Scerscen, dei campi roccioso-detritici di quota 2500 m circa, evento prodottosi fin dagli Anni Venti, è stato forse l'elemento morfodinamico decisivo in quanto ha minato l'integrità del corpo glaciale, evidentemente di non rilevante spessore in questo punto, caratterizzato dalla convessità del substrato.

Anche la porzione più meridionale del bacino di accumulo ha avuto una storia involutiva assai marcata, a causa della bassa quota, mediamente inferiore ai 3000 m, della costiera di Entova che, digradando verso Est fino all'affioramento di marmi dolomitici di quota 2552 m (fig. 48), la accoglieva sul suo versante settentrionale. Già sul finire degli Anni Trenta, con una fronte propria neo-formata, questa parte non alimentava più la lingua lanceolata che gli scorreva poco sotto (fig. 31). Successivamente il suo affievolimento è stato quasi ininterrotto, consentendo il progressivo affioramento dell'articolato substrato roccioso del versante. Fino al 1994 una stretta propaggine scendeva ancora in basso a occupare la valletta posta alla base del grande banco centrale con apice a 2872 m, zona di contatto fra rocce scure (principalmente calcescisti) e chiare (marmi dolomitici): si dissolverà in pochi anni. Oggi residuano solo una placca sotto la quota 3002,9 CTR (punto 1 in fig. 48) e il campo di ghiaccio posto alla base della Sassa d'Entova (3328 m), di circa 1 km² di superficie (punto 2), dotato di una sfrangiata fronte propria esposta a Est: la sua porzione compresa tra i 3200 e i 3100 m di quota inviava fino ai primi Anni Dieci del XXI Secolo un minimo contributo laterale verso NE a confluire nel vallone glaciale centrale (punto 3).

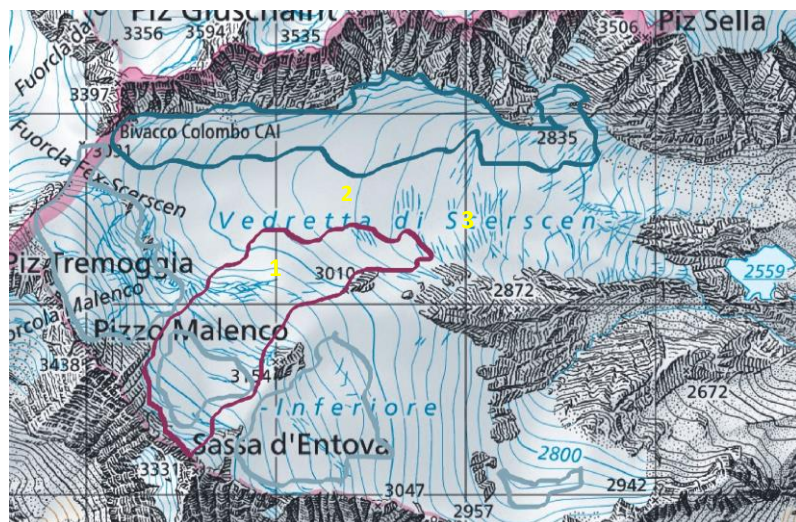


Fig. 11: la situazione climato-dinamica attuale del Ghiacciaio di Scerscen Inferiore: in blu il settore di accumulo valanghivo, in rosso il trasferimento di massa verso la colata di vallone in origine dal bacino compreso tra Pizzo Malenco e Sassa d'Entova, in grigio le aree di potenziale accumulo diretto. (CNS 1: 25:000).

Il descritto settore d'Entova del ghiacciaio è quello *climatico* in quanto, essendo alimentato quasi esclusivamente dalle precipitazioni dirette e non godendo di protezione orografica o di copertura morenica ritardante la fusione superficiale, legge bene le variazioni climatiche stagionali. Ciò lo ha reso però assai vulnerabile: chi ebbe l'idea della pratica dello sci estivo *in situ* si fidò delle condizioni nivologiche degli Anni Settanta ma bastarono circa 15 anni perché la situazione mutasse radicalmente: gli skilift galleggianti impiantati allora rovinarono sulle rocce in emersione.

Le condizioni attuali di estremo depauperamento del ghiacciaio, e le troppe stagioni senza accumuli nevosi residui succedutesi negli ultimi decenni, hanno anche permesso di osservare come il suo corpo principale, quello giacente nel vallone alla base della costiera Gluschaint-Sella, si riconosca oggi un'alimentazione prevalente di origine valanghiva, fornita dal lungo corredo di alti pendii rocciosi in sinistra idrografica. Un buon esempio di come le valanghe portino un contributo efficace alla conservazione dei corpi glaciali a dispetto delle fasi nivo-meteorologiche sfavorevoli al bilancio. Infatti, questo lenzuolo di ghiaccio, lungo ancora quasi 3 km, è disteso a quote non elevate (tra i 2750 e i 3110 m), troppo modeste per la conservazione di apporti di origine diretta nell'attuale periodo storico, possibili solo in limitati settori: nel sub-pianoro tra Sassa d'Entova e Pizzo Malenco, alla base del Pizzo Tre Mogge e nel breve pendio sottostante il Passo Scerscen per effetti di accumulo eolico da sottovento. Inoltre, la sua bassa inclinazione media (circa 8°) non è certo elemento favorevole alla rapida trasformazione del firn in ghiaccio. Va detto però che appare ancora attivo un trasferimento di massa proveniente da Sud,

dalla porzione compresa tra il Pizzo Malenco e la Sassa d'Entova: qui è presente un bacino collettore tra i 3100 e i 3250 m di quota, che in qualche annata ha consentito in effetti l'accumulo nevoso stagionale. I pendii a Nord del Pizzo Tre Mogge presentano invece molti affioramenti rocciosi che vanificano un contributo effettivo alla colata nel vallone.

I conoidi di valanga posti alla base della costiera Gluschaint-Sella costituiscono quindi oggi l'unica affidabile fonte di alimentazione del ghiacciaio. Questo assunto trova conferma nel fatto che, con poche eccezioni, essi si sono mantenuti abbastanza costanti per numero ed estensione anche nelle stagioni molto sfavorevoli.

Il ghiacciaio, quindi, è oggi costituito da due porzioni dotate di differente dinamica: il settore meridionale *climatico* e quello settentrionale di *mantenimento valanghivo*, come illustrato in fig. 11. Ovviamente, tanti anni or sono, quando la snow-line stagionale era a 2600 m questi discorsi perdevano ogni significato: una sola, unitaria, coltre bianca di oltre 100 m di spessore copriva tutto, alimentando la lingua di ablazione (fig. 49).

