

BOLLETTINO

DEL

COMITATO GLACIOLOGICO

ITALIANO

N. 10 — 1930

TORINO
TIPOGRAFIA SOCIALE TORINESE
VIA ORMEA, 75
1930-VIII

Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1929.

Alpi Occidentali.

ALPI MARITTIME.

Gruppi Gelas-Maledia-Clapier, Argentera e Corborant-Tinibras.

Vedi: CAMOLETTO C. F., *Osservazioni e rilievi sui ghiacciai delle Alpi Marittime*, in questo medesimo Bollettino.

ALPI COZIE.

Gruppo Cenisio-Ambin.

Ho compiuta la revisione degli otto ghiacciai italiani del Gruppo d'Ambin nei giorni 18-22 settembre; quella dei due ghiacciai del Cenisio il 28 settembre, con un ritardo di circa 10 giorni rispetto alle campagne del 1927-28.

Ghiacciaio dei Fourneaux. — Tutto il margine destro-frontale, ad unghia sottile, ben netta sopra la morena di fondo, accusava un ritiro, secondo i segnali provvisori collocati nel '27 e '28, variabile da 6 a 10 m. (massimo 12 m.), alla fronte del lobo medio, dove il laghetto antistante era stato in parte alluvionato da materiale sabbioso. La lingua sinistra del lobo bifido sinistro, che segna la più bassa quota della superficie glaciale, era arretrata di 5 m. e risalita di m. 1,50, depositando tra sè ed il laghetto frontale uno sbarramento di massi. Rimossi, ad evitare equivoci, i segnali provvisori, collocai lungo la fronte 5 segnali fissi così distribuiti:

Segno I —●→ in minio su pilastro costruito sulla morena stabile, di contro al lobo destro, da cui dista 15 m. in direzione della freccia.

Segno II —●→ id. id., tra il lobo destro e il medio, a 16 m. dal ghiacciaio.

Segno III —●→ id. id., di contro al lobo medio, a m. 10,60.

Segno IV ↓ 29 su masso isolato angoloso di quarzite di $2 \times 2 \times 3$ m., al termine della lingua destra del lobo sinistro.

Segno V → 29 su pilastro in cresta alla morena stabile mediana tra le due lingue del lobo sinistro, traguardando in direzione della freccia al termine della lingua sinistra.

Il ghiacciaio, interamente scoperto dall'innervamento invernale, conservava alcune placche di neve fresca in alto a destra sotto la crepaccia periferica, interamente beante. Erano affatto scomparsi i nevati da valanghe sotto Punta Sommeiller e la Rognosa d'Etiache, ridotti i campi nevati sotto i Passi dei Fourneaux.

Ghiacciaio del Vallonetto. — Dai segnali provvisori, controllati e rinnovati di anno in anno, non potendosi per varie cause stabilire segnali certamente fissi in prossimità

della fronte, misurai un ritiro medio di 11 m. per ablazione totale della striscia marginale più sottile. Sul lato sinistro della fronte, tra questa e la morena s'era formata una pozza di alcune decine di mq. probabilmente su fondo di ghiaccio fossile. L'innnevamento era nullo; il nevato permanente, molto meno esteso che nella scorsa estate, sotto il Colle di Galambra, appariva staccato dal ghiacciaio che ormai, per il suo spessore minimo, per l'assenza di crepaccie ed essenzialmente per i caratteri della morena deposta alla fronte, *morena portata e non di fondo*, non può più ascriversi tra i veri e propri ghiacciai, ma deve considerarsi un glacio-nevato.

Ghiacciaio di Galambra. — La lingua che scende nel Vallone di Galambra e termina appuntita, depressa, sollevata sulla morena, s'era ritirata, nell'anno, di m. 7. Sulla roccia in posto, immediatamente a destra, posi l'indicazione Ψ 29 in posizione analoga ai segnali corrispondenti del '27 e '28. Lungo tutto il suo margine sinistro la lingua s'era ritirata ed abbassata da 1 a 2,50 m. (m. 2,20 sotto lo spuntone roccioso quotato 2910, Stazione V del rilevamento tacheometrico). Sul margine destro, dove il ghiacciaio già toccava la roccia, ne era separato da una stretta cordonata di morena della annata. Il livello del Lago, diminuito di oltre 1 m. dal '28 non raggiungeva peraltro il livello minimo del '27, nè vi apparivano più ghiacci galleggianti. Innnevamento invernale residuo limitato ad una fascia sopra i 3000 m., dal Roc Peirous al Colle 3030; innnevamento recente di 20-30 cm. esteso nella parte media ed inferiore; ridotti ad una sola esigua placca triangolare i vasti nevati nell'alto Vallone delle Monache sotto la morena di sbarramento del Lago. Al contrario i tre grandi glacio-nevati del Piano dei Fourneaux, situati in gran parte sopra i 3100 m., e originati da accumuli di neve deposta sottovento contro dorsali rocciose, non apparivano sensibilmente mutati di estensione nè di potenza.

Ghiacciaio di Punta Sommeiller. — Ancora parzialmente innnevato; in leggero indubbio regresso alla fronte, quantunque non vi abbia ancor potuto collocare segnali di riferimento.

Ghiacciaio meridionale dell'Agnello. — Il livello del Lago dell'Agnello appariva immutato; ma vi si era avanzato, estendendosi per qualche centinaio di mq. alla sinistra della fronte del ghiacciaio, il basso delta triangolare di limo e sabbia sedimentato dal torrente glaciale. Questo rapido alluvionamento dei laghetti frontali da materiale minuto è caratteristico appunto delle fasi di massimo regresso, per fusione degli strati più profondi del ghiacciaio, carichi di materiale litoide sospeso e per dilavamento della morena deposta. Sotto alla St. II il ghiacciaio s'era ritirato di circa 20 m. Nel resto della fronte verso il Lago, il ghiaccio, del tutto mascherato da morena minuta, non appariva che per un breve tratto a 1 m. sopra il livello del Lago e con uno spessore da 2 a 3 m. Tutto il margine, dalla fronte alla confluenza col ghiacciaio settentrionale, sottile, appiattito, impastato di limo e coperto di morena, s'era abbassato di 1 a 3 m., arretrando di conseguenza da 2 a 11 m., a seconda dell'ubicazione dei segnali su roccia I-XII, tutti ritrovati e controllati. In particolare, tra le Staz. II e III, verso i 2800 m. l'abbassamento del ghiacciaio e forse la fondita di masse di ghiaccio fossile, causarono lo sprofondamento di una vasta area semilunare dell'argine morenico. Del lobo insinuato tra le Staz. III e IV, rimanevano soltanto alcune placche tra la morena fresca; quello tra le Staz. V e VI era ridotto ad un sottile lastrone. L'allineamento di sassi tra la Staz. V e Punta Ferrand consentì di misurare una velocità superficiale nell'anno, da 3 a 10 m.; l'allineamento tra la Staz. IV e il Gros Muttet, attraverso una lingua secondaria pianeggiante, diede una velocità media annua di appena 2 m., rivelando così l'esiguità della lingua stessa. Innnevamento invernale residuo pressochè nullo disotto della crepaccia periferica; neve fresca in fasce sotto P. Niblè e verso il Colle 3149.

Ghiacciaio settentrionale dell'Agnello. — Cessata l'alimentazione per transfuena dal ghiacciaio meridionale dell'Agnello (ridotta ad una larghezza di soli 39 m. la sottile lista di ghiaccio che unisce i due ghiacciai, larga 86 m. nel '27 e 58 nel '28), il ghiacciaio settentrionale, situato quasi per intero sotto il limite climatico delle nevi, reagisce vivamente alle condizioni climateriche, manifestando più intensi che altrove i fenomeni di regresso. La colata che, in profonda e stretta doccia (V. plani-

metria nel n. 9 del Bollettino), unisce il piccolo bacino superiore alla più estesa lingua terminale, abbassò il suo livello, nell'anno, di circa 3 metri. Lo spessore del ghiaccio da misure dirette nelle crepaccio, risultò di 8-12 metri. Tutti i segnali su roccia da XIII a XXI, distribuiti nella parte alta e lungo il margine sinistro furono ritrovati e indicarono un decremento di potenza da m. 1,50 a m. 4,20 veramente eccezionale, con un ritiro laterale, del resto poco significativo, da m. 3 a m. 6. I segnali dal XXII al XXVIII, sul lato destro furono quasi tutti nascosti da scoscedimenti della morena. Il regresso alla fronte proboscidata e riparata in un'incassatura fu solo di m. 2. Presso la fronte, la copiosa emergenza di materiale morenico fine originò nuovi numerosi conetti di sabbia e aggrandì quelli preesistenti. La posizione dei principali pozzi glaciali restò immutata, nè difatti, verso il basso, il ghiacciaio accenna a movimento alcuno. Innevamento nullo.

Ghiacciaio del Muttet. — Il margine destro-frontale che ad Est del Gros Muttet, presso l'orlo della parete sovrastante al ghiacciaio settentrionale dell'Agnello, termina in una scarpata poco inclinata ad unghia sottile con blocchi staccati e vaste cavernosità tra il ghiaccio limpido e stratificato e la roccia pianeggiante, sgombra da morena, si ritirò in media di oltre 20 m. dal 1927, quando però l'innnevamento non mi permise di fissarne il limite preciso. Lungo questo lato dove si manifestano più notevoli le oscillazioni del ghiacciaio ho disposto 4 segnali fissi:

Segno I —●→ 29 in minio su pilastro costruito sulla roccia a 16 m. dal ghiacciaio in direzione della freccia.

Segno II —●→ 29 id. id., a m. 7,5.

Segno III —●→ 29 sullo gneiss levigato e striato presso la cascatella a valle a m. 4,20 dal ghiacciaio.

Segno IV —●→ su pilastro presso la cascatella a monte, a m. 13 dal ghiacciaio.

Le valanghe che scoscedono dalla cresta di C., lungo un ampio canalone, originano sul ghiacciaio una grande gibbosità allungata che ne separa la lingua terminale. Questa pure si è ritirata alquanto e soprattutto ristretta sul lato destro dove appaiono sempre più estesi i banchi di roccia levigata affioranti tra il ghiaccio e la morena. Innevamento limitato a Nord del Gros Muttet e sotto la Rocca d'Ambin.

Ghiacciaio orientale di Savine. — La fronte, appiattita sulla morena di fondo risultò sensibilmente arretrata dal 1927 e così pure il margine sinistro, depresso, con deposito d'una stiscia di morena fresca. Il costone di roccia che affiora verso la metà della ripida falda ghiacciata, attraversandola orizzontalmente, emergendo sempre più, l'ha separata ormai in due parti. Innevamento ancora abbondante sotto le creste a Sud e ad Ovest, formandovi grandi cornicioni. La vasta zona pianeggiante sotto C. 3326, che nel 1927, totalmente coperta di neve, pareva far parte dell'area ghiacciata, appariva come un piccolo glacio-nevato a sè.

Ghiacciaio di Bard. — All'epoca della mia visita gran parte del ghiacciaio era coperto di neve fresca. Mi fu tuttavia possibile accertare come le due lunghe e strette lingue mediana e sinistra, si siano ritirate in 2 anni di circa 10 m. ciascuna. Il lobo destro che termina, appena leggermente arcuato e un po' convesso sopra un pendio levigato molto inclinato, non ha mutato di posizione.

Ghiacciaio del Giaset. — L'innnevamento recente non mi consentì misure esatte. Basse liste di morena fresca lungo la fronte ne indicavano il ritiro in queste ultime annate.

In conclusione, *innnevamento residuo quasi nullo*, inferiore a quello dell'anno precedente all'epoca della mia visita e *notevole ulteriore regresso generale* (riscontrato anche per il *Ghiacciaio francese del Niblè*), reso più evidente dalla poca potenza delle zone marginali di questi piccoli ghiacciai che pertanto meritano tutti di essere accuratamente seguiti nelle loro oscillazioni. Il regresso, piuttosto che in relazione all'andamento, nell'annata, delle temperature mantenutesi inferiori alla media nella stagione invernale e normali in primavera ed estate, fu in diretta dipendenza con il regime delle precipitazioni. Difatti l'innnevamento invernale, come per tutta l'alta Valle di Susa fu insolitamente scarso: a fine di marzo erano già scoperte vaste plaghe a solatio, ma con poca pendenza, fin sotto i 2000 m.; scarse pure furono le nevicate

primaverili. Si ebbero ancora, localmente, nevicate in agosto e settembre, che rallentarono l'ablazione, ma la neve fresca fu presto asportata da piogge abbondanti.

Ghiacciaio	Esposizione	Oscillazione			Osservazioni
		frontale	laterale	di potenza	
		in planimetria			
Dei Fourneaux	NO.	— 5 ÷ 12		— 1,50	dal 1928 al 1929
Del Vallonetto	NO.	— 11		— 1,50	» 1928 » 1929
Di Galambra	NE.	— 7	— 2 ÷ 4	— 1 ÷ 2,50	» 1928 » 1929
Di Punta Sommeiller	SE.	regresso imprecisabile			» 1928 » 1929
Meridionale dell'Agnello	E.	— 20 (max.)	— 2 ÷ 11	— 1 ÷ 3	» 1928 » 1929
Settentrionale dell'Agnello	»	— 2	— 3 ÷ 6	— 1,50 ÷ 4,20	» 1928 » 1929
Del Muttet	SE.	— 10 circa	— 20	— 2	» 1927 » 1929
Orientale di Savine	E.	— 6 circa	— 12		» 1927 » 1929
Di Bard	»	— 10			» 1928 » 1929
Del Giaset	N.	regresso imprecisabile			» 1927 » 1929

Ing. LUIGI PERETTI.

ALPI GRAIE.

Gruppo del Gran Paradiso.

Vedi: PERETTI L., *I ghiacciai del versante meridionale del Gruppo del Gran Paradiso* in questo medesimo Bollettino.

Gruppo del Ruitor.

Nella campagna glaciologica del 1929 al *Ghiacciaio del Ruitor* ho continuato regolarmente le misure e le osservazioni intraprese negli anni precedenti.

Relativamente alle variazioni di forma del ghiacciaio, alle quali, per brevità, mi limito in questa relazione, ho constatato la permanenza della fase di regresso che si manifesta sempre più notevole per la lingua terminante nel cosiddetto Lago dei Seracchi. L'assottigliamento ed il regresso del bordo inferiore in questa parte sono stati leggermente superiori di quelli riscontrati per l'anno precedente. A causa della piccola velocità superficiale dedotta dalle misure eseguite immediatamente a monte della seraccata è lecito arguire che quest'ultima poggi sopra un letto roccioso poco profondo, cosicchè, se il periodo attuale di marcato regresso permane, fra pochi anni compariranno degli spuntoni di roccia nella seraccata e, forse, anche il bordo inferiore del ghiacciaio si eleverà al disopra del lago.

Il regresso nella parte superiore del bordo terminale si è mantenuto in media di m. $1 \frac{1}{2}$ ÷ 2 in proiezione orizzontale.

A causa delle forma planimetrica molto irregolare riesce alquanto difficile la determinazione un po' precisa della posizione della linea di nevato per questo ghiacciaio: nella campagna di cui riferisco ho però condotto a buon punto tale determinazione cosicchè nel prossimo anno, con poche misure complementari, potrò disegnare poi la linea predetta nella planimetria all'1 : 10.000.

Anche nel 1929 ho integrato le misure fatte con numerose fotografie, mentre ho esteso le osservazioni di glaciologia fisica a diversi punti della superficie del dissipatore sulle quali riferirò negli anni prossimi, allorchè, com'è d'uso, dai dati raccolti si potranno discernere i fattori reali da quelli occasionali ciò che è solo possibile mediante serie alquanto estese di osservazioni.

MARIO BOSSOLASCO.

Gruppo Miravidi-Lechaud.

Le osservazioni sui ghiacciai di questo gruppo vennero iniziate quest'anno, alla fine del mese di agosto, da me e da mio fratello Leonardo.

I 4 ghiacciai di questo gruppo sono ghiacciai di pendio; sono allineati lungo la catena di confine, contigui l'uno all'altro, talora anzi congiunti nella parte superiore. I Ghiacciai di Lavage, di Arguerey, del Breuil si trovano nel Vallone del Breuil. Il Ghiacciaio di Chavannes si trova nell'omonimo Vallone di Chavannes e in questo verso le sue acque di fusione. Tutti sono esposti a Nord-Est.

Ghiacciaio di Lavage. — Questo ghiacciaio è brevissimo, molto più largo che lungo; è poco inclinato, anzi quasi pianeggiante. Occupa una specie di terrazza delimitata verso valle da una dorsale rocciosa. In corrispondenza di due costoloni scendono due colate di materiali detritici, le quali si allungano secondo il pendio sul ghiaccio; perciò da lontano pare che vi siano tre placche separate, mentre in realtà si tratta di un unico ghiacciaio. Tutto il ghiacciaio è cosparso di minuto detrito, non molto abbondante però. Specialmente l'estremità sinistra ha tutti i caratteri di un ghiacciaio: è solcata da crepacci e ha regolari morene laterale e frontale.

Malgrado che il bordo del ghiacciaio sia ricoperto da scarso materiale detritico, si vede che il ghiacciaio arriva fin contro la dorsale rocciosa; soltanto l'estremità sinistra ne è separata da un laghetto largo appena 2-3 metri.

Non ho potuto mettere nessun segnale.

Ghiacciaio di Arguerey. — Superiormente è amplissimo, occupa tutto l'ampio circo tra l'A. de l'Hermitte e la Miravidi, sul fianco destro del Vallone del Breuil. È diviso in due parti quasi uguali da uno sperone roccioso, che affiora nella parte mediana e che in basso separa due corpi ablatori distinti, ciascuno terminante con una propria larga fronte.

Il ramo sinistro scende più in basso, e finisce in una specie di strozzatura. In questa il giorno 28 agosto ho posto il segnale A 1929, su roccia in posto, lungo il margine destro. Questo segnale è posto sulla stessa linea della fronte.

Ghiacciaio del Breuil. — Occupa la testata del Vallone del Breuil, a Nord della Miravidi. La parte superiore, a quasi 3000 m., arriva alla cresta della montagna, che appare consumata. Anche questo ghiacciaio è molto largo; termina con una lingua posta all'estremità destra. La lingua scende fino al piano del Grand Breuil, ed è fornita di una porta, dalla quale fuoriesce il torrente.

Il 27 agosto ho messo due segnali. Il segnale A 1929 è stato posto su di un grosso masso erratico a 19 m. a monte della fronte lungo il margine sinistro della lingua frontale. L'altro segnale M 1929 è stato collocato su roccia in posto lungo il margine destro della lingua; questo secondo segnale si trova esso pure a 19 m. a monte della fronte, ma più in alto.

Ghiacciaio di Chavannes. — Il Ghiacciaio di Chavannes occupa la testata del Vallone di Chavannes. È esposto come i precedenti a Nord-Est. Le fronti dei Ghiacciai di Arguerey, del Breuil e di Chavannes sono quasi allineate.

La fronte del Ghiacciaio di Chavannes è invisibile, perchè all'altezza del Rifugio di Bassa Serra va seppellendosi in mezzo alle morene. Il rivestimento morenico anzi è imponente, si stende fino alla diga rocciosa che delimita la terrazza occupata dal ghiacciaio. Sotto la coltre delle morene deve continuare ancora per un bel tratto il ghiaccio vivo. Date queste condizioni mi è stato impossibile mettere segnali.

Dott. A. MARTINOTTI.

Gruppo del Monte Bianco.

VAL VENI. — La campagna glaciologica della scorsa estate in Val di Veni fu dedicata in massima parte al grande Ghiacciaio del Miage. Furono scartati *a priori* il Ghiacciaio della Brenva, già studiato da alti ed i minori, ripidi Ghiacciai di Fresnay e del Brouillard, perchè con fronti troncate su salti di valle e quindi privi d'interesse per lo studio delle oscillazioni frontali.

Ghiacciaio del Miage. — Tutta la lingua ablatrice è ricoperta d'una enorme congerie caotica di morena superficiale, risultante dalla fusione delle diverse distinte morene viaggianti nel bacino collettore, la quale ricopre pure tutta la zona frontale, mascherando a luoghi il contorno dei tre lobi in cui essa è divisa. Soltanto i grandi stacchi periferici di blocchi e le frane della morena permettono di riconoscere l'alta parete di ghiaccio oscuro e inquinato di limo.

Il rilevamento tacheometrico fu limitato al lobo destro, meglio definito e più espanso, e venne eseguito mediante teodolite ripetitore distanziometrico Bardelli, avente approssimazione di 30" al cerchio orizzontale e di 2' al cerchio verticale, ottenuto in prestito dal Chiar.mo Prof. V. Baggi della R. Scuola d'Ingegneria di Torino.

La poligonale di base consta di 10 vertici, dei quali i due capisaldi A e B situati rispettivamente in cresta alla morena storica subrettilinea destra (a 300 m. circa dalla bocca del ghiacciaio) ed in cresta alla morena sinistra a 500 m. circa dalla bocca. Degli altri 8 vertici, 1 è situato ancora sulla morena destra, 7 sul dorso del ghiacciaio: tale loro ubicazione fu imposta dall'instabilità dei massi delle morene laterali, ripidissime e frananti. Da ognuna delle stazioni fu stabilita la posizione dei punti prossimi del margine del ghiacciaio.

Sul lato destro il rilevamento fu spinto a 600 m. a monte dalla bocca, fino al punto dove la cresta della morena si stacca dal ghiacciaio; sul lato sinistro a un centinaio di metri a monte del laghetto (da non confondersi con il Lago del Miage presso quello di Combal) presso la Staz. B. Dalla Staz. A furono collimate tre punte di quota nota (Monte Fortin, Aiguille Noire de Pétérét, Monte Chetif), onde ricavarne trigonometricamente la quota.

Fu rilevato ancora l'andamento della parete di ghiaccio che scende al Laghetto del Miage, facendo stazione sulla parte più alta della morena di sbarramento del Lago.

Furono inoltre fotografati:

- I. Il lobo centrale dalla sua morena sinistra, a circa 50 m. dalla fronte da un masso segnato in minio da un cerchio attraversato da una freccia (orientamento della fotografia).
- II. La bocca del lobo sinistro da un masso, pure segnato, della morena frontale alla distanza di circa 60 m. dalla bocca.
- III. Il complesso dell'apparato frontale nel punto di biforcazione dei lobi destro e centrale.
- IV. La parete che scende al Lago del Miage, ecc.

Ghiacciaio di Estellette. — Intagliato in superficie da un copioso torrente di fondita profondamente incassato, che si sprofonda in un inghiottitoio verso 2600 m., il ghiacciaio termina racchiuso tra la morena sinistra, bassa e poco marcata e l'erta, elevata morena destra, sotto cui si perde il suo margine e che risale fino ad appoggiarsi alla roccia intorno a 2700 metri. La fronte si distingue appena sotto l'ammanto morenico.

Fu possibile riconoscere con sicurezza l'altitudine della linea di nevato (fra 2600 e 2700 m.) sul lato del ghiacciaio meglio riparato dall'insolazione (2 settembre).

Ghiacciaio dell'Allée Blanche. — Si presta ad osservazioni precise perchè scoperto e ben delimitato, soprattutto sul suo margine sinistro-frontale, dove furono collocati 3 segnali in minio numerati in cifre romane e formati da un cerchio e da una breve freccia indicante la direzione in cui dev'essere misurata la distanza dal ghiacciaio) sopra tre grandi massi:

- Il I, più a monte dalla fronte, a 15 m. di distanza e m. 2,5 più in alto dal ghiaccio;
- il II, intermedio, a m. 13 e m. 1 rispettivamente;
- il III, presso la lingua terminale, a m. 14 e m. 1 rispettivamente.

Due altri segnali furono posti più in alto sulla sinistra, sopra il punto dove s'inizia la morena laterale, in corrispondenza ad una zona seraccata del ghiacciaio; entrambi sono dipinti sulla parete di roccia levigata; il segnale superiore dista m. 12 dal ghiacciaio, l'inferiore m. 14.

Da osservazioni morfologiche di dettaglio, il ghiacciaio pareva essersi sensibilmente ritirato alla fronte nell'ultima annata.

