

Commissione del Club Alpino Italiano per lo studio dei Ghiacciai italiani

D. SANGIORGI

Socio della Sezione Valtellinese del Club Alpino Italiano
e del Gruppo Lombardo Alpinisti Senza Guide

OSSERVAZIONI SUI GHIACCIAI DI VAL MALENCO

(ESTATE 1911)



TORINO
TIPOGRAFIA ANGELO PANIZZA
Corso Stupinigi, 24.

—
1912.

Commissione del Club Alpino Italiano per lo studio dei Ghiacciai italiani

D. SANGIORGI

Socio della Sezione Valtellinese del Club Alpino Italiano
e del Gruppo Lombardo Alpinisti Senza Guide

OSSERVAZIONI SUI GHIACCIAI DI VAL MALENCO

(ESTATE 1911)



TORINO

TIPOGRAFIA ANGELO PANIZZA

Corso Stupinigi, 24.

—
1912.

Estratto dalla *Rivista del Club Alpino Italiano*. Vol. XXXI, N. 11, Anno 1912.

OSSERVAZIONI SUI GHIACCIAI DI VAL MALENCO

(ESTATE 1911)

La Commissione italiana istituita per lo studio dei nostri ghiacciai, anche l'estate scorsa mi affidava l'incarico di continuare le osservazioni alle fronti dei ghiacciai dell'alta Val Malenco.

Per svolgere e completare il programma prefissomi, oltre ripetere le verifiche ai segnali apposti nelle annate precedenti, ho creduto opportuno iniziare le osservazioni a formazioni glaciali secondarie, non ancora prese in esame nelle precedenti escursioni, nè dal Marson prima, e nè dopo da me. Ed è mia intenzione, se mi sarà dato ancora di continuare questi studi, di estendere le osservazioni a tutte le formazioni glaciali secondarie della regione, quali piccole vedrette, campi di ghiaccio, campi di neve persistenti ecc. ecc. Questo lavoro ritengo sia tanto più necessario ed urgente a compiersi, inquantochè continuandosi ed accentuandosi per poco ancora i fenomeni che già da un certo periodo di anni si manifestano assai intensi, cioè di scarse precipitazioni invernali ed intense ablazioni estive, minacciano quelle formazioni di scomparire. E le tracce che possono aver lasciato per i normali effetti dinamici dei ghiacciai, erosioni da un lato, depositi morrenici dall'altro, sono evidentemente assai scarse per la non grande entità delle masse di ghiaccio, e possono venire quindi cancellate in breve tempo dalle azioni delle acque correnti e degli altri agenti meteorici.

I ghiacciai sui quali si sono controllate quest'anno le variazioni, furono quelli del Disgrazia e della Ventina, nel bacino idrografico del Mallero, quelli di Scerscen, dello Scalino, del Fellaria in quello della Lanterna, o dei suoi affluenti. Oltre questi, ho preso in esame facendo osservazioni e dove è stato possibile collocando opportuni capisaldi per controllare le future variazioni, ai ghiacciai Sissone, tributario del ghiacciaio Disgrazia, alle vedrette di Piattè di Vazzeda e dell'Alpe Fora (versante italiano), pure del bacino idrografico del Mallero ¹⁾.

Il carattere principale e dominante che si manifesta a prima vista in tutte le formazioni glaciali esaminate, era dato quest'anno da imponentissimi fenomeni di ablazione e di ritiro nelle parti terminali dei ghiacciai.

I circhi di raccolta presentavano in generale grande povertà di neve, in contrasto con l'abbondanza delle annate precedenti. È però da notare in tale carattere, un certo contrasto con le condizioni delle pareti sovrastanti ai circhi dei grandi ghiacciai, quali quello di Scerscen Superiore, del Fellaria, per non parlare dei circhi dei ghiacciai del Roseg, del Sella, della Tschierva, del Morteratsch, del versante svizzero. Le pareti di questi circhi glaciali si mostravano, se non ricche, non eccessivamente povere di neve. Questo forse lo si do-

veva alle abbondanti precipitazioni primaverili, che nelle alte cime si erano effettuate sotto il fenomeno nevoso, mentre più in basso si erano manifestate in forma di pioggia.

Le crepacce periferiche dei ghiacciai erano straordinariamente aperte, e l'ampiezza e il numero delle crepacce, assai superiori alla media normale. Questo oltre essere un indizio di più intenso scioglimento, può far supporre un acceleramento della massa glaciale, benchè ciò possa in certo modo sembrare in contraddizione col forte ritiro verificatosi.

La superficie degli alti nevati, sia pianeggiante, sia modicamente inclinati, era continuamente e uniformemente tormentata da solchi profondi. E più che l'ordinaria azione delle acque di fusione, si può ritenere abbia avuto quale fattore principale l'azione delle piogge primaverili e di prima parte dell'estate, dilatanti la superficie dei nevati.

I grandi canali del versante Sud del Bernina, a metà agosto mostravano ghiaccio terso e pulito da neve, e crepacce sia basali (Forcola Scerscen-Bernina), sia superiori (Forcola Zupò), assai più ampie del consueto.