GHIACCIAIO SCERSCEN INFERIORE				GHIACCIAIO SCERSCEN SUPERIORE			
CATASTO 2012 (dati 2007-2010)	CATASTO 1992 (dati 1990-91)	CATASTO 1961 (dati 1958)	ALTRI RILIEVI	CATASTO 2012 (dati 2007-2010)	CATASTO 1992 (dati al 1990-91)	CATASTO 1960 (dati al 1958)	ALTRI RILIEVI
TIPO: montano FORMA: circo-pendio Superficie: 426,4 ha Quota massima: 3388 m s.l.m. Quota minima: 2616 m s.l.m. Esposizione: N ** Pendenza: 14,6 ° Lunghezza: 3625 m Larghezza: - Alimentazione: diretta + valanghe ELA: 2923 m	idem 590 ha 3360 m s.l.m. 2550 m s.l.m. Esposizione: E 11 ° 4100 m 1440 m (media) idem	pirenaico 700 ha 3400 m s.l.m. 2430 m s.l.m. Esposizione: E 12 ° 4500 m 2250 m idem	549,3 ha (1998)	TIPO: montano FORMA: circo Superficie: 492 ha Quota massima: 3876 m Quota minima: 2665 m Esposizione: SW Pendenza: 16,6 ° Lunghezza: 2730 m Larghezza: - Alimentazione: preval. valanghiva ELA: 3050 m	553 ha 2530 m Esposizione SW 3300 m 3600 m	400 ha 3600 m 2550 Esposizione SW 19 ° 3000 m 4000 m	538,9 ha (1996) 2770 m (2018)

Fig. 12: caratteristiche fisiche e dinamiche dei ghiacciai di Scerscen nei tre catasti più recenti e in altri rilievi. ** errata: Est.

5.2 - Il Ghiacciaio di Scerscen Superiore

Il ridimensionamento subito dal Ghiacciaio di Scerscen Superiore al termine degli eventi descritti ha prodotto l'importate variazione morfologica di ridurlo da grande ghiacciaio vallivo ad apparato montano rinchiuso nei limiti del proprio bacino di accumulo. La realtà fisica odierna di questo corpo freddo pur ancora imponente consta di tre bacini coalescenti a formare una spianata glaciale poco inclinata, sita oltre i 2950 m di quota e larga 3,2 km, che genera due corte lingue di sbocco.

Il *bacino orientale*, sottostante la Cresta Guzza e il Piz Argient, è ben individuabile e denota una altitudine mediana di circa 70 m superiore rispetto al contiguo settore centrale: nella zona di contatto tra i due è andata progressivamente emergendo una morena galleggiante laterale destra di forma arcuata, costituita da più cordoni. La sua colata è sempre stata caratterizzata da una dinamica propria: staccatasi precocemente dalla lingua valliva (Anni Ottanta del XIX Secolo), presenta una fronte autonoma che ha fatto registrare variazioni contenute rispetto a quelle degli altri settori terminali, probabilmente perché favorita da un più cospicuo apporto valanghivo a monte (fig. 13). Al centro del pianoro sommitale di questa porzione, a quota 3070-3109 m, nel 2007 il Servizio Glaciologico Lombardo pose una stazione ablatometrica superficiale (sito n. 17, fig. 52 e 53), poi raddoppiata e infine presto abbandonata (2012) per la comparsa di un invalicabile nodo di crepacci, conseguenza delle variazioni morfologiche in atto all'epoca. In 6 anni, presso questo sito si è avuta una riduzione di 9 m di dello spessore del ghiaccio (media annua: - 1,5 m).

Il *bacino centrale* costituisce la massa più cospicua del ghiacciaio ed era l'ambito alimentatore della porzione centrale dell'antica lingua valliva, oggi ridotta a corta propaggine pensile. Raccoglie i contributi di 5 sottosettori (fig. 13, in giallo): da Est a Ovest, la porzione sottostante la q. 3507 della cresta Ovest di Cresta Aguzza, il canale della Forcola omonima, il gran canalone centrale a valle della Punta Generale Perrucchetti (4010 m), il bacino al piede della parete Sud del Monte Scerscen e quello contiguo di Porta Roseg. Nel secondo e terzo tra quelli elencati si raggiungono le quote più elevate (sino a 3876 m), assieme al Canalone Folatti che sovrasta il bacino orientale (sino ai 3700 m), che garantiscono alimentazione nevosa anche in piena estate.

Il *bacino occidentale*, compreso tra la posizione del Bivacco Parravicini e la base del pilastro SE (3100 m) del Piz Roseg, pur ancora vasto, è quello meno favorito dall'orografia e che contribuisce quindi in misura minore alle dinamiche della colata. Ciò si deve soprattutto alla recente, completa emersione della soglia rocciosa trasversale di quota 3242 CTR, che ha isolato di fatto l'intera propaggine più occidentale del ghiacciaio di Scerscen, quella con bacino di alimentazione compreso tra il Piz Sella, il Passo omonimo e il Gendarme sito alla base della cresta SW del Piz Roseg. Questo settore nel passato alimentava sia il ghiacciaio Superiore verso Est, travalicando detta soglia, sia quello Inferiore, verso Sud, mediante il vasto canale-pendio all'apice del quale si situa la fronte attuale. L'identificazione di questa massa quale ghiacciaio autonomo è del 2012 (A. Galluccio, n. 433.1 del catasto dei ghiacciai lombardi).

La grande spianata che raccoglie i contributi descritti è delimitata a meridione da una lunga soglia rocciosa frastagliata che, con andamento trasversale NW-SE, si pone tra i 3050 m agli estremi e i 2900 m di quota al centro. Il ghiacciaio la incide con le due attuali fronti pensili, centrale e orientale, separate da una notevole bozza rocciosa. Questo sub-pianoro glaciale ha sempre costituito il bacino di accumulo principale del ghiacciaio, sia per gli apporti diretti sia per quelli di origine valanghiva: da esso scaturiva la parte centrale, principale della grande lingua valliva che si estendeva per quasi 5 km fino al termine frontale, sul fondo del Vallone di Scerscen. All'oggi, con la *Crisi Climatica* in atto, è divenuto in parte un settore di ablazione