Ing. MARIO RAFFAGHELLI.

BACINO DELLA VAL FERRET. — La campagna glaciologica si svolse — per varie ragioni — esclusivamente nella Val Ferret, e durò una quindicina di giorni. Scopo principale fu la revisione generale dei ghiacciai che erano stati osservati qualche volta ad intermittenza da vari Autori (PORRO, REVELLI, SACCO), e la disposizione dei segnali e delle stazioni fotografiche per le future osservazioni. Contemporaneamente alle nostre ricerche l'Istituto Geografico Militare eseguì il rilievo topografico alla scala di 1 a 25.000 del Gruppo del Monte Bianco. Accondiscendendo ai desideri della Presidenza del Comitato Glaciologico, si fece quindi il possibile perchè i nostri rilievi e quelli degli Ufficiali topografi fossero fatti di comune accordo. I lavori consistettero nel fissare geodeticamente e proiettare, nel limite consentito dalla piccolezza della scala, i contorni precisi dei singoli ghiacciai, ed una serie di punti scelti quali termini di confronto per la valutazione delle oscillazioni e capisaldi per le triangolazioni di precisione da eseguirsi in avvenire. Fra tali punti si tenne conto dei segnali colorati posti ai margini dei ghiacciai e di alcune delle stazioni fotografiche. Le quote relative verranno riportate sulla tavoletta al 25.000 che l'I. G. M. pubblicherà nel 1930-31.

È quindi a me di dovere ringraziare sentitamente il Generale Vacchelli per aver voluto favorire le nostre ricerche, dando un giusto valore alla rappresentazione cartografica delle masse glaciali. Ringraziamenti cordiali vadano pure ai topografi: Capitani C. Stolfi, S. Sitta ed al Tenente F. Barducci, tutti dell'I. G. M. di Firenze, che furono ottimi collaboratori.

Nell'esame delle varie masse glaciali, incomincerò da oriente (Col Ferret). Noto sin d'ora come due dei ghiacciai descritti non sono ricordati nel noto *Elenco* del PORRO (pag. 14 e 15); si tratta dei Ghiacciai Grapillon e Gruetta Sud-occidentale. Per contro in esso ne sono elencati due: Evêque e Feraché che non sono ghiacciai, ma piccole placche di neve perenne.

Ghiacciaio del Grapillon. — Tale ghiacciaio, come ho detto, non appare nell'*Elenco* del PORRO. Trovasi in una zona di pianalto compresa tra la Quota 3080, il Monte Grapillon (3350 m.), la Quota 3167, presso il Passo omonimo. Questo ghiacciaio che in un periodo non lontano doveva essere congiunto al continuo sottostante Ghiacciaio di Pré-de-Bar, è ora nettamente distinto.

Presenta una linea frontale frastagliata, ricoperta qua e là da frangie nevose; da essa si dipartono due piccole lingue a destra, l'inferiore delle quali è la più lunga, sottile, regolare. Nella regione superiore si notano alcuni lembi di neve molto estesi. Non mi fu possibile porre segnali. Disposti però una stazione fotografica che coincide con quella del Ghiacciaio di Gruetta sud-orientale (vedi questa).

Ghiacciaio di Pré-de-Bar. — Tale ghiacciaio, col contiguo e simmetrico del Triolet, rappresenta una delle masse più importanti ed imponenti di tutte quelle che scendono dalla catena del Monte Bianco nel versante italiano. Il ghiacciaio di Pré-de-Bar è di tipo alpino-vallivo ed è formato da un amplissimo collettore a semi-ventaglio separato dal dissipatore a mezzo di una grandiosa cascata alta parecchie centinaia di metri. La lingua, regolarissima, ricoperta di detriti solo nelle parti laterali, scende sino alla quota 1985 (tach.) (1), presentando una linea frontale ben netta. Molti sono i crepacci che, verso l'estremità diminuiscono di numero e di ampiezza, assumendo una struttura radiata. La porta è assai piccola; ne esiste pure una secondaria a destra della principale. Il torrente esce con violenza ed allo sbocco misura una larghezza non inferiore a due metri. L'innervamento frontale è nullo; nettissima stratificazione. Degna di nota una serie di archetti morenici frontali concentrici d'aspetto recente, che starebbero ad indicare, un ritiro verificatosi negli ultimi anni. Non sono stati ritrovati i segnali posti da Revelli e Sacco (2). Ho disposto alla fronte

(1) Con l'abbreviazione « tach. » posta vicino alle quote, si vuol indicare che le medesime sono state calcolate col tacheometro.

(2) P. REVELLI, *Le fronti di sette ghiacciai del Versante Italiano del Monte Bianco nel 1910* (Riv. C. A. I., vol. XXX, 1911).

P. PREVELLI, *Idem nel 1911* (Riv. C. A. I., vol. XXXI, 1912).

F. SACCO, *I Ghiacciai italiani del Gruppo del Monte Bianco* (Boll. del Com. Glac. Italiano, n. 3, 1918, pag. 93 e seguenti).

una serie di segnali, dei quali è detto nella tabella. Le stazioni fotografiche sono cinque: $\xrightarrow[C]{F I} \Delta$ sul sentiero al colle Grappillon, m. 1989 (aner); $\xrightarrow[C]{F II} \Delta$ frontale, m. 1895 (tach.); $\xrightarrow[C]{F III} \Delta$ frontale, m. 1897 (tach.); $\xrightarrow[C]{F IV} \Delta$ sulla morena laterale sinistra; $\xrightarrow[C]{F V} \Delta$ alle Alpi di Pré-de-Bar, m. 2100 (? aner.).

Ghiacciaio di Triolet. — È questo un bell'esempio di ghiacciaio completo, con ampio bacino di raccolta foggiato a vantageggio, e con una lingua scendente molto in basso sin verso i 1950 metri. Questa, per quanto enorme e ben nutrita dalle colate delle regioni superiori, non spicca come sarebbe da attendersi, a causa dell'enorme quantità di detrito che, coprendola quasi interamente la protegge dall'ablazione. Riesce quindi assai difficile stabilire l'estensione longitudinale e laterale. Ho disposto alcuni segnali frontali in quei punti nei quali il ghiacciaio era vivo e ben visibile. Lateralmente, per gli stessi motivi, mi fu possibile porre un solo segno. La stazione fotografica base, è posta di fronte al ghiacciaio vicino ad un enorme masso protoginico in bilico su altri di minor mole ad esso sottostanti. Sigla $\xrightarrow[C]{F I} \Delta$ quota m. 1944 (tach.). L'innevamento frontale è nullo (1).

Ghiacciaio di Gruetta Sud-Orientale. — Bellissimo esempio di ghiacciaio di canalone. È assai crepacciato, ondulato; e presenta una linea marginale molto irregolare non ben netta nella parte destra, a causa del detrito. In questo tratto si collega con una piccola massa glaciale che scende da un canale contiguo. All'estremità opposta il ghiaccio si espande a guisa di piccolo ventaglio, contenendosi però sempre nella morena laterale sinistra storica. Innevamento frontale nullo, quello del bacino superiore lieve. Il ghiacciaio è inaccessibile. Fu posta una stazione fotografica frontale sopra i casolari di Gruetta, sul sentiero che da essi va alla Alpi Gioué. Sigla $\xrightarrow[C]{F I} \nabla$. Quota m. 1980 (aner.).

Ghiacciaio di Gruetta Sud-Occidentale. — Si trova in un ampio canalone che scende dalla cresta: Aiguille de Léchaud — monte Gruetta. Esso è sompletamente staccato dalla calotta ghiacciata dell'Aiguille de Léchaud e dal contiguo ghiacciaio di Frébouzie. Sull'*Elenco* del Porro tale ghiacciaio non è nominato. I valligiani non le hanno dato nome: il Sacco lo descrisse come Ghiacciaio secondario orientale di Frébouzie. La sua fronte è ben distinta, e si presenta assai allungata ed assottigliata nella parte estrema sinistra, verso il Bivacco fisso. In tale regione anzi pare che si tratti di placche di ghiaccio perenne collegate fra loro. Innevamento frontale nullo. La stazione fotografica è sulla strada carrozzabile a dieci minuti da La Vachey. Sigla $\xrightarrow[C]{F I} \Delta$ quota m. 1684 (tach.).

Ghiacciaio di Frébouzie o Frébouge o delle Petites Jorasses. — Occupa tutta la parte centrale del circo irregolare formato dalla Aiguille de l'Évêque, les Grandes Jorasses, la Pointe Jorasse, l'Aiguille de Léchaux. Il ghiacciaio è grossolanamente triangolare, crepacciato in ogni senso e ricco di seraccate imponenti. La lingua principale è foggjata ad U e nella parte più bassa presenta due digitazioni. Quella destra, netta solo parzialmente (a destra), raggiunge la quota m. 2070 circa, e si ricollega ad un lungo spuntone di ghiaccio nero, coperto ed inglobante detrito, che termina una quindicina di metri (in dislivello) più sotto. L'altra digitazione è assai meglio delimitata e termina ad un

(1) Non furono trovati i segnali posti dal PORRO nel 1897. Cfr. F. PORRO, *Notizie sui lavori della Commissione eletta dal C. A. I. per lo studio dei ghiacciai italiani* (Atti del III Congr. Geogr. It.; Firenze 1899). *Ricerche preliminari sopra i ghiacciai italiani del Monte Bianco* (Boll. della Soc. Geogr. It. 1902).

livello maggiore; sopra rocce levigate ed arrotondate. La stratificazione frontale è evidentissima. Il margine di tutto il ghiacciaio è frastagliato e da esso si staccano grossi blocchi di ghiaccio che danno luogo a piccole conoidi avvalangate, la maggiore delle quali, a carattere permanente, trovasi alla destra del lobo destro. L'innevamento

frontale è nullo. Disposi sei stazioni fotografiche: $\frac{F I}{C} \rightarrow \Delta$ frontale; $\frac{F II}{C} \rightarrow \Delta$ (coincide

con la posizione del segnale 1°), quota m. 2081. (tach.) laterale destra; $\frac{F III}{C} \rightarrow \Delta$

e $\frac{F IV}{C} \rightarrow \Delta$ (st. speciale per il lobo sinistro) frontale sinistra; $\frac{F V}{C} \rightarrow \Delta$ frontale,

sulla carrozzabile, quota m. 1715 (aner.); $\frac{F VI}{C} \rightarrow \Delta$ sulla mulattiera che dai casolari

Gioué conduce all'Alpe Gruetta.

Ghiacciai di Pra Sec e Tronchey. — Dal fianco sud-orientale delle Grandes Jorasses scendono in stretti e ripidissimi canali due piccoli ghiacciai che sulle carte sono indicati col nome comune Tronchey. All'inferiore per altitudine i valligiani danno nome Pra Sec, mentre quello contiguo più alto è detto Tronchey. Il primo scende assai in basso e presenta una lingua sospesa foggata a V, la cui quota inferiore è di m. 2351 (tach.). Il ghiaccio è crepacciato e presenta un contorno nettissimo. Da notare una piccola espansione a guisa di lingua secondaria, a sinistra della principale, di quota m. 2428 (tach.). Evidente stratificazione frontale. Il Ghiacciaio di Tronchey è assai più alto del precedente, ed è inaccessibile. Possiede due colate di ghiaccio separate tra di loro e distaccate pure dal ghiacciaio Pra Sec. La stazione fotografica

unica per i due ghiacciai è ai casolari di La Leche (segnavia $\frac{F \beta}{C}$). Sigla $\frac{F II}{C} \rightarrow \Delta$,

quota m. 1895 (aner.).

Ghiacciaio delle Grandes Jorasses. — Nel grandioso ed irregolare circo formato dalle pareti meridionali della Grandes Jorasses, dalla quota m. 4066, dal Dôme de Rochefort e dalla cresta che si diparte da questo raggiungendo la quota m. 3096, si trovano due imponenti ghiacciai che sulle carte topografiche dell'I. G. M. portano i nomi: Ghiacciaio di Pra Sec (destra), Ghiacciaio di Planpenseu (sinistra). Occupiamoci del primo. Il nome non corrisponde e quello col quale lo denominano i montanari del luogo; essi infatti lo indicano come ghiacciaio delle Grandes Jorasses, mentre riservano il nome di Pra Sec a quello scendente dal canalone Sud-Est della Cima 4205 del gruppo delle Jorasses (che sulle carte ha nome Tronchey). Le carte stesse segnano indifferentemente i due nomi ingenerando così confusione. Ritengo quindi utile definire tale questione lasciando a questi ghiacciai la denominazione da me sopradetta, che è quella usata dagli alpigiani, e dagli alpinisti (1). Faccio ancora notare che il Rio Pra Sec, che affluisce a Dora presso le case di Pra Sec d'en haut non scenderebbe — secondo le carte — dal ghiacciaio omonimo, il che è errato. Il ghiacciaio delle Grandes Jorasses, ha una lingua principale ben delimitata ed una secondaria laterale destra. La prima è ampia, crepacciata, e frastagliata nella zona perimetrale. Un intaglio che più degli altri interessa la massa glaciale, tende a dividere la lingua in due grossi lobi. La quota minima frontale è di m. 2471 (tach.). Da questo punto sgorga il torrentello. Le quote estreme del limite frontale sono: m. 2503 (sinistra), m. 2523 (destra). La lingua laterale destra scende a m. 2655. Anteriormente essa è per intero staccata dal contiguo ghiacciaio Planpincieux, e lateralmente si ristabilisce questa unione a mezzo di alcuni nevati che riempiono il canalone tra lo spuntone del Rifugio e quello

(1) Cfr. C. DURIER, *Le Mont Blanc*, Paris, 1880.

G. BOBBA, L. VACCARONE, *Guida delle Alpi Occidentali*, vol. II, parte 2ª, pag. 244, 1896.

E. GAILLARD, *Les Alpes de Savoie*, parte II, pag. 200.

di quota 3290. La stazione fotografica stabilita per questo ghiacciaio e per il seguente è sul sentiero tra La Leche e Leuchy vicino a quest'ultimo. Sigla $\xrightarrow[C]{FI} \Delta$, quota m. 1950 (aner.).

Ghiacciaio di Plan Pincieux o Planpansiere o Planpenseu. — Dell'ubicazione di esso ho già detto. Il ghiacciaio presenta una lunghissima fronte (km. 1,5), ondulata e frastagliata e ricoperta di detrito nella parte più bassa. La lingua principale è sospesa, tutta inquinata da materiale morenico, e scende sino alla quota 2137 (tach.). Oltre il torrente principale che fuoresce dal ghiaccio in questo sito, ve ne sono altri di minor entità (quattro) l'ultimo dei quali all'estremità destra della fronte — quota 2480 (tach.) — dove la linea marginale piega bruscamente verso Ovest. In questa zona la massa glaciale si restringe e si allunga formando un piccolo lobo. Tale estremità non ha contatti col ghiacciaio delle Grandes Jorasses. Ricordo qui a titolo storico l'alluvione avvenuta il 17 Giugno scorso. In seguito alle abbondanti piogge primaverili ed alla fusione della neve si raccolse in seno al ghiacciaio un'enorme quantità

Tabella dei segnali disposti presso i ghiacciai.

Ghiacciaio	Sigla	Posizione	Quota m.	Distanza misurata m.	Data della misura
Pré-de-Bar	$\xrightarrow[C]{S\ 1} \Delta$	frontale sinistro	1984	13,30 (1)	16-VIII
	$\xrightarrow[C]{S\ 2} \Delta$	»	1987	21,30	16-VIII
	$\xrightarrow[C]{S\ 3} \Delta$	»	?	14,40	16-VIII
	$\xrightarrow[C]{S\ 4} \Delta$	laterale sinistro	2070	10	16-VIII
Triolet	$\xrightarrow[C]{S\ 1} \Delta$	frontale	1962	10	20-VIII
	$\xrightarrow[C]{S\ 2} \Delta$	»	1959	0 (2)	20-VIII
	$\xrightarrow[C]{S\ 3} \Delta$	»	1963	7,70	20-VIII
Frébouze	$\xrightarrow[C]{S\ 1} \Delta$	laterale destro	2081	15	14-VIII
	$\xrightarrow[C]{S\ 2} \Delta$	frontale	?	12,50	14-VIII

(1) La distanza del segno dalla bocca è di m. 16,30.

(2) Il segno è sulla bocca del ghiacciaio.

di acqua, la quale sfasciando la crosta di ghiaccio che la tratteneva, irruppe nel vallone sottostante, ingrossando in modo spaventoso il torrente Montita che dilagò nella pineta fra Montita e Meyen, schiantando gli alberi, asportando un tratto della carrozzabile ed il ponte. Questo fenomeno è analogo, sebbene ridotto nelle proporzioni, a quello che nel 1891 si verificò nel ghiacciaio di Bionnassay, a Saint Gervais in Savoia.

Ghiacciaio di Rochefort. — Si trova nel circo formato dalle pareti del Dôme de Rochefort, Dente del Gigante, Aiguilles Marbrées. È sospeso su di un enorme gradino roccioso levigato, ed invia verso il basso, nella sua parte centrale, una stretta espansione a guisa di lingua che raggiunge la quota 2528 (tach.). All'estremità sinistra della fronte il ghiacciaio si allarga in una piccola espansione. I lembi nevosi sono scarsi. Il Sacco (op. cit. pag. 76) fa cenno di un piccolo ghiacciaietto giacente in un canalone a Sud-Sud-Ovest del ghiacciaio (1918). Quest'anno in questo sito non vi era che qualche piccolo lembo di neve e molto detrito di falda. La stazione fotografica di questo

ghiacciaio è ai casolari di Leuchy. Sigla $\xrightarrow[C]{FI} \Delta$, quota m. 1922 (tach.).

Ghiacciaio di Mont Frety. — È questo uno dei più piccoli ghiacciai del gruppo. L'innnevamento della sua parte superiore è assai scarso, nullo nella regione frontale. La linea marginale presenta alcune incisioni, ed una piccola digitazione all'estremità sinistra. Il punto più basso di detta linea è a m. 3045 (tach.); da esso fuoresce il torrentello glaciale.

Complessivamente i ghiacciai visitati sono dodici, i segnali disposti nove e le stazioni fotografiche diciotto (*Vedi tabella a pagina precedente*).

CARLO FELICE CAPELLO.

ALPI PENNINE.

Gruppi Velan-Brule e Cervino.

BACINO DELLA VALPELLINE. I. *Ghiacciai di Bionaz.* — 1° *Basso Ghiacciaio di Tsa de Tsan:* Visitato il 1° Luglio e il 10 Ottobre. Al 1° Luglio aveva retrocesso di 27 metri; dal 1913 al 1929 di 423 metri.

2° *Ghiacciaio des Grandes Murailles:* Visitato il 1° Luglio ed il 10 Ottobre. Si tratta della lingua che viene a morire ad angolo retto un 200 metri circa sopra la porta del Basso Ghiacciaio di Tsa de Tsan. Dal 1° Luglio al 10 Ottobre ha retrocesso di 5 metri.

3° *Ghiacciaio des Petites Murailles:* Visitato il 6 Agosto. Retrocesso di 5 metri.

4° *Ghiacciaio del Braoulé:* Visitato il 7 Agosto. Assottigliato molto nei fianchi. La lingua terminale è stazionaria ed arriva allo stesso punto che aveva nel 1926.

5° *Ghiacciaio del Col Collon:* Visitato il 21 Agosto. Retrocesso di 30 metri.

6° *Ghiacciaio d'Oren:* Visitato il 21 Agosto. Retrocesso di 50 metri in tre anni.

7° *Ghiacciaio di Solatset o di Fontanella:* Visitato il 22 Agosto. Ho ritrovato il segno D. S. 8 messo da Dainelli e Stefanini nel 1908. Questo segno si trova a 10 metri del fondo del ghiacciaio e allo stesso livello. Questo ghiacciaio sarebbe dunque stazionario dal 1908.

8° *Ghiacciaio di Sassa:* Visitato il 18 Settembre. È la prima volta che vedo il ghiacciaio tutto scoperto. Tutte le misure fatte fin qui erano sbagliate perchè fatte sul nevaio che non scompariva mai. Ho messo un segno sopra un'enorme pietra che si trova sulla riva destra dell'acqua ed è a 192 metri dalla porta.

9° *Ghiacciaio di Chardonney:* Visitato il 10 Settembre. Retrocesso di 12 metri.

II. *Ghiacciai di Ollomont.* — 10° *Ghiacciaio des Luisettes:* Visitato il 15 Luglio. Avanzato di 12 metri. Ma questo avanzamento è fittizio perchè la misura fu fatta in principio della stagione estiva. Prospetto generale: scioglimento ed assottigliamento.

11° *Ghiacciaio di By:* Visitato il 15 Luglio. Avanzato di 5 metri: avanzamento dovuto, come sopra, all'osservazione fatta troppo presto. Prospetto generale: scioglimento ed assottigliamento.

12° *Ghiacciaio Fiorio*: Visitato il 3 settembre. Stazionario. Il lago della Leiton, alimentato dal Ghiacciaio Fiorio è sempre in diminuzione: segno che il ghiacciaio diminuisce.

13° *Ghiacciaio del Morion*: Visitato il 3 Settembre. Stazionario con tendenza alla diminuzione.

Prospetto generale di tutti i ghiacciai di Bionaz e di Ollomont: Arretramento; Assottigliamento. Di nessuno si può dire in avanzamento.

ABBÉ HENRY.

BACINO DI VALTOURNANCHE. — *Condizioni generali della montagna*. — Le condizioni del tempo si mantennero, nella prima metà di Agosto, piuttosto variabili, tuttavia mi fu possibile proseguire regolarmente nelle mie osservazioni. L'innevamento si presentò assai scarso sebbene superiore a quello dello scorso anno 1928; molti nevai e frange di neve apparivano infatti più estese.

I ghiacciai presentarono sempre una forte ablazione ed una tendenza al ritiro, meno accentuata però di quanto ebbi a constatare nell'Agosto 1928.

Ghiacciaio di Vofrède. — L'esposizione a Nord di questo piccolo ghiacciaio favoriva quest'anno la permanenza di qualche frangia di neve, che non mi permise di verificare con precisione alcuna sensibile oscillazione.

A differenza degli altri della Valtournanche, il ghiacciaio di Vofrède sin dalle mie prime osservazioni (Agosto 1926) non appare aver subito notevoli oscillazioni; solo nel 1928 mi fu infatti possibile constatare l'arretramento di metri 1.

Ghiacciaio dei Jumeaux. — Le condizioni di questo piccolo ghiacciaio a cono non presentarono alcun sensibile mutamento; la lunga e larga striscia di neve, che ne copre costantemente la fronte, rende impossibili esatte osservazioni, l'utilità delle quali non potrebbe essere che assai dubbia, date le ridotte dimensioni di questo modestissimo apparato glaciale.

Ghiacciaio di Mont Tabel. — Come negli scorsi anni, a causa della bassa quota a cui si porta la fronte di questo grande ghiacciaio, nessuna frangia di neve si opponeva alle regolari ed esatte misurazioni. L'arretramento frontale in questo ultimo anno appariva di circa 2 metri, inferiore perciò a quello degli scorsi anni. I vari segnali furono rinfrescati; stimai inutile collocarne dei nuovi, essendo sufficienti quelli già posti nelle scorse campagne glaciologiche.

Ghiacciaio di Cherillon. — La fronte di questo ghiacciaio, orlata da sottili frange di neve, si presentava sempre in evidente fase di assottigliamento, mentre non presentava alcun sensibile ritiro, fatto che si verifica da quando ebbi ad iniziare le mie osservazioni (1928).

Ghiacciaio del Leone. — Sebbene non sia possibile una esatta misurazione, a causa dell'abbondante detrito morenico che la ricopre, la fronte di questo ghiacciaio tende ad appiattirsi sempre di più e a formare un tutto caotico col detrito morenico frontale.

Ghiacciaio di Tyndall. — Come nello scorso Agosto 1928, la fronte appariva ricoperta di abbondante detrito galleggiante; nessuno segno di arretramento o di avanzamento.