La vedretta di Caspoggio, a metà agosto, era in condizioni di scoprimento di ghiaccio, come gli altri anni si trovava alla fine dell'estate.

Sotto il passo Sella si notava una grande crepaccia non esistente gli altri anni.

Le condizioni diverse e apparentemente contraddittorie in cui si trovavano le pareti sovrastanti agli alti circhi, in quanto esse mostravano e mantennero per tutta estate una certa ricchezza di ghiaccio, come il canalone del versante Sud della Porta Roseg, e tutta la parete meridionale del Piz Roseg, che in altre annate (1906) erano completamente spoglie di ogni coltre ghiacciata, pure non accennando i sottostanti ghiacciai a una tale eccezionale povertà di ghiaccio, si possono appunto interpretare come un effetto postumo delle condizioni di precipitazione e di ablazione, delle annate immediatamente precedenti.

Ghiacciaio del Disgrazia ¹⁾.

7^a Osservazione — Agosto 1911.

Il bacino generale di raccolta risponde alle condizioni di cui si è detto ora. Il Monte Disgrazia, meno i canali principali pieni in parte di ghiaccio, è libero da neve e ghiaccio.

La linea del *nevè* trovasi all'incirca a m. 2500. La zona fortemente crepacciata, ripida, sulla sinistra del ghiacciaio, a circa m. 2300, presenta il solito aspetto tormentato e franato, con serie di crepaccie assai più numerose e sviluppate.

Nella parte alta a destra vi è una estesa zona di crepaccie trasversali, seguita da una di crepaccie longitudinali; nella parte centrale una rete di imponenti crepacci trasversali e longitudinali.

¹⁾ Mi furono compagni di escursione e coadiuvarono ai miei lavori la scorsa estate nei ghiacciai del Disgrazia, Ventina, Sissone, Piattè di Vazzeda, Fora, il vice-brigadiere delle R. guardie di finanze Cherchi Lorenzo; per i ghiacciai di Scerscen, Fellaria, Scalino, l'appuntato Fanfoni, la guardia Porcu e diverse altre persone. Ringrazio vivamente questi e tutto il personale dei distaccamenti di confine, per le gentilezze e gli aiuti che mi hanno prestato: ringrazio soprattutto il comandante in capo delle R. Guardie di Finanze, generale Tullo Masi, che con le commendatizie e le istruzioni a tutti gli ufficiali superiori e subalterni, mi ha reso più facile e alcune volte possibile il compito mio.

¹⁾ Per uniformarmi alla nomenclatura usata nelle precedenti relazioni continuo a chiamare *ghiacciai* le formazioni di Val Malenco. Sarebbe forse più proprio seguire la dizione usata nella regione, e del resto adottata dalle carte topografiche sia italiane che svizzere, e chiamare dette formazioni *vedrette*.

Il materiale della morena profonda appare quest'anno al principio superiore della lingua terminale.

Dagli ammassi di materiali avanti la fronte, dall'aspetto della lingua e della fronte profondamente diversa da quello che si notava nel 1910, si deduce, anche senza misure dirette, che nell'annata il ghiacciaio ha subito un sensibilissimo ritiro ed una intensa ablazione.

La fronte è assai più schiacciata, e il suo profilo, per l'accentuarsi della depressione di sinistra, di cui si fece cenno nelle precedenti relazioni, non può più paragonarsi alla proiezione di un'unghia di bue. Benchè non vi siano dati precisi, non essendo stato possibile collocare segnali stabili sulle morene laterali, instabili, e soggetti a continui franamenti, tuttavia dai confronti con fotografie e disegni eseguiti nelle altre escursioni, non esito ad affermare che il vertice della fronte ha subito una diminuzione di circa m. 10. L'inclinazione della fronte si mantiene ancora sui 40°. In seguito a piogge violentissime cadute pochi giorni prima delle osservazioni, la fronte non è coperta di limo come nello scorso anno. Numerosi pozzi si aprivano quest'anno sulla lingua terminale, specialmente verso il lato destro di essa.

La bocca pure è alquanto modificata. Negli anni precedenti, compreso il 1910, era unica, spostata alla destra della lingua terminale, e dal centro uscivano rigagnoli d'acqua che si univano dopo pochi metri al torrente principale. Quest'anno la bocca, pure a destra, alta metri 5, larga da m. 6 a m. 7, per parziale franamento della volta al suo estremo, aveva perduta la sua forma regolare, ed i frammenti della volta ostruivano in parte il corso del torrente glaciale.

Sulla sinistra, pure per franamento di una cupola interna di scioglimento, si apriva abbastanza grandiosa un'altra porta, da cui fuoriusciva un torrente secondario che andava a confluire col principale pochi metri avanti.