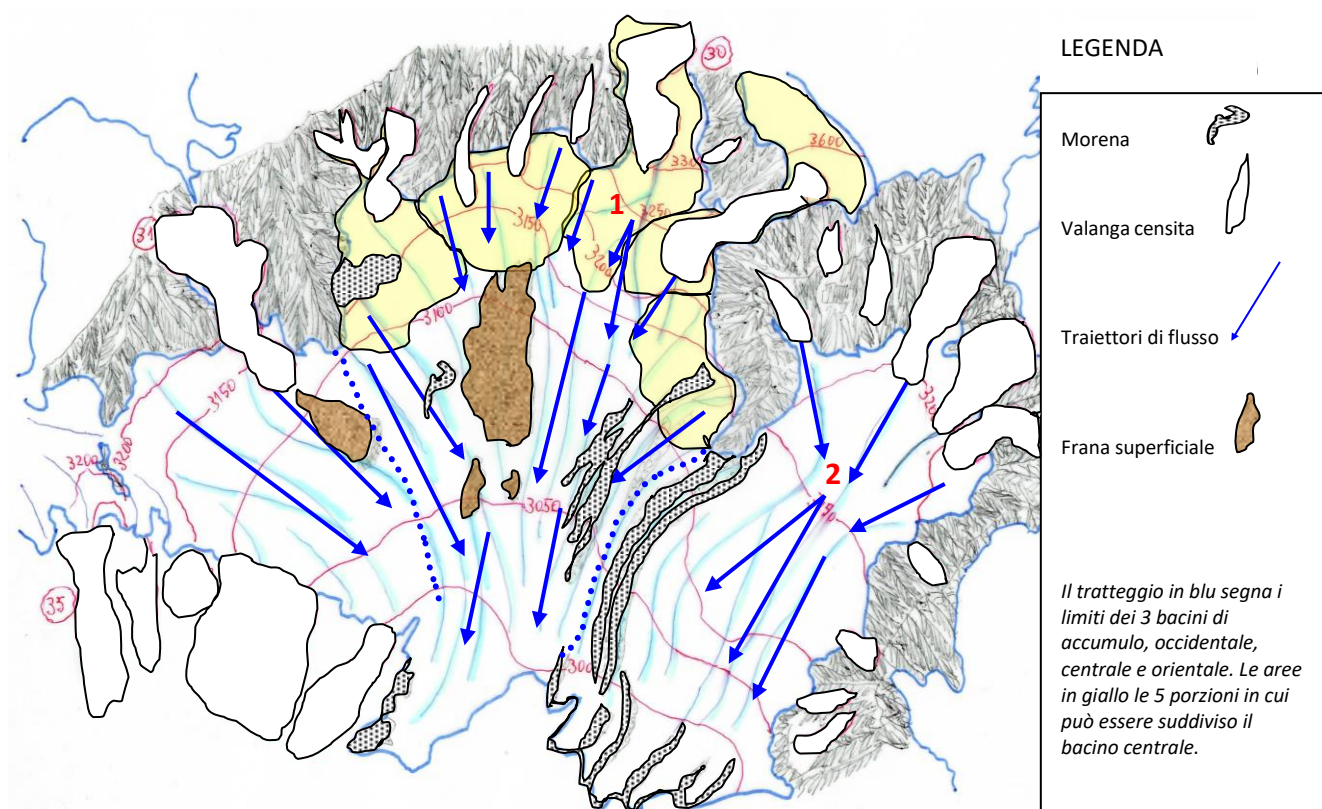


Fig. 13: Ghiacciaio di Scerscen Superiore: schema delle direttrici del flusso glaciale, delle frane, delle morene principali e delle valanghe periodiche censite da ARPA Lombardia. I punti 1 e 2 indicano la sede di possibili prominenze del substrato, punti critici per eventuali prossimi affioramenti (A. Galluccio, 2020).

La sua superficie è interessata da una estesa e articolata copertura detritica, fatta da morene mediane (tra i bacini orientale e centrale), da detriti di falda alla base delle pareti, da materiale sparso e da esiti di crolli rocciosi (fig. 13). In particolare, una frana staccatasi da un contrafforte del Monte Scerscen, probabilmente tra il 1975 e il 1979, occupa una gran superficie proprio al centro. Il corpo detritico, lungo 650 m e largo fino a 100 m, emerge dal ghiaccio per 25-30 m per il fenomeno dell'*ablazione differenziale*. Trasla verso valle alla velocità di 7,5 m all'anno (2007-2019) (fig. 14). Un secondo ammasso, originatosi dal canale centrale della Parete SE del Piz Roseg, converge verso l'apice del nostro con una fronte arcuata (fig. 55).

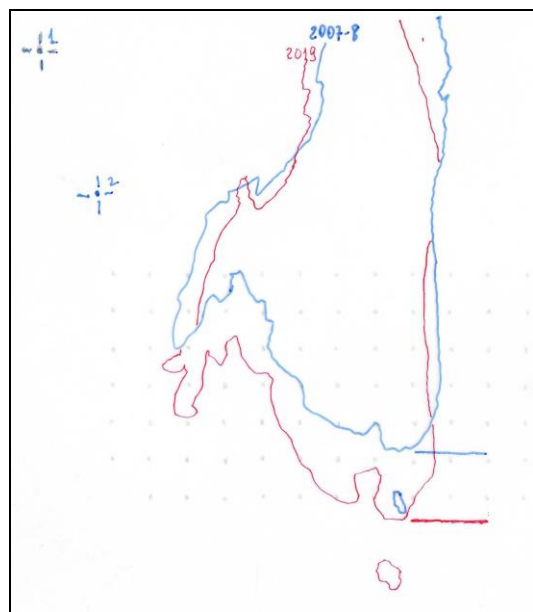


Fig. 14: rilievo cartografico da aerofotogrammetria in scala 1:5:000 della dinamica di traslazione verso S della grande frana prodottasi sul finire degli Anni Settanta sul bacino centrale del Ghiacciaio di Scerscen Superiore (A. Galluccio, 2020).

Quando, sempre più raramente, si presenta un'annata favorevole alla conservazione degli accumuli nevosi, il grande pianoro torna alla sua antica funzione di bacino collettore, come accaduto a esempio nel 1960, nel 2001 e nel 2014 (fig. 51). Purtroppo, le *snow-line* stagionali di questo primo scorcio di XXI secolo si pongono quasi sempre oltre i 3100 di quota quanto non sono del tutto assenti. In tali condizioni il ghiaccio scoperto fonde alla media di 1,5 - 4 m all'anno. Inoltre, come già rilevato per il ghiacciaio Inferiore, la pendenza assai bassa, soprattutto al centro, dove per salire di 50 m di quota bisogna percorrerne 700 lineari, non favorisce certo il metamorfismo della neve, allungandone i tempi di trasformazione in ghiaccio.

Assai più efficace risulta l'alimentazione delle valanghe: le pareti di testata sono alte mediamente 6-700 m, assai ripide e molto sviluppate in larghezza. In questo come in altri periodi di magra, la loro superficie estesa costituisce il vero bacino di accumulo del ghiacciaio, mediante il fenomeno della *cattura*: ogni nevicata si scarica invariabilmente verso il basso. È degno di nota il fatto, però, che data la forte inclinazione del rilievo montuoso, raramente queste valanghe raggiungono dimensioni tali da presentarsi *nubiformi* e quindi capaci, proprio per l'alta velocità di scorrimento, di percorrere lunghi tragitti e di alimentare in tal modo il pianoro centrale. Come mostra la carta delle valanghe periodiche censite da ARPA Lombardia (aree bianche in fig. 13), i corpi nevosi si fermano a poche centinaia di metri dalla base delle pareti, costituendo potenti ma limitati conoidi.

Per tutte le ragioni suddette, anche il pianoro del Ghiacciaio di Scerscen Superiore può oggi essere considerato quasi un *fossile climatico*. Rispetto al 1980, quando percorremmo il ghiacciaio in un nevoso mese di giugno, il livello altimetrico della superficie presso il Passo Marinelli Occidentale si è abbassato di 70-80 m e quello che era un traverso glaciale inclinato è oggi una lunga discesa su pendio detritico.

Per quanto attiene la dinamica glaciale, lo schema di fig. 13 indica le linee di flusso principali desumibili dalla disposizione e orientazione dei crepacci. Esse convergono verso la parte e la fronte centrali del ghiacciaio, con esclusione di quelle del bacino orientale, autonome nell'alimentare la fronte propria. In due punti, alla base del gran canalone centrale e allo sbocco della colata orientale dal bacino di accumulo, la giacitura dei crepacci suggerisce la presenza, in profondità, di prominenze del substrato roccioso.

Periodo	Variazione lineare
1984-86	+ 15 m (stima)
1986-90	- 26 m
1990-94	+ 5 m
1995-96	- 8 m
1998-99	0 m
1999-2001	- 16 m
2001-2002	- 60 m
2001-2003	- 5 m
2003-2004	- 5 m
2004-2005	-15 m
2005-2006	- 5 m
2006-2007	- 5 m (stima)
2007-2008	Non più misurabile
2008-2009	- 15 m (stima)
2009-2010	-10 m (stima)
2011-2012	+ 8 m (stima)
2013-2014	+ 5 m (stima)

Fig. 15: riepilogo delle variazioni frontali recenti del Ghiacciaio di Scerscen Superiore. Il segno positivo nei primi Anni Dieci del XXI secolo esprime probabilmente solo fenomeni dislocativi della fronte pensile e non un vero progresso (fig. 53).