Ghiacciaio del Cervino. — La fronte principale di questo ghiacciaio continua in una evidente diminuzione in potenza; l'essere nella sua estremità ricoperta da abbondante detrito non permette misure di oscillazioni nel senso della lunghezza. La fronte secondaria, sconvolta dalla ablazione e ricoperta di valanghe, non permetteva alcuna sicura osservazione.

Ghiacciaio della Furca. — Come negli anni scorsi notai in questo ghiacciaio una fortissima ablazione, dovuta alla modesta altitudine media alla quale si stende il ghiacciaio. La fronte, sempre nascosta sotto alla morena, non permise alcuna osservazione su eventuali arretramenti.

Nel complesso, l'osservazione del bacino di raccolta di questo, pur vasto ghiacciaio, mostra evidente una ognor più sensibile riduzione in superficie dei vari nevati che lo alimentano, specie sul lato sud-orientale, ossia in corrispondenza del colle della Furca e della cresta omonima.

Ghiacciaio del Teodulo. — La lingua frontale non presentò alcun ritiro notevole, sebbene essa sembri essersi assottigliata.

Ghiacciaio di Valtournanche. — La larga e piatta fronte di questo vasto apparato glaciale non presentava notevoli cambiamenti rispetto all'Agosto 1928. Sempre abbondante il detrito che la ricopre.

Conclusioni. — Nel complesso i ghiacciai della Valtournanche, sebbene sempre in fase di ritiro, sembrano aver iniziato una stasi; le osservazioni dei venturi anni potranno dirci se realmente sta per incominciare un nuovo periodo nelle oscillazioni frontali dei nostri ghiacciai, i quali si dimostrarono finora in forte fase di arretramento.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine della fronte	Esposizione	Oscillazione frontale
Marmore	Vofrède	2590	N.-NNE.	—
Dora Baltea	Mont Tàbel	2395	S.-E.	— 2
	Cherillon	2570	—	—
	Leone	2800	S.	—
	Teòdulo	2880	SO.	—
	Valtournanche	2860	O.	—

MANFREDO VANNI.

Gruppo del Monte Rosa.

Il ritiro delle 19 fronti glaciali, sulle quali in modo particolare seguì di consueto le mie osservazioni, ha continuato anche nella scorsa estate però in modo un po' meno regolare. Infatti mentre per il ghiacciaio del Lys e per il ramo sinistro del ghiacciaio di Macugnaga la diminuzione dell'estremo frontale è stata superiore a quella verificatasi nel 1928 — e ciò in conformità alle mie previsioni — per tutte le altre fronti glaciali sia delle valli d'Ayas e di Gressoney, che della Valsesia e della Valanzasca si è manifestata per contro una sensibilissima diminuzione nell'entità regressiva. Anzi alla fronte della lingua sinistra del ramo occidentale del ghiacciaio d'Indren — che come quella del ramo orientale è la più elevata di tutti i ghiacciai del Monte Rosa — si ebbe a rilevare anche un lieve progresso; data però la piccolezza dell'avanzamento è forse opportuno considerarla per ora come stazionaria.

Tale diverso comportamento fra ghiacciai di uno stesso gruppo e con esposizione non molto differente, per quanto apparentemente possa sembrare enigmatico è invece in realtà molto logico e naturale. Premetto che in linea generale gli effetti delle mutate condizioni meteoriche si manifestano tanto più rapidamente all'estremo frontale di ciascun ghiacciaio quanto minore è la sua superficie complessiva e maggiore la sua pendenza. Ora tutti i ghiacciai del Rosa che presentarono una diminuzione nell'entità regressiva, hanno rispetto ai ghiacciai del Lys e di Macugnaga non solo minore il cosiddetto dissipatore, ma particolarmente la superficie dei propri bacini d'alimentazione.

I due ghiacciai del Lys e di Macugnaga sono invero le due masse maggiori del gruppo ed aventi dei bacini d'alimentazione amplissimi, e di conseguenza gli effetti dell'eccezionale elevata temperatura del Luglio e dell'Agosto del 1928 s'è manifestata con un sensibile ritardo alle rispettive fronti.

Il ghiacciaio Grande di Verra, per quanto abbia un percorso di poco inferiore a quello del Lys, subì per contro un regresso minore che nel 1928. A tal riguardo è opportuno far rilevare che la sua lunghezza è data soprattutto dal dissipatore protetto da una maggiore copertura morenica mentre i bacini d'alimentazione sono relativamente molto più ristretti.

Così il ghiacciaio della Sesia che ha un bacino d'alimentazione molto ampio rispetto al dissipatore propriamente detto, la diminuzione s'è presentata alquanto meno forte.

Bacino idrografico	G H I A C C I A I O	Altitu- dine frontale m.	Esposizione	VARIAZIONI DAL 1928 AL 1929			Innevamento frontale
				Frontale m.	Laterale m.	in potenza m.	
Evançon	Grande di Verra	2195	S.	— 12,20	— 4,30	— 1,50	nessuno
(Dora Baltea)	Piccolo di Verra	2725	S.	— 0,50			»
»	Castor	2776	O.-SO.	— 4,10			»
»	Perazzi, ramo destro	2757	O.-SO.	— 4,40			»
»	» sinistro	—	O.-SO.	— ?		— ?	»
Lys	Lys	2157	S.	— 12	— 9,40 : — 8	— 3	»
(Dora Baltea)	Indren Occidentale, lingua destra	2893	S.	— 6,40	— 0,10		»
»	»	3020	S.	+ 1,50			»
»	» Orientale	3032	S.	— 0,60	— 0,60		»
»	Netscho	2716	N.-NO.	— 2	— 3 : — 1,50		»
Sesia	Bors	2875	S.	— 1,45			»
»	Piodè, ramo destro	2495	S.-SE.	— 2,10			»
»	» sinistro	2303	S.-SE.	— 10,40			»
»	Sesia	2522	S.	— 5 : — 8	— 9,35		»
Anza (Toce)	Macugnaga, ramo destro	1779	E.	— 7			»
»	» mediano	1787	E.	— 14 : — 15			»
»	» sinistro	1674	E.	— 25	— ?	— 3	»
»	Filâr	2783	E.	— 9,70			»
»	Weissthor	2350	E.-SE.	— 11,80			»

Del resto anche nei due ghiacciai del Lys e di Macugnaga e più propriamente molto a monte delle rispettive fronti, si ebbe a rilevare una diminuzione nell'entità regressiva rispetto a quella del 1928, come per tutti gli altri ghiacciai del Monte Rosa. Infatti dalle misure eseguite al ghiacciaio del Lys in corrispondenza del fianco destro a quote 2343 e 2500 metri risultò una diminuzione nel regresso, rispetto al 1928, rispettivamente di m. 5,65 in superficie e di m. 1 in potenza. Così ancora al Belvedere di Macugnaga mentre nel 1928 la massa del ghiacciaio subì una diminuzione in potenza di m. 9, nella scorsa estate soltanto di m. 3.

A proposito del ghiacciaio della Sesia voglio ricordare come la grande gobba rocciosa mediana appena visibile nel 1901, era per la maggior parte scoperta nel 1912. Durante il successivo periodo progressivo andò via via scomparendo tanto che già nel 1919 si presentava nuovamente ricoperta per intero. Da alcuni anni fattasi nuovamente visibile, trovavasi nell'estate scorsa tanto scoperta come non ricordo di aver mai osservato.

Le caratteristiche delle condizioni meteorologiche generali dello scorso anno quali si desumono dai dati (1) raccolti all'Osservatorio del Col d'Olen (m. 2901), giustificano molto bene le variazioni subite dai ghiacciai del nostro gruppo.

L'anno idrologico del 1928-29 fu alquanto meno ricco di precipitazioni (— mm. 318) di quello precedente ed in modo particolare il periodo invernale (— mm. 271) con una caduta di neve inferiore di ben 5 metri (— 3 m. per il solo periodo invernale) e di conseguenza con una minore frequenza dei giorni con neve (— 29 per l'anno idrologico, — 13 per il semestre invernale).

Per contro considerando i rispettivi semestri estivi dal Maggio all'Ottobre si rileva che in proporzione l'estate scorsa fu più piovosa di quella del 1928, ciò che del resto si deduce anche dalla frequenza dei giorni con pioggia (+ 27) sebbene si abbia avuta una diminuzione di quelli con neve (— 16).

Per quanto riguarda la temperatura risulta che l'anno 1927-28 fu alquanto più mite (di oltre 1°) rispetto a quello testè decorso, il cui periodo invernale dal Novembre all'Aprile fu soprattutto rigido con una diminuzione media di 2°,55. Ed è appunto in questa eccessiva bassa temperatura che si deve ricercare la grande diminuzione delle precipitazioni dello scorso inverno nella zona di alta montagna (2).

(1) Vedasi al riguardo la rispettiva tabella in *Le variazioni periodiche dei ghiacciai italiani, 1929, V.* in questo medesimo Bollettino, n. 10, 1930, pag. 17.

(2) MONTERRIN U., *Le variazioni periodiche dei ghiacciai italiani, 1928, IV* (Boll. Com. Glac. Ital., n. 9, 1929, pag. 29).

PERIODI	Numero del giorni	ABLAZIONE		Media temperatura	Media pressione a 0°	Media nebulosità	Media U. R. %	Numero giorni con neve	OSSERVAZIONI SUPPLEMENTARI
		Totale cm.	Media cm.						
28 Settembre-1° Ottobre	3	11	3,66	7°7	620	6,3	72	0	Nebbia bassa alla sera del 30
1-13 Ottobre	12	1,5	0,12	6°	616	8,2 (1-8) 1 (9-13)	79	5	Dal 5 al 9 tormentata e neve. Sereni soltanto l'11 e il 12 ma con temperatura bassa. Ghiacciaio coperto parzialmente con neve fino al giorno 12.
13-31 Ottobre	18	14,5	0,80	2°3	611	3	62	6	Dal 18 al 31 superficie del ghiacciaio coperta parzialmente da neve.

Sebbene il semestre estivo del 1929 risulti leggermente più caldo (+ 0°,45) di quello del 1928, tuttavia se consideriamo soltanto i rispettivi trimestri estivi dal Giugno all'Agosto, risulta che quello del 1929 fu non solo più piovoso (+ mm. 175) e di conseguenza con un maggior numero di giorni con pioggia (+ 13) e con neve (+ 3), ma alquanto più freddo (— 0°,86).

Dato che le relative misure dei ghiacciai vennero eseguite per la maggior parte nella prima metà di Settembre è da ritenersi come probabile — nonostante la diminuzione delle precipitazioni nevose dell'inverno, i cui effetti del resto non possono essere così immediati — che la causa preponderante della diminuzione nell'entità regressiva della maggior parte dei ghiacciai della nostra regione verificatasi nel decorso anno rispetto a quella del 1928, come pure la meno forte diminuzione in potenza dei ghiacciai del Lys e di Macugnaga, debba ricercarsi più che nel forte abbassamento della media temperatura annuale del 1928-29, soprattutto nella meno elevata temperatura e nella maggior piovosità del trimestre estivo dal Giugno all'Agosto.

E così ancora i maggiori regressi che si sono avuti alle fronti dei ghiacciai del Lys e di Macugnaga non sono forse altro che gli effetti ritardatari dell'elevata temperatura del Luglio e dell'Agosto dell'anno prima.

È naturale che dopo un inverno relativamente povero di precipitazioni nevose, per quanto superiori alla normale, ed un'estate alquanto calda l'innevamento residuo, anche nelle regioni frontali dei ghiacciai più elevati, si presentasse scarso o nullo già verso la metà d'Agosto. E poichè nel successivo Settembre le media temperatura, rispetto a quella dell'Agosto, diminuì appena di mezzo grado mantenendosi superiore di oltre 2°,5 a quella normale, ben a ragione si comprende come ai primi di Ottobre le superfici degli alti bacini d'alimentazione, e fin verso i 4000 metri d'altitudine per le parti esposte a meriggio, abbiano potuto trovarsi tanto profondamente mutate.

Vecchi nevai di solito persistenti erano completamente scomparsi; ovunque si ebbe a verificare un largo scoprimento di pareti rocciose, sì che tutto quanto era visibile potevasi ben a ragione ritenere come vero ghiaccio. La consueta fisionomia di tutte le masse glaciali piccole e grandi, come degli alti bacini d'alimentazione, dell'elevate placche ghiacciate e dei canali si ebbe radicalmente a modificare. Tutte indistintamente assunsero una caratteristica tinta bleu-grigiastra come non ebbero nemmeno a constatare nel 1921.

Nell'Ottobre scorso ho eseguite alcune misure preliminari sull'entità a lunga scadenza dell'ablazione alla superficie del ghiacciaio del Lys e precisamente a quota 2340 metri.

Nell'unito specchietto, oltre i valori trovati, riporto pure i dati meteorologici più importanti raccolti a D'Ejola (m. 1850) all'Osservatorio base degli Osservatorii del Monte Rosa, che dista in linea d'aria poco meno di 3 Km.

Come è logico l'entità dell'ablazione è proporzionale alla temperatura. Il valore di cm. 0,12 per giorno dal 1° al 13 Ottobre rappresenta invero soltanto un'apparente anomalia, poichè durante il predetto periodo si ebbero dal 5 al 9 delle cadute di neve fresca, che persistette parzialmente fino al giorno 12, rendendo di conseguenza debole o nulla l'ablazione della superficie glaciale propriamente detta.

Nessuna relazione pare che interceda colla pressione. Più stretti invece risultano i rapporti dell'ablazione coll'umidità relativa ed in modo particolare col grado di nebulosità, nel senso che con l'aumentare di queste diminuisce l'ablazione.

Nelle successive misure fatte dal 1° al 30 Novembre e dal 1° al 31 Dicembre scorso, data la persistente copertura nevosa, logicamente, anzichè una diminuzione, si ebbe a verificare un aumento della massa glaciale.

Le frequenti cadute di neve fresca durante il 2° ed il 3° periodo se da un lato hanno purtroppo impedita una migliore determinazione, d'altra parte però, sebbene si trattasse di semplici prove preliminari, hanno confermato quanta influenza esse esercitano nel diminuire l'ablazione, anche se temporanee e fugaci, come avviene di consueto durante la stagione estiva propriamente detta e come si ebbe appunto a verificare durante lo scorso Agosto.

Inoltre il valore di cm. 0,80 per giorno del 3° periodo dal 13 al 31 Ottobre, conferma che l'ablazione perdura, se pur ridotta, anche se la media temperatura è intorno a 0° evidentemente per effetto della miglior temperatura diurna (1).

Gressoney, Gennaio 1930.

UMBERTO MONTÉRIN.

ALPI LEPONZIE.

Gruppo del Monte Arbola.

Le mie escursioni si svolsero nella prima metà del mese di Settembre, epoca nella quale anche il Dott. Resegotti, negli scorsi anni, ebbe a compire le sue osservazioni sui ghiacciai di questo gruppo.

Sulle indicazioni fornitemi dal mio egregio predecessore, potei facilmente controllare le condizioni di questi apparati glaciali, i quali, nel complesso, non presentano dimensioni tali da renderli realmente interessanti, poichè il massimo fra essi, quello di Hohsand, l'unico che si presterebbe ad utili osservazioni, va a terminare con la sua fronte nelle acque di un vasto bacino lacustre, il quale rende impossibile il collocamento di segnali, dinanzi alla fronte stessa.

L'innnevamento, dai confronti eseguiti su fotografie gentilmente favoritemi dal Dott. Resegotti, appariva assai ridotto rispetto all'anno 1928. Scomparsa, ad esempio, la lunga frangia di neve allungantesi secondo il lato destro del ghiacciaio di Sruer; così pure ridotti i nevai nel circo del ghiacciaio del Forno e scomparso ogni deposito di neve lungo le rive del lago Nero. Lo stesso dicasi dei nevai disposti lungo i canaloni della Cima di Satta.

Ghiacciaio di Hohsand. — Il ramo principale, come dissi, terminava in un vasto e melmoso lago nel quale non fu possibile alcuna osservazione di probabili oscillazioni.

Il Ramo di Sruer, che si avvanza, superando la cresta spartiacque, nella valle del Vannino, nei confronti con la fotografia eseguita dal Dott. Resegotti, non presentava più alcuna frangia di neve lungo la fronte, ed i due segnali, collocati nel 1927 e nel 1928, apparivano qualche metro più lontani di quanto il Resegotti ebbe a misurare; ossia, il primo, a circa 30 metri, invece che a 25, e il secondo a 28 metri, invece che a 22,40. Se anche tali cifre non possono darci con sicurezza l'entità dell'arretramento, certo è che il ramo di Sruer continua nella sua fase di sensibile ritiro.

Ramo di Curzalma. La mancanza di dati di confronto non mi ha permesso stabilire oscillazioni frontali. Esso mi appare assai ingombro di detrito, prova questa di una tendenza all'assottigliamento ed all'arretramento.

Ghiacciaio del Forno. — Situato in un ampio circo, quasi del tutto sgombro di frange di neve e di nevai lungo la fronte, appare in sensibile ritiro, poichè il segnale, che il Resegotti aveva posto a 68 metri e 40 cm., risultò nella mia misurazione a oltre 75. La distanza è però tale da non permettere di garantire la vera entità del ritiro, se pur può permetterci di affermarlo come fatto in generale.

Bacino	Ghiacciaio	Esposizione	Oscillazione frontale dal 1928 al 1929 (in metri)
Hohsand	Siedel	E.	—
»	Hohsand (ramo principale)	N.	—
Vannino	» (Sruer)	E.	— 5 (?)
»	Forno	E.	— 7 (?)

(1) Si può ritenere che la temperatura reale nella posizione del ghiacciaio, in cui vennero eseguite le misure, fosse in media inferiore di 2°,5 a quella riportata di D'EJOLA.

di seracchi, dal rotolare verso valle di detriti grossi e minuti, che rendono pericoloso l'indugiarsi davanti o lateralmente alle fronti; scarsissimo è l'innevamento nelle parti d'ablazione dei tre ghiacciai, che sono molto crepacciati e con abbondante morenico che è lì per liberarsi.

BACINO DEL MASINO — *Circo del Ligoncio: Ghiacciai del Ligoncio e del Calvo.* — Il tempo cattivo (1° Agosto) non mi consentì misure certe ed osservazioni precise sul primo, che dovette ricercare entro una nebbia fittissima. Sul secondo, per quanto rapide, furono migliori misure e osservazioni: il segno \odot N. 1 che nel 1927 era a m. 6, lo trovai a m. 14: ritiro pertanto di m. 8 in due anni. Il segno \odot N. 3 su roccia, davanti alla fronte, e che nel 1927 era a m. 18 lo trovai a m. 30 circa, con un ritiro di m. 12 in due anni. È ormai troppo alto sulla fronte del ghiacciaio il segno \odot N. 4. I due ghiacciai del Ligoncio e del Calvo, molto crepacciati, presentavano scarso innevamento, massime quello del Calvo, che ostentava anche pericolosi seracchi. La mattina del 3 Agosto, dalla Capanna Gianetti, nonostante la neve caduta la notte precedente, forse a causa del vento forte che da quella parte l'aveva dispersa, potetti assicurarmi della conservazione della maggiore placca di ghiaccio dei 3 Calvi, quella che pare quasi una radice del ghiacciaio del Calvo.

Circo del Porcellizzo: Ghiacciaio del Badiletto. — I segni 1927 \odot N. 1 e 1926 \odot N. 3, che l'anno scorso distavano rispettivamente m. 5 e m. 14 dalla fronte del ghiacciaio, quest'anno sono alla distanza uno di m. 17, l'altro di m. 18: il ritiro pertanto è stato di m. 12 rispetto all'uno e di m. 4 rispetto all'altro. Inoltre il primo segno, già 3 metri al disopra del ghiacciaio in quel punto, ora gli sovrasta di m. 5. Ho rintracciato il segno 1926 \odot N. 1, su roccia in posto a sinistra, il quale, negli anni scorsi, a causa d'una forte copertura di neve, sembrava molto discosto dal ghiacciaio: oggi invece esso si mostra al limite a circa m. 4 sopra la superficie del ghiaccio vivo, vetrato, con abbondante morena impigliata. Il ghiacciaio, più accentuato che l'anno scorso, presenta i sintomi del disfacimento.

Ghiacciaio del Badile. — Il segno 1926 \odot N. 1, che oggi (2 Agosto) dista dal ghiacciaio m. 50 circa, ne distava l'anno scorso 40. Ho creduto opportuno collocare uno più vicino \odot P. 1929 a m. 10 distanza dal lato destro della fronte, su roccia in posto. Il segno 1927 \odot N. 3, che l'anno scorso era distante m. 13, oggi è lontano dal ghiacciaio m. 25 ed è alto sul livello di questo. Il ghiacciaio del Badile presenta marcati i segni del regresso: principale un larghissimo spiazzo di roccia ben ripulita antistante alla fronte, spiazzo che solamente due anni dietro (18 Agosto 1927) era minimo. Le placche di ghiaccio morto segnalate l'anno scorso sono ormai distrutte. Nessun innevamento sulla fronte del ghiacciaio.

Ghiacciaio Sud-Ovest del Cèngalo. — Qualche cosa può desumersi anche dal segno \odot N. 1, vicino all'altro 1912 S.D. (Prof. Sangiorgi), segno che si mantiene su per giù a m. 12 sul ghiacciaio (fu posto a m. 1,50): esso nel 1927 era 90 metri più a monte della fronte, oggi lo è di 77. Lontano oltre 7 metri dal limite frontale è rimasto il segnale 1928 \odot P. posto l'anno scorso al limite. Contro un grosso masso che sta per essere deposto, lungo la mediana dell'appiattita ed esile lingua frontale, appongo il segnale 1929 \odot P. Tutto attorno alla fronte è morena fresca deposta, l'innevamento vi è meno scarso che nei precedenti ghiacciai del Porcellizzo; notevole un minuscolo laghetto davanti e a destra della fronte, laghetto che è già per riempirsi di limo e di altri detriti.

Ghiacciai Sud-Est del Cèngalo, dei Gemelli, Ghiacciai Est ed Ovest del Passo (di Bondo). — La caduta di abbondante grandine, nel pomeriggio del 2 Agosto, e della neve durante la notte del 3, rendono incerte le misure e di dubbia utilità l'apposizione di nuovi segni. Questo solo ho potuto accertare (mattina del 3 Agosto), che il ghiacciaio dei Gemelli si è ormai isolato interamente sopra un gradino roccioso.

Circo del Ferro: Ghiacciaio del Ferro Occidentale. — Il segnale 1926 \odot N. 1 posto dal Prof. Nangeroni sul costone roccioso destro, a m. 40, oggi (5 Agosto) dista dal ghiacciaio m. 55; il segnale 1926 \odot N. 2 a sinistra e a m. 20 al momento della sua apposizione, ora trovasi a m. 34. Persiste, per quanto non grande, l'innevamento, il quale consente di osservare le condizioni di dimagrimento del ghiacciaio.

Ghiacciaio del Ferro Centrale. — Il segnale 1927 ⊙ I a destra non è più al limite, ma distante m. 10; il segno 1927 ⊙ N. ancor oggi vicino a un torrente di fusione, dista m. 22, mentre fu posto a m. 10. Troppo alto sul livello del ghiacciaio è il segno ⊙ N. 1926, che in ogni modo è ben lontano dalla fronte. Le condizioni d'innevamento e di dimagrimento sono quasi uguali nei due ghiacciai del Ferro.

Vallone di Predarossa: Ghiacciaio di Predarossa. — Quantunque visitato in anticipo rispetto all'anno scorso (15 Agosto), pure l'innevamento generale è molto minore di quello di allora, sicchè possono calcolarsi parecchi giorni di anticipo sulle condizioni di innnevamento. Il laghetto di sbarramento morenico a sinistra ed in alto della vera fronte è aumentato di molto in superficie, certamente a causa del ritiro avvenuto anche da questa parte. Superficie molto crepacciata e fronte meno ripida che l'anno scorso e tendente a ritirarsi, specialmente sulla destra, ove minore è la copertura morenica. Il segnale ⊙ N. che l'anno scorso distava 36 metri ora dista m. 50, quindi 14 metri di ritiro frontale. Sulla morena deposta davanti alla fronte, circa 10 metri più in alto del segnale ⊙ N., su masso di serizzo, venne stabilita una base fotografica P. S. Per speciali condizioni di luce però, quest'anno, una fotografia presa dal collega Nangeroni, che ebbe a passarvi, non è riuscita.

