

# BOLLETTINO

DEL

## COMITATO GLACIOLOGICO

### ITALIANO

---

N. 11 - 1931

TORINO  
COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO  
PALAZZO CARIGNANO  
1931-IX



## Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1930.

### Alpi Occidentali.

#### ALPI MARITTIME.

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

Vedi: CAMOLETTO C. F., *Le variazioni periodiche dei Ghiacciai delle Alpi Marittime* (1893-1930), in questo stesso Bollettino.

#### ALPI COZIE.

Gruppo Cenisio-Ambin.

Visitai i Ghiacciai del Gruppo d'Ambin dal 25 al 29 settembre.

In tutta la bassa e media Valle della Dora Riparia le neviccate invernali furono tardive e rade. Alle prolungate neviccate primaverili si doveva in gran parte l'*innnevamento residuo*, limitato quasi esclusivamente alle aree glaciali. Particolarmente abbondanti le precipitazioni pluvio-nivali del giugno-agosto 1930.

I dati raccolti dai pluviometri di Susa, Rochemolles diga, Moncenisio scala che comprendono nel loro triangolo i ghiacciai del Gruppo Cenisio-Ambin (concordanti del resto con quelli di altri pluviometri della regione: Moncenisio lago, Rochemolles, Bardonecchia, Ferrera-Cenisia, ecc.), rappresentano abbastanza significativamente l'andamento delle precipitazioni nell'ultimo quinquennio: notevole la loro straordinaria scarsità nel 1929.

Pluviometri	Altitudine m.	Millimetri di pioggia negli anni				
		1926	1927	1928	1929	1930
Susa . . . . .	501	942	556	775	438	720
Moncenisio (scala) . . . . .	1726	1158	1080	1066	679	1399
Rochemolles (diga) . . . . .	1926	854	588	679	375	504

Le temperature dell'inverno 1929-30, non s'avvicinarono ai minimi dell'inverno 1928-29, nè si ebbero a registrare nell'estate del 1930 forti calori.

*Ghiacciaio del Vallonetto.* — Sotto la neve fresca compariva la copertura di neve invernale, già rassodata, estesa a quasi tutto il ghiacciaio. Sensibilmente stazionario.



*Ghiacciaio dei Fourneaux.* — Leggermente arretrato (da 2 a 4 m.) per la massima parte della fronte (segnali I-IV); avanza a di un paio di metri la linguetta sinistra (segnale V), meglio riparata, spingendo avanti sè un cumulo di morena.

*Ghiacciaio di Galambra.* — La fronte terminava esattamente sullo stesso punto del 1929. Il segno su roccia ↓ 29 fu modificato ↓  $\frac{29}{30}$ . È notevole come la lunga e ripidissima lingua non sia avanzata durante l'inverno neppure dei pochi metri quanti ne dista il masso-stazione fotografica, che fu rinvenuto non spostato. Il Lago di Galambra, superficialmente congelato per più di metà della sua superficie, s'era abbassato d'oltre 1 m. Dalla parete diruta del ghiacciaio verso il lago s'era staccata una grande falda di ghiaccio, verso la metà, modificandone alquanto l'aspetto.

*Ghiacciaio di Punta Sommeiller.* — Totalmente innevato: la neve si stendeva anche di sotto della fronte, del resto inaccessibile. I tre glacio-nevati tra i Passi di Fourneaux e la Punta Sommeiller, orlati di neve fresca, apparivano notevolmente ampliati.

*Ghiacciaio meridionale dell'Agnello.* — Il ritiro della fronte, ammantata di morena, prospiciente il Laghetto dell'Agnello è continuato, così che ormai tutta una lista di alluvione sabbioso-melmosa separa il bordo del ghiacciaio dallo specchio d'acqua. Sulla sinistra, sotto la Staz. II (rilevamento del 1928), per effetto della irradiazione dell'argine morenico e dell'erosione delle acque di fondita, il ritiro appariva più intenso (fino di m. 20). Il delta lacustre, accumulatosi per sedimentazione del limo morenico dilavato nella fusione degli strati più profondi del ghiacciaio (appena accennato nel 1927), era esteso per oltre m. 60 dal ghiacciaio. Tutto l'orlo sinistro-frontale del ghiacciaio, ingrassato, accusava un ritiro (segnali I-VIII) da 1 a 12 m. con un conseguente abbassamento di fino m. 1,5: ne risultavano emergenze di roccia levigata e morena profonda. Soltanto presso la confluenza con il ghiacciaio meridionale manteneva la posizione dell'anno precedente.

*Ghiacciaio settentrionale dell'Agnello.* — Regredito frontalmente di m. 1; pure sensibilmente abbassato (m. 1 ÷ 2) lungo il fianco sinistro (segnali XIV-XIX) con sprofondamenti, apertura di grandi caverne tra ghiaccio e roccia, emergenze di morena profonda e conseguente accrescimento in numero e dimensione dei con di sabbia che ne costellano, numerosi, la lingua terminale. In alto, nella strettoia al piede del Gros Muttet, il livello della colata di ghiaccio s'era al contrario innalzato di m. 0,5.

*Ghiacciaio del Muttet.* — Stazionario alla fronte; lungo il lato destro dove, verso 3000 m., diffuisce nel bacino del Ghiacciaio meridionale dell'Agnello, avanzato da m. 4 a m. 8 (segnali I-IV), progresso dovuto, più che a movimento in avanti della massa glaciale, a permanere di neve ghiacciata dell'inverno.

*Ghiacciaio di Savine.* — Pure tutto innevato. Alla fronte risultava avanzato di m. 2,5.

*Ghiacciaio di Bard; Ghiacciaio del Giaset.* — Informazioni sicure mi avvertirono che tutta la fronte dei due ghiacciai del Cenisio era coperta di neve in conseguenza delle nevicate estive, veramente eccezionali in questa zona, in modo da rendere impossibile qualsiasi osservazione. Tali ghiacciai pare siano rimasti scoperti parzialmente soltanto per un breve periodo in agosto.

Di tutte le fronti glaciali furono prese le solite fotografie. Non furono collocati nuovi segnali.

In conclusione, mentre la fase di generale regresso, perdurante nel Gruppo d'Ambin almeno dal 1926 e culminata nel 1929, si è ancora manifestamente accentuata per i maggiori ghiacciai, i più segnano un tempo d'arresto, taluni più elevati sono bruscamente quanto nettamente passati dalla fase negativa a quella positiva, senza che per altro si possano avanzare ipotesi sul futuro andamento delle oscillazioni, per tutti questi ghiacciai di area limitata, legate rigorosamente al regime annuale e delle precipitazioni e delle temperature.

Ing. LUIGI PERETTI.



**ALPI GRAIE.**

**Gruppo del Gran Paradiso.**

La campagna glaciologica dal 15 al 23 settembre 1930 nel Gruppo del Gran Paradiso fu limitata alla Valle della Grand'Eiva. La stagione inoltrata mi impedì di estendere, com'era mio intendimento, le misure delle oscillazioni alla Valsavaranche, visitata sistematicamente nel 1928 dal Prof. F. Sacco con me e con il Dott. M. BOSOLASCO. Una rapidissima escursione ai Ghiacciai di Timorion e del Gran Neiron non mi fornì dati apprezzabili.

Nel 1927, sempre accompagnando il Prof. F. Sacco, avevo visitate tutte le fronti glaciali nella Valle della Grand'Eiva (Valle di Nontey, Valeille, Val Bardonney), constatandone il generale arretramento dal 1925 (1). Di tutte le fronti furono eseguite fotografie da stazioni fisse, ma non vi furono collocati segnali.

Nel 1928 potei accertare, da grande distanza ma con assoluta sicurezza, che l'arretramento si era fortemente accentuato, provocando vistose modificazioni alle fronti di taluni ghiacciai (*Money* e *Coupe di Money*) che per la loro forma e posizione reagiscono con evidenza anche a piccoli squilibri.

Il ritiro fu certamente in modo particolare sentito dal 1928 al 1929, annata di precipitazioni eccezionalmente scarse. Ancora inferiori alla media furono le precipitazioni dell'annata 1929-30, con nevicate invernali scarsissime, nevicate primaverili ed estive copiose.

L'andamento delle precipitazioni nell'ultimo quinquennio, registrato dai pluviometri dell'UFFICIO IDROGRAFICO DEL PO (dati in parte già pubblicati negli *Annali Idrografici* di detto Ufficio, in parte fornitimi cortesemente dall'Ufficio) figurano nella tabella seguente:

Pluviometro	Altitudine	Precipitazioni annue in mm.				
		1926	1927	1928	1929	1930
Colle della Rossa (2) . . . . .	3000	—	1112	—	631	976
Herbetet (2) . . . . .	2419	—	1562	1331	987	1100
Arolla (2) . . . . .	2270	—	—	1496	1197	1478
Lillaz . . . . .	1600	641	402	342	275	[320]
Cogne . . . . .	1534	1028	580	714	479	610

All'epoca della mia visita i ghiacciai erano in gran parte ammantati di neve fresca, nè fu possibile pertanto raccogliere nuovi dati sui limiti orografici delle nevi permanenti, già sufficientemente stabiliti durante le campagne del 1925-27-28. Nelle misure e nei rilevamenti fui coadiuvato dal mio fratello Dott. RINALDO.

*Ghiacciaio di Lauson.* — Solo parzialmente innevato. Prendendo come base delle misure la Stazione, stabilita nel 1926, per il rilevamento tacheometrico in cresta alla morena destra, il ritiro lungo il margine destro della lingua frontale, regolarmente convesso, risultò in media di 10-12 m. negli ultimi due anni.

*Ghiacciaio di Grand Sertz.* — Ritrovate le 2 Stazioni tacheometriche del 1926-28, misurai un ritiro frontale da 20 a 30 m. dal 1928 al 1930. Questo ritiro, più che doppio che per il contiguo Ghiacciaio del Lauson si spiega, oltre che con la posizione più riparata di quest'ultimo, con la forma del suo margine a forte angolo di scarpata, in confronto ai margini sottili ad unghia con cui terminano i tre lobi del primo.

(1) L. PERETTI, *Gruppo del Gran Paradiso* [Relazione campagna glaciologica 1927] (Boll. Comit. Glaciologico Ital., n. 8, 1928).

(2) Dal 1° ottobre dell'anno precedente al 1° ottobre dell'anno in corso.



*Ghiacciaio di Gran Val.* — La fronte si protende con due grandi intumescenze emielittiche sul pendio levigato, inaccessibile dal basso. Nel 1928, osservata dalla Becca du Vallon, appariva ritirata di forse 300 m. in confronto al rilievo del 1880-81 di P. PAGANINI.

*Ghiacciaio dell'Herbetet.* — Si presentava quasi per intero rivestito di neve fresca: già nel 1927 osservai come di tutti i ghiacciai della regione questo presentasse sempre il più elevato rapporto fra la superficie innevata e la superficie totale. Il masso-segnale  $\frac{25}{27}$  sulla morena sinistra fu ritrovato spostato per frana. Il segno  $\frac{SB}{23}$  su roccia non fu ritrovato, forse perchè ricoperto di neve. Tuttavia il ritiro 1927-1930 può valutarsi da 20 a 25 m., di tanto distava il ghiaccio dalla bozza rocciosa levigata, cui giungeva nel 1927. Fu rilevato tacheometricamente tutto il margine frontale, per una lunghezza d'oltre 400 m., basando su 3 Stazioni-segnali. Altre bozze di minor estensione sono affiorate sulla destra della fronte, tra ghiacciaio e morena.

*Ghiacciaio di Dzasset.* — La fronte è inaccessibile; il fianco destro precipita sul Ghiacciaio della Tribolazione. Il fianco sinistro, al piede della morena storica, accenna con deposito di morena fresca e fangosa ad una fase di ritiro, ma le oscillazioni vi si debbono manifestare lentamente ed in ritardo.

*Ghiacciaio della Tribolazione.* — Il Ghiacciaio divalla diviso in due rami. Il ramo settentrionale, triangolare, che nel 1927, scendendo in basso fino al vertice della fascia di morena e detrito accumulata alla base della parete, vi si adagiava per alcune decine di metri, toccava appena più la morena. Lo stesso è avvenuto per la colata di seracchi che costituisce la digitazione destra del più ampio ramo meridionale, con un ritiro di circa 15 metri. La digitazione più espansa (sinistra del ramo meridionale), seraccata in alto, si rimpasta al piede in un'ampia falda non accidentata, saldata con la conoide originata dallo stacco di blocchi di ghiaccio che rovinano dall'orlo del salto tra le due digitazioni. Sul suo margine destro questa falda tocca col suo contorno non ben definito la dorsale glacio-morenica che la separa dal Ghiacciaio di Gran Croux, mentre nel 1927 vi si addossava per l'altezza di alcuni metri. Tutta la falda verso l'estremità è internamente cava: alla superficie s'aprono grandi fenditure arcuate, inghiottitoi, ecc. tra la morena viaggiante: il torrente fuoriesce da un'ampia porta. Ne eseguii il rilevamento tacheometrico, partendo da una Stazione su masso in cresta alla morena storica sinistro-mediana. Quasi sull'asse della digitazione principale, un centinaio di metri più in alto della fronte, è rimasta scoperta, per frana del ghiaccio, una nuova bozza rocciosa.

*Ghiacciaio di Gran Croux.* — La lingua (che fra tutte le fronti glaciali del Gruppo del Gran Paradiso segna la minima quota), rigonfia, zonata, a forma di vomere con i fianchi ripidissimi e lisci, superiormente coperta da una spessa coltre detritica, si poteva riconoscere e delimitare con sicurezza nel suo tratto terminale. Ai lati si continuano sotto vasti campi, tutti sconvolti, di morena, rivelandosi qua e là il ghiaccio vivo in grandi piani obliqui di scorrimento. Il ritiro imprecisato, ma certamente notevole, appariva soprattutto come un abbassamento della lingua rispetto alla dorsale glacio-morenica destra. Ne fu eseguito il rilevamento tacheometrico, collegandolo a quello del Ghiacciaio della Tribolazione.

*Ghiacciaio di Money.* — L'ampia fronte s'affaccia sulla destra ad una troncatura del pendio. A sinistra scende più in basso, arrestandosi sull'orlo d'un secondo gradino. Soltanto una linguetta sottile, seraccata, ormai in parte staccata dal ghiacciaio, si protende in basso sul declivio di roccia nuda. Il ritiro dal 1927 al 1930 può stimarsi circa 20 m. e poco meno la strizione laterale della lingua. Fu eseguito il rilevamento della fronte (3 Stazioni).

*Ghiacciaio Coupé di Money.* — Tutta la parte sinistra e media della fronte sovrasta l'orlo rettilineo d'un appiombo, troncata da pareti di stacco. Alla destra, ancora nel 1925, il ghiacciaio scendeva con un ampio lobo convesso, unito, espanso contro la morena destra e, ai piedi del dirupo, sulla morena deiettata dall'alto, con contorno appena ondulato. Una piccola cavità, manifestatasi nel 1923 verso la metà del lobo, in basso, ridotta ad un'angusta finestra nel 1925 (fase progressiva del ghiacciaio), così



ampliata nel 1927 da scoprire fino alla base un tratto della parete rocciosa, nel 1928 aveva nettamente diviso il lobo in due lingue distinte. Nel 1930 la lingua sinistra (di m. 40 x 30) mancava del tutto, avendo completato le frane l'effetto dell'ablazione, come prova una conoide di ghiaccio ricostituitasi. Anche la lingua destra, ormai ridotta ad una placca poco potente, arretrata di 15 m., si è ristretta trasversalmente, scoprendo la roccia fra sè e la morena. L'interessante fenomeno è documentato da una bella serie di fotografie. Fu rilevata tacheometricamente tutta la fronte del ghiacciaio, partendo da una poligonale di 3 Stazioni.

*Ghiacciaio di Patri inferiore.* — In regresso rispetto al 1928. Collocai un segno in minio —●→ 1930 a 48 m. della fronte, in direzione della freccia.

*Ghiacciaio di Valeille.* — Più ancora del ritiro marginale risaltava la diminuzione di spessore della coltre ghiacciata. Un lungo ripiano di roccia, recentemente rimasto scoperto, separava dalla lingua mediana il lobo destro, già turgido e prominente, ridotto della metà in larghezza, appiattito e senza più intagli radiali. Il ritiro frontale della grande ala mediana, terminante in un'esile unghia nell'assolcatura fra roccia e pendio morenico, è dell'ordine di 18 m., con un innalzamento della quota terminale di 10 m. Lungo il margine destro, verso 2500 m., i due spuntoni montonati, isolati tra ghiaccio e morena, s'erano congiunti per arretramento del ghiacciaio: un altro minore affioramento di roccia era comparso a poca distanza. Risultando ormai troppo distante dalla fronte l'allineamento stabilito nel 1923 e mantenuto nel 1925, ed essendo pericoloso per le cadute di sassi, il rilevamento tacheometrico, mi limitai a misure parziali. Sulla roccia a destra dell'estremità frontale, segnai in minio — 1930 il livello attualmente raggiunto dal ghiacciaio.