Un ultimo fattore degno di nota è l'aspetto microclimatico. Il Gruppo del Bernina beneficia sovente dell'estensione verso Sud di nubi e precipitazioni provenienti da Nord, in altre parole di una presentazione espansa del fenomeno dello *staü*. Se le Orobie, a esempio, in tali condizioni ricevono solo venti di caduta, le alte montagne della Val Malenco e della Val Lanterna possono essere interessate dalle nevicate che si producono sul versante elvetico. Il fatto è comune anche ad altri settori montuosi delle Alpi di confine, a esempio il Monte Bianco, dove il maltempo può giungere verso SE fino a Morgex, a 20 km dalla vetta, ma nel Bernina è più frequente, seppur non intenso come nei settori più orientali quali la Valle di Livigno e l'Ortles/Cevedale. La spiegazione può almeno in parte ricercarsi nella conformazione geografica delle valli dell'Engadina e nella relativa modestia del rilievo che le delimita a Nord (per altro come accade per il Monte Bianco), in modo che la massa fredda del massiccio costituisce la prima importante barriera su cui va a infrangersi l'aria umida. Questa osservazione ci è servita al fine di considerare attendibili anche per il Bernina Italiano i dati della vicina stazione svizzera di Sils-Maria, di cui si possiede una lunghissima serie storica (156 anni, dal 1864 al 2020) e ai quali si è attinto nel presente lavoro (fig. 16).

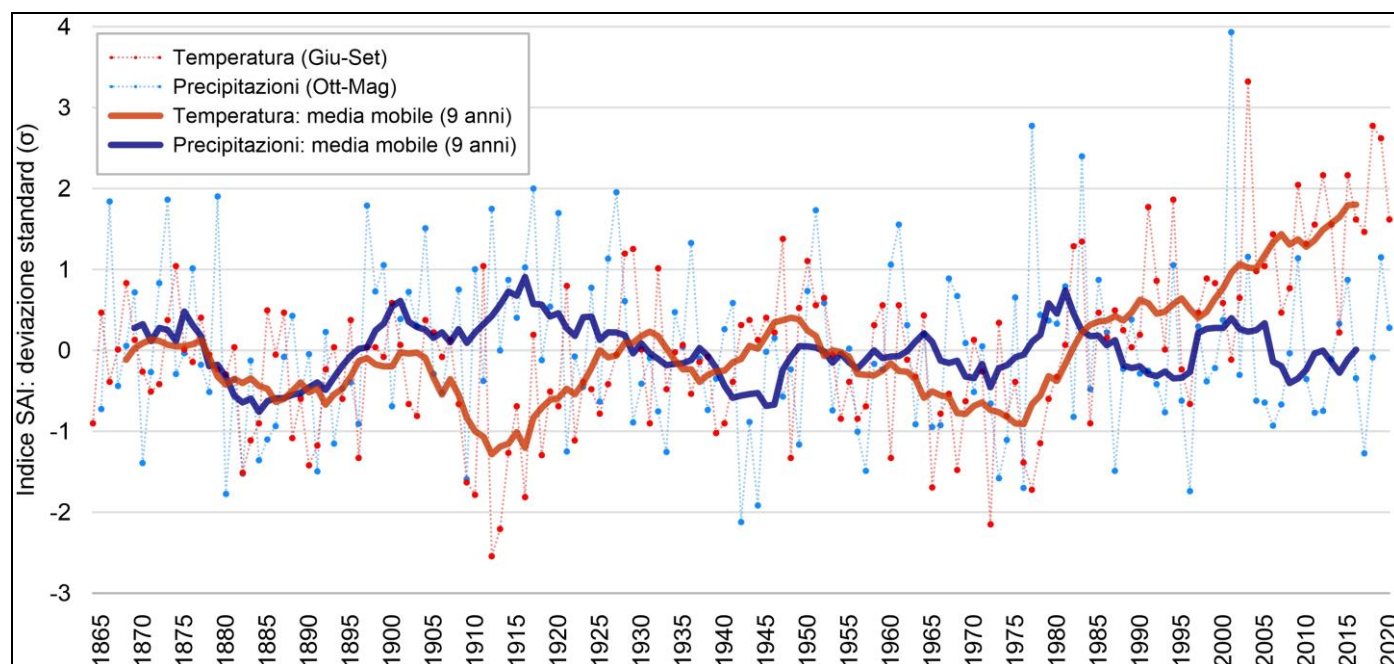


Fig. 16: andamento delle temperature del periodo di ablazione (giugno-settembre) e delle precipitazioni della fase di accumulo principale (ottobre-maggio) presso la stazione meteorologica di Sils/Maria (Engadina, Confederazione Elvetica - fonte dei dati MeteoSwiss) Il dato è riportato come "Standardized Anomaly Index" ovvero un indice di anomalia standardizzato (deviazione standard) che permette di comparare direttamente le anomalie di temperatura e di precipitazione.

7 - CONCLUSIONI

L'analisi paleo-glaciologica suggerisce che bisogna risalire all'Optimum Climatico Olocenico (~9000-6000 anni fa) per ritrovare i ghiacciai alpini a dimensioni simili o inferiori a quelle di oggi. Va però considerato il disequilibrio tra la situazione attuale del glacialismo alpino e le coeve condizioni climatiche: secondo Zekollari et al. (2019) anche se l'incremento delle temperature dovesse arrestarsi i ghiacciai alpini continuerebbero comunque a contrarsi fino alla fine del secolo, perdendo un ulteriore 40% della loro superficie attuale. Al di là della vasta congerie di effetti che una riduzione del glacialismo locale comporta, a stupire e a preoccupare sono i ritmi di questa attuale, incalzati dall'incessante trend di crescita termica. Sempre secondo l'importante studio sopra citato, se le emissioni di gas serra a livello planetario dovessero continuare secondo il modello corrente (*business as usual*), il conseguente riscaldamento, nell'ordine dei 4 °C dai livelli pre-industriali, dei ghiacciai locali rimarrà ben poco a livello alpino: qualche residuo oltre i 4000 m di quota, grandi distese di detriti ed edifici morenici in progressivo smantellamento, con una riduzione volumetrica complessiva prossima al 95 % rispetto alla situazione attuale. Quelle che fino a pochi decenni or sono erano *fluttuazioni* oggi si chiamano *dissoluzione*. Sempre secondo il medesimo studio, nei prossimi trent'anni i ghiacciai di Scerscen perderanno oltre il 90% del loro attuale volume attuale indipendentemente dagli scenari di emissione che adotteremo. Alcune piccolissime porzioni del ghiacciaio di Scerscen Superiore (8-9% del volume attuale) potrebbero "stabilizzarsi" se riuscissimo a mantenere le temperature planetarie entro i +2°C (accordo di Parigi) mentre per lo Scerscen inferiore pare sia già troppo tardi, scomparirà in ogni caso entro la fine del secolo.