Sulla destra, in alto, prossime alla fronte, si notavano ancora le tre cascatelle provenienti dalla parte destra alta del ghiacciaio. E anche da esse indirettamente si poteva avere un indizio del ritiro del ghiacciaio. Poichè, mentre le osservazioni del 1910 avevano constatato che la cascatella di mezzo arrivava all'altezza della fronte, e delle altre due, una, quella a nord, giungeva sotto il limite della fronte, e l'altra, quella a sud o più a monte, arrivava e si perdeva fra il ghiacciaio e la morena di destra, quest'anno quest'ultima sboccava all'altezza della bocca, e univa quivi le sue acque con quelle del torrente glaciale. La distanza quindi intercedente sull'asse del torrente tra i rigagnoli formati dalle due piccole cascate d'acqua, stanno ad indicare il ritiro frontale avvenuto nell'annata. Le misure dirette di questo ritiro le ho però rilevate dai segnali posti nelle escursioni precedenti.

Per il ritiro frontale nel 1910 avevo collocato due segnali. Uno su roccia in posto, sulla sinistra del ghiacciaio, a circa m. 70 dalla fronte. Con la bussola avevo stabilito la direzione dei tre punti formati dal segnale suddetto, dalla bocca e dall'ultima cascatella nord del ghiacciaio.

Disgraziatamente questa indicazione è stata nascosta da materiale franato dall'alto della parete che sovrasta

quasi a picco questo lato della vallata. Trattandosi di misure precise, non ho ritenuto di fare il calcolo del ritiro servendomi solo del valore angolare degli altri due punti di riferimento.

L'altra indicazione venne fatta nel 1910 sul masso già segnato da me e dal Marson nel 1907. Questo masso distava nel 1910 m. 126 dalla bocca: quest'anno rimisurata con la massima esattezza la distanza, si è trovato che era di m. 168.

Il ritiro frontale è stato quindi nell'annata di m. 42.

Per le future osservazioni, essendo ormai il masso troppo distante dalla porta del ghiacciaio, e mezzo sepolto dal materiale fluitato dal torrente, ho segnato con minio rosso su altro masso un po' a destra della fronte le nuove indicazioni, nel seguente modo:

SD. m. 58 (iniziali dell'osservatore e distanza dell'iscrizione dalla bocca del ghiacciaio).

1911 (anno dell'osservazione).

Sempre per uniformarmi alle istruzioni ricevute dalla Commissione, ho posto segnali determinanti il limite della fronte anche su roccia in posto. Alla sinistra del ghiacciaio, sulla parete liscia che trovasi in alto 60 o 70 metri, appena fuori dal materiale morenico e di frana, ho scritto l'indicazione:

S. D. 1911.

Questa indicazione trovasi m. 10 a monte di una piccola cascata d'acqua proveniente da nevati del ghiacciaio Sissone. L'iscrizione con la bocca del ghiacciaio ha la direzione di 130° Est-Ovest. Ma siccome la valutazione angolare per una misura precisa può dar luogo ad errori notevoli, così si ponga mente che il segnale fatto, la bocca del ghiacciaio e la spaccatura della roccia a picco presso la cascatella più settentrionale sulla destra del ghiacciaio, formano una linea retta.

Circa al ritiro laterale di questo ghiacciaio, non è in questo periodo possibile calcolarlo: perchè il ghiacciaio trovasi incassato, nel tratto della lingua terminale, in una stretta vallata, racchiuso fra due altissime morene che, mentre difendono i margini laterali del ghiacciaio da una fusione proporzionale al ritiro frontale, nascondono col loro materiale continuamente franante i limiti estremi dei margini stessi.

Ghiacciaio del Sissone.

1ª Osservazione - Fine agosto 1911.

Salendo le pareti di sinistra del ghiacciaio del Disgrazia presso al termine della sua lingua, sono arrivato sotto la fronte del ghiacciaio del Sissone, senza riuscire a toccarlo, causa la impraticabilità delle roccie nel punto in cui ho tentato l'accesso.

Tuttavia dal ripiano raggiunto, ho potuto vedere che ormai il ghiacciaio del Sissone è completamente indipendente da quello del Disgrazia. La lingua di ghiaccio che li riuniva sotto lo sprone segnato sulla carta dell'I. G. M. al 50 mila a m. 2579, non esiste più. Le morene frontali e laterali di destra del Sissone, imponentissime, si uniscono alla grande morena laterale di sinistra del Disgrazia: morena che dai torrentelli uscenti dalla fronte del ghiacciaio del Sissone,

in più punti è incisa e in alcuni tratti distrutta. Il ghiacciaio del Sissone, in conseguenza stessa della sua fronte assai larga e non incassata in fondo alla vallata, presenta numerose bocche di emissione, e i rigagnoli che si formano scorrono sulle rocce e cadono dalle pareti di sinistra della vallata del ghiacciaio del Disgrazia, poco lungi dalla sua fronte.

Ghiacciaio della Ventina.

8ª Osservazione - Fine agosto 1911.

Tenendo la destra della valle Ventina, da Chiareggio in un paio di ore si raggiunge comodamente l'Alpe Ventina. Di qui è ben visibile nella sua massima estensione tutto il ghiacciaio, nella sua lingua terminale, nei suoi depositi morenici recenti ed antichi, ecc., ecc.