Numero	Ghiacciaio	Bacino idrografico	Esposizione	Altezza frontale m. s. l. m.	Oscillazioni			Innevamento	Anno delle osservazioni
					frontale m.	laterale m.	di potenza m.		
1	O. Spassato	Codéra	N.	2290	—	—	—	scarsissimo	1927-29
2	E. Spassato	»	»	2205	—	—	—	—	1927-29
3	Arnasca	»	»	2170-2110	— 3,50 (1)	—	—	—	1927-29
4	Ligoncio	Másino	»	2625	—	—	—	—	1927-29
5	Calvo	»	»	2480	— 5 (2)	—	—	—	1927-29
6	Badiletto	»	S.	2815	— 8 (2)	—	— 2	—	1928-29
7	Badile	»	»	2805	— 12	— 10	forte abbassamento	quasi niente	1928-29
8	S. O. Cégalo ...	»	»	2790	— 13 (3)	—	—	—	1928-29
9	Ferro Occidentale	»	»	2805	— 5 (3)	—	—	scarso	1926-29
10	Ferro Centrale ..	»	»	2805	— 5,50 (1)	—	—	—	1927-29
11	Pedarossa	»	SO.	2535	— 14	—	—	—	1928-29

Prof. SALVATORE PIGNANELLI.

BACINO DEL MALLERO. — I ghiacciai dei tre gruppi Disgrazia-Bernina-Scalino, si offrirono quest'anno in condizioni di perfetta misurabilità e con le fronti spoglie di neve, anche i più elevati, già dalla prima decade d'Agosto. Si può asserire che le condizioni generali di innnevamento, fino alla prima settimana di Agosto, erano di circa 15-20 in anticipo rispetto al 1928, di più d'un mese rispetto al 1927 e di oltre un mese e mezzo rispetto al 1926.

Nei nostri gruppi, a metà Agosto, dei 38 ghiacciai esistenti, solo il Ghiacciaio Tremogge (che mantiene la sua fronte alla rilevante altitudine di m. 2875) aveva ancora la fronte coperta da neve, e neve di valanga. Le cause del debole innnevamento si debbono ricercare non tanto nelle alte temperature primaverili-estive (nel 1928 si mantennero certo più elevate), quanto nella poca quantità di neve caduta al di sotto del limite medio delle fronti e, più ancora, nella frequente alternanza di neviccate e di

(1) Valore medio fra più anni.

(2) Valore medio fra i diversi valori trovati.

(3) Valore medio fra più anni e fra i diversi valori trovati.

periodi piovosi e tiepidi; ed è noto come la pioggia influisca sullo scioglimento delle nevi e del ghiaccio. Fu opinione del Belloc che i piccoli ghiacciai risentissero più velocemente dei grandi le variazioni stagionali e ad esse reagissero più intensamente degli altri. Forse tale asserzione si basava sulla convinzione che le condizioni climatiche si trasmettessero alla fronte con un ritardo in funzione diretta delle lunghezze del ghiacciaio. Mònterin ha dimostrato invece con dati di fatto che la reazione è quasi immediata riguardo alla temperatura e, con un lieve ritardo (1-2 anni) riguardo alle precipitazioni: è ciò indipendentemente dalla lunghezza e dalla massa del ghiacciaio. Inoltre l'esperienza diretta ci può dire che l'intensità di reazione è minore nei piccoli che nei grandi ghiacciai, anche perchè quelli mantengono le loro fronti a maggiore altitudine, in via generale.

1. *Ghiacciaio Cassandra*. — 29 Luglio. I due laghetti ai lati della quota 2876, per il ritirarsi della fronte, si sono più sviluppati, specialmente quello occidentale. Il ritiro della larga fronte è generale ed è sempre meglio transitabile l'orlo della balconata alla quale pochi anni fa si affacciava il ghiacciaio. Rinvenuti i segnali:

Data	SEGNALI E VARIAZIONI					
	Fronte orientale		Fronte occidentale			
	II	I	3	2	1	N. 1928
15-8-1928	m. 6	m. 9	m. 9	m. 12		m. 3
10-9-1928		» 13 (-4)	» 12 (-3)			» 11 (-8)
29-7-1929	» 13 (-7)	» 14 (-1)	» 14 (-2)			» 24 (-13)

Su questi dati è possibile fare due considerazioni:

1^a in generale il ritiro dal Settembre 1928 alla fine Luglio 1929 è stato minimo (n. 1-2);

2^a è stato invece rilevante all'estremo limite della lingua occidentale, perchè quivi terminava molto assottigliata.

2. *Ghiacciaio Sassera*. — 6 Agosto. Il segnale collocato l'anno scorso a m. 3 dal limite ora dista m. 6. Quindi ritiro annuale di m. 3.

3. *Placca di Ghiaccio inferiore di Sassera*. — Il segnale che era a m. 3 ora è a m. 10 dal limite. Quindi ritiro annuale di m. 7.

Le altre due placche di ghiaccio che l'anno scorso avevo indicato nel Canalone Punta del Lago-Pizzo Rachele e alla base del Monte Braccia, sopra il Lago di Pradaccio, non esistono più. In quest'ultima località, come in molte altre circostanti, si osserva invece che nella maggior parte dei casi la ganda, fina e grossolana, giace sopra potenti strati di ghiaccio fossile, i quali anzi determinano imbuto di affondamento e quindi laghetti e pozze d'acqua freddissima giacente su ghiaccio.

4. *Ghiacciaio Orsera*. — Anche quest'anno non è possibile collocare segnali per la fronte irriconoscibile, coperta com'è da morena. Visitata il giorno 6 Agosto e, prima, alla metà di Luglio. Crepacci abbondanti e profondi alla periferia. È un vero e proprio ghiacciaio di circo che tende a trasformarsi in placche di ghiaccio le quali alla loro volta, diminuendo l'intensità di glaciazione, verranno nascoste e conservate a lungo sotto gli abbondanti detriti.

5. *Ghiacciaio di Cima del Duca*. — 6 Agosto. Bellissime le venature emergenti sulla porzione frontale che vogliono probabilmente rappresentare il numero delle nevicate invernali-primaverili. Ne ho contate più di un centinaio ed ho presa una fotografia dalla Stazione Fotografica (S. F.) stabilita sul dosso roccioso alla sinistra della fronte in alto. Il segnale che nel 1928 distava m. 10 dal limite, ora dista m. 14. Quindi ritiro annuale di m. 4. Ancora ben visibile la placca di ghiaccio ai piedi della Punta Rosalla (versante Pirola-Ventina).

6. *Ghiacciaio del Canalone della Vergine*. — 16 Agosto. Il segnale collocato nel 1928 al limite frontale ora dista m. 25. E tale valore rappresenta il ritiro annuale.

7. *Ghiacciaio del Pizzo Ventina*. — 16 Agosto. Il segnale che nel 1928 distava m. 12 dal limite, ora dista m. 21. Ritiro annuale di m. 9. Il campo di neve che abitualmente accompagnava la fronte verso il basso a sinistra, quest'anno era quasi totalmente assente.

8. *Ghiacciaio Est Sissone*. — Visitato il giorno 7 Agosto, come tutti i seguenti fino al Muretto. È sempre più distante dal ghiacciaio Disgrazia e dal ghiacciaio di Cima di Rosso. Lungo tutto l'imponente margine frontale il ritiro è evidentissimo. In alcuni tratti si notano numerose placche di ghiaccio morto, ben separate dalla massa glaciale. Il segnale che l'anno scorso era stato collocato a m. 18 dal limite ora dista m. 38. Quindi ritiro frontale di m. 20. Dalla ripida fronte non più uno solo ma due torrenti escono da due basse bocche.

9. *Ghiacciaio Cima di Rosso*. — Rinvenuto il segnale 1928 già a m. 2 ora a m. 16: quindi ritiro di m. 14. Collocato altro segnale davanti alla porzione di fronte più a sinistra che giunge a qualche metro più in basso, a m. 11 dal limite, su masso di tonalite. Abbondantissima, fangosa e di natura varia, come comportano le cime donde il ghiacciaio proviene, è la morena deposta fresca.

10. *Ghiacciaio Vazzeda (o Valseda)*. — Rinvenuto il segnale a destra, a m. 125 nel 1928 ora a m. 145 (dunque ritiro di m. 20); quivi la fronte termina a frange di esili placche di ghiaccio coperte da neve primaverile. Rinvenuto pure altro segnale Sangiorgi al centro; distava m. 95 nel 1928, ora m. 100 da una placca di ghiaccio che si potrebbe considerare staccata e franata dalla frangia frontale, e m. 150 dal vero limite. Caratteristico dunque questo ritiro per distruzione invece che per fusione: ritiro che in alcuni periodi (frammento di lembi di ghiaccio) dà l'apparenza di avanzata. Ho già notato questo fatto a proposito del ghiacciaio del Badile nella Val Másino. Rinvenuto anche l'ultimo segnale Sangiorgi di sinistra, distante m. 50 nel 1928, ora m. 70. Quindi ritiro di m. 20. La estrema linguetta più bassa è però ancor più a sinistra, dalla quale, staccandosi, è precipitata una gigantesca placca di ghiaccio, provvista di due bocche: una d'entrata, l'altra d'uscita dell'acqua.

11. *Ghiacciaio Est del Monte Rosso*. — I segnali ☉ N 1 ed ☉ N 2 distanti nel 1928 m. 5 e m. 6, distano ora rispettivamente m. 10 e m. 16. Quindi ritiro di m. 5 e m. 10.

12. *Ghiacciaio Sud-Est del Monte del Forno*. — L'ho visitato, ma non ho creduto conveniente collocare segnali sia per la incertezza dei limiti frontali sia perchè tende a divenire, se non lo è già, una estesa placca di ghiaccio. Si ferma a monte d'un esteso affioramento di chiaro granito (non calcare come per *lapsus calami* avevo scritto l'anno scorso).

13. *Ghiacciaio Nord-Est del Monte del Forno*. — Il segnale, su masso di anfibolite nera, che venne nel 1928 collocato a m. 28 dal limite frontale, ora dista m. 46. Quindi ritiro annuale di m. 18. Tutto il largo bordo frontale è però in evidente ritiro come dimostra la sabbiosa e fangosa morena freschissima deposta.

14. *Ghiacciaio Tremogge*. — 8 e 22 Agosto. Il segnale che nel 1928 distava m. 16 e m. 9 rispettivamente dallo sbocco del torrente e dal più vicino limite frontale, ora dista m. 17 dal limite. Il lembo di fronte verso il torrente era ancora coperto di neve avvalangata. Da questa parte deve essere avvenuto un parziale frammento del ghiaccio frontale i cui residui si possono ancora rinvenire, sporchi ed impregnati di morena, nel laghetto appena sottostante al ghiacciaio.

Si va aprendo un largo crepaccio in direzione Nord-Sud che tende a staccare dal ghiacciaio un grosso lembo sulla destra.

Esistono ancora, e bene sviluppate, le placche di ghiaccio al Passo Tremogge e da questo al Passo Cappuccio. Anzi mi pare che quella del Passo Tremogge, per quanto esigua, potrebbe essere ritenuta quale un microscopico ghiacciaio. Morena e crepacci non ne mancano e se situata in regione a minor glaciazione, la si stimerebbe un ghiacciaio.

15. *Ghiacciaio Scerscen inferiore*. — Visitato, come i due seguenti, il giorno 1° Agosto e poi altre volte in seguito, fino a metà Settembre. La crepacciatura è molto più rilevante che non l'anno scorso. La parete di ghiaccio che fino al 1927 incombeva sul laghetto di Scerscen ed ora sul ripiano abbandonato dalle acque dello stesso, è in pieno disfacimento e le acque di fusione trovano libero sfogo in un canale principale sotto la stessa massa del ghiacciaio, quasi in prossimità del dosso del Cimitero degli Alpini. Anche la continuità tra questi dossi roccioso-morenici e la sponda sinistra di ghiaccio viene sempre più a mancare: solo un non largo ponte di ghiaccio e morena galleggiante tiene ancora in elevata comunicazione il dosso suddetto con il ghiacciaio. Più sotto, il ghiacciaio (che è ormai la lingua dello Scerscen superiore) si va abbassando e sempre più staccando dai dossoni serpentinosi. Non così sulla sinistra (meno esposta al sole, più riparata dalle correnti calde che giungono dalla pianura attraverso il selvaggio vallone di Scerscen), dove la sponda rocciosa è tuttora rivestita, fino a rilevante altezza, di croste di ghiaccio parzialmente o totalmente mascherate da morena.

16. *Ghiacciaio Scerscen superiore*. — Tutta la massa è in evidentissima diminuzione. Rilevante e visibile è la crepacciatura sulla parte priva di morena superficiale. I cordoni morenici affiorano alquanto più a monte e sembrano emergere maggiormente degli anni scorsi. La lunga lingua più bassa in cui il ghiacciaio è tutto nascosto dalla morena, è tagliato pur esso da lunghi crepacci, pochi trasversali, molti longitudinali, riempiti di morena. Numerosi sono anche gli imbuto di affondamento.

Fronte occidentale: rinvenuto segnale Corti 1927 e Nangeroni 1928, il quale distava l'anno scorso m. 10 dal limite ed ora m. 36; quindi ritiro di m. 26. Stabilita una Stazione Fotografica (S. F.) sulla parete rocciosa di destra, in basso, presso il torrente, pochi metri a monte del segnale Corti. Alla fronte ora si può scendere da destra sul detrito recentissimo abbandonato nel 1928-29 dal ghiacciaio nel suo ritiro, mentre questo tratto era impraticabile l'anno scorso per la presenza di ripidi lastroni di ghiaccio. Dalla parte, a sinistra, esce un impetuoso torrente glaciale, l'unico sfogo di tutte le acque del complesso ed ampio circo che va dal Sasso d'Entova al Monte delle Forbici. La ripida parete frontale ai primi di Settembre era solcata da crepacci sub-orizzontali ed era in pieno disfacimento.

Nella mia relazione dell'anno scorso, accennando alla differenza di colorazione tra le acque del Mállo di Chiareggio e quelle del Lanterna, davo come causa probabile l'abbondanza o meno di morena profonda. Debbo invece riconoscere, che dipende da questo, ma anche, e forse più, dallo sviluppo che assumono nel bacino del Lanterna i calcari bianchi e le dolomie gialliccie: lo Scerscen Inferiore e lo Scalino poggiano su un fondo roccioso prevalentemente di calcare e dolomia; in parte lo Scerscen Superiore ed i Fellaria.

Fronte orientale. Il segnale che distava m. 26 nel 1928 ora dista m. 40; dunque ritiro di m. 14. Venne collocata una Stazione Fotografica (S. F.) su masso di diorite, pochi metri in alto rispetto al segnale.

17. *Ghiacciaio Caspoggio*. — Rinvenuto il segnale Corti ed il mio 1928; il quale da m. 24 dista ora m. 38; quindi ritiro annuale di m. 14. Rivisitato il giorno 17 Agosto, la distanza era di m. 45; quindi ritiro di m. 7 in solo 17 giorni. Su roccia in posto lasciata libera solo quest'anno dal ghiacciaio, poco più sopra davanti alla fronte, venne stabilita una Stazione Fotografica (S. F.). Quasi assoluta mancanza di neve sulla maggior parte del ghiacciaio molto crepacciato, eccetto che sul lungo ripiano sotto le Bocchette di Caspoggio. Sul lembo frontale sinistro del ghiacciaio, sotto la Piramide degli Alpini, da quest'anno è visibile una grotta dal suolo di roccia e dalla volta di ghiaccio. Questa è alta circa m. 3 in media, l'entrata è larga m. 16; la lunghezza è di circa m. 60; a destra (entrando) termina presto, a sinistra invece si allunga poco di più in uno stretto e scuro cunicolo. Acqua non ne esce; solo vi è nell'interno una minuscola pozzanghera e, dopo una forte nevicata, piccoli mucchietti di neve fresca certo soffiati vi entro dalla tormenta. Davanti alla grotta, giacenti al suolo si notano lembi e lastre di ghiaccio impregnato e coperto di morena fangosa. Il ghiaccio costituente la volta

della grotta è verde-azzurro intenso, compatto, pulito, e tiene incastonati grossi e mediocri massi rocciosi. Lo strato più profondo invece, ben distinto dal sovrastante, è tutto impregnato di morena fangosa, profonda. Osservando attentamente la vólta sospesa si vede come essa abbia origine ad una bozza di roccia su cui a monte poggia il ghiaccio. Questo, plastico, ha assunto la forma a vólta di galleria e tale forma ha mantenuto scendendo fino al limite frontale dove l'unghia l'anno scorso poggiava sul terreno. Franata questa, fenomeno comunissimo, rimase parzialmente smascherata la grotta. Qualche quotidiano raccogliendo la notizia della scoperta di questa grotta, diceva trattarsi probabilmente di un decorso abbandonato d'un antico torrente glaciale. Che si diano abbondanti casi di tal genere e che di qui negli anni scorsi un piccolo torrente uscisse, nessuno ne dubita; ma la perfetta corrispondenza di forma tra la vólta e la roccia che la sostiene a monte, e la piccolezza del ghiacciaio che per di più termina non a ripida scarpata od a fronte turgida ma a piatta lingua, rendono più plausibile l'altra interpretazione. Tipiche sono le bozze costituenti il fondo, montonate, levigate, striate, ma rivestite di fine fanghiglia morenica. Il giorno 23 Agosto, davanti all'apertura, ho collocato due segnali:

● su roccia in posto (gneiss rosei quarziferi), a m. 2 dal limite a destra;

⊙ N su masso libero, al limite a sinistra.

18. *Ghiacciaio Marinelli*. — È certo in notevole ritiro, ma nessun segno di controllo venne fino ad ora collocato. Già dalla prima settimana di Agosto il ghiaccio affiorava quasi completamente dalle ripide superfici delle lingue.

19-20. *Ghiacciai Nord-Est e Nord-Ovest Sasso Moro*. — Tendono a divenire sempre più delle placche di ghiaccio. L'incertezza di limiti frontali mi ha impedito di collocarvi segnali. La loro ripida superficie era quasi priva di neve fin dal 2 Agosto. Il 18 Agosto erano anche molto crepacciati.

21. *Ghiacciaio della Bocchetta di Caspoggio*. — 2 e 18 Agosto. Innevamento minimo anche nelle parti più elevate dove il 18 Agosto si notavano 3-4 crepacci principali, oltre ad altri numerosi sotto la Cima di Caspoggio. Il segnale che nel 1928 distava m. 3 dal limite (7 Agosto), nel 1929 (2 Agosto) distava m. 10 (ritiro = m. 7) ed il 18 Agosto m. 18: quindi ritiro di m. 8 solo in 15 giorni. Davanti alla larga e frangiata fronte si vanno formando numerose pozze più o meno temporanee.

22. *Ghiacciaio Ovest di Fellaria*. — Il segnale che nel 1928 era stato collocato a m. 6 dal limite frontale, su roccia in posto, ora dista m. 22: quindi ritiro di m. 16. Venne poi collocato un nuovo segnale, pure su roccia in posto, sulla sponda destra del torrente principale, a m. 24 dal vero limite frontale che è quello appunto donde esce il maggiore torrente. La morena galleggiante proveniente dalle pendici del Sasso Rosso mi sembra più emergente dell'anno scorso.

23. *Ghiacciaio Est di Fellaria*. — Non venne collocato ancora alcun segnale, anche per la discreta difficoltà di avvicinamento alla fronte, sospesa com'è sopra una parete alta circa 300 metri. Credo però che ormai il probabile ritiro non avvenga più per franamento ma per semplice fusione. Notevole è poi il fatto che mentre fino all'anno scorso il torrente principale usciva dalla bocca che ha la forma d'un'alta porta semi-circolare, quest'anno la porta è priva di deflusso ed il torrente esce più a sinistra (più a destra guardando di fronte). Potremo vedere in un prossimo avvenire questa fronte dotata di due porte di cui una sola ancora attiva? Sarebbe una volta di più documentato, se pure ve n'è bisogno, la somiglianza tra i fenomeni di erosione (corrosione, soluzione) carsici e glaciali.

24. *Ghiacciaio del Pizzo Scalino*. — Anche questo ghiacciaio è in evidente abbassamento e ritiro. Il crepaccio terminale periferico era quasi completamente aperto fin dall'ultima decade di Luglio (normalmente a metà Agosto). Morena freschissima si vedeva abbandonata alle sponde presso il Cornetto. Venne da me visitato diverse volte, 18 e 19 Luglio, 19 e 20 Agosto, ecc.

Fronte orientale (ramo Canciano). Il segnale che distava m. 8 dista ora m. 10 (19 Luglio 1929). Quindi minimo ritiro di m. 2, e già si è detto l'anno scorso come ai m. 73 di ritiro ventennale della lingua occidentale ne corrispondessero solo m. 12 per la fronte orientale. Non ne ho ancora potuta comprendere la causa.

Fronte occidentale (ramo Scalino p. d.) (1). Qui la fronte appare sempre più bipartita da una bassa ma lunga sporgenza rocciosa.

Data	SEGNALI E VARIAZIONI		
	⊙ N 1 (lat. sin.)	⊙ N 2 (fronte)	⊙ N 3 (lat. destra)
1 Agosto 1928	m. 0	m. 16	m. 16
19 Luglio 1929.	» 8 (— 8)	» 26 (— 10)	» 25 (— 9)
20 Agosto 1929	» 10 (— 2)	» 32 (— 6)	» 29 (— 4)

In poco meno di un anno dunque ritiro frontale di m. 10 e laterale di 17 quasi egualmente distribuiti alle due sponde; in un sol mese estivo ritiro frontale e laterale di m. 6.

Sulla roccia serpentinoso levigata cui si appoggia la morena deposta sinistra del secolo scorso, presso l'alta imboccatura non più verde che scende in Val Poschiavina Italiana, ho collocato una Stazione Fotografica (S. F.). Il laghetto di lobo glaciale alla destra della fronte occidentale si è più ristretto ed abbassato e, qua e là, si è frazionato in ampie pozzanghere. Il numero dei piccolo anfiteatri morenici a questa fronte è aumentato di uno, corrispondente al deposito dell'inverno 1928-primavera 1929.

Fronte Cornetto. — È la prima volta che vengono eseguite osservazioni su questa fronte che scende ad unghia alquanto ripida e circondata da campi di morena abbandonata. Vennero collocati due segnali (19 Luglio 1929):

⊙ N 1 al limite su grosso masso di gneiss quarzoso;

⊙ N 2 a m. 17 dal limite, su masso non molto grosso.

25. *Ghiacciaio Val di Togno.* — La fronte giunge a m. 2850 e nol. m. 2910 come avevo detto a stima l'anno scorso, sotto la cui quota (2910) si stende un campo di morena galleggiante e poi di nuovo ghiaccio. È un vero ghiacciaio, per quanto piccolo, con morena e crepacci. Venne, per la prima volta, collocato un segnale ⊙ N su masso di fillade micacea a m. 6 dal limite a sinistra del torrente glaciale. Questo ghiacciaio, come gli altri seguenti di Valle Antognasco, venne da me visitato il giorno 26 Agosto 1929.

26 *Ghiacciaio Nord-Ovest di Cima Painale.* — Il segnale che nel 1928 distava m. 9, dista ora m. 10. Molta morena galleggiante alla fronte ad unghia piatta. Il torrente si perde fra i detriti. Imponente è invece l'altro torrente che scende da poco più in alto a destra (orografica), formando tra il ghiaccio e la morena deposta un laghetto che l'anno scorso non esisteva. Di qui il ritiro è certo stato maggiore di m. 1. Superficie in alcuni tratti intensamente crepacciata.