Il recupero di materiale iconografico, gli studi sul terreno delle forme pregresse e del loro divenire, la rivisitazione di alcuni degli aspetti del rapporto tra uomo e ghiacciaio, nato negli ultimi quattro secoli con la Piccola Età Glaciale e oggi in via di profondo cambiamento, sono elementi che si pongono, almeno per noi, come atto consolatorio per chi ha a cuore la criosfera e assiste impotente all'affievolirsi inesorabile dell'oggetto d'amore. Una sorta di appassionata "archeologia glaciale recente", che presenta quantomeno il merito di raccontare e valorizzare l'opera di tutti gli operatori che, per oltre un secolo, hanno risalito pendii e morene per misurare le fronti glaciali.

Anche se la ricerca glaciologica non è certo finita, il lavoro sul campo dice oggi sempre le stesse, deprimenti parole: ritiro o scomparsa.

BIBLIOGRAFIA

- Belloni S., Smiraglia C., Catasta G. – 1988, *Un sessantennio di variazioni dei ghiacciai italiani*, "Il Bollettino", Annuario del Comitato Scientifico Centrale del CAI, n. 87.
- Bonardi L. Rovelli E., Scotti R., Toffaletti A., Urso M., Villa F. (Servizio Glaciologico Lombardo) – 2012, *I ghiacciai della Lombardia, evoluzione e attualità*, Hoepli Ed.
- Boscacci A. (a cura di) - 2002, *Una montagna di fotografie, Archivio Alfredo Corti (Valtellina, 1902-1947)* – CAI sezione Valtellinese di Sondrio, Credito Valtellinese.
- Bova S. et al. – 2021. *Seasonal origin of the thermal maxima at the Holocene and the last interglacial*. Nature 589.7843: 548-553.
- CGI (Comitato Glaciologico Italiano), *Bollettini della I e II serie*, dal n. 1 (1927) al n. 25 (1976).
- CGI (Comitato Glaciologico Italiano), *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria (GFDQ)*, dal n. 1 (1978) al n. 42 (2019).
- CNR, Comitato Glaciologico Italiano - 1961, *Catasto dei ghiacciai italiani – Vol. III Ghiacciai della Lombardia e dell'Ortles-Cevedale*, Anno Geofis. 1957-1958.
- Galluccio A., Catasta G. (a cura di) – 1992, *Ghiacciai di Lombardia*, Club Alpino Italiano, Ed. Bolis Bergamo.
- Galluccio A. (a cura di), Servizio Glaciologico Lombardo e U.O.O. Centro Nivometeo. Regione Lombardia – 2002, *Masse glaciali e nivoglaciali lombarde: situazione 1998-2001: una revisione della copertura glaciale regionale alla fine del XX secolo* (non pubblicato).
- Lojacono M. - 2007, *Alla ricerca del sasso perduto*, Terra Glaciälis n. 7, pag. 227-231.
- Marson L. - 1899, *Sui ghiacciai Italiani del Gruppo del Pizzo Bernina, osservazioni del 1898*. Soc. Geogr. It., volume III.
- Marson L. - 1900, *Sui ghiacciai Italiani del Gruppo del Pizzo Bernina, osservazioni del 1899*. Soc. Geogr. It., volume IX.
- Nangeroni G. - 1929 *Il glacialismo attuale della media Valtellina (versante destro, zona politicamente italiana)*, Boll. CGI n. 9.
- Pelfini M., Smiraglia C. - 1992, *Alcune serie secolari di variazioni frontali dei ghiacciai delle Alpi lombarde*, GFDQ n. 15.
- Servizio Glaciologico Lombardo (SGL) - *Relazioni delle campagne glaciologiche annuali*, settore Bernina, dal 1990 al 2020, Milano, Morbegno
- Sangiorgi D. – 1911, *Osservazioni sui ghiacciai della Valmalenco*, Rivista CAI XXXI.
- Sangiorgi D. - 1912, *Osservazioni sui ghiacciai italiani del Gruppo del Bernina e del Disgrazia*, Boll. CGI, n. 1.
- Smiraglia C. - 1982, *Il glacialismo attuale sul versante italiano del Gruppo del Bernina*, Boll. Soc. Geogr. It. XI.
- Zekollari H., Huss M., Farinotti D. – 2019, *Modelling the future evolution of glaciers in the European Alps under the EURO-CORDEX RCM ensemble*. The Cryosphere 13.4: 1125-1146.



Figg. 17, 18, 19 e 19 bis: il Vallone e il Ghiacciaio di Scerscen nel 1898 (L. Marson), nel 1922 (ignoto – Archivio Enrico Rovelli www.glaciersarchive.org), nel 1929 (A. Corti) e nel 2006 (M. Lojacono).



Figg. 20 e 21: tra le prime immagini della zona frontale del Ghiacciaio di Scerscen (a sinistra L. Marson, 1898; a destra D. Sangiorgi, 1913).

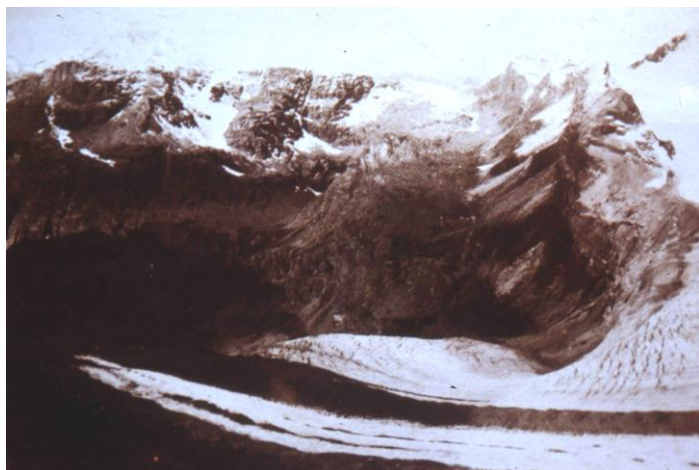


Fig. 22 (a sinistra, ignoto) e fig. 23: (a destra, Guler): la porzione terminale del Ghiacciaio di Scerscen ripresa nel 1890 e probabilmente nei primissimi anni del XX Secolo. Sono evidenti il contributo ancora cospicuo del ghiacciaio Inferiore (destra e centro) e il modesto rilievo delle morene mediane, attestanti l'intimo contatto con la lingua del ghiacciaio Superiore (in basso, in fig.11). Dal confronto si nota il ritiro intercorso (ignoto). (Archivio Ferrari presso l'Archivio Fotografico V. Sella, © Fondazione Sella Onlus, Biella).