Il ghiacciaio presenta analoghe condizioni al ghiacciaio del Disgrazia: ossia povertà di neve e manifesti segni di ablazione e di ritiro.

Sul Pizzo Rachele non vi è quasi traccia di neve, e al Pizzo Cassandra, il costolone centrale è completamente libero di ghiaccio e neve.

Prima di arrivare ai depositi morenici recenti, vi sono due cerchi morenici frontali sviluppatissimi, incisi dal torrente glaciale principale, indizi di soste nelle fasi di ritiro. Quello più in basso, alla quota dell'Alpe Ventina (m. 1965), è già coperto da vegetazione arborea; il secondo è solo scarsamente coperto di erba.

La linea del *nevè*, che scorgesi bene dall'Alpe Ventina, oscilla fra m. 2700 e m. 2900. La zona d'ablazione del ghiacciaio, con comparsa del materiale morenico profondo, trovasi subito a valle di una grande zona di crepacci trasversali sotto m. 2500.

La superficie presenta ancora più accentuate degli anni scorsi, nella parte terminale, quelle solcature longitudinali originate, per fusione, dalle acque di scorrimento.

La superficie del ghiacciaio si presenta assai più pulita che quella del ghiacciaio del Disgrazia; solo sul lato sinistro, nella zona di ablazione, si allinea una morena laterale superficiale abbastanza copiosa.

La fronte non presenta notevole differenza dall'ultima osservazione fatta. La depressione sulla sinistra è assai più profonda, il che è una prova diretta della ablazione subita dalla fronte nell'ultima annata. Alla sommità di essa vi sono dei profondi solchi, fatti dalle acque, solchi che incidono la fronte stessa in tutta la sua altezza, che è in media di una ventina di metri.

L'estremità della lingua, oltre questi solchi longitudinali, presenta notevoli solchi trasversali, ed è terminata da forti crepacci, che rendono il margine stesso assai frastagliato. Per questo carattere si avvicina la fronte più alle condizioni che presentava nel 1907, che a quelle dello scorso anno, salvo che è ora assai più depressa.

La bocca, unica, irregolare, dell'altezza di m. 1,70, da cui esce il copioso torrente glaciale, trovasi secondo l'osservazione di quest'anno fatta col mio aneroide, a m. 2040. Nel 1910 si era trovata a m. 2035. Si avrebbe quindi un dislivello per ritiro a monte di m. 5. Per il resto dei caratteri, forma, inclinazione, aspetto, la fronte non diversifica dall'ultima visita.

Il ritiro diretto e preciso della fronte, l'ho calcolato dall'ultimo segnale posto nel 1910, pure controllando coll'altro segnale del 1907.

Il masso che trovavasi nel 1910 a m. 22,50 dalla bocca del ghiacciaio, quest'anno era a m. 38,50.

Il ritiro dalla fine d'agosto del 1910 alla fine d'agosto del 1911, è stato quindi di m. 16.

Per i controlli a lunga scadenza, ho rinnovato sulla roccia in posto il segnale messo nel 1910, a un centinaio di metri dalla porta del ghiacciaio. Non ho calcolato il ritiro da questo segnale, ritenendolo superfluo, data la assoluta certezza che il masso posto avanti alla fronte non si era spostato nell'annata, e di avere quindi data la misura precisa del ritiro del ghiacciaio. Tuttavia anche senza calcolarlo dalla roccia in posto, si avvertiva il ritiro del ghiacciaio: poichè l'angolo formato alla bocca del ghiacciaio dall'incontro delle due linee, l'una proveniente dal segnale sulla parete, l'altra rappresentante l'asse del ghiacciaio stesso, non era più un angolo retto come nel 1910, ma bensì un angolo sensibilmente ottuso.

Sulla parete, accanto alle indicazioni vecchie, ho scritto le indicazioni di quest'anno, nel seguente modo:

● S. D. 1911.

Di più per determinare maggiormente la posizione della fronte in questa osservazione, ho stabilito un allineamento fra il segnale della parete, e la fronte stessa ponendo un'indicazione su grosso masso intermedio fra i due suddetti punti. L'indicazione è la solita:

●
S. D. - 1911.

Questa iscrizione è sulla parete del masso che guarda alla sinistra della valle: si vede quindi, non dalla fronte del ghiacciaio, ma dal segnale della parete stessa. Ma però per facilitarne il rinvenimento ho fatto una grossa lunetta col minio in una faccia del masso stesso verso il ghiacciaio, dalla fronte del quale essa è ben visibile.