27. *Ghiacciaio Sud-Ovest di Cima Painale.* — L'anno scorso venne da me chiamato di *vallone* o *burrone*; in realtà, meglio osservato, è di *circo* (molto simile a quello del Pizzo Ventina) per quanto esca e scenda, per poco, dal vero circo Painale-Vicima. È quasi libero di morena a destra, dove ho collocato un segnale ⊙ N a m. 10 dal limite frontale. A sinistra è invece tutto coperto e mascherato dalla morena fornita dallo sperone che scendendo da poco sotto la Punta Vicima, limita a sinistra un ripidissimo vallone coperto di 3-4 placche di ghiaccio, di cui la più bassa si congiunge ai lembi di sinistra del nostro ghiacciaio rendendo irricognoscibili da questa parte i limiti frontali che si spingono fino a m. 2500 circa (1).

28-29. *Ghiacciai superiore ed inferiore del Gombaro.* — Quello superiore era ancora quasi tutto coperto di neve, anche alla fronte. Non ho quindi potuto eseguirvi alcuna

(1) Nelle didascalie delle illustrazioni pubblicate nel Boll. Comit. Glaciol., n. 9, 1929, si è incorso in qualche errore; così a pag. 195, fig. 9, intendi *sinistra* e *destra* di chi guarda la illustrazione, non s. e d. orografica; a pag. 199, fig. 12, invece di *fronte destra* leggi *fronte occidentale*; a pag. 198, riga 10, invece di 1° luglio, leggi 1° agosto.

BACINO idrografico	GHIACCIAIO	Altitu- dine frontale s. m.	Esposizione	Fronte			Copertura morenica frontale		Date di osservazione		Tempo trascorso tra le due osservazioni		Variazioni massime	
				a lingua	tur- gida	spac- cata	si	no	1928.	1929	giorni	ore	frontale	laterale totale
Mällero	Cassandra: fr. O.	2650	SE.	+			+	+	15 Agosto	29 Luglio	348	50	— 21	
	» E.	2623	E-NE.	+					» »	» »	348	50	— 7	
	Sassèra	2610	NE.	+					1 Settembre	6 Agosto	340	49	— 3	
	Placca ghiaccio Sassèra	2480	O-NO.	+					» »	» »	340	49	— 7	
	Cima del Duca	2580	E-NE.	+					31 Agosto	» »	341	49	— 4	
	Canal. della Vergine	2530	N.	+					11 »	16 »	370	52	— 25	
	Pizzo Ventina	2495	SE.		+				» »	» »	370	52	— 9	
	E. Sissone	2330	SE.		+				10 »	7 »	362	52	— 20	
	Cima di Rosso	2585	SE.		+				» »	» »	362	52	— 14	
	Vazzeda	2595	E.	+	+				7 Settembre	» »	335	48	— 20	
	E. del Monte Rosso	2600	NE.	+	+				31 Agosto	» »	341	49	— 10	
	NE. del Monte Forno	2730	NE.						» »	» »	341	49	— 18	
	Tremogge	2875	SO.		+				29 »	22 »	358	49	— 8	
	Scersen superiore: fr. O	2210	S.		+	+			7 Settembre	1 »	328	47	— 26	
	» E.	2650	S.		+				6 Agosto	» »	360	51	— 14	
	Caspoggio	2635	NO.		+				» »	17 »	376	53	— 21	
	Bocchetta di Caspoggio	2830	E-SE.		+				7 »	18 »	376	53	— 15	
	O. di Fellaria	2240	S-SE.		+				» »	2 »	360	52	— 16	
	Scalino: fr. E.	2630	N.		+				1 »	19 Luglio	354	50	— 2	
	» O.	2545	N.		+				» »	» »	354	50	— 10	— 17
NO. Pizzo Painale	2502	N-NO.		+				23 »	26 Agosto	368	52	— 1		
Inferiore Gómbaro	2595	O-SO.		+				24 »	» »	367	52	— 14		
Corti: fr. E.	2510	O.		+				» »	» »	367	52	— 3		
» centrale	2500	O.		+	+			» »	» »	367	52	— 4		
» O.	2465	O.		+				» »	» »	367	52	— 5		
Cime Forame	2605	NE.		+				23 »	2 »	369	52	— 19		
Passo Val Molina	2560	NE.		+				» »	» »	369	52	— 10		

Fontana

misurazione. Davanti a quello inferiore ho trovato i segnali dell'anno scorso: ☉ N 1, davanti al quale si è formato un laghetto, e che distava m. 5 dal limite, ora dista m. 19; ☉ N 2, che distava m. 16 ora dista m. 21.

Estese persistono le placche nominate l'anno scorso; sarei quasi anzi tentato di considerare quale ghiacciaio la placca di neve-ghiaccio che occupa parte del ripiano più inferiore del Gómbaro, sopra il piano acquitrinoso del Buco del Cacciatore.

29. *Ghiacciaio Corti*. — Rinvenuti i segnali 1928 alle tre fronti:

☉ N 1, già a m. 4, ora a m. 7 (— 3);

☉ N 2, » » » 4, » » » 8 (— 4);

☉ N 3, » » » 8, » » » 13 (— 5).

Vi fu quindi un ritiro medio annuo di m. 4.

30. *Ghiacciaio dei Camosci*. — La fronte non è assolutamente individuabile, data la forte copertura morenica. Tende a divenire un insieme di placche di ghiaccio rivestenti le pareti del circo. In tutto simile al Ghiacciaio di Valle Orsera.

31. *Ghiacciaio delle Cime di Forame*. — La estrema lingua è molto più assottigliata dell'anno scorso e tutta coperta di morena. Il segnale che nel 1928 distava m. 3 ora dista m. 22. Quindi ritiro annuo di m. 19. Visitato, come i due seguenti, il giorno 27-VIII-1929.

32. *Ghiacciaio del Passo di Val Molina*. — Anche qui la lingua è più assottigliata dell'anno scorso. Il segno che distava m. 2, ora dista m. 12: quindi ritiro di m. 10.

33. *Ghiacciaio Nord-Est di Cima Painale*. — Al limite della probabile fronte (m. 2475), su masso di chiaro granito, ho collocato un segnale ☉ N. Ma credo che il vero limite sia alquanto più in basso (m. 2450), a contatto col *mare di rocce* a tipo di *colata di massi* con ondulazioni.

Persistono le placche di ghiaccio nominate nel 1928.

Come si vede ho mantenuto immutata la nomenclatura già da me usata l'anno scorso: debbo aggiungere che le escursioni compiute e nuove considerazioni mi inducono a ritenerla alquanto esatta, se non perfetta, come mi inducono a mantenere la separazione fatta tra ghiacciai e placche di ghiaccio. Da un sommario esame poi dello schema che segue (dal quale si deduce che *tutti* i ghiacciai del gruppo sono in ritiro) e da ulteriori studi che mi riprometto di eseguire negli anni seguenti, mi pare si possa dedurre con evidenza che i fattori acceleranti la fusione frontale siano:

1° la assenza o poco sensibile presenza di *morena*;

2° la sottigliezza della *lingua*;

3° la forma della *fronte tagliata a picco*;

4° la debole *altitudine* cui giungono i *limiti frontali*;

5° la debole *pendenza generale e frontale* quindi la debole velocità;

6° la *esposizione solatia* della fronte;

7° la *esposizione media del ghiacciaio* che, in estate, può determinare anche una maggiore velocità.

I fattori ritardanti sono evidentemente quelli opposti.

Per il n. 2° e 3°, il ritiro diventa maggiore quando questo avviene anche per distruzione, oltre che per fusione. Onde avere tuttavia dei dati più precisi e meglio confrontabili, l'anno venturo procurerò di visitarli tutti, quanto alle verifiche delle variazioni frontali, nello spazio di pochissimi giorni, ed in Settembre.

I fattori ai quali ho accennato sopra, è probabile siano pure quelli che determinano l'asincronismo delle fasi glaciali, almeno per i ghiacciai dello stesso gruppo.

L. G. NANGERONI.

Dei quattro ghiacciai che da oltre un ventennio avevo in osservazione, tre soli ho visitato l'estate scorsa, avendo lasciato il quarto, quello del Vazzeda, allo studio del collega ed amico Prof. NANGERONI. I tre ghiacciai visitati, sono quelli del Disgrazia, del Ventina, sulla destra del Mállo, e quello del Fora, sulla sinistra dello stesso torrente. Quest'ultimo, come ho detto altre volte, è una piccola propaggine dell'assai più vasto ghiacciaio di Fedoz del versante svizzero, che versa le sue acque di fusione nel Lago di Sils.

Tutti e tre i ghiacciai, quale più quale meno, rispetto all'annata precedente, hanno presentato un notevole arretramento frontale, continuandosi così l'arretramento riscontrato in questi ultimi anni. Anche l'innnevamento, frontale in uno, nel circo di raccoglimento negli altri, era questo anno assai più scarso.

Nel *Ghiacciaio del Disgrazia*, la parte sospesa di destra, era con la fronte lontana dall'*appicco* un centinaio di metri: tale cifra può considerarsi il valore dell'arretramento in questo ventennio di osservazioni. Tuttavia le tre cascatelle che derivano da questa parte di ghiacciaio, sono, si può dire, invariate di posizione e di portata.

Il rilievo, o grande bozza, sulla destra della vera fronte del ghiacciaio, è quasi del tutto spianato. Come pure per l'intensa ablazione di questi ultimi anni, la scarpata frontale ha perduto quella sua caratteristica forma di *unghia di bove*, come la definì il Marson nelle sue prime visite alla fine del secolo scorso. La volta della bocca, era in gran parte franata, e si notavano sopra di essa, due o tre piccoli crepacci trasversali. Sulla lingua terminale, poco, e generalmente poco grosso, materiale morenico.

Nel *Ghiacciaio Ventina*, il carattere più appariscente della diminuita glaciazione era dato, oltrechè da ritiro frontale e dalla depressione della lingua terminale, da un maggiore sviluppo di crepacci. Tale sviluppo si notava specialmente nella parte bassa del ghiacciaio là dove per il brusco dislivello del fondo, vi è una *seraccata* che attraversa il ghiacciaio in tutta la sua larghezza. Ma anche nella parte alta, nel bacino di raccolta, si aveva un maggiore sviluppo di crepacci in numero e in dimensioni. Sulla fronte, assai depressa, lieve cordone morenico mediano superficiale. Sulla sinistra della lingua terminale, notevoli e ancora ben profondi vi erano i caratteristici *calanchi* di fusione.

Nel *Ghiacciaio del Fora* si sono eseguite le osservazioni e le misure tanto al termine della lingua di neve e ghiaccio che trovasi in continuazione della vera fronte, quanto alla vera

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine	Esposizione	Oscillazioni dal 1928 al 1929			Innevamento		Osservazioni
				Frontale m.	Laterale m.	di potenza m.	Frontale	Al circo di raccolta	
Del Málloero affluente dell'Ad-da (di destra)	Disgrazia	m. 1950 (aneroide)	NE.	— 11	— 4-5 alla fine della lingua terminale	— 4-5 alla lingua terminale	nullo	Neve di recente caduta - limite neve vecchia m. 2500	Torrente glaciale copioso. Temperatura: aria 12°, acqua 2°. Sole vivo.
id.	Ventina	m. 2020 (aneroide)	NO.	— 6	— 6 a sinistra; a destra un po' meno	— 2-3 alla lingua terminale — 5-6 a m. 100 dalla fronte	nullo	Poca al Pizzo Rachele e alla cresta dal Pizzo Rachele al Pizzo Cassandra	Torrente glaciale copioso. Temperatura: aria 10°, acqua alla bocca 1°5; Sole vivo.
id.	Fora	m. 2000 (aneroide) termine lingua ghiaccio; m. 3080 vera fronte	E.	— qualche metro lingua di ghiaccio sotto fronte	— 8-10 alla lingua di ghiaccio sotto la fronte	— 3-4 presso il termine di detta lingua	Poca neve avanti la fronte; Meno degli anni precedenti nel Vallone, e più in alto	invariata dagli anni precedenti	Copiosa acqua di fusione. Temperatura: aria 11°, acqua alla fronte 1°5. Sole vivo.

fronte che trovasi a circa m. 500 a monte e a una quota di circa m. 150 più in alto del termine di detta lingua. Questa era assai più ridotta, sia di spessore che di lunghezza, degli anni scorsi: cosicchè ormai molti dei segnali posti avanti e lateralmente al suo termine, non servono più, perchè rimasti troppo lontani e troppo in alto. La vera fronte forma una scarpata di un'altezza di circa m. 40-50, avente un'inclinazione media di 40°. Su questa scarpata si notavano quest'anno diversi crepacci longitudinali di larghezza e profondità limitata. La fronte si appoggia al suo termine a un bastione di *roches moutonné*, dal quale si stacca e si protende in basso la suddetta lingua di neve e ghiaccio.

DOMENICO SANGIORGI.

Gruppo Alpi Orobie.

Nella prima decade di Settembre vennero visitati i ghiacciai delle valli: Armisóla, Arigna, Malgina Valtellinese, Bondone, Malgina Bergamasca e Trobio (Quadrante III Schilpario f. 19, Carta d'Italia I. G. M. I.). Innevamento minimo, tanto sulle fronti quanto sulle altre parti, anche più elevate, e ghiacciai in generale molto crepacciati. Anche le placche di ghiaccio da valanghe erano pressochè prive di neve e manifestavano la superficie costituita dal ghiaccio vecchio, residuo di qualche annata scorsa: è probabile che, per le calde giornate che seguirono il periodo delle mie visite, una buona parte di queste sia scomparsa entro l'Ottobre. Comunemente si dà pochissima importanza alle placche di ghiaccio da neve. Ed io credo sia un errore: errore pratico perchè queste, per la loro permanenza, danno carattere di perennità ai torrenti che ne derivano (e le loro acque sono meno torbide di quelle provenienti dai veri ghiacciai); errore teorico, quando si pensi che in molti casi esse rappresentano le fasi estreme, giovanili e senili, della vita d'un ghiacciaio.

VALLE ARMISÓLA (Torrente Serio, affluente del Fiume Adda).

1. *Ghiacciaio di Val Freggia*. — Situato nel circo alquanto profondo incavato verso Nord-Ovest nella massa del Pizzo Rodes che fa da testata alla Val Freggia. Appena accennato nel Quadrante dell'I. G. M. I.; nulla sulla carta delle Prealpi Bergamasche della Guida Taramelli (Ed. Höepli), e la stessa cosa vale per il seguente. Venne osservato dal RICCI [6] nel 1911 che non ne riconobbe però la natura di ghiacciaio. Quest'anno il ghiaccio verde sporco, quasi nudo ed alquanto crepacciato, tappezzava buona parte delle pareti e sul fondo pianeggiante era ricoperto da sfasciumi di frana e di falda con poche nevi di valanga. La fronte deve giungere a circa m. 2500, ma la copertura morenica e l'incertezza dei limiti mi scongiurarono di apporre segnali (3-IX-1929). Non è elencato dal Porro. Molto somigliante al Ghiacciaio dei Camosci nel gruppo Scalino-Painale ed al Ghiacciaio di Valle Orsera nel gruppo del Disgrazia [3]: e, come questi due, da ghiacciaio di circo-tende a ridursi ad un insieme di placche di ghiaccio ricoprenti le pareti non molto ripide della testata del circo. Esposizione a Nord. Poche decine di metri davanti al ghiacciaio stanno tre bei laghetti scavati in roccia in posto parzialmente mascherata da morena.

2. *Ghiacciaio del Pizzo Rodes*. — Meno bene dire Ghiacciaio di Rodes, come nell'Elenco Porro, perchè se è vero che scende dal Pizzo Rodes, trovasi d'altronde in un bacino idrografico diverso ed indipendente dalla regione Rodes (Alpi, Lago, ecc.). Venne già esaurientemente descritto dal RICCI [6] il quale anzi dai suoi dati dedusse che il limite delle n. p. nelle Alpi Orobie va dai m. 2600 ai m. 2700, elevandosi verso Nord-Est, avvicinandoci cioè alle maggiori masse alpine. Verso Ovest, poco distanti dal ghiacciaio, stanno tre laghetti d'escavazione glaciale; numerose pozzanghere, intermoreniche e di roccia in posto, accompagnano le festonature della fronte lobata. È un ghiacciaio tra di *pendio* e di *circo*. Pochi crepacci lo solcano trasversalmente; poca morena emerge dalle zonature superficiali incerte. Non furono finora collocati segnali. Il giorno 3 Settembre 1929 ne ho collocato uno su grosso masso di schisto filladico scuro al limite della fronte, verso Ovest. Altitudine fronte = m. 2655; il ghiacciaio si inizia a circa m. 2740. Il torrente che ne esce percorre la Valle Bocardi

(parallela e ad oriente della Val Freggia) e le sue acque si uniscono a quelle di una estesa *placca di ghiaccio* che, occupando il fondo del vallone a gradinata, sta tra i 2430 e 2560 metri s. l. m. Questa placca mi sembra permanente (nel 1928 la rinvenni anche al 30 Settembre), a differenza di molte altre vicine, e provvista d'un piccolo apparato morenico. A m. 1 dal limite della fronte, su grosso masso, ho collocato un segnale.

Nella Valle Armisóla non esistono altri individui glaciali.

VALLE ARIGNA (Torr. Armisa, affluente del Fiume Adda). Giorno 4 Settembre 1929.

Il primo vallone occidentale in cui si trovano individui glaciali è quello che fa capo al Lago Reguzzo, comunemente chiamato *Quai* (= coda, lembo, scampolo.... di pascolo) dal nome dell'Alpe omonima (frequentata da quei di Castello dell'Acqua). Pur tralasciando le numerose ed imponenti valanghe, qui notasi, sopra il Lago Reguzzo e sotto la quota 2644, una piccola *placca di ghiaccio*, certo permanente, la cui fronte a circa m. 2550, è coronata verso valle da una ben distinta morena. Ben più importante è il:

3. *Ghiacciaio Pioda*. — Non segnato su alcuna carta ma elencato dal Porro e nominato dal Ricci [5]. Sta tra il Pizzo Scoter (2976) ed il Pizzo degli Uomini (2897). Superficie molto tormentata da crepacci e seracchi. La fronte, a circa m. 2450, è sospesa su un gradino roccioso che guarda sul vallone in cui sta la Baita Pioda (baita che sfrutta come tetto un gigantesco sasso del luogo). Mi è sembrato inutile in queste condizioni collocare segnali.

4. *Ghiacciaio del Lupo*. — Origina tra il Pizzo Porola (2981) ed una quota poco ad Est del Passo Coca. Possiede tre fronti: una, a circa m. 2450, ad occidente; una seconda al centro, a m. 2250, ripida, gibbosa, poco sporca di morena, in pieno disfaccimento, pochi metri a monte d'un ripido gradino roccioso; una terza ad oriente, indistinta dalla seconda, qualche metro più in basso di questa affacciata al ripido gradino, e da cui esce il torrente principale. Venne collocato su roccia in posto, m. 13 davanti al limite della fronte di mezzo, un segnale ☉ N per le future misurazioni. Nell'alto circo a Est-Sud-Est del Pizzo Scoter la carte indicano un ghiacciaietto che si versa nel Ghiacciaio del Lupo. Il ghiacciaietto (o tale o semplice placca di ghiaccio permanente) esiste, ma è indipendente da quello del Lupo, a sinistra della cui fronte invia ormai più solo le sue acque di fusione. Si dovrebbe quindi parlare d'un *Ghiacciaio Est di Scoter*.

Scendendo dal gradino roccioso nominato e tenendosi poi a destra, si giunge alla fronte d'un *individuo glaciale* che ha tutti i caratteri per essere un vero e proprio ghiacciaio, per quanto piccolo: morena galleggiante non manca, nè stretti crepacci, nè ogive di morena emergente dalla massa. Apparato morenico frontale alquanto sviluppato. Fin d'ora non dubito di qualificarlo come ghiacciaio, ma stimo prudente attendere per la denominazione. La sua fronte giunge a m. 2130. Quivi, su masso di conglomerato aporfirico, alla sinistra della lingua, a m. 1 dal lembo estremo ed a m. 6 più in alto del vero limite, ho collocato un segnale ☉ N. È segnato su tutte le carte come vero ghiacciaio confluyente con il ben maggiore Ghiacciaio Marovin, dal quale invece è ben distinto e lontano.

5. *Ghiacciaio dei Marovin* (= dei rododendri). — Le carte lo indicano col nome di *Fascere*. Gli alpigiani invece intendono con quest'ultimo nome indicare quello ad occidente del Ghiacciaio Druito (= del Vagh). Venne visitato da Ricci, Sangiorgi e Corti [2]. Il segnale 1917 che nel 1927 (ultima visita) distava m. 88 dal limite, ora dista m. 142. Vi fu quindi un ritiro biennale di 54 m. La fronte, a m. 1930, è gibbosa con linguette sfaldantisi, alcune delle quali franate e abbandonate davanti ai limiti attuali. Vennero collocati due segni: ☉ N 1 a sinistra del torrente principale, su roccia in posto, all'altezza del limite frontale di sinistra (nel 1927 non vi era traccia di roccia in posto libera da ghiaccio); ☉ N 2 su grosso masso a m. 29 dal limite frontale di destra.

Nel vallone Pioda che segue immediatamente ad Est il vallone occupato dal ghiacciaio suddetto, vallone quindi ben distinto e molto distante dalla baita Pioda e dall'omonimo ghiacciaio, non esistono individui glaciali, per quanto le carte indichino diversamente.

6. *Ghiacciaio di Val Sena*. — Occupa una parte del fondo del Vallone di Sena (1) sospeso su un gradino di confluenza nel gran circo alluvionale che raccoglie le acque dallo Scoter al Druito occidentale. Il piccolo ghiacciaio, la cui fronte si ferma a circa m. 2500, non venne da me raggiunto. Qui le carte non indicano ghiacciai; ma quello che esiste è molto simile al ghiacciaio che trovasi tra i Ghiacciai Lupo e Marovin per quanto di poco meno esteso. Morene emergenti ad ogive e piccoli crepacci non mancano, come non manca la solita morena frontale deposta recente.

7. *Ghiacciaio delle Fascere*. — I tre costoni scendenti dalle tre cime del Druito fanno da sponda a due ghiacciai: Fascere e Druito. Di ambedue diede già uno schizzo il Ricci [5]. Il primo è il più occidentale: male indicato sulle carte, è in realtà pochissimo visibile perchè viene di quando in quando ricoperto più o meno parzialmente da frane che, scoscendendo dalla parete che si spinge verso Nord dalla quota 2863, minacciano di trasformarlo in un *rockglacier* o di obbligarlo a progredire, tipo Brenva, nonostante il generale attuale regresso dei fratelli lontani e vicini. La più grande frana cadde il 30 Settembre 1928 ed ho potuto io stesso, il giorno dopo, recatomi per puro caso a scopo turistico, osservarlo interamente ricoperto dai detriti che lo avevano reso irriconoscibile. Quest'anno, ad estate inoltrata, aveva la sua fronte libera da morena, ma spaccata, tagliata quasi verticalmente. Essa giunge a m. 2225, sostenuta da un'erta bastionata morenica da cui emerge qualche dossone roccioso. Dalla fronte, di chiaro ghiaccio, affiorano strati suborizzontali di morena, e la loro poco potenza sta a dimostrare che solo da pochi anni s'iniziarono le frane di cui si è detto. A m. 37 dal limite frontale, su roccia in posto, venne collocato il solito segnale ☉ N. Il nome di *Fascere*, a detta dei valligiani, vuole significare il gran numero di fasce di frane che ricoprono la superficie del ghiacciaio.

8. *Ghiacciaio del Druito* (= del Drùet, del Vagh, del Vagu). — Il nome è molto appropriato perchè il ghiacciaio scende dalle cime del Druito in direzione delle baite omonime. Questo ghiacciaio, il cui vallone s'inizia tra le quote 2901 e 2865 alla Bocchetta del Camoscio (circa m. 2800), ha superficie molto crepacciata. La fronte si ferma a m. 2370 per la mancanza di abbondante morena superficiale di protezione. Belle morene laterali non molto antiche (prima metà del secolo XIX?). I limiti frontali sono molto frangiati e, a destra, molto impregnati di morena. Quivi, a m. 6 dal limite frontale destro più basso, ho collocato il solito segnale ☉ N su un masso di schisto nero.