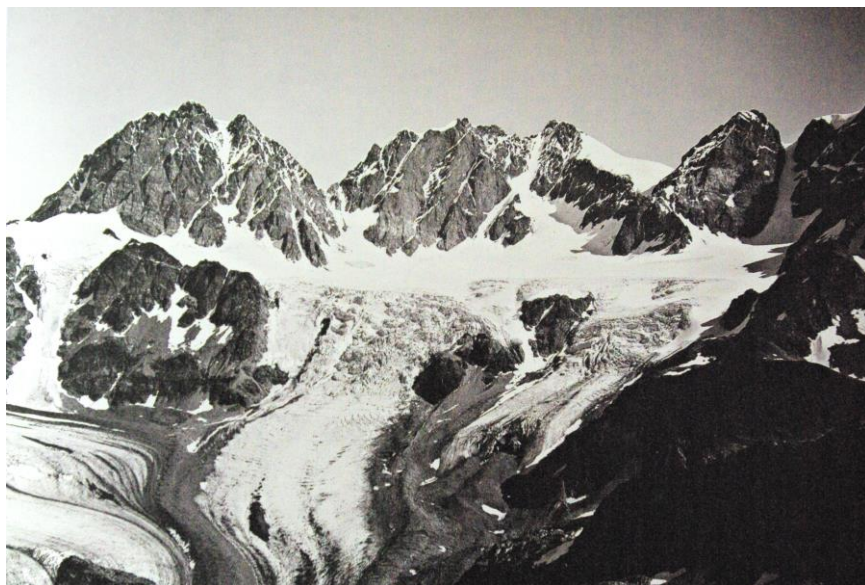


Fig. 24: il settore centrale del Ghiacciaio di Scerscen nel 1910. A sinistra si nota la trasfluenza dal settore del Piz Sella del ghiacciaio Superiore nella lingua dell'Inferiore, al centro la grande colata centrale del ghiacciaio Superiore, a destra il ramo orientale dello stesso, da lungo tempo ormai separata dalla lingua valliva unitaria. La forte salienza delle morene testimonia della riduzione della massa glaciale rispetto ai massimi della PEG.

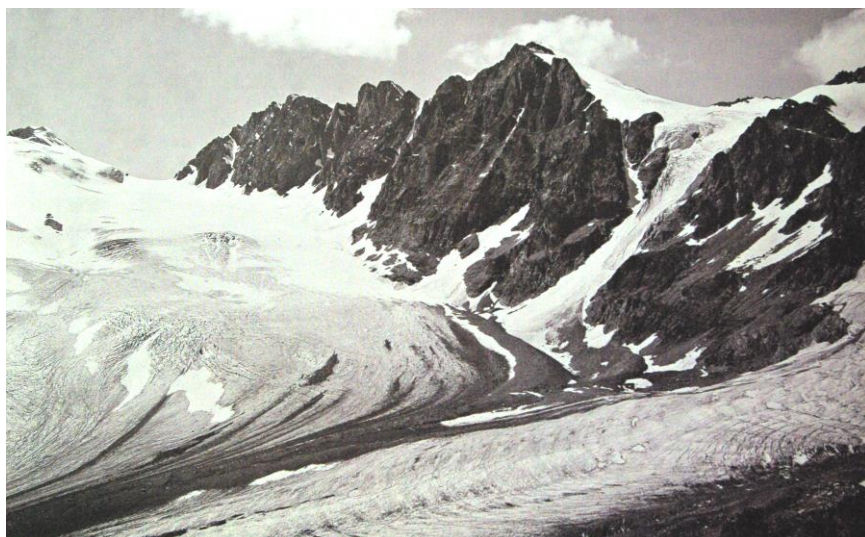


Fig. 25: 1906: veduta del ghiacciaio di Scerscen Inferiore nel punto di confluenza con la lingua valliva del Superiore (in primo piano)

(Le immagini 24 e 25 sono di A. Corti, – Archivio Corti – di proprietà della Sez. Valtellinese del C.A.I. per donazione della famiglia Corti).

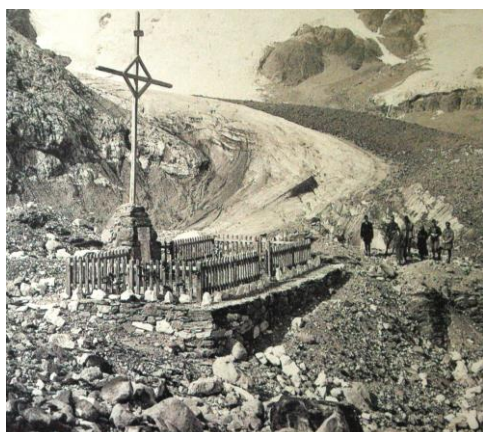


Fig. 26: il Ghiacciaio di Caspoggio nel 1909, già nettamente separato dalla sottostante colata valliva del Ghiacciaio di Scerscen (A. Corti – Archivio Corti – di proprietà della Sez. Valtellinese del C.A.I. per donazione della famiglia Corti).



Fig. 27: il Lago dei seracchi ripreso un anno prima del suo completo e definitivo svuotamento (A. Corti, 1926 – Archivio Corti – di proprietà della Sez. Valtellinese del C.A.I. per donazione della famiglia Corti).

Fig. 28: (a sinistra) estate 1917: cerimonia di inumazione delle salme di alcuni tra gli alpini periti a causa delle due valanghe dei primi di aprile. La lingua del Ghiacciaio di Scerscen appare ancora compatta e potente. In secondo piano la grande morena laterale destra del ramo principale centrale (ignoto).



Figg. 29 e 30: visita al Cimitero degli Alpini del Vallone di Scerscen negli Anni Venti del XX secolo (a sinistra) e aspetto del sito nel 1932.

(A. Corti – Archivio Corti – di proprietà della Sez. Valtellinese del C.A.I. per donazione della famiglia Corti).

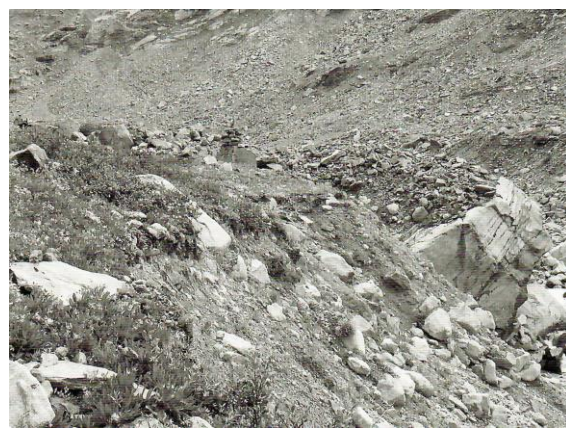
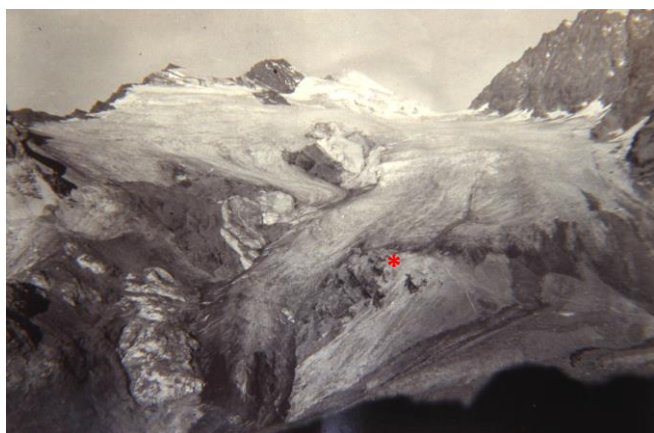




Fig. 31: il Ghiacciaio di Scerscen Inferiore nel 1938 (G. Nangeroni). (per la lettura dei punti segnati vedi testo a pag. 6)

(sotto)

Fig. 32 e 33: il ghiacciaio nel 1950 (a sinistra, A. Riva) e nel 1929 (a destra, G. Nangeroni).



(sopra) Figg. 34 e 35: il masso del segnale Riva del 1943, recante la scritta "R, m 15 circa, W l'Italia, 1943 fine del fascismo" (a sinistra nella fotografia dell'autore), ritrovato dopo 64 anni da Maurizio Lojacono senza l'iscrizione, nel frattempo cancellatasi (a destra) (2007, G. Orsucci).