Il ritiro laterale, anche pel ghiacciaio Ventina, è assai difficile calcolarlo con precisione in questi ultimi anni. Le segnalazioni del Marson e da me si erano messe su massi delle morene laterali. Ma per il ritiro della fronte questi massi segnati, fatti diversi anni fa, sono rimasti fuori e a valle del ghiacciaio: inoltre per quanto si cercasse di porre i segni su massi di cospicue dimensioni, pure non si aveva la sicurezza della loro immobilità. Molto più che la costipazione e l'assetamento dei materiali morenici, indipendentemente dalle frane cui sono soggetti per fenomeni idrometeorici, porta facilmente a spostamenti e a variazioni di livello dei massi segnati, e quindi ad errori nei calcoli del ritiro laterale basato sulla posizione tenuta dai massi stessi. Quest'anno la determinazione precisa del ritiro laterale era resa ancor più difficile dal fatto che si avevano ai lati delle zone e striscie in cui il ghiaccio si era mantenuto, e ciò si era verificato là dove esso era protetto nello squagliamento dal materiale morenico da cui era coperto; mentre si avevano delle zone e striscie di squagliamento completo e quindi di grande ablazione, e precisamente là dove il ghiaccio era pulito e libero da materiale morenico. Da un cordone more-

nico, interno alla grande morena laterale di sinistra, la quale si è ricordata più volte nelle precedenti relazioni, ho potuto dedurre che il ritiro laterale nell'annata è stata di m. 3-4. Da questo cordone morenico, si misura pure l'entità della ablazione subita dalla lingua terminale del ghiacciaio dall'ultima osservazione del 1910. Dalla cresta del cordone morenico, al piano medio del ghiaccio, vi sono circa m. 4.

Per il controllo di questa diminuzione di spessore, ho preso un'altra indicazione. Dal masso erratico avanti la bocca sul quale è stata fatta l'iscrizione-segnale, guardando verso la fronte con l'occhio al livello delle iniziali S. D., si trovava quest'anno che il profilo del margine superiore della lingua terminale coincideva col profilo della grande insenatura che è fra il Pizzo Rachele e il Pizzo Cassandra. Poiché detta insenatura è spoglia di neve e un punto fisso, la non coincidenza delle due linee di livello starà ad indicare, nelle future osservazioni, o un abbassamento o un aumento di spessore della lingua terminale del ghiacciaio della Ventina.

Ghiacciaio di Vazzeda ¹⁾.

1^a Osservazione - Fine agosto 1911.

È questo un altro dei piccoli ghiacciai presi in esame per la prima volta e io ho creduto che sia importante intraprenderne le osservazioni, perchè fa parte dello stesso bacino idrografico del Mallero, e perchè è ultimo residuo di una più vasta formazione glaciale.

Il ghiacciaio, o vedretta, trovasi fra i due sproni che sono rispettivamente a Nord della Cima di Rosso (m. 3362) e del Monte Rosso (3087). Occupa una conca che si estende in larghezza per circa m. 1200, e per lunghezza circa un chilometro. Poichè la formazione non occupa il fondo di una vallata, ma una conca assai aperta, e poichè la formazione è più larga che lunga, più che ghiacciaio, potrebbe definirsi campo di ghiaccio. Il movimento del ghiacciaio è tuttavia assai intenso come può facilmente rilevarsi dai fenomeni di erosione e di deposito che si avvertono attorno al ghiacciaio stesso. Questo è diretto prevalentemente da Ovest ad Est, e i suoi limiti altimetrici, in alto, sono all'estremo Nord m. 3026, a Sud m. 3296, al centro Ovest circa m. 3000.

La fronte del ghiacciaio, secondo le carte dell'I. G. M., (levata topografica del 1905), alla estremità settentrionale sarebbe a m. 2496, a mezzogiorno m. 2592. Con una sola lettura barometrica, data anche l'inclinazione non forte del tratto avanti alla fronte del ghiacciaio, non è possibile calcolare il ritiro frontale dal 1905 ad oggi.

Dagli ammassi morenici, di origine recentissima, si ha però ragione di ritenere, che il ritiro in questi ultimi anni sia stato imponentissimo. A cento metri dal limite medio frontale, vi è un ampio e alto cor-

done morenico, a cui pochi anni or sono, secondo le voci dei paesani, arrivava il ghiacciaio. Per m. 30-40 avanti la fronte, si ha roccia scoperta, levigata a grandissimi mamelloni, con sopra deposito caratteristico di ciottoli e melma, lasciato dal ghiacciaio nell'ultima annata. Questo deposito costituito da materiale assai minuto, quindi facilmente asportabile, non avrebbe certamente potuto resistere alle acque di pioggia autunnali e primaverili, neppure per un'annata. I m. 30-40 suddetti, rappresentano quindi il ritiro dell'ultimo anno. È facilmente spiegabile un ritiro così forte, considerando che il ghiacciaio nella sua parte terminale ha uno spessore assai sottile, tanto da costituire, più che altro, una specie di crosta sopra le rocce di ghiandone che formano da letto. Il che si può verificare dai numerosi crepacci che solcano la superficie appunto verso il termine del ghiacciaio, crepacci che arrivano fino alla roccia in posto. Più in alto però, aumenta lo spessore, e numerose crepaccie e zone estese di *seracchi* e di guglie di ghiaccio, danno alla formazione il carattere deciso di ghiacciaio o vedretta.

A m. 200 dalla fronte, cioè circa a m. 2740, trovasi la linea che separa il ghiaccio libero dal ghiaccio coperto di neve.