*Ghiacciaio delle Sengie.* — Arretrati sensibilmente i lobi sinistro e mediano; incerta, per mancanza di segni, la posizione del lobo destro. Il maltempo, bruscamente sopravvenuto, impedì il collocamento di segnali stabili.

*Ghiacciaio dell'Arolla.* — Non più riconosciuto dal 1923, all'epoca della mia visita era tutto velato di neve fresca.

In complesso perdura la fase generale di regresso in correlazione essenzialmente, trattandosi di ghiacciai di media e grande estensione, alle condizioni climateriche delle annate precedenti oltre che a quelle dell'anno trascorso.

GHIACCIAIO	Esposizione	Oscillazione				
		frontale m.	laterale m.	di potenza m.	dal	al
			nella regione frontale			
Lanson . . . . .	N.	— 10 ÷ 12	—	—	1928	1930
Grand Sertz . . . . .	»	— 20 ÷ 30	—	—	1928	»
Gran Val . . . . .	E.	ritiro imprecisabile			1928	»
Herbetet . . . . .	»	— 20 ÷ 25	—	—	1927	»
Dzasset . . . . .	»	stazionario			1927	»
Tribolazione . . . . .	NE.					
Ramo settentrionale . . . . .		— 25	—	—	1927	»
Ramo meridionale . . . . .		—	—	— 5 ÷ 6	1927	»
Gran Croux . . . . .	N.	ritiro imprecisabile			1927	»
Money . . . . .	NO.	— 10	— 10	— 2	1927	»
Coupé di Money (lobo destro) . . . . .	O.	— 20	— 40	— 3 ÷ 4	1927	»
Patri inferiore . . . . .	NO.	ritiro imprecisabile			1927	»
Valeille . . . . .	N.	— 18	— 12	— 3	1927	»
Sengie . . . . .	NO.	ritiro imprecisabile			1927	»
Arolla . . . . .	»	—	—	—	1923	»

Ing. LUIGI PERETTI.



### Gruppo Miravidi-Lechaud.

Ai primi di settembre, giorni in cui visitai insieme con mio fratello Leonardo i 4 ghiacciai di questo gruppo, un solo ghiacciaio, quello del Breuil, aveva la fronte spoglia di neve.

*Ghiacciaio di Lavage.* — Questo piccolo ghiacciaio, che è pianeggiante, il giorno 4 settembre era completamente coperto di neve; anzi il manto nevoso copriva interamente e senza soluzione di continuità anche il laghetto antistante alla parte sinistra del ghiacciaio.

*Ghiacciaio di Arguerey.* — Tanto il ramo destro quanto il ramo sinistro il giorno 4 settembre si presentavano largamente innevati. La lingua frontale del ramo sinistro, il quale scende più in basso, scompariva sotto una coltre di neve, la quale impediva ogni osservazione.

*Ghiacciaio del Breuil.* — Il giorno 3 settembre l'innnevamento era ancora cospicuo, ma la fronte era però libera. La bocca era molto ridotta. I segnali posti presso la fronte indicarono un arretramento di 9 metri.

*Ghiacciaio di Chavannes.* — La fronte di questo ghiacciaio, come l'anno scorso, scompariva sotto le morene. Inoltre quest'anno la parte del ghiacciaio libera dal detrito era ancora interamente coperta di neve il giorno 3 settembre.

Dott. A. MARTINOTTI.

### Gruppo del Monte Bianco.

CONDIZIONI GENERALI DELLA MONTAGNA. — Lo studio dei ghiacciai italiani della Catena del M. Bianco fu effettuata quest'anno dal 6 al 21 luglio u. s., con un anticipo quindi di 25-30 giorni rispetto alla campagna del 1929. I lavori furono divisi in due parti: la prima consistette nella revisione dei ghiacciai situati nella Valle Ferret, e di quelli delle Valli Allée Blanche e Veni — che lo scorso anno furono oggetto di studio per parte dell'ing. M. RAFFAGHELLI — la seconda riguardò la continuazione di alcune ricerche fisiche e chimiche intraprese pure nell'estate 1929 e delle quali nè si disse nella relazione [4] (1) nè si parlerà qui. Le condizioni del tempo si mantennero, durante le osservazioni, alquanto avverse, e di conseguenza ostacolarono in parte i rilievi fotografici. L'innnevamento in generale si presentò superiore a quello dell'anno precedente; ciò come naturale conseguenza dell'anticipo col quale vennero fatte le osservazioni. I piccoli nevati e le frange nevose che tanto nei dintorni del Col de la Seigne (m. 2312, Valle dell'Allée Blanche) quanto in quelli del Pas de Grapillon (m. 2486, Val Ferret) e del Col de Ferret (m. 2543) erano maggiori di numero e di superficie. Tali nevai però erano più abbondanti, come nel 1929, presso il Col de la Seigne. Anche sul versante Nord-Ovest dell'anticatena che iniziandosi al M. Percé (m. 2844) e proseguendo per la Tête d'Arp (m. 2750), il M. Cormet (m. 2476), la Grande Rochère (m. 3326) giunge al Gran Golliaz (m. 3228) ed alla Aiguille d'Angromiettes (m. 2881) i nevati erano abbondantissimi ed inviavano a valle molti torrentelli abbastanza copiosi. Anche quest'anno precisai la estensione di alcuni nevati scelti qua e là come nevai-indici che possono dare ottimi risultati per uno studio comparativo a più lunga scadenza. Tralascio per ora, l'enumerazione di tali nevai perchè troppo lunghi ci porterebbe il parlare di essi; descrivo piuttosto dettagliatamente le condizioni dei singoli ghiacciai visitati, incominciando da Sud-Ovest.

#### BACINO DELLA VALLE DELL'ALLÉE BLANCHE.

La valle dell'Allée Blanche è la continuazione a monte (Sud-Ovest) della Val Veni e non è, in senso orografico, affatto disgiunta da quest'ultima. Si tratta, com'è noto, di un unico solco vallivo diviso in due parti disuguali dalla parte terminale

(1) I numeri posti fra parentesi quadre si riferiscono all'elenco delle pubblicazioni, citate in fondo alla relazione.



del Ghiacciaio del Miage e dall'apparato morenico fronto-laterale dauniano e storico; che a guisa di formazione collinosa sbarra ed occupa tutto il fondo valle per un tratto superiore ai due chilometri. Non vi sarebbero quindi delle ragioni strutturali od orografiche per tenerla disgiunta dalla Val Veni: però siccome è invalso l'uso di considerarla come una parte a sè, e le carte topografiche le danno caratteri di unità distinta, così anche noi — per le nostre ricerche — la consideriamo come tale. Il RAFFAGHELLI, da me più volte interpellato sui particolari dei lavori da lui eseguiti nel 1929 non mi comunicò nulla in proposito nè lasciò al Comitato alcuna fotografia; così nell'orientare le mie ricerche non mi servii che della sua relazione [6] inserita nel Bollettino.

*Ghiacciaio di Estellette* (16-VII). — Innevamento del bacino di raccolta e della regione frontale abbondantissimo. Fu impossibile riconoscere anche approssimativamente l'andamento del margine inferiore. Le osservazioni andranno ripetute nel tardo agosto od in settembre.

*Ghiacciaio dell'Allée Blanche* (16-VII). — Uno dei più belli e grandiosi ghiacciai italiani di questo gruppo. Innevamento del bacino superiore abbondante e maggiore di quello dell'anno precedente alla stessa epoca (come da confronto con fotografie dell'I. G. M. gentilmente favoritemi da S. E. il Gen. VACCHELLI); innnevamento del dissipatore e della fronte quasi nullo. La fronte è biloba: il lobo destro è quasi privo di detriti, quello sinistro ne è completamente ricoperto. Il margine è nettissimo nel primo (1), mentre nell'altro è quasi invisibile. Nel lobo destro la scarpata terminale è assai poco inclinata alla destra del torrente, tantochè in alcuni tratti si poteva attraversarla (come appunto feci) senza bisogno nè di scalinare nè di far uso di ramponi. Alla sinistra del torrente l'inclinazione cresce rapidamente sino alla verticalità poi diminuisce nuovamente verso il lobo sinistro. Manca la porta. Il torrente fuoresce abbondante ma senza troppa violenza e misura allo sbocco una larghezza di m. 4,50. Il lobo destro nella parte posta a sinistra del torrente presenta alcuni lembi di ghiaccio piccoli ed allungati, coperti ed inglobanti molto detrito minuscolo, che si uniscono a placche di ghiaccio morto. Fra queste si formò un piccolo laghetto di dimensioni m. 3 × 5,50. I crepacci, che lo scorso anno erano amplissimi e profondi sono ora quasi nulli per entità e per numero e si trovano solo dopo questo tratto, e sono in parte coperti da un lembo nevoso di notevole entità che divide, per così dire, i due lobi. Ritrovai i segnali I, II, III, posti da RAFFAGHELLI, che riferì sulle stesse posizioni mutandone la siglatura per uniformarla a quella degli altri segnali da me posti. Non fu possibile ritrovare i due segnali posti più in alto: forse essi erano ricoperti dalla

neve. Posi due segnali nuovi: il primo  $\frac{S\ 4}{C} \rightarrow \Delta$  — laterale destro — è dipinto sui

roccioni levigati che fiancheggiano il ghiacciaio ed è altimetricamente compreso tra il segnale I e quei due non trovati dei quali ora dissi; il secondo  $\frac{S\ 5}{C} \rightarrow \Delta$  è frontale

a sinistra del torrentello glaciale su di un masso morenico. Dei tre segnali posti dal RAFFAGHELLI il III diverrà assai presto inservibile se col proseguire del regresso già constatato si depositerà in questo tratto del ghiacciaio nuovo e più abbondante materiale detritico, che maschererà la vera linea perimetrale del ghiaccio. Disposi

tre stazioni fotografiche:  $\frac{F\ I}{C} \rightarrow \Delta$  frontale a destra del torrente, ad una trentina

di metri dalla fronte;  $\frac{F\ II}{C} \rightarrow \Delta$ , frontale, coincide col segnale 5;  $\frac{F\ III}{C} \rightarrow \Delta$  tro-

vati presso una grossa roccia sul sentiero che dal Lago Combal conduce ai Châlets inferiori all'Allée Blanche (vicino al ponte). Tutti i segnali si scorgono reciprocamente;

(1) La posizione dei segnali rispetto al ghiacciaio ed i termini «destro» e «sinistro» riferiti dal RAFFAGHELLI [6] debbono esser intesi «rispetto all'osservatore». Io non uso tale metodo e m'attengo al valore comunemente dato a questi termini: destro o sinistro rispetto alla direzione di deflusso del ghiacciaio.



quindi è assai facile il ritrovarli. Nella tabella n. 1 si vede che il regresso è netto e maggiore sulla fronte e minore al lato destro. La distanza dei segni 4 e 5 dal ghiacciaio è rispettivamente di m. 28 e m. 23,5 (16 luglio).

Tabella n. 1.

Segnale		Posizione	Altezza sul ghiaccio m.	Variazione 1929-1930		Data della misura
Raffaghelli	Capello			Frontali m.	Laterali m.	
Ⓘ →	S 1 → C	laterale destro	2,5	—	— 0,40	16 luglio 1930
Ⓙ →	S 2 → C	» »	1	—	— 0,80	
Ⓚ →	S 3 → C	fronto-laterale destro	1	— 1,50	—	

BACINO DELLA VAL DI VENI.

Il bacino della Valle di Veni comprende sei ghiacciai principali. Il maggiore è il Miage: grande ghiacciaio polisintetico al quale fluiscono le varie colate scendenti dal versante nord dei monti Aig.lle de Combal (m. 2867), Aig.lles de Trelatête (m. 3920), e quelle scendenti dalla grandiosa serie di canali che solcano il versante Sud-Occidentale della calotta terminale del M. Bianco compresi fra le estreme vette Tête Carrée e M. Bianco di Courmayeur. Questi ultimi ghiacciai ebbero denominazioni distinte: Gh. di Bionnassay, del Dôme, del M. Bianco. — I minori sono: Brouillard, Freinay, Brenva, Entrèves, Toula.

*Ghiacciaio del Miage (17-VII).* — L'innevamento del bacino superiore è discreto e circa uguale a quello dello scorso anno, quello della regione mediana è lieve e costituito da dieci o dodici piccole conoidi di neve avvalangata giacenti ai piedi dei numerosi canali che solcano i due fianchi vallivi facenti sponda al ghiacciaio. Nel bacino inferiore non vi è assolutamente neve. La fronte, o meglio i margini frontali delle tre lingue sulle quali si divide il ghiacciaio non risultano ben nette a cagione della fitta copertura morenica formata da blocchi grossi e piccoli e da limo, gli uni e gli altri galleggianti ed in parte inglobati nel ghiaccio stesso. Tali materiali rotolando sulla scarpata terminale formano una sovrascia caotica che ricopre e nasconde il ghiaccio alla base. Considerata adunque l'impossibilità, almeno per ora, di porre segnali per notare l'oscillazione fu stabilito un sistema di stazioni fotografiche poste in modo tale da poter ritrarre la variazione annuale del profilo longitudinale delle parti frontali e da queste risalire al senso ed all'entità (eventualmente) dell'oscillazione. Le stazioni tacheometriche e fotografiche poste da RAFFAGHELLI, e delle quali è detto nella sua relazione in I, II, III [6, pag. 234], quest'anno non sono state utilizzate. Non era affatto visibile la bocca del lobo destro (sinistro di RAFFAGHELLI). Dei due torrenti subglaciali il destro era quest'anno quasi nullo; le acque defluivano quasi per intero dal lobo sinistro con violenza e molto abbondanti. Nel 1929 — per quanto è dato riconoscere dalle fotografie dell'I. G. M. — i due torrenti erano di portata quasi uguale. Furono eseguite inoltre alcune fotografie della parete di ghiaccio che scende al Lago del Miage.

*Ghiacciaio di Brouillard (19-VII).* — Piccolo ghiacciaio con terminazione sospesa su di un salto roccioso. Tutta la fronte è ampiamente fessurata e crepacciata. Grossi



blocchi di ghiaccio staccati dalla massa principale sono sospesi qua e là formando una fascia discontinua. Non furono posti segnali.

*Ghiacciaio di Freinay* (19-VII). — Ghiacciaio analogo al precedente sia per la conformazione generale sia per le condizioni frontali. Aggiungerò che l'innevamento a causa della notevole sua elevazione è pressochè uniforme. La fronte alta sospesa tutta crepacciata e sminuzzata presenta qua e là delle espansioni che risultano (specie a sinistra) dal collegarsi alla massa principale delle conoidi di ghiaccio formate dai serracchi poc'anzi staccatisi e precipitati. Tali ammassi si contengono però per intero sul gradino roccioso. I torrenti subglaciali sono numerosi: i due principali mediani convergono ai piedi del salto roccioso, gli altri — in numero di quattro — sono assai

inferiori ai primi per portata ed ampiezza. Disposi una stazione fotografica  $\xrightarrow[\text{C}]{\text{F I}} \triangle$  su di un masso posto sul sentiero che partendo dal ponte della Visaille conduce al Jardin du Miage.

*Ghiacciaio della Brenva* (14-VII). — Anche quest'anno il Ghiacciaio della Brenva ha avuto un notevole avanzo che — per quanto non misurato direttamente — non dovette essere inferiore a quello dell'anno precedente (m. 25?). Il fatto è anche dimostrato dalle fotografie opportunamente eseguite. Non voglio però soffermarmi oltre su questa massa glaciale poichè, essendo la causa del suo avanzamento occasionale e non climatica, essa non può essere paragonata e confrontata con gli altri ghiacciai del gruppo. Non condivido affatto l'opinione del BOSSOLASCO [2] il quale parlando in una sua recente nota del Ghiacciaio del Miage ricorda pure quello della Brenva e dice che il suo moto di avanzamento non può essere una conseguenza della rivestitura morenica occasionale formata dai grossi blocchi di protogino staccatisi nel 1920 dall'Aiguille Noir du Pétéret, ma deve dipendere da altre cause alle quali per altro egli non accenna. Il VALBUSA in diverse sue memorie e specialmente sulla più completa [7] ha dimostrato con ampiezza di vedute e con abbondanti dati di fatto come il continuo progresso constatato dipenda unicamente dalla causa occasionale dianzi ricordata e non sia effetto di variazioni climatiche. Essendo io pure del suo parere e sapendo ch'Egli stesso si occupa dello studio specifico di tale ghiacciaio non volli approfondire le mie ricerche su di esso.

*Ghiacciai di Toula e di Entrèves* (12-VII): — Mi fu possibile raggiungere la regione frontale di entrambi ma non disposi alcun segnale a causa degli abbondanti lembi nevosi che ricoprivano il loro margine frontale. Essi sono quindi — rispetto alle osservazioni — allo stato *quo ante* e sul quadro generale furono posti fra i ghiacciai in fase incerta.