In valle Arigna non esistono altri individui glaciali, eccetto alcune strette ma lunghe placche di ghiaccio dal Coca al Pizzo degli Uomini.

VALLE MALGINA (Torrente Malgina, affluente del Fiume Adda). 5 Settembre 1929.

La testata di questa valle è costituita come da tre parti:

1° la regione di *Foppa alta* (alpi frequentate da quei di Arigna, frazione di Ponte Valt., nonostante siano situate in altro bacino idrografico), costituita da un circo le cui pareti di testata non giungono al displuvio orobico-valtellinese. Alla periferia del suo fondo troviamo 4-5 placche di ghiaccio, forse non permanenti, di valanghe. Tuttavia un lobo frontale della vedretta 1^a dei Cagamei riesce ad affacciarsi ad un alto intaglio di cresta di testata e mandarvi quindi poche sue acque di fusione. Erroneamente qui le carte segnano ghiacciai. Ma già il Ricci nel 1911-12 ne aveva riconosciuta la assoluta mancanza;

2° la regione dei *Cagamei*, ad oriente della prima, sempre a sinistra del torrente principale di Malgina; la cui testata va dal Pizzo Druito (m. 2901) alla falsa bocchetta di Malgina. Da alcuni costoni diretti a Nord e provenienti dalla cresta spartiacque Druito-Pizzo del Diavolo, è divisa in quattro valloni, sede di quattro ghiacciai, detti *dei Cagamei* e che noi nomineremo, da occidente ad oriente, I, II, III, IV;

3° il versante occidentale tra il *Baitlín* (m. 2559) e la quota (circa m. 2810) di cresta principale a Sud donde il *Baitlín* deriva, che separa Val Malgina dall'alta

(1) I valligiani chiamano Val Sena quella che ha per vette culminanti di testata le quote 2640 (gruppo Coca) e 2823 (gruppo Druito) e che, se non erro, s'inizia con il Passo del Diavolo: Passo..... per modo di dire.

Val Bondone, a rocce arrotondate e lungo il crinale costituita di stretti e brevi pianori a gradinate rocciose occupate da placche di ghiaccio permanenti e da pozze d'escavazione glaciale, coperte fino a tarda estate da ghiaccio o da nevi di valanghe.

Per noi più interessante è la 2ª regione occupata da quattro ghiacciai (1) elencati dal Porro come fosse un'unica massa glaciale col nome di *Vedretta dei Cagamei*.

9. *Ghiacciaio I dei Cagamei*. — Poggia su di un alto ripiano scendente del Druito, dividendosi poscia in due lingue frontali: una, occidentale che s'affaccia sulla parete strapiombante verso la Foppa ed una in un vallone proprio. S'affaccia però anche poche decine di metri sopra la sponda sinistra del Ghiacciaio II. La vera fronte, abbondantemente crepacciata, si ferma a circa m. 2475. Morena galleggiante di poco conto. Il tempo non mi ha permesso di collocare segnali, Ricci [5] la chiama Vedretta di Foppa: ma questa denominazione mi pare potrebbe indurre nell'errore di credere la Foppa occupata da un ghiacciaio, mentre del ghiacciaio riceve solo pochissime acque di fusione.

10. *Ghiacciaio II dei Cagamei*. — Occupa il fondo di un circo, più che di un vallone, ad oriente del predetto. Molto crepacciato, scende con la fronte a m. 2375, a ripide linguette sfrangiate tra cui si interpolano delle lunghe gallerie subglaciali percorribili per qualche decina di metri e nell'interno delle quali si può osservare quanto si è detto a proposito della grotta subglaciale del Ghiacciaio Caspoggio (Gruppo Bernina), e cioè: straterello di ghiaccio poco impregnato di morena profonda sottoposta al potente strato fratturato di ghiaccio bianco-azzurro gemmato di qualche raro ciottolone; forma della galleria perfettamente modellata talora anche nelle particolarità, sul profilo dei dossi rocciosi montonati nudi o rivestiti di fanghiglia glaciale deposta che chiudono a monte le gallerie, ecc. A destra del torrente glaciale a m. 18 dal limite ho collocato su grosso masso il solito segnale ☉ N.

11. *Ghiacciaio III dei Cagamei*. — È ben distinto dal IV in ogni sua parte ed occupa un vallone ad Est del precedente. Scende con la sua fronte a m. 2305, a linguette ripide, sfrangiate, impregnate di morena. Al limite d'una linguetta che scende più in basso delle altre, quasi al centro, su gigantesco masso, venne collocato il solito segnale ☉ N. Sulla sponda destra, mediana e bassa, non protetta da parete di roccia, i sintomi di ablazione forte e di ritiro sono evidentissimi: lembi di ghiaccio impregnato di morena od anche privi, separati ormai dal ghiaccio vivo, o per franamento o per fusione di ghiaccio interposto; morena fangosa freschissima, ecc.

12. *Ghiacciaio IV dei Cagamei*. — La fronte scende a circa m. 2430, ripidissima, avendo dovuto sorpassare un gradino roccioso, per poi stendersi quasi piana al di sotto. Ed è appunto per questa sua configurazione, che ricorda il Ghiacciaio Pizzo Ventina (Disgrazia) ed il Ghiacciaio Sud-Ovest Painale (Scalino-Painale), che la fronte si continua in basso con ghiaccio di valanga. Per la incertezza dei limiti non ho quindi potuto collocare alcun segnale.

Nella Valle Malgina non esistono altri individui glaciali.

VALLE BONDONE (Torrente Bondone, affluente del Fiume Adda). 6 Settembre 1929.

13. *Ghiacciaio di Bondone*. — La testata della Val Bondone, a monte di un mare di rocce in posto meravigliosamente montonate distribuite a ripidi scaglioni e tra cui stagnano piccoli verdi pianori alluvionali ed i tre laghetti di Selù (m. 2260; *Selù* = sellone, nome certamente derivato dalla larga e ben formata sella che si interpone tra due cime poco a Nord della Cima di Cadi (2), è tutta occupata da un bel ghiac-

(1) Il Passo della Malgina è più alto e più ad Ovest della più profonda insellatura della valle, seguendo il fondo della quale si giunge, dopo 2-3 placche di ghiaccio di valanga a Nord-Est del Pizzo del Diavolo, ad una placca (che talvolta è necessario gradinare) che ha origine da un'incisura per cui si potrebbe, con qualche difficoltà, scendere direttamente al Lago della Malgina (Bergamasca) senza passare dal ghiacciaio del Lago.

(2) *Cadi* o *Cadin* = catino, circo; sul fondo del circo in parola, altimetricamente basso, ma ben protetto dalla insolazione, sta una piccola placca di ghiaccio, credo perenne, colla fronte coronata da un piccolo anfiteatro morenico.

ciaio, a pendenza pressochè uniforme e non rilevante; verso la fronte è quasi pianeggiante. È segnato su tutte le carte, ma senza nome; non è elencato da PORRO; ma ad esso già accennarono il RICCI [5], che diede anche uno schizzo eseguito tuttavia con eccessivo innevamento, ed il CORTI [1]. S'inizia da due irregolari pendii, quasi fondi di circo, e le due masse glaciali, pur fondendosi, mantengono caratteri alquanto distinti fino alla fronte. Quello che scende dal Passo di Bondone (m. 2785) termina ad Ovest, pochi metri a monte di un bel lago d'escavazione, la cui roccia in posto è mascherata quasi completamente dal deposito morenico: ed altre 2-3 pozze si accompagnano al laghetto; quello che scende da una larga e ripida conca sotto la quota 2800 giunge con la fronte, più ad oriente, pochi metri più in basso, stendendosi su un pianoro idroglaciale chiuso a valle da una soglia rialzata di rocce montonate. In questo pianoro si uniscono i due principali torrenti di fusione che, ormai congiunti in un unico corso, con numerose cascate scendono al fondo della Val Bondone.

Tra le due fronti però, come tra le due masse glaciali nella loro parte mediana, non v'è alcuna discontinuità: è un solo ghiacciaio. Dalla massa glaciale di destra (Est) affiora, sulla sponda destra in alto, un gradino di roccia in posto che non appare nè dallo schizzo nè dalla fotografia RICCI [5] eseguiti nel 1912, Settembre. Quivi lo schizzo indica numerosi crepacci obliqui. Si tratta di una superficie lasciata da poco libera dal ghiacciaio o della eccessiva copertura nevosa che quell'anno mascherava la roccia già emergente? Bellissimi e scientificamente interessanti per i fenomeni di cattura, deviazione di correnti, escavazioni (da soluzione nella massa glaciale) ecc., si mostrano i torrentelli di fusione superficiale che si iniziano poco al di sotto della zona dei crepacci, la quale si mantiene ad un'altezza prossima ai m. 2600 circa.

La fronte più bassa (la destra, orientale) giunge a m. 2425. Quivi su roccia in posto (gneiss attraversati da numerose ed eleganti quarziti rosee), a sinistra della fronte, a m. 9 dal limite frontale a linguetta pianeggiante, ho collocato il solito segnale ☉ N.

VAL MALGINA *bergamasca* (Torrente Malgina, affluente F. Serio). 5 Settembre 1929.

Sospesi ai due lati, e circa ad egual altitudine assoluta e relativa, del circo il cui fondo è tutto occupato dal Lago della Malgina, scavato in roccia viva, stanno altri due piccoli circhi. Le carte in ambedue segnano masse glaciali; l'Elenco non ne nomina alcuno. In realtà il circo orientale è solo occupato dai bellissimi laghetti del Gelt (uno maggiore ed almeno quattro più piccoli) e da qualche piccola placca di ghiaccio che credo non permanente; ed anche il Ricci nota il fatto [5]; mentre un caratteristico, per quanto minuscolo ghiacciaio, occupa il fondo del circo occidentale, alla cui testata sta il Pizzo del Diavolo (m. 2927).

14. GHIACCIAIO DEL LAGO (*della Malgina*). — Per ora dò questo nome, che mi sembra il più appropriato, a tale singolare ghiacciaio: denominazione temporanea che potrà anche essere cambiata (1). È costituito di due parti: una a destra che riveste il ripido pendio orientale della cresta che limita a Sud l'alto circo staccandosi poco a Nord della Cima del Cavrel, dotata di piccoli ma numerosi crepacci periferici e solcata da stretti e ripidi torrentelli di fusione superficiale; uno a sinistra (orientale), derivato unicamente da valanghe, che occupa il fondo del circo, vera foppa, scavata in roccia viva (tra cui predominano scisti neri tabulari sfaldabilissimi). Questa parte è divisa superficialmente quasi in tre cerchi da numerosi crepacci irregolarmente circolari; ed ogni cerchio foggato a conca, possiede nel mezzo un pozzo in cui passano le acque di fusione superficiale. Interessante è il cerchio ai piedi del Passo della Malgina: sotto il quale si può osservare un meraviglioso laghetto, sulle cui acque galleggiano numerosi blocchi di ghiaccio, illuminato dall'alto dal pozzo per cui giunge

(1) Scarto le seguenti denominazioni: *Ghiacciaio del Passo Malgina*, perchè potrebbe venir confuso con la placca di ghiaccio permanente che si trova sul versante Valtellinese della falsa bocchetta di Malgina; *Ghiacciaio Sud-Est del Pizzo del Diavolo*, perchè potrebbe essere confuso con l'altro che scende dal Pizzo del Diavolo di Tenda; *Ghiacciaio del Cavrel*, poichè il vero Pizzo del Cavrel non ha alcun versante in Malgina.

anche una cascatella d'acqua. Si giunge al lago subglaciale percorrendo una galleria subglaciale (formata forse dal torrente che scende dalle pendici del Passo Malgina), lunga una settantina di metri. La luce solare che penetra per i crepacci e vi filtra, è quasi sufficiente per la esplorazione. Credo che sotto l'aspetto naturalistico, riuscirebbe molto interessante lo studio della probabile fauna. Stanno altri laghetti sotto gli altri due cerchi di ghiaccio? Credo di sì; o più probabilmente trattasi d'un unico grande lago in roccia accompagnato da altri minoi. In fase di minima glaciazione si verrebbero quindi a ripetere le condizioni del circo del Gelt che lo fronteggia ad oriente. La massa glaciale è sbarrata verso valle dal rialzo della soglia rocciosa coperta di morena, attraverso cui a stento si aprono il varco le acque di fusione per giungere, saltando da cascatelle, nel Lago della Malgina, dove forma un elegante delta lacustre. Pochi metri sotto lo sbarramento roccioso del ghiacciaio, a destra, sta una placca di ghiaccio impregnata di morena. Credo sia ghiaccio morto, abbandonato qualche anno fa dal ghiacciaio ritiratosi a monte della piccola balconata da cui prima scendeva. Su roccia in posto (scisti nerastri) a m. 14 dal limite, alla sinistra, ho collocato il solito segnale ☉ N.

VALLE DEL TROBIO (1) (Torrente Trobio, affluente F. Serio). 6 Settembre 1929.

15. *Ghiacciaio del Trobio*. — Di questo ghiacciaio ha già trattato molti anni fa il Ricci [4], il quale, oltre a collocarvi segnali alla fronte (da cui potè dedurre un ritiro costante annuo in media di m. 6 circa), altri ne ha collocati sullo stesso ghiacciaio nel 1904 e nel 1910, per la misura della velocità, ottenendo dati minimi (circa m. 3,75 annui). Pubblicò anche qualche fotografia ed uno schizzo planimetrico. Ampliando un concetto già espresso dal Ricci, ricorderò come il nostro ghiacciaio si componga essenzialmente di due masse glaciali: una che scende dal circo Costone-Gleno (Ghiacciaio del Gleno), ed una seconda, maggiore della prima, che scende dal circo Gleno. — Tre Confini (Ghiacciaio dei Tre Confini). La prima possiede una fronte propria, ad Est, e manda due lingue a confluire nel Ghiacciaio Tre Confini; la centrale che presto cessa, e la occidentale che s'allunga fino a costituire quasi una fronte propria, sempre però unita alla massa frontale del Tre Confini. La morena che scende dalla quota anticima Sud-Ovest del Gleno occidentale tiene visibilmente ben distinta in superficie questa lingua del Gleno dalla massa del Tre Confini. Ambedue le colate alquanto abbondanti di crepacci; neve presente solo al di sopra di m. 2625 (altezza media m. 2620); evidenti segni di attuale regresso alle fronti ed ai lati dove si vanno formando pozze intermoreniche numerose.

α) *fronte occidentale del Trobio* (o Ghiacciaio Tre Confini): biloba per il motivo suddetto; a linguette non molto ripide. Su questa massa, 130 metri davanti al limite frontale del lobo sinistro (occidente) ho rinvenuto un segnale quasi irriconoscibile $\frac{06-9}{30}$: nulla ho potuto però concludere da questo, per mancanza di altri dati più precisi. A destra del torrente glaciale, su gigantesco masso, a m. 14 dal limite estremo, ho quindi collocato un nuovo segnale ☉ N. Altitudine m. 2425;

β) *fronte orientale del Trobio* (o Ghiacciaio del Gleno): la fronte, che giunge a m. 2565, è a lingua pianeggiante, coperta di molta morena, a frange, dai limiti incerti: è fornita di grotte e gallerie subglaciali del tipo già descritto per il Ghiacciaio Caspoggio e II dei Cagamei. Ai piedi della fronte ed ai lati notansi lembi di ghiaccio morto, impregnato di morena fangosa: evidente segno del ritiro forzato, dovuto, più che a franamenti locali, a presenza di dossoni rocciosi di sostegno. Su roccia in posto, a destra del torrente glaciale, a m. 15 dal limite estremo, ho collocato il solito segnale ☉ N.

Qualche placca di ghiaccio di valanga, credo non permanente, trovasi sulle pendici orientali del Pizzo Recastello.

(1) *Trobio* = torbido, equivalente dunque di Riatorbo, ecc. Il torrente che scende è l'unico nella regione che sia torbido, lattiginoso per fanghiglia morenica dispersa.

Nel circo scavato nella massa del Recastello, verso Nord-Nord-Ovest., sta invece rannicchiato un vero e proprio *ghiacciaio*, per quanto minuscolo, dotato di crepacci, morena interna emergente in ogive, la cui fronte giunge a circa m. 2400; molto somigliante alle due masse glaciali che riscontransi in Valle Arigna (Val Sena e Vallone tra Marovin e Lupo). Non è indicato su nessuna carta, nè venne fino ad ora osservato. Non l'ho visitato da vicino. Si potrebbe chiamare: *Ghiacciaio del Recastello*.

Vero ghiacciaio, senza discussione, è quello che occupa il pendio nord-orientale del Monte Costone (m. 2836), dotato di crepacci pochi e stretti ma interessanti tutta la massa per la larghezza. Fronte a circa m. 2600. Non catalogato, non segnato sulle carte, ma già nominato di passaggio dal Ricci [4]. Si potrebbe chiamare *Ghiacciaio del Monte Costone*. Venne da me osservato, ma solo un po' da lontano.

Una placca di ghiaccio, certo permanente, trovasi alle alte falde Nord-Ovest del Pizzo Strinato.

Altre osservazioni ho eseguito alla testata del Fiume Serio, che mi riprometto di verificare, controllare e riferire, più complete, negli anni venturi, nei quali le verifiche dei segnali collocati quest'anno e da collocare in seguito, potranno dare valori sicuri per quanto riguarda le variazioni frontali.

Quest'anno cifre sicure si possono dare solo per il *Ghiacciaio Marovin* che dimostra un ritiro biennale di m. 56 (1927-1929).

L. G. NANGERONI.

PUBBLICAZIONI CITATE:

- [1] CORTI A., Relazione nel *Boll. Comit. Glaciol. It.*, n. 7, Torino, 1927.
- [2] CORTI A., Relazione nel *Boll. Comit. Glaciol. It.*, n. 8, Torino, 1928.
- [3] NANGERONI L. G., *I Ghiacciai della Media Valtellina* (*Boll. Comit. Glaciol. It.*, n. 9, Torino, 1929).
- [4] RICCI L., *Prime osservazioni fisiche sul Ghiacciaio del Trobio* (*Riv. Geogr. It.*, Firenze, 1911, maggio, fasc. V).
- [5] RICCI L., *I tipi di Ghiacciai delle Alpi Orobie* (*Atti VIII Congr. Geogr. It.*, Firenze, 1921, vol. II).
- [6] RICCI L., *Osservazioni geografiche sulla catena Orobia* (« *Universo* », Firenze, 1922, III).

Gruppo Ortles-Cevedale.

Dei 44 ghiacciai, che appartengono al versante dell'Adda del Gruppo Ortles-Cevedale, ho rivolto la mia attenzione particolarmente a quelli già forniti di una bella serie di osservazioni, compiute dal Prof. Ardito Desio. La Campagna glaciologica venne svolta dal 29 agosto al 12 settembre, mi fu collega nelle escursioni e valido aiuto nelle misurazioni dal 29 agosto al 7 Settembre l'amico Dott. Ernesto Allegri.

Dal 4 al 6 Settembre fui ospite nell'attendimento del Geom. Mariano dell'Istituto Idrografico del Po, sul Ghiacciaio del Forno, che ivi si trovava per completare le operazioni del rilievo fotogrammetrico dell'intero Ghiacciaio.

Lo stesso Geom. Mariano collaborò nelle misurazioni dei segnali galleggianti posti sul ghiacciaio, e gentilmente mise a mia disposizione dei portatori, coi quali eseguii le misurazioni.

Per lo scarsissimo innevamento di quest'anno i ghiacciai erano spogli di neve e molto crepacciati, il tempo abbastanza buono non mi ha ostacolato le escursioni, tuttavia qualche vedretta pure avvicinata non fu potuta osservare per ragioni logistiche.

Ho così controllato 23 colate di ghiaccio effettuando 128 misure di segnali fissi e 82 di segnali galleggianti; ho poi stabilito 21 nuovi segnali fissi e 34 nuovi segnali galleggianti.

Tutti i segnali misurati vennero nuovamente rinfrescati con minio. Anche in quasi tutte le Stazioni Fotografiche vennero prese fotografie.

Il comportamento dei ghiacciai osservati segna un generale ritiro, molto più forte di quello dello scorso anno, ritiro medio di circa 10 metri in confronto a metri 6,50 constatati lo scorso anno sugli stessi ghiacciai e durante un eguale periodo annuo.

Anche la vedretta dei Castelli in progresso nel periodo 1925-1928 presenta ora una regressione abbastanza notevole.

Finalmente quest'anno sulla vedretta del Lago Bianco, la mancanza di neve ha permesso di porre per la prima volta tre segnali fissi.

Interessanti sono state anche le osservazioni dei segnali galleggianti posti sulle vedrette del Dosegù e del Forno.

Sul primo ghiacciaio si è potuto constatare una velocità di circa 60 metri nel periodo 1926-1929 con una media annuale di circa 20 metri.

Sul ghiacciaio del Forno invece l'allineamento posto nel 1926 dal Prof. A. Desio venne trovato spostato con un massimo di circa 180 metri, che rappresentano un movimento annuo di 60 metri. È da notare che dei 73 metri, che, distanziati 10 metri l'uno dall'altro, costituiscono l'allineamento, vennero trovati mancanti solo nove. Questo lavoro di controllo richiese molto tempo.

Allineata con gli stessi capisaldi venne posta infine una nuova serie di 34 massi numerati in minio dal 101 al 134 alla distanza di 20 metri ciascuno. Invece dell'allineamento situato sopra la zona delle Guglie non fu possibile fare misure per lo stato crepacciato del ghiaccio. Furono però ritrovati i massi numero 45, 44, 43, 42, 41, 38..... 15, 14, 10, 9.

CHIESA CESARE.

Tabella riassuntiva delle oscillazioni delle fronti.

Numero	Nome del Ghiacciaio	Numero dei segnali di osservazione		Variazione della fronte in m.	Variazioni dei lati in m.	Periodo d'osservazione
			messi nel 1929			
1	Vedretta del Gavia	2		— 11		1925-29
2	» del Lago Bianco		3			
3	» della Sforzellina	4	1	— 10,90		1925-29
4	» occidentale di Punta della Sforzellina	2	3	— 5,75		1925-29
5	» settentrionale di Punta della Sforzellina	3	1	— 9,85		1925-29
6	» del Passo del Dosegù	2	1	— 36 —		1925-29
7	» del Dosegù	3	—	— 35,45	sin. — 11,30 (1926-29)	1927-29
8	» del Tresero colata settentr.	4	—	— 5,55		1928-29
9	» S. Giacomo, lingua orientale	4	—	— 10,65		1928-29
10	» S. Giacomo, lingua occident.	3	—	— 5,55		1928-29
11	» del Forno	16	—	— 11,85	sin. — 7,55, des. — 0,25	1928-29
12	» Colata dell'Isola Persa	2	—	— 11,30		1928-29
13	» delle Rosole	5	—	— 15,10		1928-29
14	» Settentrionale del Pasquale	2	—	— 0,00		1928-29
15	» di Cedé	15	—	— 9,50	sin. — 10,20	1928-29
16	» del Gran Zebrù	22	1	— 12,45		1928-29
17	» del Forà, lingua orientale.	4	4	— 38,35		1926-29
18	» Montagna Vecchia	2	4	— 22,10		1925-29
19	» dei Castelli, col. orientale	4	—	— 5,10		1928-29
20	» » col. occidentale	5	1	— 7,10		1925-29
21	» della Miniera	3	—	— 10,85		1928-29
22	» dei Camosci	2	—	— 9,25		1928-29
23	» del Zebrù	7	2	— 12,85		1928-29

Gruppo Adamello-Presanella.

I ghiacciai del gruppo Adamello-Presanella hanno seguito a manifestare un ritiro delle rispettive fronti anche nell'anno 1929, nell'inverno del quale si ebbero temperature bassissime e molto prolungate e un innevamento relativamente scarso.

Questo fatto fu confermato dalle diverse guide alpine del gruppo che mi accompagnarono negli anni precedenti e che conoscono bene i diversi ghiacciai, nonché le segnalazioni da me collocate. Nondimeno furono fatte osservazioni e controlli di segnalazioni frontali su alcuni ghiacciai.