La fronte è assai estesa, raggiungendo i m. 600-700 circa di larghezza. Il ritiro di essa è stato in questi ultimi tempi più forte dal lato Sud, che dal lato Nord: questo si può constatare anche dalle carte dell'I. G. M., nelle quali la direzione della fronte è per tutta la sua larghezza, da Nord a Sud.

Ho fissato il limite cui arrivava quest'anno la fronte con due segnali. Un primo nel centro, su roccia in posto, levigata, distante dalla fronte m. 28.50. La disposizione che ho dato al segnale, è la solita:

●
(S. D. 1911 - m. 28.50).

Il secondo segnale è al lato destro della fronte, su masso di dimensioni cospicue e ben fisso: anche in questo ho notato la distanza del masso, l'anno dell'osservazione, e le iniziali dell'osservatore:

●
(S. D. 1911 - m. 30).

Ghiacciaio del Fora.

1^a Osservazione - Agosto 1911.

È, anche questo, un altro dei piccoli ghiacciai presi in osservazione per la prima volta. Fa parte del bacino idrografico del Mallero, e le acque sboccano nel torrente suddetto, poco sopra il piano di Senevedo Inferiore.

Pure per questo piccolo ghiacciaio mi limito qui ad indicare i caratteri principalissimi, riservando i particolari e dettagli, sia morfologici che topografici, per un lavoro complessivo di assieme che mi riservo di pubblicare su tutti i nuovi ghiacciai osservati.

L'estremo limite del ghiacciaio trovasi a m. 2835, ed è costituito da un campo di ghiaccio di m. 30-40 di larghezza, unito per una stretta lingua alla vera fronte, la quale trovasi ad un centinaio di metri di dislivello più alto, e si estende per tutta la larghezza della parte bassa del ghiacciaio.

¹⁾ Nella *Guida delle Alpi Retiche Occidentali* (L. Brasca, G. Silvestri, R. Balabio, A. Corti) - Brescia, Stab. Tipografico « Luzzago », 1911, pag. 158, è chiamato *Vedretta Piatte di Vazzeda*. Io ritengo che l'accento posto al nome di *Piatte*, sia dovuto ad un errore di interpretazione della Carta dell'I. G. M. nella quale si è scambiato una virgoletta di tratteggio per un accento. Nella Carta Svizzera non vi è infatti accento. Il nome di *Piatte* è usato localmente per indicare la forma della vedretta

Detta fronte ha inclinazione assai forte (oltre 60°); vi sono numerose crepaccie trasversali, e in più punti del suo spessore si presenta distintamente stratificata, per interposti straterelli di ghiaccio sporco di limo.

Benchè il materiale morenico vi sia in quantità notevole, non si sono formati cordoni morenici bene sviluppati, causa la forte pendenza che ha la vallata per diverse centinaia di metri avanti la fronte del ghiacciaio; cosicchè il materiale è franato e caoticamente sparso per tutta l'estensione lasciata scoperta di recente per il ritiro del ghiacciaio.

Non vi è bocca o porta del ghiacciaio vera e propria, ma l'acqua esce da tutta la larghezza della fronte in numerosi rigagnoli scorrenti sugli schisti cristallini che formano il fondo del ghiacciaio. Solo verso il centro ed all'estrema sinistra, escono due torrentelli glaciali più notevoli degli altri emissari.

Preso lo schizzo generale del ghiacciaio per le future osservazioni, ho determinato con ripetuti segnali su roccia in posto, la posizione della fronte nei suoi diversi punti.

Le iscrizioni sono alcune al limite frontale del campo di ghiaccio, alcune avanti di pochi metri.

Ghiacciaio di Scerscen.

6^a Osservazione — Settembre 1911.

I caratteri morfologici principali di questo grande ghiacciaio, che alimenta le origini del torrente di Scerscen ¹⁾, ramo principale di destra del collettore Lanterna, corrispondono alle condizioni generali più volte ricordate.

Il Piz Roseg ha ghiaccio nel grande canalone di destra (guardando), e nel canalino pure alla destra di questo.

Le colate di Scerscen Superiore nell'Inferiore, notevoli per lo sviluppo delle crepaccie e per la caduta grandiosa di *seracchi*.

Tutta la lingua terminale e buon tratto del ghiacciaio di Scerscen Inferiore, nella sua parte bassa, è coperto da spesso mantello morenico.

La fronte è abbassata assai dall'ultima osservazione: più sulla destra che sulla sinistra. L'altezza approssimativa a destra è di m. 20, a sinistra di m. 30-40. L'inclinazione di essa di 60°.

Il copioso torrente glaciale esce ancora da un'unica ampia bocca, alta non meno di m. 10, e larga ben m. 20, occupante cioè tutto il fondo della vallata.

Il grande pozzo, o meglio cavità imbutiforme, che è a monte della fronte, pel forte ritiro di questa, si trova quest'anno assai più prossima al termine frontale, di quanto lo era negli anni scorsi. Tanto che si vede dalla bocca filtrare la luce nell'interno della galleria formata nel ghiaccio dal torrente stesso.