#### BACINO DELLA VAL FERRET.

*Ghiacciai di M. Fréty e di Rochefort* (12-VII). — Per entrambi l'innevamento delle parti alte è abbondante ed un po' minore nelle regioni terminali. Nei tratti frontali scoperti si è rilevato un aspetto di stazionarietà che è assai certa per il primo. Furono eseguite le consuete fotografie.

*Ghiacciai di Planpincieux, della Jorasses, di Pra Sec* (10-VII). — Innevamento delle regioni superiori assai abbondante. Le fronti per contro sono ben nette e non sono sensibilmente mutate nel loro aspetto dell'anno precedente. È degno di nota l'appiattimento delle terminazioni più basse del primo e del terzo. Giudico che debbano trovarsi in fase di stazionarietà.

*Ghiacciaio di Frebouzie* (10-VII). — L'innevamento del bacino collettore discreto e di poco superiore a quello dello scorso anno. I crepacci sono solamente ben visibili nella parte media e nella inferiore. L'innevamento è nullo in tutta la regione periferica fronto-laterale. Le condizioni della zona marginale del ghiacciaio sono assai mutate. Osservando il disegno (fig. 1) qui riportato — che risulta dalla sovrapposizione della linea marginale del 1929 e di quella del 1930, dedotta da un accurato rilievo fotografico — si nota un marcatissimo regresso. (Nella fig. 1 la linea intera



rappresenta l'andamento della linea frontale nel 1930, quella punteggiata nel 1929 (1). Questo è assai più accentuato alla sinistra dove ai due lobi in cui la fronte era divisa nello scorso anno ora se ne aggiunge un terzo. Fra il lobo più basso e quello intermedio

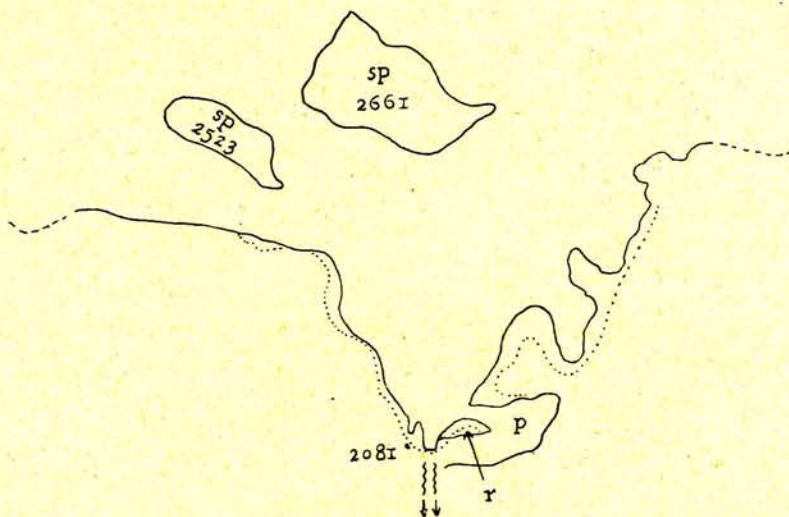


Fig. 1. — VARIAZIONI DELLA LINEA MARGINALE DELLA FRONTE DEL GHIACCIAIO DI FRÉBOUZIE (sp = spuntoni rocciosi dei quali è detta la quota; r = roccia; p = placca di ghiaccio).

si estende una larga placca di ghiaccio che sta per rendersi morto (P) che scende assai in basso verso i 2050 metri. Il lobo inferiore non è molto netto in parte a sinistra a causa della grande quantità di detrito che piove dall'alto. A destra invece — cioè verso il segnale n. 1 (m. 2081) — la porta si è ampliata enormemente a causa dello stacco di un grosso blocco di ghiaccio che è precipitato in basso. Ad occhio ho valutate le dimensioni di essa in m. 7 × 12. Pertanto la distanza del segno 1 dal ghiacciaio risulta così variata di m. 8.

	Distanze misurate		Variazioni
	1929	1930	
Segno $\Delta$ $\xrightarrow[S\ 1]{C}$	m. 15	m. 23	m. — 8

La verifica della misura è resa assai difficile dal torrente sub-glaciale, che variando un po' il corso, ed aumentatosi di portata ha reso pure impossibile misurare la distanza del segnale n. 2. Abbondanti sono in tutto il bacino sottostante le conoidi avvalangate. Quella maggiore (in potenza) a destra del torrente ha i veri caratteri di un ghiacciaio di rimpasto. Risulta evidentissima in tutta la regione marginale del ghiacciaio l'azione dell'ablazione di fondo dovuta al calore trasmesso per conduzione dalle rocce protoginiche levigate che sostengono tutta la lingua. Anche maggiormente accentuata è la verticalità della scarpata terminale.

*Ghiacciai di Gruetta (9-VII).* — I due Ghiacciai di Gruetta sono nel complesso abbastanza innevati. Però mentre la neve ricopre la zona frontale di quello Sud-Occidentale

(1) Per avere un'idea della entità del regresso si pensi che le fotografie sono state prese da una distanza di circa 2 km. [lente D. Z.], dalla stazione fotografica F VI.



per intero in quello Sud-Orientale la ricopre solo in piccola parte. È dato quindi riconoscere in quest'ultimo un lieve ma pur evidente regresso più accentuato nella zona di fronte compresa tra il punto più basso del ghiacciaio e la espansione laterale sinistra. Notevolmente aumentata è la concavità della regione terminale del ghiacciaio stesso (1).

*Ghiacciaio di Triolet (11-VII).* — Le condizioni generali dell'innevamento del bacino superiore sono di poco mutate: si ha tuttavia un aumento riscontrabile soprattutto nel lato sinistro di esso. La regione terminale del ghiaccio e la mediana (lingua) sono completamente prive di neve. L'andamento della linea marginale — che lo scorso anno mi pareva ancora rintracciabile con accurate laboriose ricerche — quest'estate è risultata impossibile a definirsi a causa, come sempre, dell'enorme materiale detritico. Le misure ai segni sono impossibili; per contro si è potuto constatare che al segno 2 coincideva ancora lo sbocco del torrente glaciale. Questo è assai ridotto. Le acque fuoriescono invece abbondantemente da un punto laterale sinistro intermedio del ghiacciaio. Già lo scorso anno da questo punto fuoriusciva un piccolo rigagnolo che contornando tutta la lingua a sinistra si univa al torrente principale poco a valle della fronte. Si tratta adunque di un esempio di *trasmigrazione* del torrente glaciale che potrebbe essere periodica. Sostiene questa ipotesi il fatto che la regione nella quale scorre quest'anno il torrente principale ha l'aspetto di vero e proprio alveo.

*Ghiacciaio di Pré-de-Bar (8-VII).* — È stato anche quest'anno osservato attentamente perchè uno dei maggiori del gruppo e più adatto ai rilievi. L'innevamento, abbondante nelle altre regioni è scarso sulla lingua. Alla fronte si potevano osservare alcuni piccoli lembi, destinati a sparire nelle giornate calde di agosto. Tutta la regione terminale mostra caratteri di una massa in forte regresso. La scarpata terminale è fortemente appiattita, specie nella regione centrale. La fig. 2 rappresenta il confronto fra una fotografia della regione frontale presa dalla stazione II nel 1929 e quella eseguita dallo stesso

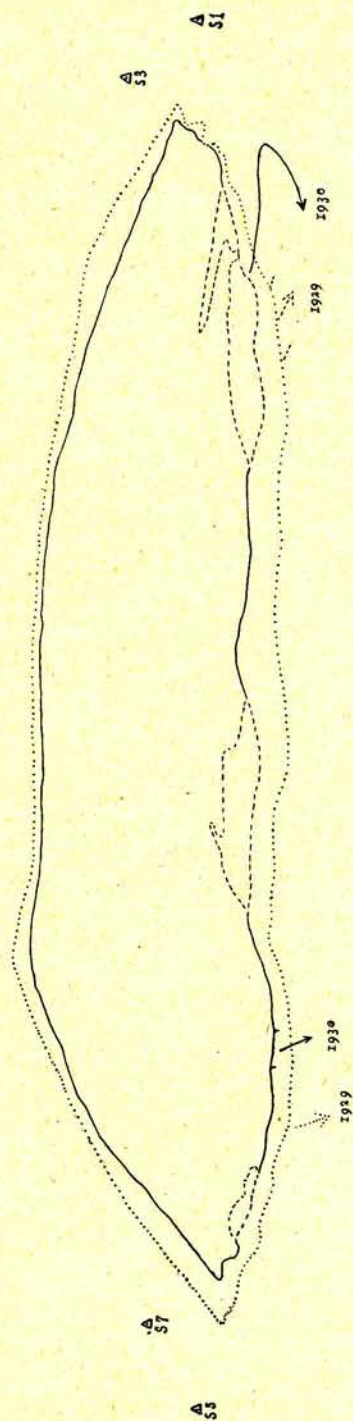


Fig. 2. — VARIAZIONI MORFOLOGICHE DELLA FRONTE DEL GHIACCIAIO DI PRÉ-DE-BAR NEL BIENNIO 1929-30 (S 1, 3, 5, 7 = segnali; le frecce indicano la direzione di deflusso del torrente glaciale).

(1) Alla stazione fotografica disposta nello scorso anno, se ne sostituì un'altra, in migliore posizione e più facilmente ritrovabile, ad un sasso sulla mulattiera che congiunge le Alpi Gioué con quelle di Belle

Combe. Segno:  $\begin{matrix} F & II \\ \rightarrow & \Delta \\ C & \end{matrix}$ , quota m. 2050 (aneroid).



punto nel 1930. La linea punteggiata indica la configurazione della fronte del ghiacciaio nel 1929, la linea intera quella nel 1930 e le aree comprese fra le linee a tratteggio i piccoli lembi di neve del 1930. Sono pure notate esattamente le posizioni dei segnali 1, 3, 5, 7. Dalla figura ci è dato adunque rilevare che si ebbe un regresso in ogni senso: frontale, laterale, e di potenza. La diminuzione di potenza è più forte sul lato sinistro. Lo spostamento di entrambi i torrenti subglaciali da destra verso sinistra, non è così marcato come nella figura, poichè bisogna tener presente che in essa vi sono le deformazioni prospettiche delle fotografie. Sul terreno mi fu possibile osservare che le acque subglaciali — che lo scorso anno fuoruscivano più abbondanti dalla bocca sinistra — nell'estate decorsa sgorgavano quasi tutte dalla bocca destra. Il torrente principale, impetuoso, misurava allo sbocco una larghezza di m. 5, mentre il secondario misurava appena m. 1,80 (ore 8, 10-VII-1930). La distanza tra le due bocche (sponde interne) era di m. 50. La tabella n. 2 dà le misure eseguite ai segnali.

Tabella n. 2.

Segno	Posizione	Distanza misurata m.	Data della misura	Variazione 1929-1930 m.
S 1	frontale	20	9-VII	— 6,70
S 2	»	23,70	9-VII	— 2,40
S 3	»	16,50	9-VII	— 2,10
S 4	laterale sinistro	20,50	8-VII	— 0,50
S 5	laterale destro	19,70	8-VII	— 6,30
S 6	fronto-laterale destro	34,20	8-VII	
S 7	laterale destro	30	8-VII	— 7

Il segnale 2 è stato rifatto più in alto ad un altro masso; la misura riferita sulla tabella si riferisce al vecchio segno. Il segnale nuovo dista dal ghiacciaio m. 29. I segnali 5, 7, lo scorso anno non erano stati fatti. Però avendomi gli operatori dell'I. G. M. riferite le loro distanze dal ghiacciaio, mi è stato possibile quest'anno rilevarne le variazioni rispettive. Nel 1929 il segno 5 distava dal ghiacciaio di m. 13,40, il segno 7

di m. 23. Il segno 6 è stato aggiunto quest'estate: sigla  $\xrightarrow[S\ 6]{C}$   $\Delta$ . Manca assolutamente la *porta* del ghiacciaio; i crepacci sono in questa parte della fronte molto ampi e si intersecano variamente fra di loro. Misurai lo spessore dei due piccoli nevati frontali: il destro è di m. 4, il sinistro di m. 2.

*Ghiacciaio del Grapillon.* — Fortemente innevato. Non si presta ad osservazioni di dettaglio. È da annoverarsi quindi fra quelli in fase incerta.

#### CONSIDERAZIONI GENERALI.

Dalle condizioni dei vari ghiacciai su esposte possiamo ora dedurre qualche considerazione generale. Anzitutto (vedi tabella n. 3) risulta che dei 19 ghiacciai visitati la maggioranza, cioè 10 sono da definirsi in fase incerta, 4 sono in regresso, 4 stazionari, 1 in progresso. Al primo gruppo appartengono in parte quei ghiacciai che per la particolare loro posizione (sospesi, di canalone) non ebbero il controllo della misura diretta, ed in parte ghiacciai da me visitati per la prima volta. Nel secondo vi sono tre dei ghiacciai principali e — giova notarlo — masse aventi il dissipatore scendente a bassa quota altimetrica e pressochè quasi spoglio di copertura detritica. Caratteristiche morfologiche comuni al bordo terminale di essi sono: la notevole *ablazione di fondo* ed il *profilo longitudinale* della scarpata terminale fortemente *concavo*.



Tabella n. 3.

BACINO	GHIACCIAI VISITATI							Totale	
	In progresso		Stazionari		In regresso		In fase incerta		
	n.		n.		n.		n.		m.
Allée Blanche					Allée Blanche	1	Estellette	1	
Veni . . . .	[Brenva]						Miage Brouillard Freinay Toula Entrèves	5	
Ferret . . . .			M. Fréty Planpincieux Jorasses Pra Sec	4	Frebouzie Gruetta S. Orient. Prè-de-Bar	3	Rochefort Gruetta S. Occid. Triolet Grapillon	4	
Totali parziali . . . .	1			4		4		10	19

Nota. — Il Ghiacciaio della Brenva è stato messo fra parentesi quadre per denotare che il suo avanzamento non dipende da cause climatiche.

In una massa glaciale in regresso è sempre possibile osservare contemporaneamente questi due fenomeni (vedi CAPELLO [3, 4], MONTÉRIEN [5, pag. 18]). Il primo, come si sa, dipende dalla radiazione di calore dovuta al letto roccioso, ed è assai marcata e spinta al limite laddove s'aggiunge l'azione ablatrice dovuta alla circolazione di acqua ed aria relativamente calda. Il secondo fenomeno è anche più interessante del primo e merita molta attenzione a causa del suo valore diagnostico [1]. La concavità del profilo longitudinale della scarpata terminale raggiunge in qualche ghiacciaio dei valori massimi. Le scarpate alla loro base non meritano, in questi casi, più tale nome: sottili, esili, molto allungate verso le morene anteriori appena deposte, esse sono piani inclinati a lieve pendenza. I due fenomeni collegati portano — come conseguenza limite — allo stacco di tali specie di piattaforme, ed alla formazione delle note « placche di ghiaccio morto » che — se sepolte sotto materiale detritico sopravveniente — possono essere conservate a lungo. Anche per i ghiacciai definiti stazionari vi è qualcosa da aggiungere. Per essi — che raggiungono quote di poco diverse fra loro — la caratteristica più saliente è la diminuzione di potenza della regione inferiore marginale e l'appiattimento delle ingobbature che differenziano qua e là la superficie glaciale. Questo fatto dipende in parte dalle diminuite precipitazioni nel bacino collettore e quindi dalla minor spinta che queste masse ricevono dall'alto, ed in parte dalla aumentata ablazione dovuta ad aumento della temperatura media nella regione. Anche per questi ghiacciai ci è dato riconoscere l'altissima importanza della ablazione di fondo, dovuta soprattutto ad energia termica trasmessa per conduzione dai rocce protoginici levigati che, per lo più, sostengono tali masse.

Dell'unica massa glaciale in progresso, la Brenva, già dissi.



PUBBLICAZIONI CITATE:

- [1] BOSSOLASCO M. *Sulla natura delle oscillazioni dei ghiacciai* (La Meteorologia Pratica, X, pag. 178-187, 1929).  
 [2] — *Le condizioni attuali del Ghiacciaio del Miage* (Zeitschrift für Gletscherkunde, XVIII, n. 1-3, 1930).  
 [3] CAPELLO C. F. *Ricerche morfologiche e glaciologiche nel Gruppo Levanne-Carro-Basèi* (Boll. Comit. Glaciologico Ital., n. 9, 1929).  
 [4] — *Gruppo del M. Bianco: Bacino della Val Ferret (Relaz. della campagna glaciologica del 1929. Idem., n. 10, 1930).*  
 [5] MÖNTERIN U. *Le variazioni periodiche dei ghiacciai italiani* (3) e (4) (Idem, n. 8, 1928; n. 9, 1929).  
 [6] RAFFAGHELLI M., *Gruppo del M. Bianco: Bacino della Val Veni* (Idem, n. 10, 1930).  
 [7] VALBUSA U. *Il Ghiacciaio della Brenva (M. Bianco), dal 15 giugno al 1924 al 15 giugno 1927.* (Rivista del C. A. I., pag. 273-280, 331-334, 1927).