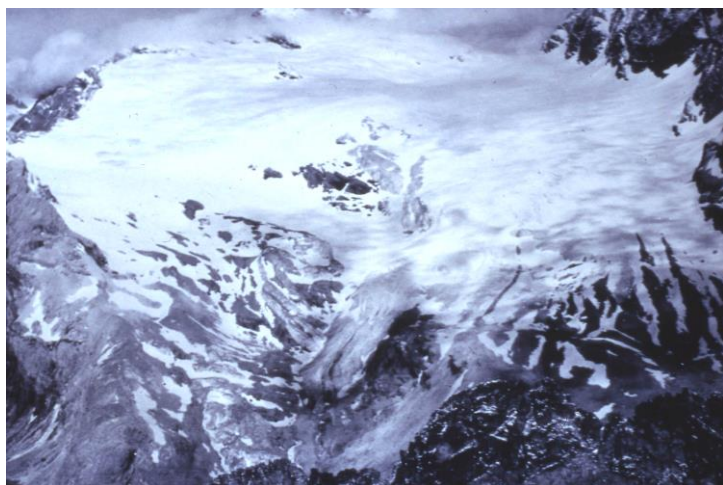
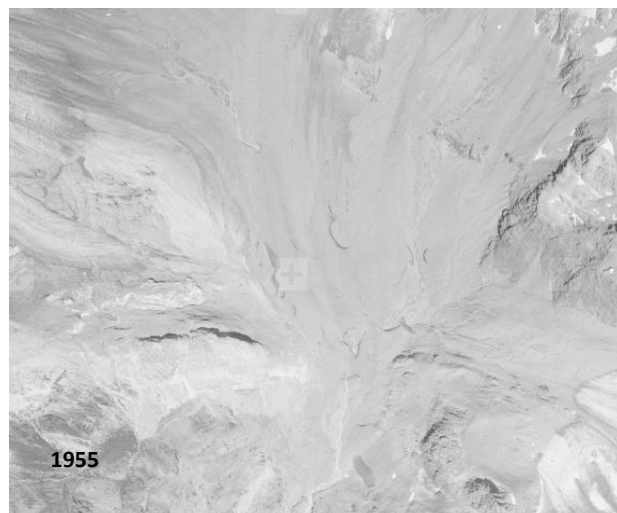
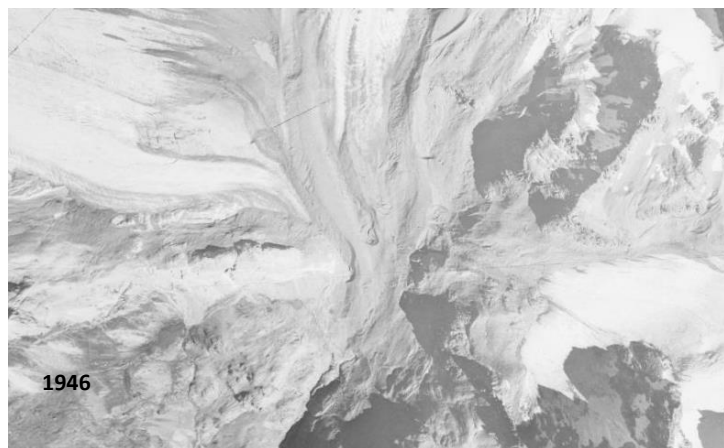


Fig. 36: un potente innevamento stagionale ricopre il Ghiacciaio di Scerscen Inferiore nell'estate del 1960, estendendosi al terreno proglaciale, in esito dell'eccezionale nevosità dell'anno idrologico 1959-60 (A. Fanoni).



Figg. 37 e 38: la lingua valliva del Ghiacciaio di Scerscen nelle foto aeree svizzere del 1946 (a sinistra) e del 1955 (a destra). (Ufficio federale di topografia swisstopo)



Fig. 39: nel 1978 il ghiacciaio è coperto da molta neve vecchia e le fronti appaiono turgide. È iniziata la breve fase di espansione 1975-1985 (C. Smiraglia).

(sotto)

Fig. 40: il Ghiacciaio di Scerscen Inferiore nel 1985: i due lobi della colata meridionale (al centro, 2) e quello della colata settentrionale (a destra, 3) sono in lieve espansione ma già si osservano i primi segni di una prossima inversione di tendenza. Il settore di Entova (a sinistra, 1) non mostra rilevanti variazioni (G. Catasta).

Fig. 41: il ghiacciaio Inferiore nel 2018. Il confronto con l'immagine precedente evidenzia il forte ridimensionamento dell'apparato in 33 anni (M. Zambenedetti).





Fig. 42: il 1992. A sinistra gli impianti di risalita del Rif. Scerscen, nell'ultimo periodo di attività prima della dismissione (G. Catasta).



Fig. 43: il 1997 (L. Arzuffi).



Fig. 44: il 2006 (V. Paneri).

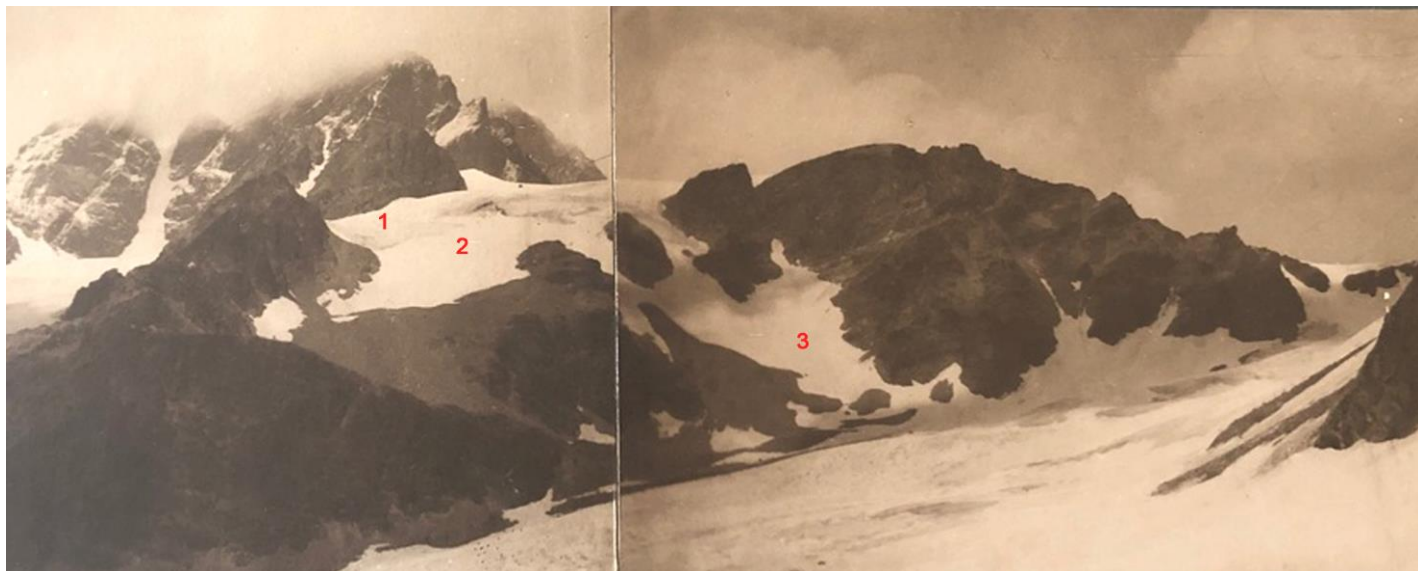


Fig. 45: l'antica trasfluenza del Ghiacciaio di Fellaria verso l'areale del Ghiacciaio di Scerscen unitario. A sinistra (punto 1) si intravede il ramo che alimentava il Ghiacciaio di Scerscen Superiore. Con il punto 2 è indicato il breve ramo che impegnava il vallone verso il Rif. Marinelli-Bombardieri: all'apice della PEG esso si innestava lateralmente al Ghiacciaio di Caspoggio. Al centro il piccolo bacino di contiguità con il futuro Ghiacciaio di Caspoggio (punto 3), visibile in primo piano (A. Corti – Archivio Corti – di proprietà della Sez. Valtellinese del C.A.I. per donazione della famiglia Corti).