Osservai il ghiacciaio della Presanella che dal 29 agosto 1925 non avevo più visitato, e sebbene non riuscissi a rintracciare esattamente il segnale, che feci sulla roccia poco sotto il rifugio Denza davanti al lobo sinistro nel 1920 e controllai nel 1925, poichè era stato coperto da materiale morenico, e conoscendo approssimativamente la sua ubicazione, calcolai un ritiro di circa 30 m. in questi ultimi quattro anni; e questo calcolo un po' grossolano fu fatto anche in base all'osservazione di altri spuntoni di roccia che erano scoperti il 26 settembre u. s. In quello stesso giorno presso al punto del segnale del 1920, feci su roccia striata un altro segnale collocato all'altezza di m. 2505 (Aner) e che distava dalla fronte m. 59,60.

La terminazione della lingua maggiore del ghiacciaio, ossia quella più orientale scendeva a m. 2400 sul l. d. m., mentre nel 1920 si prolungava fino a m. 2350. Perciò, sebbene non avessi posto segnali davanti a questa terminazione del ghiacciaio, nondimeno la misurazione di altezza dimostra un evidente ritiro col relativo assottigliamento della lingua. Da misurazioni angolari fatte dal Rifugio Denza potei osservare un ritiro della fronte del vicino ghiacciaio di Scarpacò di qualche metro dal 1925, e così pure anche la lingua di ghiaccio da quel tempo si è assottigliata.

Non ho potuto misurare questo ritiro perchè non ho mai potuto mettere segnali davanti a questa fronte, ingombra di materiale morenico e su di un pendio fortissimo.

Furono controllati i segnali davanti alle fronti dei ghiacciai Lobbia, Nardis e Cornisello.

La fronte del *Ghiacciaio della Lobbia*, sulla quale faccio da dieci anni osservazioni matematiche, ha dimostrato dal Settembre 1928 un ritiro di m. 54 e quindi assai più forte di quello che si era verificato nelle annate precedenti. Sul lato frontale sinistro si è formata una bocca larga più di 20 metri.

Un ritiro notevole si è osservato pure sulla lingua occidentale del *Ghiacciaio di Nardis*, che si è molto appiattita e ha subito un ritiro di m. 40 dal Settembre 1928. La fronte del *Ghiacciaio del Cornisello* è stazionaria dal decorso anno poichè si è notato un ritiro di circa 1 m. e anzi la parte terminale del ghiacciaio si è piuttosto rigonfiata. La misura delle oscillazioni è riassunta in questa tabella:

Bacino idrografico	Ghiacciai	Altitudine frontale	Esposizione	Oscillazione frontale dal 1928 al 1929
Sarca	Lobbia	1940	N.	— 54
»	Nardis	2540	SE.	— 40
»	Cornisello	2588	E.	— 1

Feci inoltre osservazioni morfologiche e fisiche sulla profondità, colorazione, trasparenza, temperatura in superficie e alle diverse profondità sui laghi trentini di Monticolo, Caldaro, Tovel, Molveno e Caldonazzo, e che saranno pubblicate prossimamente.

GIUSEPPE MERCIAL.

Gruppo Brenta.

In una breve escursione nelle Dolomiti di Brenta nei giorni 3 a 5 Agosto 1929, constatai largamente la veridicità di quanto fu pubblicato in numerose relazioni alpinistiche sulla straordinaria riduzione dei ghiacciai, specialmente i minori, e sulla scomparsa dei nevai del gruppo, causa spesso di accresciuta difficoltà dei percorsi, come controllai, per es., nel canale a settentrione della Bocca di Brenta, ove la mancanza di ricoprimento nevoso sul ripido sottile strato di ghiaccio ne ridusse seriamente la transitabilità.

Nella Valle di Brenta Alta riscontrai molto diminuita in confronto al 1926 e agli anni precedenti la fronte della *Vedretta del Crozzón*.

Al *Ghiacciaio di Tuckett*, che nell'aspetto complessivo trovai alquanto ridotto di estensione, ma non sostanzialmente diverso dal solito, riscontrai un ritiro orizzontale della fronte di m. 8,25 dall'8 Settembre 1926 in corrispondenza al segno 1 (collocato nel 1910 dal compianto Prof. O. Marinelli col mio concorso, presso il punto più depresso del ghiacciaio, 25 m. più avanti del segnale S.F., cioè stazione fotografica). Anche in corrispondenza del segnale 2, al fianco destro della lingua il ghiacciaio si ritrasse dal 1926 di m. 0,50, perdendo il contatto con la roccia, e abbassando il suo livello di m. 3,80.

Alla *Vedretta di Vallesinella* provvidi a collocare un segnale nella parte più protesa (sinistra) della fronte per controllare futuri spostamenti. Per quanto si riferisce al passato il confronto con una fotografia che vi feci il 20 Agosto 1910 accompagnando il Prof. O. Marinelli, palesa una accentuata diminuzione da quella data. Dallo schizzo topografico fatto allora si può dedurre che in corrispondenza al nuovo segno del 4 Agosto 1929 la fronte del ghiacciaio si è ritirata di circa 32 m. in 19 anni.

Prof. LEONARDO RICCI.

ALPI ATESENE.

Gruppo Alpi Venoste occidentali.

L'inverno 1928-29 anche nella zona delle Venoste occidentali fu assai rigido e poco nevoso. E siccome l'estate successiva non fu meno calda della media, e nelle lunghe giornate del Luglio, quasi sempre sereno, compensò il ridotto soleggiamento dell'Agosto, in cui si ebbero vari periodi di precipitazioni (queste stesse, del resto, bene spesso in forma di pioggia e non di neve anche nelle zone più alte), in tutta l'area delle Valli Lunga, Planolo, Mazia e Senales, di cui percorsi le intere testate, praticamente la neve scomparve totalmente. Soltanto al margine inferiore di alcuni piccoli o piccolissimi ghiacciai esposti a settentrione (per es., Fossalunga di Vallesinella, Pianorosso di Vallelunga, Fossalunga di Saldura) notai ancora qualche residua chiazza allungata di neve degli anni precedenti, la quale per la radenza o l'assenza dei raggi solari che la colpiscono s'è potuta conservare. Anche sulla superficie stessa dei ghiacciai alla fine di Agosto non riscontrai in nessun punto al disotto dei 2700-2800 m., nemmeno nei versanti settentrionali, ricoprimenti nevosi che non fossero assai compatti e di vecchia data.

A tale circostanza favorevole per le osservazioni, si unì quella decisiva del bel tempo, che sempre ci accompagnò dal 27 Agosto al 7 Settembre, e l'altra non meno efficace del volenteroso aiuto di due giovani studiosi, mia figlia Eliana e mia cugina Berta Mario, onde nel breve periodo di 12 giorni di escursioni fu possibile condensare una notevole raccolta di dati, rilievi, fotografie, riguardanti riscontri di vecchi segni e segnalazioni nuove in vari ghiacciai da me finora non considerati.

In generale tutti i ghiacciai della zona mi risultarono in fase di diminuzione, diminuzione evidente già nel loro aspetto complessivo, nella riduzione della larghezza e nell'abbondanza straordinaria dei crepacci e dei massi detritici formanti tavola o un principio di tavola.

Dai dati numerici riportati nella tabella annessa il ritiro delle fronti, fenomeno comune a tutte, appare in vari casi alquanto inferiore a quello dell'estate precedente.

Ma per valutarlo nel suo intero significato bisogna tener conto del fatto che questo anno l'ablazione ebbe ad esercitarsi su masse congelate più compatte, e quindi, a parità di volume, meno facilmente liquefabili di quelle dell'anno precedente. Comunque, se ci fu talora un minor ritiro orizzontale, ce ne fu più spesso uno maggiore in senso verticale; e che l'ablazione sia stata assai forte dimostrano anche gli alvei dei torrenti scaricatori, tutti visibilmente approfonditi (di circa 1 m. al Vallelunga, al Mazia, all'Oberettes di ponente, e di oltre 2 m. al Frane), e ancora, per es., il prosciugamento dei due laghetti posti 400 m. al disotto della Vedretta Oberettes di levante.

Accennerò brevemente ai singoli ghiacciai osservati.

I piccoli ghiacciai di *Valchina* e *Mulenza* in Vallelunga, esposti il primo a sud-ovest e il secondo a sud-est, non mostrarono avvertibili modificazioni dal loro consueto aspetto, tranne una maggior asprezza della superficie e riduzione di appendici periferiche.

Il grande ghiacciaio di *Vallelunga* modificò particolarmente l'aspetto della sua parte mediana, abbassata di livello, fortemente crepacciata, e con l'orlo allontanato dal poderoso argine morenico di destra e rotto in cavità occupate da minuscoli laghetti, assai più numerosi di quelli, per es., del 1923.

Da una livellazione condotta lungo la trasversale 1300 m. a monte della fronte per controllare il movimento delle file di sassi collocate nel 1923, 1925 e 1928, ricavai che il ghiacciaio si è ivi abbassato di $1 \div 3$ m. nella parte destra (settentrionale), ma assai più nella mediana ($3 \div 11$ m.), per rialzarsi invece di $2 \div 9$ m. nella parte sinistra. Si è venuto pertanto delineando o accentuando un incavo o avvallamento lungo il tratto mediano del profilo, nel qual tratto constatai uno spostamento annuale dei sassi più rapido di quello ivi osservato negli anni precedenti, e in vivo contrasto con la velocità dei sassi corrispondenti della serie 1925, oggi disposti circa 170 m. più a valle, i quali invece hanno rallentato.

Nell'insieme, poi, le varie file di sassi (dei quali rintracciai ancora 2 su 11 della serie 1923, 14 su 17 della serie 1925 e 18 su 20 della serie 1928) mostrano nel loro spostamento un andamento complesso che non si riflette su quello della fronte.

Come sempre, la parte più netta della fronte, la destra, ove si apre la porta sormontata da una ripida parete tronca alta circa 40 m., risultò palesemente arretrata, sebbene non di molto. Nel lobo sinistro, invece, tutto invaso da masse di detriti, il sostrato di ghiaccio compatto fu da me piuttosto intravisto che constatato, e la avanzata di 9 m., che dubbiosamente gli attribuisco, si riferisce al punto più vicino al mio segnale di un solco ben marcato entro i detriti (percorso saltuariamente da un corso d'acqua che già vi ha depositato qualche poco di alluvioni sottili), che va palesemente approfondendosi e sostituendo nelle funzioni di colatore perimetrale un altro corso d'acqua più esterno. L'argine arcuato di detriti morenici che si erge tra i due è ormai cosparsa qua e là di rada vegetazione erbacea e può considerarsi quindi come una morena deposta, simile per dimensione e forma alle altre onde abbandonate in periodi precedenti di ritiro, tra le quali l'ultima, al cui piede verso il torrente principale è collocato il mio segnale del 1922, fu abbandonata certo dopo il 1896, quando all'esterno di essa fu collocato il segnale del Prof. Finsterwalder.

I ghiacciai di *Barbadorso di fuori*, di *Fontana*, di *Fossalunga di Vallelunga* e di *Pianorosso*, anche per l'esposizione settentrionale, hanno subito poche modificazioni, pur essendosi visibilmente abbassati di livello e ridotti alla fronte, specialmente il primo di essi, su cui battono più direttamente i raggi solari del pomeriggio.

In *Valle di Planolo* collocai segnali per riscontri futuri delle oscillazioni al notevole ghiacciaio che occupa tutto il versante sinistro della testata della valle, colando con lunga lingua espansa dal contorno nettissimo, lungo il quale per vari tratti della fronte, vicino al torrente emissario, un minuscolo argine freschissimo di detriti e argille, alto pochi decimetri e discosto $1 \div 3$ m., sta ad attestare in modo indubbio una fase di ritiro svoltasi nell'ultimo anno.

In Valle Mazia alla fronte, espansa in due ali, della *Vedretta di Gabelz*, collocai un segnale all'estrema destra, in corrispondenza del torrente principale, mentre il

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitu- dine frontale m.	Esposi- zione	Oscillazioni dal 1928 al 1929 (1)			Innevamento	Altitudine segnali
				Frontale		di altitudine m.		
				misurata m.	rid. all'orizz. m.			
Carlin-Adige (Vallelunga) . .	di Vallelunga: a) lobo sinistro b) porta (lobo destro) c) estremo destro (N) della porta Livello superiore (potenza) della lingua lungo la trasversale circa 1300 m. a monte della fronte abbassata dal 1928 di circa m. 2,5 in media.	2134 2122 2125	O. O. O.	— — 6 ± 0	+ 9 ? — 6 ± 0	± 0 + 1 + 4	2110 m.	
Carlin-Adige (Vallelunga) . .	della Fontana Orientale, <i>rete</i> Barbadorso di fuori	2629	N.	— 20,4	— 17,5	+ 11	2611 m.	
Carlin-Adige (Vallelunga) . .	della Fontana (occidentale)	2399	N.	— 12,1	— 11,8	+ 3	2383 m.	
Saldura-Adige (Valle Mazia) .	di Mazia (Lobo destro) » » (Estremo destro del lobo destro) » » (Lobo sinistro)	2590 2594 2569	O-SO. O-SO. O-SO.	— — 33 — 39	— 39 — 32 — 37	+ 13 + 19 + 11	2553 m. 2570 » 2540 »	
Saldura-Adige (Valle Mazia) .	di Oberettes di ponente	2863	SO.	— 1,90	— 1,90	± 0	2862 m.	
Senales-Adige (Val di Senales)	di Oberettes di levante (Schwemser). <i>Direz. A</i> . . . <i>Direzione B</i> Lingua centrale	— 2928 2909	SE. SE. SE.	Nessuna traccia di ghiaccio visibile + 19 ? — 5,6	+ 19 ? — 5,6	— 2 ? + 0,5	2922 m. 2907 »	
Senales-Adige (Val di Senales)	delle Frane. Porta centrale	2614	SE.	— 18,5	— 18	± 0	2615 m.	

(1) Le oscillazioni positive sono contraddistinte dal segno +; quelle negative dal segno —. (Per le oscillazioni in altitudine i segni sono invertiti).

resto dell'orlo inferiore del ghiacciaio, mascherato da lembi detritici, non si prestava a segnalazioni efficaci.

La *Vedretta di Mazia* di tutte le osservate da me quest'anno è quella in cui è più palese la variazione in confronto agli anni scorsi, per la appariscente amplificata estensione delle aree rocciose che la circondano e la inframmezzano con isole. Scomparsa totalmente qualsiasi traccia residua del conoide di ghiaccio rigenerato che si era formato anni fa al piede del dirupo che divide la fronte in due rami, mozzato il ramo destro e ridotto sensibilmente anche il sinistro donde cola il torrente principale, la fronte, oltrechè arretrata, risulta col suo limite inferiore notevolmente rialzato e in via di evidente ulteriore riduzione.

Il *Ghiacciaio di Oberettes di ponente* apparve quasi stazionario, come il solito, ma con aumentata la copertura di detriti, in gran parte effetto di frane, specie sul fianco sinistro inferiore, e con approfondito il solco del torrente di destra e trasformata in laghetto una cavità, di solito occupata da neve, prossima al mio segnale.

Ridotte di estensione e di livello, e con la superficie insolitamente aspra e detritica, trovai le due piccole vedrette prossime al Passo del Santo e anche la *Vedretta di Fossalunga*, specialmente nel largo e corto lembo che, attraverso il passo omonimo, essa avvia nel versante di Val Senales.

L'ampia e complessa *Vedretta di Saldura*, a cui confluiscono rami in condizioni diverse, ha una fronte espansa, il lobo destro della quale, con una parete alta una ventina di metri, pesca in un laghetto, entro il quale lembi di ghiaccio in parte sono saldati a formare un principio di « banchisa » al piede della parete da cui si sono staccati, in parte sono natanti alla deriva come minuscoli *icebergs*. Collocai dei segnali in corrispondenza all'altro lobo (che non si spinge fino al laghetto antistante), constatando anche qui a qualche metro dall'unghia di ghiaccio una cornice interrotta argilloso-detritica di freschissima deposizione, indizio sicuro di attuale fase di ritiro.

Qualche analogo indizio riscontrai pure nella *Vedretta di Ramudla*, alla cui bifida fronte provvidi a collocare due segnali per futuri riscontri.

Nella *Vedretta di Oberettes di levante*, il lembo sinistro subì le maggiori modificazioni con la scomparsa totale della sua ala più esterna, in parte compensata da un dubbio progresso — sotto la mascheratura di detriti — del tratto attiguo, antistante al segno B. In sicuro regresso è invece la lingua centrale e anche l'estrema propaggine della lingua destra, dove le condizioni locali non mi consentirono di mettere un segnale.

La *Vedretta delle Frane* ha appiattito l'unghia terminale e molto ridotti i cumuli di ghiaccio che vi si riscontravano nel 1926-28; particolarmente poi si modificò la conca-spianata antistante per il marcato infossarsi del torrente principale, che deve aver mantenuto a lungo una portata assai superiore a quella degli anni scorsi.

La grande *Vedretta del Giogo alto*, che si inizia alla testata di Val Senales, per svilupparsi col suo maggior corso nel bacino dell'Inn, invia verso l'Italia un ampio ramo con due lobi frontali distinti, ad ognuno dei quali collocai segnali per futuri riscontri. Qui pure rilevai tracce di recente e recentissimo regresso in tenui depositi di natura morenica lungo il fianco destro (e lungo il fianco sinistro del versante austriaco). Anche il colmo di diffuenza, lungo il quale corre rettilineo il confine tra Italia e Austria, mostra chiaramente di essersi mutato da quando nel 1921-23 la Commissione dei confini collocò il cippo di riferimento 29 b a quota 2875 sulla roccia attigua. Non solo il colmo si è appiattito e abbassato, cosicchè il suo orlo si trova ora ad un livello di circa 20 m. inferiore al cippo (il quale nel 1921-23 lo sormontava di non più che 5 ÷ 10 m.), ma la linea di diffuenza s'è spostata verso il territorio austriaco, entro il quale per una profondità di 80 ÷ 90 m. resta compreso un tratto di ghiacciaio le cui acque superficiali oggi defluiscono al versante italiano.

È rilevabile, del resto, che in un passato rimontante probabilmente alla fine del glaciale il colmo di diffuenza doveva essere ancora più spostato verso quello che è ora il versante danubiano, come lo comprovano le direzioni delle profonde striature impresse dal moto della massa glaciale sulle rocce prossime al confine, direzioni convergenti verso la Sella del Giogo Alto e la Val di Senales.

Prof. LEONARDO RICCI.

Gruppi Alpi Venoste orientali e Breonie.

Quest'anno le mie visite ai ghiacciai delle Venoste Orientali e delle Breonie si effettuarono quasi tutte nell'ultima decade d'Agosto e nella prima di Settembre. Visitai nel primo gruppo 18 ghiacciai, nel secondo 16. Fra questi sono compresi tutti (meno uno secondario nelle Venoste) quelli sui quali avevo posto segnali negli anni precedenti. Rinnovai 4 segnali e ne posi 10 di nuovi, prendendo in osservazione due ghiacciai di più. Inoltre completai la mia conoscenza dei due gruppi montuosi, con la visita di alcuni bacini secondari, poco noti. Così, nelle Breonie, definii meglio le condizioni topografiche dei tre piccoli ghiacciai di Gavignes (Val di Fleres), e di quelli che si raggruppano attorno alla diramazione meridionale del Capro (bacino dell'Erpice, Val Ridanna; bacino del Tumolo, Val Passiria). Rilevai che nell'alto circo del Monte Agnello (testata della Vallelunga, sopra l'Alpe del Tumolo) esistono alcuni campi ghiacciati di notevole estensione, circondati da alte morene deposte, i quali però avrebbero perso, forse solo da pochi anni o decenni, il carattere di veri ghiacciai. Nelle Venoste, infine, potei spingermi nel Vallone del Similaun, dove, secondo talune carte e pubblicazioni, esisterebbe il « Ghiacciaio del Similaun ». Io potei invece assicurarmi che non esiste che qualche piccolo residuo di ghiaccio, sotto i grandi depositi morenici, costituenti un vero « Rock-glacier » (cfr. a pag. 117-118 del mio lavoro: « Ghiacciai delle Venoste Orientali », *Boll. Comit. Glac.*, n. 8). Stabili anche qui dei segnali, per controllare in futuro l'eventuale movimento che ancora perdurasse.

Durante l'inverno 1928-29 e la seguente primavera la neve caduta sulle Alpi Atesine è stata eccezionalmente scarsa. Cosicché già a metà Giugno, al di sotto dei 2500 m., il manto nevoso era limitato a pochi residui; e mancavano quasi totalmente i depositi di valanga, che di solito persistono fino a stagione avanzata, o non svaniscono neppure del tutto prima dell'autunno. Durante l'estate, ad eccezione dell'Agosto, prevalse il tempo sereno, con temperature piuttosto elevate. Il processo di fusione poté quindi svolgersi intenso durante quasi tutta la stagione, con brevi interruzioni, nelle regioni più elevate, in seguito alle leggere nevicate del 7 Luglio, 20 e 22 Agosto, e della seconda metà di Settembre. Ne risultò che l'innevamento, anche sui più alti campi ghiacciati, si ridusse questa estate entro limiti ristrettissimi, come non era mai stato, a memoria d'uomo. Anche sopra i 3000, i 3200 m. solo i versanti più protetti conservarono chiazze di neve dell'annata. All'infuori di queste, un notevole consumo si verificò anche sugli strati di neve più vecchia, compatta e ghiacciata, di estese regioni dei nevati, e tanto più sul ghiaccio dei dissipatori. La superficie dei ghiacciai subì ovunque una sensibile depressione, di varia entità, constatabile anche sulle fotografie. In diversi punti si potevano osservare spuntoni di roccia emergenti dal ghiaccio, prima neppure sospettati.

Queste speciali condizioni dovevano naturalmente risentirsi sopra il contorno dei dissipatori, specie sulle fronti determinandovi la continuazione del fenomeno di ritiro generale, già iniziato da alcuni anni. Le misure da me compiute a questo scopo confermano nel modo più evidente questo fatto, come si può rilevare dall'unita tabella, che raccoglie i risultati delle misure principali. Posso aggiungere che anche su altri ghiacciai, che non figurano nella tabella, ho riscontrato sicuri indizi di ritiro.