Dott. CARLO FELICE CAPELLO.

ALPI PENNINE

Gruppi Velan-Brule e Cervino. — BACINO DELLA VALPELLINE.

		Anni	PERIODO DELLE OSSERVAZIONI			Variazioni
						m.
<i>I. Ghiacciai di Bionaz.</i>						
1	Basso Ghiacciaio di Tsa de Tsan . . . . .	1	Dal 2 luglio	1929 al 30 luglio	1930	— 23
2	Ghiacciaio des Grandes Murailles . . . . .	1	» 9 ottobre	1929 » 30 »	1930	— 5
3	» des Petites Murailles . . . . .	1	» 6 agosto	1929 » 30 »	1930	— 5
4	» des Dames . . . . .	2	» 8 »	1928 » 30 »	1930	— 3
5	» di Bellatsà . . . . .	5	» 31 »	1925 » 30 »	1930	+100
6	» del Braoulé . . . . .	1	» 7 »	1929 » 31 »	1930	— 6
7	» Nord del Dôme de Tsan . . . . .	4	» 17 »	1926 » 2 settembre	1930	— 53
8	» di Chavacour . . . . .	1	» (?) settembre	1929 » 2 »	1930	— 6
9	» di Chardonney . . . . .	1	» 10 »	1929 » 25 agosto	1930	— 3
<i>II. Ghiacciai di Ollomont.</i>						
10	Ghiacciaio di By . . . . .	1	Dal 15 luglio	1929 al 8 agosto	1930	0
11	» des Luisettes . . . . .	1	» 15 »	1929 » 8 »	1930	+ 4
12	» Fiorio . . . . .	1	» 3 settembre	1929 » 19 »	1930	0
13	» del Morion . . . . .	2	» 5 »	1928 » 19 »	1930	+ 2
<i>Riassunto.</i>						
	Ghiacciai in progresso . . . . .	3				
	Ghiacciai stazionari . . . . .	2				
	Ghiacciai in ritiro . . . . .	8				
	Totale ghiacciai misurati	13				

Valpelline, 31 ottobre 1930.

Abbé HENRY.



BACINO DI VALTOURNENCHE. — Vedi VANNI MANFREDO, *Il glacialismo attuale nel Bacino del Breil*, in questo medesimo Bollettino.

### Gruppo del Monte Rosa.

Nonostante che le precipitazioni invernali e primaverili siano state più abbondanti e che la media temperatura durante i mesi primaverili ed ancora ad estate inoltrata, ossia fin oltre la metà d'agosto, si fosse mantenuta sensibilmente più bassa alla normale, tuttavia anche quest'anno il regresso ha continuato a manifestarsi sulla quasi totalità delle masse glaciali del versante meridionale del Monte Rosa.

Ho detto nella quasi totalità perchè delle consuete 19 fronti glaciali ben 16 hanno ancora sicuramente retrocesso. La lingua sinistra del ramo occidentale del Ghiacciaio d'Indren sarebbe tuttora stazionaria come l'anno scorso, mentre il solo Ghiacciaio di Bors avrebbe progredito in corrispondenza della fronte sinistra. La fronte destra è rimasta per tutta l'estate completamente nascosta da vecchia neve come pure l'intera lingua del ramo orientale del Ghiacciaio d'Indren. Si tenga all'uopo presente che le fronti dei predetti ghiacciai si trovano tutte al di sopra dei 2800 m. d'altitudine.

È naturale però che gli effetti delle menzionate sfavorevoli condizioni meteorologiche si facessero più o meno palesi anche sulle altre masse glaciali. Infatti pur persistendo il regresso, questo, per la maggior parte delle fronti, s'è dimostrato sensibilmente inferiore a quello dello scorso anno, e tale diminuzione nell'intensità regressiva ebbe a verificarsi, come è logico, in linea generale soprattutto nelle masse minori, aventi le fronti poste più in alto.

Del resto anche nel grande Ghiacciaio del Lys, il cui estremo linguale scende fino a 2159 metri, mentre il regresso ebbe sensibilmente a diminuire alla fronte e lateralmente in basso, in alto invece a m. 2390 già si manifestò un lieve aumento di 2 m. E ciò in conformità all'ipotesi da me espressa fin dal 1924 (1) che ogni variazione in più o in meno d'una massa glaciale si manifesta prima nelle regioni poste più in alto, donde si propaga rapidamente a quelle inferiori, per cui il presunto asincronismo nelle oscillazioni glaciali risulta in realtà molto relativo.

Sempre in dipendenza delle citate particolari condizioni meteoriche (maggiori precipitazioni invernali e primaverili e persistente temperatura bassa fino ad estate inoltrata) anche l'innnevamento delle superfici glaciali si dimostrò completo ancora alla fine d'agosto sopra i 3400 m. e parziale al di sotto, e tale si mantenne per tutto il mese di settembre a cagione di alcune precoci neviccate fino ai 2500 m. particolarmente dal 12 al 14 di detto mese. Così il limite inferiore del nevato, che nel Ghiacciaio del Lys corrisponde teoricamente alla isoipra di 3535 m. e che nell'estate del 1928 come pure in quella del 1929 era stato superato di parecchio, nella scorsa estate si arrestava sotto i 3400 metri.

Invero si può dire che la nostra alta montagna presentava nella passata estate delle condizioni d'innnevamento diametralmente opposte a quelle del 1929. Infatti un nivometro installato ai primissimi d'agosto sul Lysjoch a m. 4280 mi diede:

dal 7 al 13 agosto una diminuzione di . . . . .	cm.	5 —
dal 13 al 21 agosto un aumento di . . . . .	»	23 —
dal 21 agosto al 5 settembre una diminuzione di . . . . .	»	23,5
e dal 5 al 15 settembre un aumento di . . . . .	»	81,5

per cui nel periodo migliore dell'estate ossia dal 7 agosto al 15 settembre si ebbe in ultima analisi un aumento netto della potenza della massa nevosa di ben 76 cm. Nè è da credersi che successivamente si abbia avuta una sensibile diminuzione poichè dopo la prima decade di settembre fino alla fine di ottobre si ebbero delle frequenti cadute di neve per quanto non molto abbondanti.

(1) MONTERRIN U., *Deduzioni dalle recenti ricerche sulle variazioni periodiche dei ghiacciai* (Atti Reale Accademia delle Scienze di Torino, vol. LIX, 1924).



Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale m.	Esposizione	Variazioni dal 1929 al 1930			Innevamento frontale	Osservazioni supplementi
				Frontale m.	Laterale m.	Di potenza m.		
Evançon . . . . .	Grande di Verra . . . . .	2200	S.	- 11,5	- 1	- 2	nullo	Fronte sinistra nascosta da detrito
(Dora Baltea) . . . . .	Piccolo di Verra . . . . .	2725	S.	- 16			»	
» . . . . .	Castore . . . . .	2776	O-SO.	- 5			»	
» . . . . .	Perazzi, ramo destro . . . . .	2757	O-SO.	- 4,50			»	
» . . . . .	» ramo sinistro . . . . .	—	O-SO.	?			»	Fronte nascosta da detrito
Lys (Dora Baltea)	Lys . . . . .	2157	S.	- 6	- 6,4 : + 2	—	»	
» . . . . .	Indren Occidentale, lingua destra . . . . .	2893	S.	- 10,4	- 3,7		parziale	Innevamento sul fianco sinistro
» . . . . .	» . . . . . sinistra	3020	S.	0			»	
» . . . . .	» Orientale . . . . .	3032	S.				completo	Di vecchia e nuova neve
» . . . . .	Netscho . . . . .	2716	N-NO.	- 1 : - 2	0 : - 0,5		parziale	Frangia nevosa sul fianco destro
Sesia . . . . .	Bors . . . . .	2875	S.	?	+ 3,20		completo	Sulla fronte sinistra
» . . . . .	Plode, ramo destro . . . . .	2498	S-SE.	- 4			parziale	Sul fianco destro
» . . . . .	» . . . . . sinistro	2313	S-SE.	- 9			nullo	
» . . . . .	Sesia . . . . .	2535	S.	- 39 ?	- 20		»	Distacco degli estremi frontali
Anza (Toce) . . . . .	Macugnaga, ramo destro . . . . .	1780	E.	- 3			»	
» . . . . .	» . . . . . mediano . . . . .	1789	E.	—			»	Non ritrovati i segnali
» . . . . .	» . . . . . sinistro . . . . .	1676	E.	- 20			»	
» . . . . .	Filar . . . . .	2785	E.	- 15			»	
» . . . . .	Weissthor . . . . .	2352	E-SE.	- 13,50			parziale	Sul fianco sinistro lungo nevato



Nel complesso il ritiro delle fronti glaciali s'è mantenuto entro i limiti normali. La più forte diminuzione, con conseguenti variazioni assai profonde nella complessiva configurazione frontale, s'è verificata per il Ghiacciaio della Sesia, del quale alcuni estremi linguai, non molto potenti e poggianti direttamente sulla roccia in posto ed in relativa forte pendenza sono andati distaccandosi dalla massa principale e quindi ridotti a dei grandi accumuli di ghiaccio morto. È evidente che i relativi regressi risultanti dalle misure effettuate dai segni caposaldi, sono alquanto sproporzionati e direi quasi non corrispondenti al vero.

La fronte del ramo sinistro del Ghiacciaio Perazzi venne trovata come di consueto ricoperta da un potente accumulo di detrito morenico.

Tutt'ora notevole è risultato il regresso della fronte del ramo mediano del Ghiacciaio di Macugnaga, per quanto non abbia potuto determinarne la vera entità, non essendo stati ritrovati i segni caposaldi.

Degni di rilievo sono ancora la trasmigrazione dell'uscita del Torrente Evançon dal grande Ghiacciaio di Verra da destra a sinistra e l'enorme appiattimento delle scarpate glaciali mediane dei Ghiacciai d'Indren e Netscho.

Certo con gli ultimi regressi verificatisi nella scorsa estate i nostri ghiacciai hanno perduto si può dire quasi ovunque tutto il terreno guadagnato nel precedente periodo progressivo, per cui, se il ritiro dovesse continuare ancora, si vedranno messe allo scoperto zone mai prima vedute, come del resto già in parte avviene per la regione frontale del Ghiacciaio della Sesia.

Se ciò dovesse verificarsi per molti anni ne risulterebbe un fatto di grande importanza, sia dal lato geologico che climatico, ossia un aumento, o per meglio dire uno spostamento verso l'alto, in senso altimetrico, dei limiti entro cui negli ultimi sessanta anni si sono verificati i massimi progressi e regressi.

Gressoney, novembre 1930.

UMBERTO MONTERRIN.

## Alpi Orientali.

### ALPI RETICHE.

#### Gruppo Tambò-Suretta-Stella.

VAL SAN GIACOMO. — *Nevaio Nord-Nord-Est del Sevino.* — Pratico del luogo ho potuto individuarne la esatta posizione, ma senza fare osservazioni, perchè il nevaio era mascherato dalla neve caduta nel semestre invernale e solo in parte disciolta fino al 2 agosto, giorno della mia visita.

*Ghiacciaio Nord del Quadro (Circo della Sancia).* — Erano sprovvisti di neve i ripidi pendii morenici, sui quali si affaccia l'ampia fronte del ghiacciaio, mostrante ghiaccio vivo, crepacciato e in alcuni tratti fortemente seraccato. La mancanza di neve è dovuta principalmente alla ripidezza del versante, che, già per tempo, la scarica mediante valanghe nelle regioni sottostanti, le quali pertanto n'erano ben provviste. Ho rintracciato i segni 2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, 2<sub>3</sub> apposti dal Prof. FENAROLI, ma da essi ho potuto dedurre variazioni negative minime, da dover ritenere stazionario il nostro ghiacciaio. Ciò è dovuto alla forte pendenza dell'intero bacino di raccolta delle nevi e di fluenza del ghiaccio. Ho notato una più spiccata mobilità di morena e di seracchi, favorita certamente dalle abbondanti piogge.

*Ghiacciaio del Pizzo Ferré (Circo del Ferré e Valle dello Scisarolo).* — Non mi risulta che il Prof. FENAROLI, meno fortunato di me per le condizioni meteoriche, finora abbia visitato questo ghiacciaio, che io definirei *Vallivo*, inoltrandosi esso con lingua lunga e regolare nella media Valle dello Scisarolo, cosicchè è il solo, tra i ghiacciai della Val San Giacomo, che abbia la classica forma dei ghiacciai di I ordine. Ciononostante le sue attuali dimensioni sono modeste. Io, a partire dal crepaccio periferico, sotto



il tricuspide Ferré (m. 3103), avrei calcolato una lunghezza massima di circa km. 2 e un diametro del Circo di raccolta appena di 1 km., più ridotto cioè di quello che danno le carte dell'I. G. M. Il ghiacciaio incomincia dal versante settentrionale del Pizzo Ferré, ma riceve alimento anche dalle due creste Pizzo Ferré-q. 2994 (verso le Cime della Val Loga), Pizzo Ferret-Spalliera Val d'Oro. Dette creste, unitamente a quella che, staccandosi da q. 2994, dopo due inflessioni, una a Nord, l'altra ad Est, si continua poi con la caratteristica costola transvalliva del Carden, circoscrivono l'ampio circo di valle ch'è bacino d'origine dello Scisarolo. Il dissipatore comincia abbastanza alto dentro questo Circo, sicuramente non sotto m. 2700 s. l. m. Alcune crepaciate attestano discontinuità nel profilo longitudinale del Circo, altre indicano un certo dislivello tra la sua superficie di fondo e quella della valle in cui sbocca. La fronte del ghiacciaio, terminata a linguetta e senza una vera bocca, oggi scende di poco sotto m. 2500 s. l. m. Però, da quello che ho potuto apprendere da montanari pratici della località (1), deduco che nell'ultimo scorcio del secolo passato essa scendeva fino al circo d'alveo o pianoro compreso tra m. 2300-2400 s. l. m. il che è conforme al rilievo dell'I. G. M. che fa terminare il ghiacciaio tra le isoipse 2375-2400 (2). In circa mezzo secolo avremmo avuto un ritiro, almeno in linea d'aria, di circa 100 m., cioè 2 m. all'anno in media (3). L'ampiezza del collettore, ma specialmente la sua pendenza, avranno contribuito a limitare gli effetti della grande ablazione di questo ultimo quarantennio. Non va dimenticata però l'influenza dell'esposizione a Nord-Est delle parti alta e media del ghiacciaio, aperte veramente e sufficientemente anche a Sud; ma quest'ultima condizione resta senza conseguenze, poichè l'inclinazione della superficie ghiacciata nel verso dei raggi solari fa sì che questi siano ad essa quasi tangenziali. Il nutrito torrente che esce dal ghiacciaio, traversato l'arco morenico frontale, che in parte s'appoggia al gradino sovrastante il Circo d'alveo di cui sopra, e traversato poi il fondo di quest'ultimo, col nome di Scisarolo, mediante una serie ininterrotta di salti e ribollente di schiuma, raggiunge il Liro a m. 1500 s. l. m. Il forte innevamento di quest'anno mi ha dissuaso dall'apportare segnali davanti e lateralmente alla fronte, che mi è parso di poter considerare come intermedia nell'allineamento q. 2666 sulla cresta a destra e q. 2643 a sinistra (orografica), sulla cresta del Carden.

Il Prof. FENAROLI, nella relazione del 1928, parla di un ghiacciaio embrionale, con crepacci trasversali e longitudinali, di circa 250 m. di lunghezza per 150 di larghezza, ubicato tra m. 2420 e 2520 s. l. m. nel versante settentrionale della lunga cresta del Carden. Per la poca altezza della cresta sovrastante (m. 2738-2643), per la uniformità ed esiguo sviluppo del versante tale ghiacciaio costituisce, almeno in questa parte delle Alpi, un caso assolutamente unico. Io, seguendo le indicazioni di uno schizzo topografico dell'Ing. SCAPACCINO allegato alla suddetta relazione, ho voluto raggiungere la località e, operando qualche sondaggio traverso la copertura nevosa, ho potuto constatare l'esistenza di neve indurita e di ghiaccio che credo dovuto a rigelo. È bene però attendere favorevoli condizioni di innevamento. A riguardo poi faccio noto, anche allo scopo di completare le osservazioni esposte nella mia nota: « I Ghiacciai della Val di Lei » (4), che in questi ultimi tempi è scomparso il Ghiacciaietto del Pizzo Groppera (m. 2948) riportato ancora sulle carte dell'I. G. M. e nella guida del C. A. I. A suo posto v'è un discreto nevaio. La morena freschissima non alberga ancora un filo di erba. Ora è da osservare che il Groppera, nel versante settentrionale, ch'è quello

---

(1) Oggi la Valle dello Scisarolo è la più solitaria tra tutte quelle del bacino del Liro. Ad altitudini relativamente basse non si incontrano più neanche pastori. Un tempo che fioriva il contrabbando e più facile era emigrare, veniva battuta da quelli che intendevano raggiungere il Passo di Val Loga, alto (m. 2931) ma facile, per scendere in Svizzera.