Il ritiro frontale dalla fine d'agosto del 1910, ai primi di settembre 1911, è stato di m. 28: il laterale non è calcolabile data la posizione della lingua terminale incassata, fra le ripide pareti della valle di Scerscen.

¹⁾ Nelle carte dell'I. G. M. è chiamato torrente Lanterna l'intero tratto da Chiesa al ghiacciaio di Scerscen. Nella *Guida delle Alpi Retiche Occidentali*, pag. 287, è chiamato Scerscen il braccio di destra che va da Fransch al ghiacciaio di Scerscen, Campo Moro il braccio di sinistra, dal Fellaria pure a Fransch, e il nome Lanterna è riservato solo al tratto dalla confluenza dei bracci fino alla foce nel Mallero sopra Chiesa.

L'ablazione notevolissima, di molti metri, specialmente alla destra della lingua terminale, è indicata in modo evidente dalla diminuita altezza della fronte stessa, rispetto agli anni precedenti.

Rinfrescato il vecchio segnale del 1910, per comodità delle future osservazioni, ho fissato il limite frontale di quest'anno, collocando a destra del torrente a m. 21 dalla parte glaciale, una nuova indicazione, dandovi la solita disposizione:

●
S. D. - 1911 m. 21.

Per il facile rinvenimento del segnale, ho posto diverse frecce di direzione e lunette colorate (in minio), lungo il torrente, in posizione ben visibile, prima di arrivare alla fronte.

Ghiacciaio di Fellaria.

6^a Osservazione - Settembre 1911.

Dal ghiacciaio di Fellaria prende origine il torrente Campo Moro ¹⁾, uno dei bracci che sotto Fransch va a formare col torrente Scerscen, la Lanterna. È un ghiacciaio in parte ancora a fronte sospesa. Fino a pochi anni fa, alle prime osservazioni, presentava nella sua parte terminale, tre digitazioni, che formavano tre cascate di ghiaccio e che si estendevano ancora per qualche centinaio di metri sotto il balzo cui era sospesa la vera fronte.

Ora le tre digitazioni sono distinte solamente in alto, superiormente alle colate: sotto al balzo, la digitazione di destra, confluisce con la mediana, e forma un'unica lingua di ghiaccio, stretta e incassata in una spaccatura della valle, che si protende in basso più dell'altra di sinistra.

Questa estrema lingua di ghiaccio è alla quota di m. 2400, la linea del *nevé* è in media circa a m. 3000.

A destra delle due digitazioni confluenti, vi è una elevata morena laterale fresca, testimone di una recente maggiore glaciazione: come pure alla confluenza delle due digitazioni, un forte strato di materiale morenico, copre completamente la superficie del ghiacciaio.

La zona di forte ablazione, con conseguente comparsa di copiosissimo materiale della morena profonda, appare sulle due digitazioni di destra e di sinistra, a circa m. 300 dal balzo suddetto da cui cadono le colate di ghiaccio, cioè dai 2500 ai 2700 metri.

Al termine della lingua formata dalle due digitazioni confluenti, esce un abbondante torrente glaciale, più che da una bocca, da un distacco dalla roccia di tutta la lingua terminale.

La digitazione di sinistra ha nella sua fronte, non al mezzo, ma spostata verso destra, una vasta porta dalla quale, contrariamente a quanto si verificava nelle precedenti annate, non esce punto acqua: questa si è aperta una nuova via di uscita, più a sinistra. Non si è formata una tipica porta glaciale, ma anche qui l'acqua esce dal distacco del ghiaccio dalla roccia sottostante formando una notevole cascata al balzo più volte ricordato.

¹⁾ Nelle carte dell'I. G. M., è chiamato Cormor. Anche per questo torrente seguo la nomenclatura data dalla *Guida delle Alpi Retiche Occidentali*. (Vedi nota precedente).

Dal masso segnato nel 1910 ho misurato il ritiro dell'annata della lingua più avanzata: e ho trovato che esso è di m. 10.

Questo ritiro relativamente piccolo, rispetto a quello riscontrato negli altri ghiacciai, è dovuto probabilmente al tipo di ghiacciaio di Fellaria al suo termine, cioè a fronte in parte sospesa. Fino a che la fronte nel suo movimento regressivo, non avrà abbandonato definitivamente e del tutto il balzo cui ora è in parte sospesa, non si potrà avere un ritiro corrispondente o proporzionale al ritiro degli altri ghiacciai della regione dato che non vi siano altre cause e condizioni, climatiche o topografiche, a far differenziare questo ghiacciaio dagli altri nelle sue variazioni annuali.

Ghiacciaio del Pizzo Scalino.

3ª Osservazione - Settembre 1911.

Questo ghiacciaio appartiene esso pure al bacino idrografico di Val Malenco. Versa infatti le sue acque di scioglimento nel torrente di Val Poschiavina, il quale si unisce al maggior collettore Campo Moro, sopra le case di Gera.

Anche questo ghiacciaio presenta manifesti segni di un grande ritiro frontale, dopo le osservazioni eseguite dal Marson nel 1899.