Fig. 46: i glacionevati di Punta Marinelli: l'apparato orientale (a destra) è frutto di smembramento dal Ghiacciaio di Caspoggio, quello occidentale (a sinistra) il residuo dell'antico campo di collegamento di contiguità con il Ghiacciaio di Fellaria (confronta con la figura precedente) (A. Galluccio, 2013).

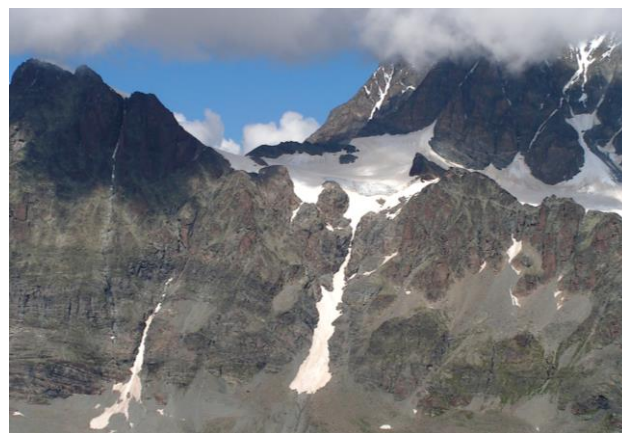


Fig. 47: il Ghiacciaio di Passo Sella, un tempo il settore più occidentale del Ghiacciaio di Scerscen Superiore, è oggi un apparato autonomo con fronte propria, quella che fino agli Anni Trenta del XX secolo alimentava il sottostante ghiacciaio Inferiore, lungo il pendio-canale dove è posto il residuo di valanga visibile al centro (A. Galluccio, 2012).

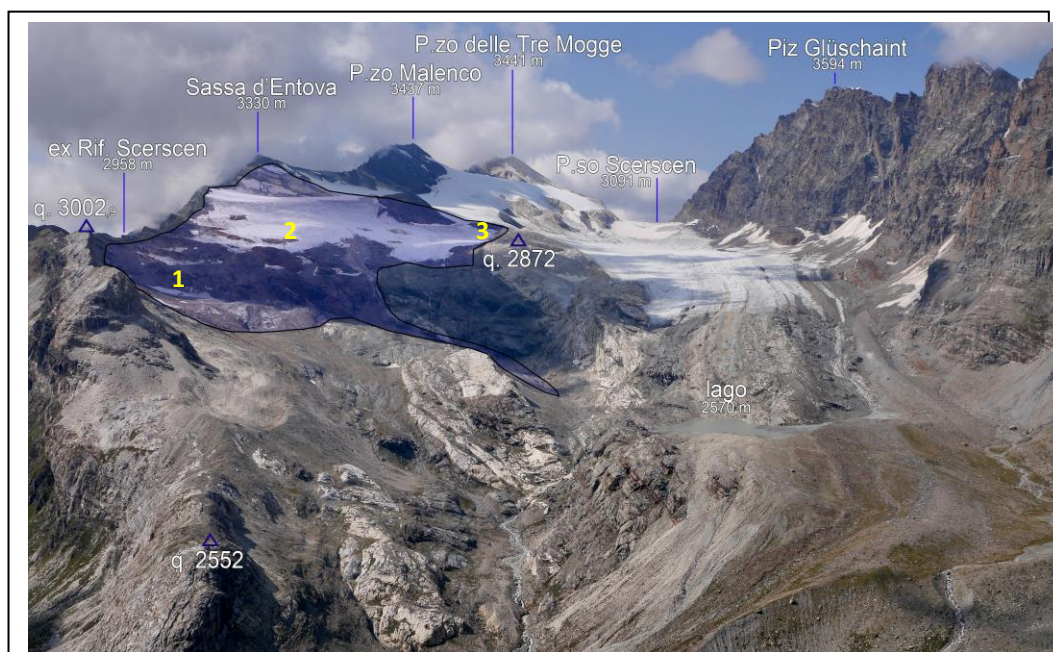


Fig. 48: il Ghiacciaio di Scerscen Inferiore dalla SF 307 Rif. Marinelli il 13 settembre 2020. La linea nera delinea approssimativamente la forma e le dimensioni del suo settore meridionale (d'Entova) fino ai primi Anni Novanta. I numeri sono i settori descritti nel testo a pag. 11. Si noti l'estrema scarsità degli apporti nevosi stagionali residui, di origine prevalentemente diretta al centro e a sinistra, di origine valanghiva a destra (R. Porta).



Fig. 49: il Ghiacciaio di Scerscen Inferiore nel 1897 (L. Marson).



Fig. 50: settembre 2003: il Ghiacciaio di Scerscen Superiore con la sua potente testata rocciosa, il pianoro e le fronti centrale (al centro) e orientale (a destra). (V. Paneri).



Fig. 51: settembre 2014: si nota un esteso innevamento stagionale, caratterizzato anche dalla colorazione rosata tipica della presenza di sabbia sahariana: in queste condizioni di copertura nevosa residua, l'apparato può essere considerato in fase di equilibrio. Osservando però le fronti delle colate di sbocco dal pianoro si apprezza il ritiro decennale intercorso (A. Galluccio).

Fig. 52: il duplice sito ablatometrico n. 17 nel bacino orientale del Ghiacciaio di Scerscen Superiore (A. Galluccio, 2010) (a destra).

Fig. 53: la sede della stazione di misura il 2 ottobre 2011, solcata da grandi crepacci (sotto). Solo quattro anni prima era un tranquillo pianoro glaciale. Nel 2012 la posizione verrà abbandonata e trasferita sul Ghiacciaio di Fellaria (M. Zambenedetti).



Fig. 54: il bacino di accumulo del ghiacciaio ha assunto negli ultimi anni l'aspetto tipico dei settori di ablazione. Al suo centro si notano morene mediane, detriti di falda e corpi di frana. I campi di alimentazione sono posti solo alla base delle pareti, come ben evidenziato dalla neve vecchia visibile nella foto. (20 agosto 2012, A. Galluccio).



Fig. 55: i corpi delle due frane descritte nel testo (F. Rota Nodari, 2013).



Fig. 56: nell'estate del 1989 le fronti del Ghiacciaio di Scerscen Superiore appaiono stazionarie o in lieve progresso. (G. Casartelli).