(2) Anno della levata: 1887-1888. Nessuna variazione nel foglio pubblicato nell'anno 1927.

(3) Le osservazioni qui esposte in buona parte furono fatte in anni precedenti, quando più favorevoli erano le condizioni d'innevamento e quando vi ebbi a passare per raggiungere altre mete.

(4) PIGNANELLI S., *I ghiacciai della Val di Lei* (Atti Soc. Ital. Scienze, vol. LXIX, 1930).



della Val di Lei, ha condizioni più atte alla conservazione di un ghiacciaio che non il Carden.

*Ghiacciaio della Val Loga.* — A causa dell'innevamento ho creduto inutile raggiungere la fronte sinistra del grosso ghiacciaio non ancora esplorata. Le fronti destra e media erano visibili per le crepacciature e per la pronunciata convessità in mezzo a una generale distesa di neve. Ciò il giorno 4 agosto: vi tornai il giorno 15, dopo aver visitato i Ghiacciai della Val Masino, ma le cose erano cambiate di poco.

*Ghiacciaio della Spianata (Pizzo Tambò).* — Ho solo constatato la esistenza del laghetto di cui parla il Prof. FENAROLI nella sua relazione (a. 1928): le acque di esso il giorno 4 agosto erano ancora gelate.

*Il Nevaio del Tamborello,* quest'anno, neanche si poteva individuare.

Dal Carden i Ghiacciai del Suretta e di Orseraigls mi apparvero così innevati che non ritenni di doverli raggiungere.

Il Prof. FENAROLI accenna ad un Ghiacciaio d'Emet: io credo che egli voglia riferirsi a quello posto in territorio fisicamente e politicamente svizzero (versante del Reno), non avendo l'Emet ghiacciai in versante italiano.

*Ghiacciaio Mortée (Circo Nord-Ovest Stella, Valle della Rabbiosa).* — Ho completato l'ispezione della parte sinistra della fronte, che mi è sembrata unica per la continuità sottomorenica del ghiaccio. In ogni modo, a parte la ripidezza della fronte, anche a sinistra la parte centrale del ghiacciaio prosegue pianeggiante e intersecata da lunghi e ampi crepacci, per lo più longitudinali, che certamente sono in rapporto con l'espansione che la massa di ghiaccio ivi raggiunge. Caratteristica la stratificazione a strati corrugati sulle pareti di alcuni crepacci, mentre le pareti di altri mostrano ghiaccio compatto, vetrato, più o meno impregnato di morenico. Questo sulla parte pianeggiante di sinistra si presenta in cordoni molteplici e paralleli, quasi onde moreniche, ancora galleggianti. Non ho rintracciato la B. F. apposta dal Prof. FENAROLI. Io credo che sia stata travolta. Dalla stessa posizione però, una volta indicatami oralmente dall'amico FENAROLI, e guidato anche da una sua fotografia, anch'io ho potuto fotografare la parte destra della fronte, che, scoperta di neve e di morena, appare distinta dal resto, a guisa di breve lingua, in senso trasversale profondamente e ripetutamente crepacciata. Il ritiro avvenuto in questi ultimi anni, più che dall'esame di fotografie, l'ho constatato, percorrendo, finchè mi è stato possibile, la difficilissima morena frontale, dal frequente ghiaccio morto con qualche embrionale *pozzo di affondamento*. Alle osservazioni del Prof. FENAROLI, fatte in condizioni sfavorevoli di visibilità, aggiungo queste mie riguardanti i caratteri morfologici di questo ghiacciaio ch'è il più *popolare* dell'intera vallata. Il bacino da esso occupato in realtà non è semplice, difatti nella massa di ghiaccio che occupa lo svasato circo incavato a Nord-Ovest del Pizzo Stella, confluisce un'importante corrente di ghiaccio scendente da un *circo vallone* sito a Sud-Ovest della vetta. La confluenza è preceduta da serie trasversali di crepacci in corrispondenza di salti della superficie di fondo. La prima parte del bacino, cioè il circo a Nord-Ovest dello Stella è in via di trasformazione, a causa del cosiddetto Canalone Centrale, perennemente rivestito di ghiaccio, e di altri canali di minore importanza che vanno incidendo sempre più la spalliera. I ripidissimi pendii morenici al basso si continuano in un'ampia e singolare conoide fluvio-glaciale. Tracce di un vecchio cordone morenico, sul breve terrazzo roccioso che a destra offre appoggio all'attuale morena, segnano i limiti frontali raggiunti dal Mortée alla fine dell'ultimo secolo.

#### Gruppi Badile-Disgrazia-Bernina-Scalino.

BACINO DEL CODÉRA. — *Circo di Spassato: Ghiacciai di Arnasca, E. Spassato, O. Spassato.* — A causa del forte innnevamento, nel primo ho potuto accertare regresso solo rispetto ai segni (P) P. 1929, (C) 1929, che furono collocati rispettivamente a m. 10 e al limite. La distanza attuale (8 agosto) dalla fronte è per uno di m. 3, per l'altro di m. 14. Negli altri due ghiacciai, ai soliti inconvenienti che rendono inutile l'appro-



sizione di segnali oggi si aggiunge quello dell'innervamento. In tutti i casi, già l'anno scorso, essi manifestavano sintomi di sicuro dimagrimento nè v'è ragione di pensare che quest'anno abbiano a comportarsi diversamente che il vicino Ghiacciaio di Arnasca. Ho sempre lasciato questi tre ghiacciaietti con l'intenzione di ritrarne qualche fotografia dai pressi del Passo Ligoncio (m. 2556) ma, ogni volta, durante la scalata l'intero Circo dello Spassato è stato occultato dalla nebbia.

BACINO DEL MASINO. — *Circo del Ligoncio: Ghiacciai del Ligoncio e del Calvo.* — Il primo non è neppure visibile, coperto come è da una continua distesa di neve. La sola morena ne segna la posizione. Il secondo, a causa della forte convessità frontale, ha qualche spiazzo senza neve e crepacciato. Esso per il continuo ritiro va mettendo allo scoperto un gradino roccioso sul quale rimarrà sopraelevato come il Ghiacciaio del Badiletto. Attribuisco a questo fatto l'attuale tendenza della fronte a franare, tendenza favorita dalle frequenti piogge di questa stagione, che non tutte qui si tramutano in neve. Senza poterne indicare la grandezza, assicuro però che questo ghiacciaio è ancora in regresso: ai sopradetti segni di disfacimento, aggiungo quello dell'abbondante morena fresca.

Nulla potrei dire delle *placche di ghiaccio dei 3 Calvi.*

*Circo del Porcellizzo: Ghiacciaio del Badiletto.* — Ho rintracciato i segnali del SANGIORGI n. 1 e n. 2 (1912), distanti oltre 80 m. dalla parte sinistra della fronte. Questa appare trasformata, perchè risulta di due parti distinte e diverse: una a calotta elevata sopra una specie di irregolare gradinata ingombra di grosso detrito morenico, l'altra a lingua fortemente inclinata e protesa in avanti. La prima mostra ghiaccio vivo e longitudinalmente crepacciato, l'altra, che è a destra, è ancora molto-innevata. Tra le due un recente franamento ha liberato molta morena. Parecchi e ben distinti archi morenici antistanti, con tendenza delle cavità interposte a formare minuscoli laghetti, denotano i ritiri avvenuti in questi ultimi anni; ma il regresso continua, come può constatarsi dal segnale 1926 ☉ n. 1 posto dal Prof. NANGERONI a 55 m. dalla fronte: oggi dista m. 82 circa: m. 27 di ritiro in quattro anni.

*Ghiacciaio del Badile.* — Quantunque coperto di neve, pure nell'insieme appare ridottissimo: è circoscritto interamente dal crepaccio periferico, perchè esso va riducendosi al piede dello schienale del circo. Rinnovo qualcuno dei vecchi segnali.

*Ghiacciaio Sud-Ovest del Cengalo.* — Rintraccio e rinnovo tutti i segnali, tranne il 1928 ☉ P. apposto sopra un masso che dal vicino torrente sarà stato fluitato o in qualche modo spostato. Il minuscolo laghetto che, l'anno scorso, notai davanti e a destra della fronte è già riempito di detrito. L'innervamento straordinario nulla fa scorgere oltre il crepaccio e un po' di morena galleggiante nella zona frontale.

*Ghiacciaio Sud-Est del Cengalo.* — I grossi detriti, tra i quali furono apposti i segnali ☉ P. (1928), hanno facilitato la fusione della neve ad essi adiacente, con formazione di pozzi che permettono di spiare l'interno per dedurre la presenza o non del ghiacciaio. I due segni furono apposti al limite, oggi invece disterebbero non meno di m. 9, attestando un ritiro frontale annuo almeno di m. 4,50.

*Placca ghiacciata del Cengalo (pendio ad Ovest).* — Esiste ancora, ma come al solito coperta di neve.

*Ghiacciai: dei Gemelli, Ovest del Passo, Est del Passo (di Bondo).* — La fronte del primo credo che ormai sia al di sopra o vicinissima al limite delle nevi perpetue. In questo ghiacciaio l'innervamento è cosa consueta. Ritengo che perduri il suo regresso. Del secondo, che è il più grosso tra i sette ghiacciai del Porcellizzo, potrei ripetere quanto fu detto nelle precedenti relazioni. Le sue oscillazioni potranno conoscersi solo mediante esame di fotografie a distanza di parecchi anni. Io pertanto ho stabilito una base fotografica B. F. sulla cuspide rocciosa con cui termina la cresta meridionale del Cengalo. Detta cuspide ha una certa rassomiglianza con l'altra detta Punta Enrichetta (m. 2861) di fronte al Ghiacciaio del Badile. Il terzo ghiacciaio l'ho trovato sempre coperto di neve, traverso la quale di esso non traspare proprio nulla. Se non ci fossero state le osservazioni dei Proff. SANGIORGI e NANGERONI, oggi vi sarebbe da porne in dubbio l'esistenza.



*I Ghiacciai del Ferro e quello di Qualido.* — Sono interamente innevati anche per neve fresca caduta nella giornata del 9 agosto.

*Circo di Zocca.* — Innanzi ai due Ghiacciai Est e Ovest Ràsica ho rinnovato qualche segnale. Pur non avendo potuto procedere a misure, ho dovuto constatare, e dall'abbondante morena deposta e dalla grande distanza esistente tra i segnali apposti nell'anno 1928 e quelli che presumevo fossero gli attuali limiti frontali, un notevole ritiro avvenuto negli ultimi due anni. Davanti alla fronte del primo permane la lingua di ghiaccio morto, ma estremamente ridotta, di cui nella mia relazione del 1928.

*Tavola sinottica.*

Ghiacciai e nevai visitati	In regresso	Stazioni	In fase non accertata	Di esistenza non sicura	NOTE
25	12 (1)	1	11 (2)	1 (3)	(1) Il regresso venne accertato mediante misure o dall'esame dei caratteri di un ghiacciaio in ritiro. (2) Perchè non consentito dall'innevamento. (3) Vedi relazione: seguito ghiacciaio del Pizzo Ferré.

Prof. SALVATORE PIGNANELLI.

**BACINO DEL MALLERO.** — I ghiacciai dei tre gruppi Disgrazia-Bernina-Scalino presentarono questa estate condizioni tutt'altro che felici di misurabilità, neppure nella prima decade di settembre, periodo nel quale, negli altri anni, tutte le fronti erano completamente spoglie di neve. Nella seconda decade di settembre dei 38 ghiacciai esistenti, 23 avevano la fronte, o le fronti, totalmente spoglia di neve, 2 (Orsera, Camosci) irriconoscibili nei loro limiti frontali per la copertura morenica, e gli altri 13 con le fronti, anche non le più elevate, ancora mascherate di neve — prevalentemente di valanga, e qualcuno anche di neve fresca. Dei 23 in condizioni di misurabilità, 2 vennero osservati dal Prof. SANGIORGI (Ventina, Disgrazia), 19 da me, aiutato dal Signor DIOLI FLAVIO di Caspoggio, e 2 non misurati per mancanza di segnali (Scerscen Inferiore, Est Fellaria).

Le condizioni generali di innevamento, a metà settembre, si può con tutta certezza asserire che furono circa come nel 1926 e cioè di circa un mese e mezzo in ritardo rispetto al 1929. Le cause del forte innevamento (neve caduta e neve non scomparsa) si debbono ricercare: 1° nelle forti e frequenti nevicate invernali e primaverili, 2° nelle basse temperature estive che hanno determinato anche numerose nevicate dai m. 2300 in su. Infatti, come aveva previsto il MONTÉRIN, si ebbe un'annata caratterizzata da un inverno tepido e lungo seguito da una estate fredda (Boll. Comit. Glaciol. n. 10, 1930, pag. 24).

1. *Ghiacciaio Cassandra.* — 22 agosto. Neve di valanga ricopre ancora l'estremo lembo della fronte occidentale. Il laghetto ad occidente della quota 2876 si è molto ampliato ed il segnale 3 dista dal limite m. 16: quindi ritiro di m. 2. Il bordo orientale non mostra segni di ritiro percettibile ed i due segnali 1 e 2, distanti dai limiti della fronte orientale rispettivamente m. 14 e 13 nel 1929, ora, dopo 13 mesi, distano m. 16 e 15, manifestando un ritiro di soli m. 2.

2. *Ghiacciaio Sassera.* — 9 settembre. La fronte è da poco libera di neve. Il segnale che nel 1929 era m. 6 ora dista m. 13. Quindi ritiro annuale (13 mesi) di m. 7. Nessuna delle vicine placche di ghiaccio nominate negli anni scorsi è scoperta, in nessun punto, di neve.

3. *Ghiacciaio di Cima del Duca.* — La fronte era ancora coperta da neve vecchia nella prima quindicina di settembre (visita al 9 settembre); era invece quasi total-



mente scoperta alla seconda visita compiuta il 24 settembre. Il segnale che l'anno scorso distava m. 14, ora dista m. 17; quindi ritiro annuale di m. 3, derivato in massima parte probabilmente da fusione avvenuta durante l'estate 1929, nel quale anno la visita venne effettuata il giorno 6 agosto.

4. *Ghiacciaio Ventina*. — 9 settembre. Le variazioni frontali vennero misurate dal Prof. SANGIORGI (vedi più avanti). Nel 1928 avevo collocato trasversalmente al ghiacciaio una serie di massi galleggianti allineati secondo due capisaldi in morena laterale, onde eseguire delle misurazioni di velocità. Le osservazioni di questo anno mi hanno dato i seguenti valori di spostamento (in due anni), incominciando dalla sponda destra fin nel mezzo: m. 3, m. 15, m. 30, m. 36. Due massi, come gli altri contrassegnati in minio, verso la sponda sinistra, non vennero rinvenuti. La velocità media annua del filone si aggira quindi sui m. 18 e cioè, supposta e non ammessa velocità costante in tutte le stagioni, di circa cm. 5 al giorno. Il masso sulla morena fissa di sinistra era caduto capovolgendosi; venne quindi ritinto in minio.

5. *Ghiacciaio Pizzo Ventina*. — 9 settembre. La fronte è totalmente scoperta di neve. Il segnale che nel 1929 distava m. 21 ora dista m. 24; quindi ritiro annuale di m. 3.

Il *Ghiacciaio di Canalone della Vergine* venne visitato almeno due volte (9 e 24 settembre), ma purtroppo la copertura di neve vecchia ai limiti frontali ha impedito ogni misurazione.

6. *Ghiacciaio Est Sissone*. — 10 settembre. Il segnale che nel 1929 distava dal limite m. 38 ora dista m. 45; quindi ritiro annuale (13 mesi) di m. 7. La fronte è accompagnata davanti a sinistra da placche di ghiaccio morto coperte di morena.

7. *Ghiacciaio Cima di Rosso*. — 10 settembre. Il segnale 1928 distante nel 1929 m. 16, ora dista m. 21; quindi ritiro annuale (13 mesi) di m. 5.

8. *Ghiacciaio Valseda* (non *Vazzeda*). — La fronte era ancora coperta di neve vecchia nella prima quindicina di settembre (visita del 10 settembre) tanto che non si poterono effettuare misurazioni.

Il giorno 25 settembre ne era invece quasi totalmente priva e le misurazioni mi hanno dato i seguenti risultati:

Segnale Sangiorgi di destra, a m. 145 nel 1929, ora a m. 150: ritiro m. 5;

Segnale Sangiorgi al centro, a m. 100 nel 1929, ora a m. 129: ritiro m. 29.

Il maggiore ritiro di questa parte centrale relativamente sia a quello dell'anno scorso (m. 5 di ritiro nel 1929), sia a quello di altre parti della larga fronte (m. 5 di ritiro a destra), sta nel fatto che, come si è già detto l'anno scorso, il segnale centro distava m. 100 dai bordi più bassi di una serie di placche di ghiacciaio solo parzialmente congiunte alla vera massa del ghiacciaio; quindi ritiro quasi per distruzione più che per fusione.