Disgraziatamente però non posso presentare i valori precisi di questo ritiro, perchè i massi segnati nella precedente visita, che fissavano i limiti della fronte del ghiacciaio, non sono più reperibili, o perchè asportati dalle acque selvagge torrentizie, o perchè ricoperti da materiale morenico franato dall'alto.

Il Marson nella Relazione presentata alla Società Geografica nel 1899, chiama ghiacciaio di Canciano il ramo terminale di ghiacciaio più prossimo al passo di Canciano, riservando il nome di ghiacciaio dello Scalino al solo ramo occidentale, che si protende più in basso. Benchè presso al suo termine il ghiacciaio presenti realmente per un buon tratto una bipartizione, accentuatasi specialmente in questi ultimi anni di intensa ablazione, tuttavia una tale distinzione non ha ragione d'esistere, se non a titolo di riferimento topografico per più facile e pronta comprensione: perchè unico e ben distinto è il bacino di raccolta, unica la vallata principale da cui scende il ghiacciaio, e unico e indiviso per il massimo suo percorso il ghiacciaio stesso.

Il ghiacciaio dello Scalino, tanto nella parte orientale (ramo che il Marson ha chiamato ghiacciaio di Canciano), quanto complessivamente nella parte occidentale, mostra prove evidentissime di una grande ablazione superficiale dopo al 1899.

Il dosso montuoso che divide le due parti terminali suddette, che in quell'anno emergeva appena dalla superficie del ghiacciaio, cosicchè dal basso appariva quasi a livello con le due lingue laterali, era quest'anno ben alto, prominente, tutto libero da neve, e sporgente dalla superficie del ghiacciaio o lingua di ghiacciaio di destra, per oltre una trentina di metri.

E una tale diminuzione di spessore riscontriamo pure nella parte centrale e occidentale del ghiacciaio. Infatti anche verso il centro è rimasto coperto, per

un'altezza di 30-40 metri, un ripiano già conquistato dalla vegetazione erbacea, e quindi da qualche anno libero da ghiaccio e neve persistenti, ripiano che era appena all'inizio dell'emergenza quando fu visto dal Marson l'ultima volta.

Modificazioni o variazioni notevoli, riscontriamo pure nei caratteri morfologici della fronte nelle sue varie parti. Il ramo orientale del ghiacciaio (ghiacciaio di Canciano del Marson), termina con una lingua che si protende in basso un centinaio di metri oltre la fronte vera. Questa lingua arriva a pochi metri dalle rocce a picco, a Sud del piccolo laghetto di cui fa cenno il Marson nella predetta Relazione.

L'anelloide segnava questa lingua alla quota di m. 2590. La vera fronte di questo ramo di ghiacciaio, è sporca, coperta di limo, e presenta grandi crepacci marginali. Non vi è porta unica, ma tante bocche secondarie, dalle quali esce abbastanza copiosa l'acqua che forma cascata alle rocce a picco suddette.

La parte terminale del ghiacciaio dello Scalino, centrale e occidentale, non è più tripartita: sono scomparse le due lingue di destra, e la superstita di sinistra è assai più schiacciata per il forte squagliamento. Anche in questo tratto non vi è una bocca principale ben distinta, ma l'acqua esce un po' dovunque, lungo tutta la fronte.

Difficile è rilevare il ritiro frontale preciso, per la mancanza di segnali posti nel 1899. Gli elementi dai quali si può ricavare l'entità del ritiro sono: i depositi morenici freschi, nuovi, abbandonati avanti alla fronte; le fotografie eseguite nella visita precedente; le descrizioni dei caratteri morfologici della fronte riscontrati pure in quella visita. Questi elementi però anche nel loro assieme, non possono dare che valori molto approssimativi. Le principali differenze alla fronte ho già detto quali sono. Dalla posizione di alcuni cordoni morenici a valle delle lingue frontali, dalla distanza del laghetto dalla vera fronte attuale, dalla comparazione delle fotografie eseguite allora e quest'anno, ritengo che in questi dodici anni il ritiro complessivo sia stato di circa m. 100.

Il ritiro laterale l'ho calcolato sul lato sinistro da una tipica morena a cui arrivava il ghiacciaio nel 1899: ho trovato che è stato di m. 30.

Affinchè non si debba ripetere il grave inconveniente della asportazione dei segnali calcolati in massi erratici, ho determinato il limite al quale arrivava quest'anno la fronte nelle sue parti principali, scrivendo le indicazioni su roccia in posto al sicuro da ricoprimenti di materiali di frana o di trasporto.

Per la lingua orientale (ghiacciaio di Canciano del Marson), ho posto in una profonda spaccatura, quasi al centro della fronte, al termine della lingua, questa indicazione:

S. D. (iniziali dell'osservatore).

1911 m. 16 (anno e distanza in metri, dal termine della lingua al segnale).

Anche della lingua occidentale ho determinata la posizione, con analoga iscrizione su roccia in posto, a m. 34 dalla fronte. Questa iscrizione guarda a Sud, e trovasi sulla sinistra del torrente glaciale a m. 7-8 da esso.