Di fronte al fatto, che la fase di ritiro si è estesa quest'anno alla totalità dei ghiacciai, si può osservare che l'entità del ritiro stesso, oltre che varia da un ghiacciaio all'altro, si mantiene tuttora entro limiti piuttosto modesti, soprattutto (proporzionalmente) per taluni dei maggiori, a cominciare dal Malavalle. Il più forte ritiro riscontrato è quello del Ghiacciaio della Grava, che va però ripartito su quasi due annate (dal 22 Settembre 1927 al 29 Agosto 1929). Per intendere meglio il fenomeno complessivo, ho creduto utile ripetere nella tabella anche i dati degli anni precedenti, sebbene già fatti noti a suo tempo. Va rilevato che in quasi la metà dei casi il ritiro di quest'anno è minore di quello dell'anno scorso, e talvolta anche di quello del 1927, o della media 1927-28. Si può anche pensare, con una certa probabilità, che, dove mancano le misure del 1927, il ritiro misurato nel 1928, riferito al 1926, si sia prodotto per la parte maggiore nel secondo anno. C'è argomento, cioè, per ritenere che in media

NOME	Area in ettari	Lun- ghezza	Esposizione	PUNTI CONTROLLATI PRINCIPALI	VARIAZIONI (1)		
					1926-27	1927-28	1928-29
ALPI VENOSTE ORIENTALI							
<i>Valle di Fosse:</i>							
Gh. delle Grave (Similaun)	235	2800	S.	Lobo destro m. s. m. 2785	↑	↑	— 41,70
» del Ceppo	26	1100	N.	» centrale » » 2740	↑	↑	— 72 ca.
» occidentale di Ritorbo	46	1500	N.	Fronte » » 2500	—	—	— 16,50
» di Tessa	138	2200	N.	» » » 2500	—	—	— 18,30
				» » » 2570	—	—	— 9
				» » » 2570	—	—	— 1,50
<i>Valle di Tel:</i>							
Gh. della Croda del Cavallo	52	850	N.	Lobo destro m. s. m. 2730	↑	↑	— 2,70
<i>Valle di Plan:</i>							
Gh. del Cigòt (o di Lazins)	33	550	N.	Lobo centrale m. s. m. 2660	↑	↑	— 4,60
» orientale di C. Fiammante	19	900	NE.	Fronte » » 2695	↑	↑	— 8,10
» di Plan	67	1800	E.	Lato sinistro della fronte » » 2540	—	—	— 5,60
» delle Vacche	11	300	SE.	Fronte » » 2800	—	—	— 2,55
<i>Valle del Lago:</i>							
Gh. centrale del Lago	135	2200	N.	Fronte m. s. m. 2210	↑	↑	— 11,80
» dei Granati	48	950	NE.	» sinistra » » 2615	↑	↑	— 22,30
ALPI BREONIE							
<i>Valle Passiria (Valle del Tumolo):</i>							
Gh. occidentale del Capro	36	1100	S.	Lobo destro m. s. m. 2745	↑	↑	— 8,50
» di Tumolo	78	1100	O.	» sinistro » » 2750	↑	+	— 12,20
» delle Rocce Bianche	64	870	NO.	» » » 2650	—	—	— 20,80
				» destro » » 2540	—	—	— 11,50
<i>Valle Ridamna:</i>							
Gh. orientale del Capro	48	1100	E.	Lobo sinistro m. s. m. 2780	↑	↑	— 8,50
			S.	Lingua secondaria destra » » 2270	—	—	— 18
» di Malavalle	1033	4600	E.	» principale { destra » » 2170	↑	↑	— 9,10
			E.	» sinistra » » 2170	↑	↑	— 8,20
» Pendente	162	2000	S.	» secondaria sinistra » » 2550	↑	↑	— 10,30
			S.	Fronte » » 2550	↑	↑	— 10,50
<i>Valle di Fleres:</i>							
Gh. di Montarso	174	2500	E.	Fronte principale m. s. m. 2290	↑	↑	— 13,90
» della Stua	75	1400	E.	Appendice sinistra » » 2450	—	—	— 14,70
			E.	Fronte » » 2000	—	—	— 8,50

(1) Le cifre precedute da una freccia indicano lo spostamento in due anni.

(ed escluso il Ghiacciaio Occidentale del Capro, trovato il 9 Agosto 1928 ancora quasi stazionario) il ritiro del 1928 sia stato maggiore di quello del 1929, confermandosi la regola che le oscillazioni frontali dipendono soprattutto dalle condizioni meteoriche regnanti nell'estate medesima. Infatti nel 1928 si ebbe un innevamento primaverile più ricco (o almeno meno povero) che nel 1929, ma vi fu in complesso un'estate ancora più calda.

Il forte dimagrimento subito negli ultimi tre anni, e particolarmente quest'anno, da tutte le lingue e dagli stessi collettori, non mancherà tuttavia di farsi sentire nelle condizioni delle fronti negli anni prossimi, quali che abbiano ad essere le condizioni meteorologiche delle singole estati. È probabile che ci troviamo solo all'inizio di un periodo di ritiro di più lunga durata e quindi di notevole portata.

Sul *Ghiacciaio di Malavalle* ho continuato le ricerche particolari iniziate nel 1928, col sussidio avuto dall'Università di Padova e con largo aiuto da parte dell'Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle Acque. Di esse sarà data notizia in altra sede. Gli spostamenti frontali vennero ripetutamente controllati, dal Giugno all'Ottobre. Naturalmente il ritiro estivo rappresenta la quasi totalità del ritiro annuale. Risulta ancora una volta la necessità, perchè le misure delle oscillazioni abbiano valore, di ripetere le osservazioni annuali ad una data quanto possibile costante. Il ritiro estivo è stato maggiore sul lato meridionale della lingua, che sulla fronte rivolta a Est, e minore sul lato settentrionale. La piccolezza del ritiro dell'appendice secondaria sinistra (m. 2,90) è anche dovuta al ricoprimento morenico.

Aggiungo poche altre osservazioni, a maggior chiarimento della tabella. Sul *Ghiacciaio della Grava* il forte ritiro biennale dipende dalla sottigliezza delle linguette estreme, specie di quella centrale, che si avanzavano entro le infossature del terreno. È probabile che in avvenire il ritiro si compia più lentamente, interessando uno spessore maggiore di ghiaccio.

Ghiacciaio del Ceppo. — La piccolezza del ritiro di quest'anno può anche dipendere dal più copioso rivestimento morenico.

Ghiacciaio della Croda del Cavallo. — L'unghia frontale è ancora alquanto rigonfia. Qui il fenomeno di ritiro sembra sia appena al suo inizio. Lo stesso può dirsi, anche a maggior ragione, del *Ghiacciaio delle Vacche*.

Ghiacciaio dei Granati. — Il rallentamento del ritiro sembra dovuto anche alla maggiore inclinazione delle 10cche su cui s'appoggia ora la linguetta estrema.

Ghiacciaio Pendente. — Si accelera il ritiro della linguetta più avanzata; invece lateralmente, dopo che nel 1928 erano caduti estesi lembi di ghiaccio sottile, la retrocessione marginale è proseguita quest'anno più lenta.

Ghiacciaio di Montarso. — La lingua principale si è notevolmente assottigliata, cosicchè c'è da prevedere un più celere accorciamento per l'anno prossimo.

BRUNO CASTIGLIONI.

Gruppi Alpi Aurine e Pusteresi.

Ho visitato i ghiacciai del Gran Pilastro e « Vedrette Giganti », rivedendo i segni fatti negli anni precedenti.

Dalle misurazioni prese è risultato che questi ghiacciai sono in forte retrocessione.

Il Gran Pilastro dà una retrocessione di circa 8-10 m. Nel gruppo « Vedrette Giganti » il ghiacciaio bifronte del « Monte Covoni » e quello di « Monte Nevoso » presentano una diminuzione dai 10 ai 15 m.

Dott. IVO CONCI.

Visitai i Ghiacciai della Valle di Vize (affluente dell'Isarco) nel Gruppo montuoso del Gran Pilastro (Alpi Aurine) dal 21 al 30 Agosto scorso. Di tali ghiacciai, quelli del Gran Pilastro e della Quaira Bianca, studiati da S. FINSTERWALDER e dai suoi collaboratori dal 1885 al 1916, erano stati visitati dal dott. I. CONCI nel 1925-27 e sommariamente descritti nella « Nota su alcuni ghiacciai delle Alpi Aurine e Pusteresi »

(*Boll. del Com. glac. italiano*, n. 8, 1928). Le osservazioni sulle tracce del glacialismo antico e sulla morfologia della regione, come i dati delle misure fisiche eseguite nella mia campagna saranno esposti per esteso altrove; riassumo qui le osservazioni sulle condizioni attuali dei ghiacciai.

Valle di Vizze (str. s.). — Il glacialismo vi è ridotto a due piccole placche ghiacciate, nè l'una nè l'altra segnata sulle carte topografiche: il *glacionevato* permanente di *Croda Alta*, di discreta ampiezza, semicircolare, ricoperto da copioso detrito e originato da accumulo di valanghe nel fondo del circo quadrangolare sul versante Sud-Ovest della Croda Alta (m. 3287), con antistante un'elevata morena frontale recente a doppia cresta subrettilinea; e la limitata, triangolare *placca ghiacciata di Cima Grava*, di ghiaccio scoperto e stratificato, frastagliato, pensile sul versante di faccia degli strati molto inclinati a Nord della vetta piramidale di Cima Grava (m. 3058), e, per la sua posizione, priva di apparato morenico. In tutta la Val di Vizze l'innevamento era rappresentato da poca neve fresca lungo la cresta tra Cima Felbes a levante e Cima Felbes a ponente.

Valle di Sopramonte. — Angusta e incassata, prolunga assialmente la Valle di Vizze; sul suo versante sinistro scendono alcuni piccoli ghiacciai. *L'Elenco dei Ghiacciai Italiani* del 1925 ne ricorda uno solo.

Ghiacciaio orientale della Gran Vedretta. — Incassato in uno strettissimo canale tra le formazioni prasinitico-calcescistose, raddrizzate quasi alla verticale, scende con pendenza di circa 40°, esposto a Nord-Ovest, fino a m. 2450. In alto, superando la cresta della Gran Vedretta (m. 3470), si congiunge per breve tratto col Ghiacciaio della Quaira Bianca. Nella sua parte media, largo appena un centinaio di metri, divalla in una cascata caotica di seracchi, accasciandosi e rimpastandosi sotto i m. 2600 in larga placca quadrangolare, a zampa d'oca, convessa verso il mezzo, sottile e frastagliata ai margini, di ghiaccio impastato con detrito, terminante a punta fra due alte e larghe morene recenti rimaneggiate e frananti.

Ghiacciaio occidentale della Gran Vedretta. — Gemello, ma alquanto più esteso del ghiacciaio orientale, tocca il clinale della Gran Vedretta con ripidi declivi nevosi, scoscese pure con una colata rigonfia e seraccata, a pendenza di 45° nella parte superiore e media, con alte pareti laterali di stacco. In basso termina anch'esso in una gran placca quadrilatera, tutta impastata di morena e fratturata con fronte rettilinea ad unghia sottile (dalla quale sgorgano numerosi ruscelli di fusione) decorrente verso 2380 m. sopra un pendio di morena. Numerosi solchi internamente alla morena recente di destra ne indicano le ultime oscillazioni. Del resto da molti segni ne appare evidente la fase di ritiro.

Ghiacciai di Cima di Sopramonte. — A Nord di Cima 3400, su d'una spianata che tronca obliquamente gli strati rocciosi, s'adagia una convessa *calotta ghiacciata*. In due doccie che divergono separate da un'erta e stretta lama di roccia scendono a Nord e Nord-Ovest di Cima di Sopramonte (m. 3269) due piccoli ghiacciai seraccati e rigonfi verso i 2800-2850 m., troncati da salti di roccia. Nel fondo valle allo sbocco dei loro canaloni, estese conoidi di glacionevati permanenti di rimpasto giungono fin sotto i m. 2200. Infine, in un ampio circo semicircolare a fondo quasi piano sotto le pareti verticali di Cima di Sopramonte, Cima di Sottomonte, Crode dei Camosci, le valanghe alimentano una grande e potente *placca ghiacciata* semilunare con apofisi risalenti lungo i canaloni d'interstrato, ricoperta di detrito e coi margini che si perdono, verso i 2500 m., sotto l'apparato morenico recente, bibolato, a cordonate ripetute, ampiamente sviluppato.

Valle di Sottomonte. — Tipica valle d'anticlinale, aperta lungo la cerniera dell'allungato ellissoide gneissico dei Tauri, è congiunta alla Valle di Vizze da una stretta incisione trasversale di escavazione glaciale. Nella sua parte alta, assiale, racchiude il

Ghiacciaio del Gran Pilastro. — È il solo ghiacciaio di tipo schiettamente alpino esistente nel versante italiano delle Alpi Aurine. Quantunque abbia un bacino d'alimentazione piuttosto ristretto e in complesso non elevato, pure protende sino a 2300 m., profondamente incassata, diretta da Est a Ovest una lingua lunga oltre 2 Km., quasi sgombra di morena viaggiante, poco inclinata e affatto accidentata, a contorni ben

definiti tra le due lunghe, diritte morene storiche laterali e che quindi si presta ottimamente a misure di oscillazioni, ecc.

Il ghiacciaio è in fase di ritiro: dal 1912 (levata della Carta topografica austriaca, molto dettagliata e precisa) il regresso si manifestò con l'emergenza di spuntoni e costoni rocciosi sotto il Monte Guardia Alta e la Forcella di Punta Bianca, con la scomparsa del ghiaccio alla Forcella di Punta Bianca (m. 2928) e con una sensibile riduzione in superficie dei tre piccoli ghiacciai di pendio sul versante Sud-Ovest del Gran Pilastro (da Est ad Ovest: il 1° sotto il Gran Pilastro [m. 3510], racchiuso in un circo embrionale, convesso, crepacciato, con fronte sinuosa sulla morena che scende con una grande scarpata fino al Ghiacciaio del Gran Pilastro; il 2° sotto Cima 3319, sottile, ripido, pianeggiante in un bacino appena leggermente incavato, ritiratosi recentemente dall'orlo del salto di roccia, depositando alla fronte una lista di morena; il 3° a Sud della dorsale che scendendo dal Gran Pilastro separa i bacini del Ghiacciaio del Gran Pilastro e del Ghiacciaio della Quaira Bianca, smembrato in tre lunghe, irregolari, ripidissime placche ghiacciate commiste a morene, terminanti su roccia levigata). Inoltre la fronte, che la Carta austriaca segnava appuntita sopra una dorsale di roccia, nella scorsa estate finiva tozza, convessa, a contorno largamente e regolarmente arcuato, senza quasi accenno a crepacciate radiali, con stratificazione suborizzontale del ghiaccio impastato di sabbia, su d'un ripiano morenico a distanza d'un centinaio di metri dalla roccia scoperta. In questo regresso complessivo nello spazio di 17 anni si può distinguere un rapido accentuato regresso negli ultimi 3 anni. Difatti osservai del tutto scomparsa la prominente digitata sul lato sinistro della fronte, osservata e rilevata da I. CONCI nel 1927 e segnata nella schizzo topografico a pag. 171 del *Bollettino Comit. glaciol. ital.*, n. 8. Sul lato destro della fronte, internamente agli alti argini morenici del secolo scorso tre successive, vicine, strette cordonate di morena di fondo, rappresentano il ritiro delle 3 ultime annate. Poco più a monte, immergendosi sotto il ghiaccio con grandi cavernosità marginali, affiorano le testate dello gneiss montonato e striato. Vi tracciai in minio 3 segnali 1 + '29, 2 + '29, 3 + '29 rispettivamente a m. 3, m. 10 e m. 4 dal ghiacciaio.

Eseguii, mediante tacheometro, il *rilevamento topografico* di dettaglio della lingua terminale, estendendolo ad 1,5 Km. dalla fronte. Il rilevamento è basato sopra una poligonale di 18 stazioni, 8 sulla destra, 1 alla fronte, 5 sulla sinistra, a distanza media di m. 250 l'una dall'altra, indicate con segni in minio e numerate progressivamente in cifre romane. Tutti i capisaldi furono scelti su grandi massi ben visibili e stabili delle morene fisse. A misura e la *velocità superficiale* annua del ghiacciaio segnai in minio 8 massi isolati (numerati in cifre arabe) erratici sul ghiacciaio e ne segnai la posizione con letture tacheometriche. Stabili infine, tra le Stazioni VII e X, un allineamento di 10 sassi (segnati in minio con le lettere da A ad M) trasversalmente all'asse del ghiacciaio.

Il 24 Agosto il ghiacciaio era tutto velato di neve fresca; questa si sciolse nei giorni seguenti e l'innevamento invernale residuo risultò limitato superiormente ai m. 3100 in media, con aree inclinate scoperte anche più in alto, ed a resti permanenti di valanghe fin verso i 2500 m. sull'accidentato versante sinistro dell'Alta Valle di Sottomonte, tra il Monte Guardia Alta ed il Monte Stretto.

Ghiacciaio della Quaira Bianca. — Racchiuso in bacino ristretto ed allungato da Nord-Ovest a Sud-Est tra le assise calcareo-anfibolitiche fortemente raddrizzate, avvolgenti gli Gneis dei Tauri, sviluppato longitudinalmente per oltre 3 Km. scende a m. 2490 e può ancora ascriversi tra i ghiacciai di tipo alpino. Il bacino collettore presenta netta sezione a truogolo; il ghiacciaio vi divalla formando alla superficie una gradinata con ampie crepaccie che verso la fronte si intrecciano in grandiosa seraccata, onde esso, per la sua più accentuata declività, assume un aspetto del tutto dissimile dal contiguo e parallelo Ghiacciaio del Gran Pilastro. Sul fianco destro la seraccata appoggia al piede d'un'alta parete; sul fianco sinistro, ricoperta di materiale minuto, accumulò in epoca storica un largo argine morenico con ripetute cordonate interne e imbuto di sprofondamento da fusione di ghiaccio fossile, sbracciato o permeato in più punti da torrentelli subglaciali diffuenti. Tra esso ed il ghiaccio affiorano, dalla

fronte su per circa 1 Km., spuntoni di micascisti e anfiboliti levigate che indicano, con la loro estensione, il regresso posteriore al 1912, quando il Ghiacciaio terminava di contro alla morena. La fronte è tagliata da una parete di stacco, alta fino a una ventina di metri, frastagliata, irregolarmente arcuata all'indietro, sull'orlo di un salto di valle. Fra le anfrattuosità vi scendono cinque lingue di ghiaccio: le 3 a sinistra, strette, insinuate per pochi metri (alla base del salto, in corrispondenza della 3^a si stende una piccola conoide di rimpasto); la 4^a, la più espansa, triangolare, protesa in basso a 20 m. sopra l'attuale sentiero che conduce al Rifugio « Città di Monza », suddivisa in due linguette appuntite e schiacciate sulla morena fresca di fondo, appena intaccate da crepaccie laterali; a destra, in alto, la 5^a lingua è in parte nascosta dalla morena laterale che accenna ad oscillazioni recenti. Da informazioni locali e dal confronto con la fot. di I. CONCI, la lingua principale risultava arretrata e soprattutto ingracilita. D'altronde, data la sua posizione, la fronte del ghiacciaio non si presta, nel complesso, a registrare piccole oscillazioni. La fase di regresso si poteva meglio osservare con sicurezza sul lato destro. L'innnevamento residuo si conservava superiormente ai m. 3000-3100.

Di tutte le fronti glaciali furono prese fotografie.

Ing. LUIGI PERETTI.

ALPI DOLOMITICHE.

Gruppo della Marmolada.

Visitai, come al solito, i due maggiori Ghiacciai della Marmolada, nei giorni 14 e 15 Settembre; cioè verso il termine di un'estate trascorsa in buona parte notevolmente calda e asciutta, seguita ad un inverno scarsissimo di precipitazioni nevose. Trovai quindi il ghiacciaio scoperto su grandissima estensione e l'innnevamento scarso e incompleto anche nelle parti elevate.

Com'era da aspettarsi, tutte le fronti si trovano in regresso. Nella tabella i risultati delle misure di quest'anno sono messi a confronto con quelli degli anni precedenti. Il ritiro è stato favorito dalle particolari condizioni dell'annata, ma si vede che si tratta ormai di un fenomeno generale di più lunga portata, iniziatosi già da tre anni e tuttora in via di sviluppo: la regressione ultima è stata infatti complessivamente più forte di quella riscontrata negli anni scorsi. Il confronto delle fotografie mostra la notevole diminuzione di spessore di talune lingue. Osservo che i valori più piccoli di ritiro si riferiscono a misure prese un po' lateralmente, non rispecchiano quindi l'entità vera del ritiro frontale; e che molte misure sono prese su lingue ripide notevolmente protette. Rammento che tutte le fronti sono esposte a Nord.

Nel mezzo del ghiacciaio principale ho rintracciato la maggior parte dei segnali galleggianti posti nel 1926 attraverso il così detto Pian dei Fiacconi: essi risultano spostati a valle di quasi 20 m. in media (spostamento medio annuo m. 6,50).

GHIACCIAI DELLA MARMOLADA		VARIAZIONI					
		1925-26	1926-27	1927-28	1928-29		
Ghiacciaio principale	Fronte E., lobo sinistro m. 2455	+0,80	-3,50	→	-26		
	Fronte centrale {	lobo destro . . . » 2440		+1,60	-10,60	-6,50	
		» mediano . . » 2460	+3,10	-1,30	-2,50	-6,30	
		» sinistro . . » 2410	+0,20	-2,50	-4,20	-21	
	Fronte O. {	lobo destro » 2560	-2,50	→	-1,30	-6	
		lobo sinistro {	lato E. » 2470	+0,65	-1,35	-2,60	-5
			lato O. » 2460	0	-1	-6	-2,30
Gh. Occidentale o del Vernèl {	Lobo destro » 2530	→	→	-3,30	-12,70		
	» sinistro » 2550	→	+2,90	-7,90	-7,50		

Altri Gruppi.

Ebbi occasione di visitare la maggior parte dei ghiacciai cadorini che, studiati in passato dal Prof. O. Marinelli (1) e da altri, sono poi rimasti per un ventennio del tutto trascurati. Completando inoltre talune mie ricerche nei Gruppi di Sella e della Civetta, potei riconoscervi più compiutamente anche lo stato attuale del loro glacialismo. Dò notizia sommaria di tali osservazioni e riscontri.

Il *Gruppo della Civetta* novera 5 ghiacciaietti:

1) Ghiacciaio dei Cantoni (Giassèr), già descritto dal Marinelli. Chiuso in un'alta conca rocciosa, spinge la lingua inclinatissima sopra un salto di roccia a circa m. 2700. Dal 1907 non ha subito sensibili variazioni.

2) Ghiacciaio della Moiazza, occupa una parte della conca delle Nevere, sul lato Ovest del Monte Moiazza. Fronte a circa 2450 metri.

3) Ghiacciaio di Val Zuita (od Occidentale della Civetta), ai piedi della parete Nord della Piccola Civetta (m. 3207); fronte a circa 2070 metri.

4) Ghiacciaio Orientale della Civetta: occupa l'insenatura a Nord-Est della punta principale del monte; fronte a circa 2300 metri.

A differenza del Ghiacciaio dei Cantoni, questi altri tre si stendono alla base delle pareti rocciose, dalle quali ricavano, in grado maggiore o minore, il loro alimento per valanghe; essi infatti risultano dalla fusione di più coni di valanga, e si stendono sul fondo più o meno inclinato dei circhi o ripiani che in serie quasi continua cingono tutt'attorno questo gruppo. Abbondano le morene, che rivestono parzialmente la falda ghiacciata e si dispongono in grosse arcate frontali sotto ad ognuno di questi ghiacciai.

5) Il « Cristallo », placca ghiacciata inclinatissima, sospesa a metà della grande parete Nord-Ovest della Civetta, a circa 2650 m. (il « Ghiacciaio della Civetta » di O. Marinelli): a rigore, esso non sarebbe da considerare un vero completo ghiacciaio.

Il *Gruppo di Sella* non conta che modeste falde ghiacciate, nelle posizioni più protette. Tre sono le formazioni principali, ossia:

1) a Nord del Boè (« Ghiacciaio del Boè »), la più estesa di tutte (14 ett.), almeno come superficie scoperta; poco variata rispetto alle condizioni osservate nel 1908 dal Marinelli: un lieve ritiro a sinistra, più copiosa morena deposta frontalmente;

2) alla testata del vallone di Pisciadù: brevi falde ghiacciate, che si perdono sotto cumuli morenici;

3) sul terrazzo raibliano settentrionale, a Nord delle Cime di Mésules: pochi ettari di ghiaccio scoperto e una grandiosa, potente, vastissima formazione morenica, che lascia intravedere il ghiaccio in pochi punti, specie in corrispondenza di sprofondamenti crateriformi col fondo occupato da laghetti. Questa caratteristica formazione, non ancora stabilizzata, si prolunga anche più a Est e Ovest, in corrispondenza di altri lembi ghiacciati di minor conto.

I tre noti ghiacciaietti delle *Tofane* non presentano modificazioni degne di rilievo, rispetto alle condizioni di oltre vent'anni fa. Vi è però qualche indizio che essi si trovino ora in fase di decrescita. Il « Ghiacciaio Occidentale » si potrebbe senz'altro togliere dal novero dei ghiacciai, non dando più alcun segno di attività.

Gruppo del Cristallo. — Sul Ghiacciaio della Cresta Bianca ritrovai i due segni laterali dello Schulz (senza poterne cavare nulla), non però quello frontale posto dai professori Marinelli e Toniolo. Forse la sua scomparsa fu causata dal successivo avanzamento della fronte. Più di recente però essa sembra essersi di nuovo ritirata. Io rinnovai il segnale.

Sul Ghiacciaio del Cristallo ho compiuto un nuovo rilevamento della zona frontale la cui conformazione rimane approssimativamente quella osservata dal Marinelli dal

(1) MARINELLI O., *I Ghiacciai delle Alpi Venete*, Firenze 1910.