Vennero inoltre collocati tre nuovi segnali su roccia in posto, data la grande lontananza degli attuali, e cioè:

⊙ N. 1. 1930, a m. 16 dal limite frontale, segnale situato tra i due nominati del SANGIORGI e realmente al centro della fronte;

⊙ N. 2. 1930, a m. 23 dal limite frontale (ghiacciaio vivo, crepacciato) sopra il segnale Sangiorgi centro;

⊙ N. 3. 1930, esattamente al limite frontale sinistro, che è il più basso limite di tutta la fronte, sulla parete di roccia a sinistra. Sotto questa lingua, la placca di ghiaccio franata qualche anno fa è molto diminuita di potenza.

9. *Ghiacciaio Est Monte Rosso*. — 25 settembre. Coperto ancora di neve il 10 settembre, quasi privo il 25 nel qual giorno il segnale ⊙ 1 distava m. 13 dal limite di ghiaccio nudo, ed il segnale ⊙ 2 distava m. 14 dal limite della lingua di neve che credeva dovesse mascherare ghiaccio vivo mentre ne è nettamente staccata per circa 10 m., spazio occupato da morena deposta su roccia in posto appena visibile; il limite del ghiacciaio sta a m. 144 dal segnale ⊙ 2. È probabile che questa lingua di neve non poggi più da anni sopra ghiaccio vivo, ma potrebbe pure darsi che mascheri qualche placca di ghiaccio, fino all'anno scorso unita alla massa del ghiacciaio. Quindi hanno valore solo i dati del segnale ⊙ 1; ed il ritiro di m. 10 dell'anno scorso dedotto



dal segno ☉ 2 deve essere ridotto a m. 5, calcolato rispetto al segno ☉ 1: quest'anno (59 settimane rispetto alle 49 dell'anno scorso) fu di soli m. 3.

10. *Ghiacciaio Sud-Est M. del Forno*. — 25 settembre. Coperto sempre di neve vecchia e recente (nevicata del 20-21 settembre).

11. *Ghiacciaio Nord-Est M. del Forno*. — 25 settembre. La fronte è ancora quasi totalmente coperta di neve vecchia; non è difficile però distinguere i bordi dei limiti frontali. Il segnale che nel 1929 distava m. 46 ora dista m. 58: quindi ritiro di m. 12.

12. *Ghiacciaio Fora*. — 7 ottobre 1930. Rinvenuto il segnale collocato dal SANGIORGI nel 1928 su roccia in posto davanti alla vera fronte attuale del ghiacciaio (m. 2900). Nel 1928 il segnale distava m. 6; circa m. 10 nel 1929 (terza decade di agosto), ed ora m. 170. Vi fu dunque un ritiro annuale (13 mesi e mezzo) di m. 160: veramente gigantesco, paragonato a quello di soli m. 4 intervenuto nella calda estate del 1929, ma spiegabile dato il lievissimo spessore dell'unghia frontale: il fondo roccioso montonato, non molto ripido, ha trasformato la sottile lingua, per oltre 150 metri in un campo di placche di ghiaccio solo parzialmente legate fra loro, scomparse poi totalmente per fusione; come si vedrà a proposito del Ghiacciaio Scais sulle A. Orbiche (vedi più avanti). L'affioramento di roccia montonata, su cui poggia la lingua frontale, scende ancora per oltre 300 metri accompagnata ai due lati da due valloncelli occupati ciascuno da una lingua di neve che forse nasconde ghiaccio vivo. Riuscendo ormai quasi inutilizzabile anche il segnale Sangiorgi 1928 a m. 10 dal limite frontale ne ho collocato uno nuovo per le future misurazioni, ☉ N. 1930.

13. *Ghiacciaio Tremogge*. — 7 ottobre. Ancora poca neve vecchia alla fronte che però non impedisce esatte misurazioni. Fronte molto esile al suo limite che è di ghiaccio vivo e che in qualche punto mostra piccoli recenti spacchi e franamenti di ghiaccio.

Il segnale che l'anno scorso distava dal limite m. 17 ora dista m. 38 manifestando quindi un ritiro annuale (13 mesi e mezzo) di m. 21, rilevante per quest'annata, ma spiegabile con i probabili franamenti intervenuti.

14. *Ghiacciaio Scerscen Superiore*. — 19 agosto. Anche quest'anno si nota una certa diminuzione della massa manifestata dalla sempre maggiore crepacciatura, oltre che dalle dirette misure alle fronti.

La fronte occidentale, la maggiore e più bassa, venne visitata il giorno 8 settembre. Il masso contrassegnato nel 1928 non ha potuto essere raggiunto perchè circondato per ogni parte da acque non valicabili, determinate dalla formazione d'un nuovo impetuoso torrente glaciale sulla destra della fronte. Venne quindi effettuata una misurazione approssimativa, che diede m. 47 circa: quindi arretramento di circa m. 11 (13 mesi). Alla fronte occidentale invece il segnale che nel 1929 distava m. 40, ora (19 agosto) dista m. 42: quindi ritiro annuale (12 mesi e mezzo) di soli m. 2.

15. *Ghiacciaio Caspoggio*. — 19 agosto. Innevamento molto maggiore dei due anni precedenti. Il segnale che nel 1929 distava m. 45 dal limite, ora dista m. 46: quindi ritiro annuale (12 mesi) di m. 1. Però la bocca della grotta di ghiaccio alla quale avevo accennato l'anno scorso si è ritirata di m. 3, lasciando così maggiormente allo scoperto le rocce in posto su cui poggiano i due lembi laterali. Quindi ritiro medio di m. 2. Estese placche di neve rivestono i lembi frontali del Ghiacciaio Marinelli.

16. *Ghiacciaio Bocchetta di Caspoggio*. — Il 19 agosto la fronte è ancora ricoperta di neve. Il 25 dello stesso mese ne è quasi totalmente priva; il segnale che nel 1929 era a m. 18 dai limiti frontali, ora è a m. 19; quindi ritiro annuale (53 settimane) di m. 1. Molta morena freschissima si nota fino a 3-4 metri dinanzi ai limiti frontali. Ma poichè il ritiro fu di soli m. 1 bisogna arguire che si tratta di morena abbandonata durante il ritiro primaverile-estivo susseguente alla leggera avanzata invernale. Di ciò è necessario tenere conto per non cadere nell'errore di considerare come effetto di ritiro annuale quello che è semplice conseguenza dell'avanzata invernale seguita dal maggior regresso estivo; e cioè, dal rinvenimento di morena freschissima anti-stante ad una fronte non è lecito dedurre d'un sicuro ritiro annuale.

Forte fino a metà settembre l'innnevamento sui due Ghiacciai del Sasso Moro.



17. *Ghiacciaio Ovest Fellaria*. — 18 agosto. Il segnale che nel 1919 era stato collocato a m. 24 dal limite frontale ora dista m. 35: quindi ritiro annuale (12 mesi e mezzo) di m. 11. Ancora nessun segnale ho potuto collocare alla fronte quasi sospesa del Ghiacciaio Est Fellaria.

18. *Ghiacciaio Pizzo Scalino*. — 18 agosto. Innevamento rilevante ai lati e sulla parte alta e mediana del ghiacciaio.

Alla *fronte orientale* (ramo Canciano), molto assottigliata e frazionata longitudinalmente, il segnale che distava m. 10 nel 1929 ora dista m. 21: quindi ritiro annuale di m. 11 (13 mesi), valore elevato rispetto a quello degli anni scorsi e dovuto probabilmente sia all'assottigliamento della fronte, sia al regresso intervenuto nell'estate scorsa (1929) dalla precoce data d'osservazione (19 luglio).

Alla *fronte occidentale* (ramo Scalino) i segnali 1, 2, 3 distanti nel 1929 (19 luglio) rispettivamente m. 8, 26, 25 ed ancora nel 1929 (20 agosto) m. 10, 32, 29, ora distano m. 19, 40, 30, il che sta a dimostrare un ritiro mensile estivo (1929) frontale (N. 2) di m. 6 e laterale totale (N. 1, N. 3) di m. 6 ed un ritiro annuale (agosto 1929, agosto 1930) frontale di m. 8 e laterale totale di m. 16; e cioè di m. 14 e m. 22 dal luglio 1929 all'agosto 1930.

Alla *fronte Cornetto* il segnale  $\odot$  N collocato al limite nel luglio 1929 ora trovasi a m. 40; numerose sottili placche di ghiaccio staccate accompagnano i limiti frontali la cui sottile unghia sta a spiegare il relevantissimo ritiro intervenuto tra il luglio 1929 e l'agosto 1930; e credo poi che di questi 40 metri, per lo meno 30 siano da attribuire ai mesi estivo-autunnali del 1929.

19. *Ghiacciaio Nord-Ovest di Cima Painale*. — 27 agosto. Il segnale che nel 1929 distava m. 10 ora dista m. 11: quindi ritiro annuale di m. 1. La crepacciatura non è così rilevante come l'anno scorso.

20. *Ghiacciaio Inferiore di Gombaro*. — 26 agosto. Come avevo previsto nel 1928, la vera fronte non trovasi presso il segno  $\odot$  N. 2 bensì presso  $\odot$  N. 1. Quest'anno infatti è stato possibile constatare come il lembo di neve ghiacciata (da valanghe) che scende a  $\odot$  N. 2 è totalmente staccata dal vero ghiacciaio che si ferma più in alto a  $\odot$  N. 1: in altri anni, anche di minore innevamento, la presenza d'un nevaio derivato da valanghe, congiungeva la valanga inferiore al ghiacciaio superiore simulando un più esteso ghiacciaio. Ad ogni modo anche la fronte del vero ghiacciaio era coperta ancora di neve: non fu quindi possibile eseguire misurazioni.

21. *Ghiacciaio Corti*. — 26 agosto. Rinvenuti i segnali alle tre fronti:

$\odot$ N. 1	nel 1929 a m. 7,	ora a m. 8	(—1)
$\odot$ N. 2	» » » » 8,	» » » 9	(—1)
$\odot$ N. 3	» » » » 13,	» » » 15	(—2)

Vi fu quindi un ritiro annuo di m. 1 circa.

I Ghiacciai Gombaro Superiore, di Val di Tegno e Sud-Ovest di Cima Painale erano ancora troppo innevati, anche alle fronti, perchè le osservazioni potessero dare risultati alquanto attendibili; analogamente dicasi del Ghiacciaio dei Camosci eccessivamente mascherato di morena.

22. *Ghiacciaio di Val Molina*. — 26 agosto. Fu l'unico ghiacciaio della Val Fontana possibile di controllo per le variazioni frontali. Tutti gli altri vennero pure visitati, ma tutti avevano ancora alla fine di agosto, le fronti mascherate dalla neve. Il nostro è dal 1928 che non viene osservato da vicino. Il segno in minio che in quell'anno distava m. 2 ora dista m. 20: quindi ritiro biennale di m. 18. Davanti alla fronte si è formata una estesa pozzanghera.

Ad un esame anche sommario della tabella che segue appaiono evidenti i seguenti fatti:

1° il ritiro nel 1929-1930 fu, per quasi tutti i ghiacciai, minore che nell'annata 1928-1929 (colonna B-A);

2° tale diminuzione d'intensità nel ritiro si rende anche più manifesta se confrontiamo i dati delle variazioni col numero delle settimane intervenute fra le osservazioni compiute nelle due annate (colonna D-C);



GHIACCIAIO	Alti- tudine	Ritiro in m.			Periodo di osservazione in settimane				Differenza		Osservazioni
		1929		1930	1928	1929	1930	B — A'	D — C		
		A.	B.	C.	D.						
Cassandra: occidentale	2650	21	2	50	55	—	19	+ 5			
» orientale	2623	7	2	50	55	—	5	+ 5			
Sassera	2610	3	7	49	56	+	4	+ 4		Lingua sottile	
Cima Duca	2580	4	3	49	59	—	1	+ 7			
Pizzo Ventina	2405	9	3	52	55	—	6	+ 3			
Est Sissone	2330	20	7	52	56	—	14	+ 4			
Cima di Rosso	2585	14	5	52	56	—	9	+ 4			
Valseda	2595	20	5	48	59	—	15	+ 11			
Est Monte Rosso	2600	5	3	49	59	—	2	+ 10			
Nord-Est Monte Forno	2730	18	16	49	59	—	2	+ 10			
Fora	2835	10	160	52	58	+	150	+ 6		Campo di placche di ghiaccio estinto	
Tremogge	2875	8	21	49	54	+	13	+ 5		Franamento	
Scerscen superiore: f. occidentale	2210	26	11	47	57	—	15	+ 10			
» » orientale	2650	14	2	51	55	—	12	+ 4			
Caspoggio	2635	21	2	53	52	—	19	— 1			
Bocchetta Caspoggio	2830	15	1	53	53	—	14	0			
Ovest Fellaria	2240	16	11	52	54	—	5	+ 2			
Pizzo Scalino: fronte orientale	2630	2	11	50	56	+	9	+ 6		Lingua sottile	
» » » occidentale	2545	10	14	50	56	+	4	+ 6			
» » » Cornetto	2790	—	40	—	56	—	—	—			
Nord-Ovest di Cima Painale	2502	1	1	52	52	0	0	0			
Corti	2500	3	1	52	52	—	2	0			
Val Molina (Bacino Fontana)	2855	ritiro bienn.		104		—	—	—			
		m. 18									



3° Solo i Ghiacciai Sassera e Pizzo Scalino ebbero un ritiro maggiore, ma solo apparentemente maggiore, avuto riguardo al periodo delle osservazioni, periodo di 7-6 settimane più lungo nel 1930 che nel 1929; da cause puramente meccaniche dipende poi il maggiore ritiro avvenuto per i due Ghiacciai Fora e Tremogge;

4° A parità di altre condizioni la differenza di ritiro è stata maggiore in quei ghiacciai le cui fronti si mantennero, per le condizioni di altitudine, di forma, pendenza e di morfologia delle altre parti del ghiacciaio e delle rocce circostanti, coperte di neve per buona parte dell'estate.

Quest'ultimo punto sta a dimostrare che le variazioni frontali risentono subito, nella stessa annata, delle precipitazioni nevose, come l'anno scorso invece hanno subito risentito e della scarsezza delle precipitazioni nevose e delle elevate temperature estive. La trasmissione ad ondate dei forti residui nevosi sui ghiacciai dal bacino collettore al dissipatore, e quindi alla fronte, è regolata da troppi fattori positivi e negativi che si sommano vicendevolmente, perchè si possano stabilire leggi generali a lunga scadenza.

MÖNTERIN aveva predetto estate fredda e probabile arresto del regresso glaciale; il primo pronostico si è avverato in pieno, e, nella nostra regione si è parzialmente avverato con una diminuzione, più che con un arresto, di intensità di regresso.

GIUSEPPE NANGERONI.

Le osservazioni glaciologiche di Val Malenco a me affidate, sono limitate ai due ghiacciai principali del Bacino del Mallero, Disgrazia e Ventina, essendo tutti gli altri presi in diligente studio dal Prof. NANGERONI.

In ambedue i ghiacciai, è continuato il ritiro frontale riscontrato in questi ultimi anni e col ritiro frontale si ha un corrispondente aumento di tutti i caratteri di più accentuata ablazione.

Il *Ghiacciaio Disgrazia* non presenta particolarità morfologiche di rilievo diverse dall'anno passato. La parte di destra del ghiacciaio, quella sospesa, che, per essere inaccessibile, sfugge a un controllo esatto, appare alquanto più lontana dal balzo, da cui scendono le tre cascatelle che provengono dalla fronte di questa parte di ghiacciaio. Quindi, pure da questo lato, si può ritenere diminuito il ghiacciaio, sia in lunghezza, che in spessore. La vera fronte del Ghiacciaio del Disgrazia, che occupa con la sua lingua terminale il fondo valle, è sempre più depressa, e senza più traccia di quel rilievo o bozza sulla destra, che era così caratteristica nei primi anni di osservazione: tanto depressa, che ora può essere salita senza eccessiva difficoltà, contrariamente a quanto si verificava nel passato. La porta o bocca del ghiacciaio, ancora franata, e in corrispondenza del franamento della volta, si notano piccoli crepacci trasversali. Al mezzo della lingua terminale, si aprono alcuni pozzi, uno dei quali più vasto degli altri a m. 30-40 dal termine della fronte. Leggera copertura morenica, più sulla sinistra che sulla destra, sopra la lingua terminale. Nullo, come al solito, l'innervamento frontale: nell'alto ghiacciaio, e sul versante Nord del Pizzo Disgrazia, neve di recente caduta. Il Passo di Mello, appare dal basso alla stessa distanza dal ghiacciaio degli anni scorsi.

Dal masso coi segnali posti per controllo, si constata dal 27 agosto 1929 al 28 agosto 1930 un ritiro frontale di m. 15.

Anche il *Ghiacciaio Ventina*, per quanto in evidente fase di ritiro, presenta caratteristiche morfologiche non molto dissimili da quelle delle ultime annate. La fronte più schiacciata, i *calanchi* di fusione sulla destra della lingua terminale, ridotti a due o tre di limitate dimensioni, sono le particolarità più salienti del termine del ghiacciaio. Ancora bene sviluppata la serie di crepacci trasversali a due o trecento metri dalla fronte, là dove si ha il brusco cambiamento di pendenza del ghiacciaio. Povera di materiale morenico la superficie della lingua terminale: solo diversi massi,



allineati verso il mezzo, e un esile mantello di limo glaciale lateralmente, macchiano il candore della lingua terminale. Come al Ghiacciaio del Disgrazia, negativo è l'innervamento alla fronte. A circa m. 400 dal brusco dislivello del ghiacciaio, ossia a m. 700 circa dalla fronte, si inizia la copertura di neve alla superficie del ghiacciaio. Più spoglie di neve e placche di ghiaccio, il versante del Pizzo Rachele sovrastante al ghiacciaio, come pure la cresta che va al Pizzo Cassandra.

Il controllo delle variazioni si è fatto, come al solito, pel limite della fronte, dal masso avanti ad essa, che porta i numerosi segnali delle annate precedenti; e per lo spessore della lingua terminale, dal masso sulla sinistra di questo a un centinaio di metri circa sopra la fronte. La cordella metrata e una livella a cannocchiale, sono gli strumenti adoperati per le misurazioni, oltrechè il barometro aneroide e un termometro di precisione per i rilevamenti delle proprietà fisiche della giornata d'osservazione.

Il masso avanti alla fronte alla fine d'agosto del 1929 era a m. 80 dalla fronte. Quest'anno, pure alla fine di agosto, era a m. 93.

Si è quindi avuto un ritiro frontale di m. 13.

Il ritiro laterale di sinistra della lingua terminale, calcolato dal masso superiore anzidetto, è stato nell'annata di m. 9.

La misura della variazione di spessore della lingua terminale, si è calcolata con la livella a cannocchiale traguardando in diverse direzioni punti di riferimento sopra la lingua terminale stessa. In tal modo si è potuto constatare che, la diminuzione media di spessore di detta lingua, è stata nell'annata di m. 2-3.

DOMENICO SANGIORGI.

### Gruppo Alpi Orobie.

Sarebbe stato mio desiderio completare lo studio su tutti i ghiacciai del gruppo: non mi furono propizie le condizioni meteorologiche; fui quindi costretto a limitare il mio lavoro alla esplorazione della sola Valle Venina ed alla vista dei ghiacciai delle Valli Armisola, Arigna e Malgina, sotto osservazione già dall'anno scorso; le gite vennero effettuate nella seconda decade di settembre. Macchie di neve primaverile più estese e numerose di quelle osservate nella prima decade dello stesso mese nell'anno scorso. Mancanza assoluta ovunque di neve fresca.

VALLE VENINA. — La Valle Venina, una delle maggiori influenti di sinistra della media Val Tellina, diretta quindi da Sud a Nord, deriva dalla

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine della fronte	Esposizione della fronte	Oscillazioni dal 1929 al 1930 (Agosto)			Innevamento		Osservazioni
				Frontale m.	Laterale m.	Di potenza m.	Frontale	In alto	
Mallero	Disgrazia	m. 1980 (aneroide)	NE.	— 15	— 4 alla fine della lingua terminale	— 2 alla lingua terminale	nullo	Neve di recente caduta	Nella giornata d'osservazione, sole vivo, torrente glaciale copioso, acqua di fusione abbondante alla superficie del ghiacciaio. Temperatura aria 15°; acqua corrente 7°
id.	Ventina	m. 2030 (aneroide)	NO.	— 13	— 9 alla sinistra della lingua terminale	— 2-3 alla lingua terminale	nullo	a m. 700 dalla fronte	Condizioni fisiche della giornata, come sopra: così pure del ghiacciaio alla fronte



riunione di due altre valli confluenti a Vedello-Venina (m. 1030), ognuna delle quali a sua volta risultante dalla confluenza di altre due minori valli di testata. È alle origini di questi quattro valloni suddivisi in numerosi valloncelli minori, canali e circhi, dominati da ardite vette superiori ai m. 2650, che si annidano, esposti prevalentemente a Nord, ben protetti per ogni altro verso da ripide pareti, numerosi individui glaciali, che vanno dalle piccole placche permanenti di ghiaccio, ad Ovest, a veri e propri ghiacciai, ad Est: e si può molto bene constatare come l'intensità del fenomeno glaciale, sia in relazione diretta con la morfologia e l'altitudine delle cime dalle quali sono dominati gli individui glaciali. Non ho fatto ricerche glaciologiche particolari nelle valli più occidentali (Venina p. d. e Ambria); ho invece per la prima volta preso in esame i valloni orientali di Vedello (o *Vedel*, non *du Videl* come dice il quadrante I. G. M. I. « Corno Stella ») e Caronno, confluenti a Scais (m. 1462) in un ripiano ghiaioso, residuo di un antico lago d'escavazione glaciale in roccia, colmato, la cui soglia di ritegno a valle domina un altro ripiano, più basso di 200 metri, erboso, pure testimonianza di un antico lago originato dallo sbarramento della bella morena su cui si adagiano i maggenghi di Agneda (m. 1226), già sede permanente.

La regione di testata che ci interessa è scavata nelle due formazioni sedimentarie Permiane e cioè negli scisti arenacei ed ardesiaci (= strati di Collio) e nei conglomerati a grossi elementi di quarzite e porfido (= verrucano), ricche di vene di minerale ferifero (siderite); banchi immersi prevalentemente a Nord, con tal forte immersione che non si nota forte dissimetria tra il versante di testata (Bergamasca) e quella di faccia (Valtellina).

1. *Ghiacciaio del Salto*. — Il Vallone Vedello scende con direzione Sud-Ovest-Nord-Est, vincendo su una larghezza di km. 3 il dislivello di soli circa m. 600 (falde Pizzo Salto m. 2050, piano Scais 1462); alquanto stretto, ma non a forra, ingombro di detriti d'ogni sorta, prevalentemente di frana, con predominio di morenico verso i m. 1600, a profilo regolarmente poco ripido, apparentemente regolarizzato senza gradini longitudinali, avente origine in un piccolo circo dominato dalla ripidissima parete del Pizzo del Salto (m. 2665) il quale rapidamente si abbassa sui due lati costituendo due valichi: a Nord il Passo della Sforzellina (o *del Forcellino* o semplicemente *la Sforzellina*) m. 2261, che dà nella collaterale Val d'Ambria, ad Est il Passo del Salto (m. 2419), che dà verso Fiumenero in Val Seriana.

Ai suoi piedi, nella nicchia, giace, orientato a Nord-Nord-Est, una placca di ghiaccio difesa alla fronte da un elevato baluardo morenico parzialmente inverdito. È indicata nell'Elenco quale ghiacciaio e come tale è nominata dal Ricci; quasi tutte le carte la segnano ma con dimensioni oltremodo esagerate (tre volte più della realtà, nel quadrante). La sua superficie leggermente concava, la assoluta mancanza di affioramenti di ghiaccio, l'avere i suoi limiti frontali ad immediato contatto della verde morena probabilmente dovuta al vero ghiacciaio del secolo scorso, la sua piccolezza (origine a m. 2050, fronte a m. 2000, diametro circa m. 250) convincono che si tratta non d'un ghiacciaio ma d'una semplice placca di ghiaccio da valanghe. Il Ricci gli dà come altezza media m. 2115; ma è evidente che egli si fondava sulla convinzione della esattezza della carta. Il nome specifico di Salto non sarebbe forse molto appropriato, perchè la regione *Salto* è tutta in versante Bergamasco; ma al nostro ghiacciaio (o placca di ghiaccio) il nome è probabilmente derivato dal Passo del Salto che lo domina, tanto noto una volta come facile via di passaggio tra la Valtellina media e l'alta Valle Seriana.

Visitato il giorno 17 settembre; non vi ho collocato segnali.

Nessun individuo glaciale, neppure elementare, si trova sul pendio della cresta che va dal Passo Sforzellina al Monte Motta; chiazze di neve perdurano molto a lungo invece sulle minuscole spianate degli irregolari valloni che scendono dalla serie di numerose distinte cime comprese tra il Passo del Salto e la Cima Soliva (m. 2705); una vera placca di ghiaccio permanente forse è quella che trovasi nell'alto vallone a Nord-Est del Pizzo Grò (m. 2630).



2. *Ghiacciaio del Mottolone*. — Il Vallone Caronno manifesta invece in ogni parte la sua origine glaciale: un gradino in roccia separa il Piano di Scais (m. 1462) dal Piano di Caronno (m. 1580) il quale ha tutto l'aspetto d'una superficie di colmamento alluvionale di un vecchio lago d'escavazione glaciale. Il Bacino di Caronno, di forma ovale, è circondato da pareti alquanto ripide che fanno da soglie a fondi di elevati circhi (i tre occidentali: Soliva, Medàsc, Scala) o di valloni in gradinata o no (i tre orientali: Passo Brunona, Scais-Redorta, Poròla). Interessante è un largo colletto di roccia che trovasi alle falde del Pizzo Brunona e che può raccordarsi con una serie di terrazzi orografici più a valle. Così pure una bella morena che, divisa in due lembi, si stacca da sopra il Rif. Mambretti, da m. 2075 circa, per scendere quasi a Caronno (circa m. 1630): costituisce probabilmente la morena di destra del Ghiacciaio Dauniano di Val Caronno, mentre la morena già vista di Agneda (1226) è da attribuirsi al Ghiacciaio Gschnitz (fronte a Vedello: m. 1030 circa). Sul fondo dell'elevato circo compreso tra le pareti della Cima Soliva (m. 2705) e della quota 2628 (chiamate sul luogo: Pizzo Medàsc) si adagia un minuscolo e piatto ghiacciaio, largo non più di m. 500 e lungo circa m. 200. Si adagia prevalentemente presso le pareti di Cima Soliva staccandosi un po' da quelle del Pizzo Medàsc; è poco protetto dalla cresta di testata a Sud e l'alimentazione e protezione è dovuta eminentemente alla Soliva: si spiega così come sia più largo che lungo derivando dalla fusione di 3-4 conoidi di ghiaccio da valanghe. Ha inizio a circa m. 2520 e la sua fonte termina a m. 2320, accompagnata da discreta morena deposta. Venne visitato il giorno 18 settembre, ma la neve che ancora ne mascherava la fronte mi ha impedito di collocare segnali.

Mottolone è il nome che i valligiani danno alla regione inferiore (pascoli e boschi) presso Caronno. Possiamo per questo ghiacciaio mantenere lo stesso nome che vedo per la prima volta citato dal Ricci ma che è ignoto ai valligiani. La denominazione di *Soliva* sarebbe forse preferibile.

3. *Ghiacciaio del Cantunàsc* (18 settembre). — Questo giace sul fondo dell'elevato circo appena ad Est del precedente, compreso tra le pareti del Pizzo Medàsc (m. 2628) e d'una quota senza nome origine d'una cresta che separa questo circo da quello, collaterale di destra, e più basso di 150 metri, detta *della Scala*. Il quadrante in questo punto è errato perchè non fa giungere, come invece avviene, la suddetta cresta direttamente al crinale spartiacque Valtellinese-Bergamasco. La protezione al ghiacciaio è discreta sulle tre direzioni Est, Ovest, Sud. S'inizia a m. 2460, dominato da pareti che raggiungono i m. 2550 circa, e termina colla fronte ricca di ogive moreniche emergenti, piatta ma alquanto ripida e continuantesi con una lingua di neve larga circa 10 m. e lunga m. 80, davanti alla quale, a m. 12 dal limite, ed all'altitudine di m. 2310, su grosso masso, ho collocato il solito segnale ☉ N. Il detrito morenico ricopre, mascherandolo, il gradino di roccia dalla cui balconata sembra affacciarsi il ghiacciaio. Qualche crepaccio turba la regolarità della superficie del ghiacciaio, che ha una lunghezza di circa m. 650 e larghezza di circa m. 250.

Il giorno 18 settembre 1930 il limite della neve sul ghiacciaio era netto per tutta la larghezza, ed a m. 2405.

La denominazione *Cantunàsc* la trovo nell'elenco e nel Ricci; è sconosciuta ai valligiani i quali invece intendono per Cantunàsc la regione bassa che scende dalla Bocchetta di Poddavista verso Ambria: quindi fuori dal nostro vallone. La denominazione *Medàsc* sarebbe forse più propria, ma per ora mantengo la prima.

Ad Est di questo circo ve n'è un terzo, più espanso, meno protetto ai lati e più alla testata; dal fondo a circa m. 2200, sul quale si stendono due larghe placche di ghiaccio da valanga, distinte, con fronte ancora innevata, coronate anteriormente ciascuna da un discreto apparato morenico cui fa seguito un piccolo campo di rocce meravigliosamente montonate ed incavate in due bei laghetti e numerose pozze in roccia. Questo circo viene detto *della Scala* perchè sulla parete di testata vi è intagliata una serie di gradini che servivano ai minatori delle vicine miniere di siderite per passare dal versante Valtellinese a quello Bergamasco.

Pure placca di ghiaccio permanente deve essere quella che difende la testata del vallone che dà al Passo della Brunona, dominato ad Est dal Pizzo Brunona (m. 2723).



Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altezza frontale	Esposizione preventiva	Fronte			Copertura morenica frontale	Dati di osservazione		Tempo trascorso tra le due osservazioni		Distanza del segnale dal limite frontale		Variazione frontale
				lingua	turgida	spaccata		1929	1930	giorni	settimane	1929	1930	
Serio . . .	Pizzo Rodés . . . . .	2655	N-NE.	+			+	3 settembre	19 settembre	381	55	0	11	— 11
	Pl. Gh. Rodés . . . . .	2430	N.	+			+	» » »	» » »	381	55	1	12	— 11
Armisa . . .	Lupo . . . . .	2250	N.		+		+	4 » »	» » »	380	55	13	18	— 5
	Marovin fr. turgida . . . . .	} 1930	N.		+		+	» » »	» » »	380	55	0	6	— 6
» lingua . . . . .	N.		+				+	» » »	» » »	380	55	29	54	— 25
Malgina . . .	Fascere . . . . .	2225	N.			+	+	» » »	20 » » »	381	55	37	46	— 9
	Druito . . . . .	2370	N.		+		+	» » »	» » »	381	55	6	12	— 6
	Cagamei II . . . . .	2375	N.				+	5 » »	» » »	380	55	18	25	— 7
	Cagamei III . . . . .	2305	N.				+	» » »	» » »	380	55	0	15	— 15

4. *Ghiacciaio di Scais*. — I due valloni ad Est del Valloncello alla Brunona sono invece occupati da due veri e propri ghiacciai che sono tra i giganti delle Orobie. I due valloni confluiscono tra i m. 2200 e 2000, ed è probabile che nel secolo scorso, ma non più tardi, anche i due ghiacciai confluissero in basso, costituendo in tal modo una fronte unica ed isolando così l'imponente parete che tiene divisi fino a m. 2200 i due valloni e che ha origine al Pizzo Scais (m. 3040). Vennero ambedue visitati il giorno 18 settembre 1930.

Il Ghiacciaio di Scais, che occupa il selvaggio vallone omonimo, si inizia ad un colletto (circa m. 2950), tra le elevate cime del Redorta (m. 3037) e dello Scais (m. 3040). Il suo più elevato bacino di raccolta è in comune con quello che dà origine al vero più piccolo Ghiacciaio del Redorta e che scende in versante bergamasco. Per questa trasfuenza io credo che il nostro non potrebbe scendere di molto se non fosse poi abbondantemente alimentato anche dallo Scais e, più sotto, dalla Cima Brunona; ed inoltre, da ben esposto che era prima non si inoltrasse tra due ripidissime pareti, cambiando la sua direzione da Est-Ovest a Sud-Nord. La lunghezza totale è di circa km. 1,6; la larghezza media quasi costante di circa m. 200. Superficie alquanto crepacciata; salvo qualche minuscolo cordone, assenza di vera e propria morena mediana. La fronte scende a pendenza uniforme, piatta sottile, a stretta unghia non forcuta, coperta di molta morena, a m. 2210.

Venne, il giorno 18 settembre, collocato un segnale ☉ N al limite, pochi metri a destra della più bassa linguetta frontale.

Questa fronte si continua, però, ancora per circa m. 100 più in basso, con placche di ghiaccio distinte o congiunte, in attivo disgregamento, impregnate di morena, probabile lingua frontale dell'anno scorso, cui seguono pochi metri di neve. A questa fronte, a m. 24 dal limite del campo di placche, a m. 2170, ho collocato un altro segnale ☉ N. 1. Se questa è la fronte dell'anno scorso e la più alta quella attuale, si deve dedurre che vi fu un ritiro annuale di circa m. 100, spiegabilissimo data la sottigliezza della lingua frontale e le irregolarità del fondo roccioso di sostegno.

5. *Ghiacciaio di Poròla*. — Occupa il vallone più orientale della testata di



Agneda, dominato dalle tre cime: Scais (m. 3040), Poròla (m. 2981) e Caronno (m. 2922), dalle cui pareti prevalentemente è alimentato, oltre che da precipitazioni nevose dirette, trovandosi il circo superiore di testata a circa m. 2850-2900, al di sopra quindi del probabile limite delle n. p. che si deve aggirare sui m. 2600. Il corpo del ghiacciaio, da m. 2900, scende compatto con direzione Sud Est - Nord Ovest alquanto ripido e crepacciato, largo tanto da occupare tutto il fondo del vallone, fino allo sbocco di questo a circa m. 2500, dove due conoidi di ghiaccio provenienti da due canali che intaccano la massa del Pizzo Caronno (m. 2922) e del Pizzo Scoter (m. 2976), e la stessa inclinazione del fondo, obbligano il ghiacciaio a dirigersi verso Ovest. Mucchi di morena, allineati longitudinalmente, emergono dal corpo di mezzo del ghiacciaio ed alla fronte, dove si stendono su una superficie continua.

Lunghezza totale del ghiacciaio = circa km. 1,3; larghezza media m. 250. La fronte giunge a m. 2240, alquanto ripida, ad unghia turgida, spaccata in 3-4 lembi dei quali i laterali, coperti parzialmente di morena, si spingono di qualche decimetro più in basso dei mediani, da cui sgorga il torrente glaciale. Su di un masso, a m. 1 dal limite del lembo sinistro, ho rinvenuto un segnale  $\odot$  B  $\downarrow$  con la freccia in direzione del Costone Scais. Non so che cosa voglia significare, ma non credo si riferisca a misurazioni del ghiacciaio, tanto più che l'anno scorso il masso doveva essere ancora galleggiante. Venne invece (giorno 18 settembre) su masso di verrucano collocato il solito segnale  $\odot$  N a m. 30 dal limite frontale centrale, a destra del torrente.

Nella nostra valle sono finalmente ancora da ricordare 2-3 placche di ghiaccio, certo quasi permanenti che si stendono a diversi livelli (m. 2850-2700) ben protetti a Sud, in un elevato valloncetto che scende dal Pizzo degli Uomini (m. 2897) e le cui acque si riuniscono con altri rigagnoli nell'elegante piano torboso-alluvionale, antico lago scomparso per colmataggio ed erosione della bozza rocciosa di ritegno, fondo di circo delle A. Rodes m. 1949.

#### VALLE ARMISOLA. 6. *Ghiacciaio del Pizzo Rodes* (19 settembre 1930).

Il segnale che nel 1929 venne collocato al limite, ora ne dista m. 11; quindi ritiro annuale di m. 11. Per tale ritiro si formano numerose pozzanghere davanti alla fronte.

#### 7. *Placca di ghiaccio di Valle Boccardi* (19 settembre 1930).

Questa, che l'anno scorso mi era sembrata una placca di ghiaccio, sarei piuttosto propenso ora a ritenerla un vero e proprio ghiacciaio, per quanto minuscolo. Numerosi sono i crepacci, alcuni anche profondi; numerosi e del tutto simili a quelli che si riscontrano su indubbi ghiacciai, i solchi a stretti meandri incassati di ruscelli superficiali, ecc. Il segnale collocato nel 1929 a m. 1 dal limite ora dista m. 12; quindi ritiro annuale di m. 11.

Nella tabella a pagina precedente ho raccolto i dati delle osservazioni del 1929 e del 1930, da cui si vede come tutti i ghiacciai riesaminati siano in ritiro, maggiore o minore, a seconda specialmente della forma e dello spessore della fronte.

Anche qui però, come poi si è visto per la Val Malenco, dove è possibile fare il confronto, si nota una diminuzione di intensità di regresso rispetto all'anno scorso: alla fronte sinistra del Ghiacciaio Marovin si ebbe nel 1927-1929 un ritiro biennale di m. 54, con una media annua dunque di m. 27 (se pure la media non è in questo inferiore alla realtà, dato che il ritiro generale verificatosi l'anno scorso fu anche superiore a quello di due anni fa), contro i quali stanno i soli m. 6 di ritiro intervenuto nell'annata 1929-30 (55 settimane).

L. G. NANGERONI.

#### Gruppo Ortles-Cevedale.

Le osservazioni ai Ghiacciai del Gruppo Ortles-Cevedale vennero quest'anno compiute da cinque operatori sotto la guida del Prof. A. DESIO.

La campagna si svolse principalmente nella seconda quindicina di agosto e nella prima metà di settembre.

Erano in programma numerose osservazioni sulla velocità dei ghiacciai, specialmente su quelli piccoli, ma le forti nevicate, che col maltempo continuarono



NOME DELLA VEDRETTA	Numero dei segnali controllati	Numero dei nuovi segnali collocati	Numero delle nuove St. Ft. collocate	Variazione in metri			Periodo di osservazione	Operatori
				Variazione in metri				
				Fronte	Fianco destro	Fianco sinistro		
<i>Bacino dell'Adda: Valturna</i>								
Vedretta dei Camosci . . . . .	3	1		— 10,80			1929-1930	Chiesa C.
» del Zebrù . . . . .	8		I	— 9,35			1929-1930	»
» della Miniera . . . . .	3			— 5,20			1929-1930	»
» dei Castelli, Colata Orientale . . . . .	4		I	— 10,70			1929-1930	»
» dei Castelli, Colata Meridionale . . . . .	5	1		— 7,75			1929-1930	»
» Montagna Vecchia . . . . .	6		I	— 0,45			1929-1930	»
» del Forà, Lingua Orientale . . . . .	8		I	— 2,10			1929-1930	»
» del Gran Zebrù . . . . .	22			— 8,10		— 2,35	1929-1930	»
» di Cedè . . . . .	15			— 6,35			1929-1930	»
» Settentrionale del Pasquale . . . . .	2			— 3,70			1929-1930	»
» Meridionale del Pasquale . . . . .	3	2		— 8,70			1928-1930	»
» Sud-Orientale del Confinale . . . . .	3			— 29,00			1928-1930	»
» di Cime del Forno . . . . .	2	1		— 6,20			1928-1930	»
» dei Forni . . . . .	15			— 0,45	— 4 —	— 9,70	1929-1930	Desio A.
Colata dell'isola Persa . . . . .	2			— 3,15			1929-1930	Chiesa C.
Vedretta delle Rosole . . . . .	6		I	— 9,40			1929-1930	»
» di S. Giacomo, Lingua Orientale . . . . .	4			+ 2,10			1929-1930	»
» di S. Giacomo, Lingua Occidentale . . . . .	3			— 2,20			1929-1930	»
» di Cerena, Colata destra . . . . .	2			— 26,95			1927-1930	»
» del Tresero, Colata meridionale . . . . .	4			— 13,80			1927-1930	»
» del Tresero, Colata Settentrionale . . . . .	4			— 1,25			1929-1930	»
» del Dosegù . . . . .	5			— 12,40			1929-1930	»
» del Passo del Dosegù . . . . .	3			— 1,65			1929-1930	Chiesa C. e Allegri E.
» Settentrionale Punta della Storzellina . . . . .	4	1	I	— 0,65			1929-1930	»
» Occidentale Punta della Storzellina . . . . .	4			— 1,60			1929-1930	»
» della Storzellina . . . . .	5		I	— 5,65			1929-1930	»
» del Lago Bianco . . . . .	3			+ 6,20			1929-1930	»
» del Gavia . . . . .	2		I	— 1,80			1929-1930	»
» Meridionale di Val dell'Alpe . . . . .	5	1		— 38,80			1925-1930	»
» Sud-Occidentale del Confinale . . . . .	1	1		+ 2,25			1928-1930	»
» di Savoretta . . . . .	3	2		— 9,60			1927-1930	»
» del Passo di Savoretta . . . . .	4	1						»







sino al 18 agosto, non fecero trovare la superficie dei ghiacciai sufficientemente spoglia di neve. Il lavoro compiuto consistette quindi, oltre alla raccolta dei dati monografici, al controllo di 231 segnali per lo studio delle oscillazioni delle fronti, posti attorno a 56 ghiacciai, ed alla visita di cinque ghiacciai, sui quali per la prima volta furono posti dei segnali; furono stabilite inoltre 19 nuove stazioni fotografiche ed eseguite le misure a 93 massi galleggianti.

Le osservazioni sui Ghiacciai della Val di Gavia furono eseguite dal Dott. ERNESTO ALLEGRI in collaborazione col Sig. CESARE CHIESA, al quale toccarono pure tutti quelli del versante dell'Adda; il Dott. G. BELLINGERI ebbe in osservazione quelli dell'Alta Valle del Noce, il Dott. P. BORGHI si occupò di quelli della Val Martello, il Prof. A. DESIO di quelli della Valle di Lasa e della Valle di Solda, ed infine il Signor M. BRANCONI si prestò per controllare i segnali della Vedretta di Sternai.

I segnali posti attorno alla *Vedretta dei Forni* furono controllati dal Prof. DESIO e da ALLEGRI, BORGHI, CHIESA il 14 agosto.

Confrontando i dati relativi al 1930 con quelli del biennio 1928-1929, si osserva innanzitutto che il ritiro generale dei ghiacciai è quest'anno sensibilmente diminuito.

Prendendo come esempio dieci ghiacciai del Bacino dell'Adda, che furono in questi ultimi tempi annualmente controllati, si constata che il ritiro medio nel 1930 fu di m. 3,90, di fronte a m. 10 nel 1929 ed a m. 6,50 nel 1928.

Per due ghiacciai del Bacino dell'Adda è stato riscontrato un piccolo avanzamento, dipendente però da cause locali ed occasionali.

Anche per la *Vedretta di Saent*, in Val Martello, è stato osservato per il periodo 1925-1930 un avanzamento di m. 7, al quale, però, non può essere attribuita importanza per l'incertezza dell'esatta valutazione del limite frontale abbondantemente coperto da materiale morenico.

La *Vedretta di Solda* ha segnato dal 1927 un ritiro frontale medio di m. 1,35, un ritiro di m. 15 sul fianco destro, un avanzamento di m. 1 su quello di sinistra; nelle annate precedenti, ad iniziare dal 1923, questo ghiacciaio era in aumento.

Le Vedrette del *Careser*, del *Cavaion*, del *Cevedale* e la *Vedretta Ultima*, visitate quest'anno dopo tre o quattro anni, hanno presentato un forte ritiro.

Per la prima volta vennero posti quest'anno dei segnali alla *Vedretta del Passo di Savoretta* (4 segnali ed 1 stazione fotografica), alle due colate della *Vedretta di Serana*, ed alle due *Vedrette, Centrale e Meridionale, di Zai*.

Per lo studio della velocità dei ghiacciai furono eseguiti solamente i controlli ai tre allineamenti di massi galleggianti collocati sulla *Vedretta dei Forni* ed a quello della *Vedretta del Dosegù*.

La massima velocità riscontrata quest'anno sui due allineamenti della *Vedretta dei Forni*, posti sotto la zona delle «Guglie», fu di m. 41, inferiore a quella dello scorso anno (m. 60) e del 1927 (m. 64,85); si sono potute poi fare per la prima volta le misure a quattro dei massi segnati in azzurro, che vennero posti nel 1927 sulla regione pianeggiante a monte delle «Guglie»; gli altri non furono raggiunti causa la fitta crepacciatura.

Dei quattro massi, il più esterno, segnato col numero 13, ha subito uno spostamento dal 1927 di m. 209, con una media annuale di m. 70.

Se si considera che questo masso si trova a m. 244 dal caposaldo di sinistra, e che il ghiacciaio è largo in questo tratto circa 1 km., si può ritenere che il ghiacciaio in questa regione abbia una velocità massima notevolmente più elevata, dovuta, secondo ogni probabilità, al maggior carico piuttosto che alla pendenza del fondo, che, per quello che si può giudicare, sembra assai lieve.

Anche per la *Vedretta del Dosegù* la massima velocità riscontrata quest'anno (m. 13) è inferiore a quella dello scorso anno (m. 20) ed a quella del 1927 (m. 17,20). Va aggiunto, per ultimo, che anche quest'anno vennero eseguite oltre 150 fotografie dalle Stazioni Fotografiche.

Il patrimonio fotografico oramai raccolto sui Ghiacciai dell'Ortles-Cevedale è abbondante, ed incomincia a rendere i suoi frutti con le differenze che facilmente si riscontrano mettendo a confronto le fotografie eseguite dagli stessi punti in anni successivi.

Prof. A. DESIO.



**Gruppo Adamello-Presanella.**

Nella scorsa estate le condizioni della montagna nel Gruppo Adamello-Presanella non furono delle più favorevoli per le osservazioni e i controlli delle fronti glaciali. Perciò nella prima metà dell'estate feci osservazioni fisiche su qualche lago di origine glaciale nel Sottogruppo della Presanella. Dal Comitato scientifico della Sezione di Trento del C.A.I., corrispondente alla vecchia e gloriosa S.A.T. (Società Alpinisti Tridentini), fu organizzata una spedizione con tende, materiale da campo, ecc. collo scopo di studiare fisicamente e biologicamente alcuni laghi glaciali della Presanella. La spedizione, composta dal Prof. EDGARDO BALDI, per le ricerche biologiche, dallo studente GIUSEPPE MORANDINI e dal sottoscritto, per le ricerche fisiche, si accampò dal 15 al 18 agosto presso il Lago Serodoli, e perciò in quei giorni feci osservazioni e rilievi, con i miei strumenti, sulla temperatura, trasparenza e colorazione, sopra i Laghi Serodoli, Ghiacciato e Nambino.

Tanto io che il MORANDINI riferiremo tali osservazioni a parte in altri lavori, sperando nell'anno prossimo di poterle estendere ad altri laghi di quel gruppo.

Il 17 settembre ho controllata la fronte del Ghiacciaio della Lobbia, sulla quale ho fatto annuali controlli in questi ultimi anni e dove, specialmente dal 1926, è andata notevolmente aumentando ogni anno la regressione, causata dal maggiore e progressivo assottigliamento della porzione frontale, quanto più essa retrocede verso il gradino dal quale scende la grande colata di ghiaccio. Tale assottigliamento si riscontra anche col paragone della mia fotografia, fatta nel settembre 1930, colle altre fotografie precedenti, che vi feci fino dall'estate del 1920.

La fronte, come si può osservare dalle passate relazioni stampate in questo Bollettino, retrocesse dal 1927 al 1928 18 m., dal 1928 al 1929 53 m. e in ultimo dal 1929 al 1930 la regressione è stata di 74 metri.

A causa dell'attuale distanza del segnale, da me posto nel 1919, ho creduto opportuno fare un altro segnale M  $\frac{1}{2}$  che il 17 settembre u. s. era distante dal margine frontale m. 104.

Da una stazione fotografica, che io fissai fino dall'estate 1919, presso il Matterot, ripresi la fotografia il 17 settembre u. s. della fronte dell'ultima colata del Ghiacciaio del Mandrone, e dal confronto di questa colle precedenti fotografie, l'ultima delle quali risale al 1928, si nota ancora un forte ritiro della colata, davanti alla quale è impossibile mettere segnali, e che adesso si è ritirata entro alla spaccatura dell'alto gradino che sovrasta al Piano di Venezia, posto poco sopra al Piano di Bedole.

Perciò anche in questo ghiacciaio con confronti fotografici si nota una continua regressione frontale.

Fu riscontrato inoltre il segnale davanti al Ghiacciaio Niscli, dalla guida Giovanni Ferrari di Pinzolo, da me incaricato, e che mi ha accompagnato sempre nelle mie escursioni e nei rilievi; egli trovò una distanza di m. 51, indicando così una progressione di circa 31 m. dal 1928. Al riscontro della fronte del Cornisello si notò un leggerissimo ritiro di m. 3, e a quella del Nardis un ritiro di m. 21, ambedue dall'estate 1929.

Da osservazioni fatte da me a distanza nelle Valli di Stavel e della Presena si è notato ancora un continuo assottigliamento e regressione delle fronti dei ghiacciai, che si trovano nelle parti alte di quelle due valli del gruppo della Presanella.

Ghiacciaio	Altitudine frontale	Esposizione	Oscillazione		
			Frontale m.	dal	al
Lobbia . . . . .	1940	N.	— 74	1929	1930
Cornisello . . . . .	2588	E.	— 3	»	»
Nardis . . . . .	2540	S-E.	— 21	»	»
Niscli . . . . .	2450	E.	+ 31	1928	»

GIUSEPPE MERCIAL.



### Gruppo Brenta.

Nelle Dolomiti di Brenta il periodo dal 2 al 7 agosto 1930 comprese giorni di tempo burrascoso, che ostacolarono, insieme con altre circostanze avverse, i rilievi e soprattutto le fotografie, ma non mi impedirono di riscontrare tutte cinque le fronti di ghiacciai a cui erano stati precedentemente apposti segnali di riferimento, rinnovandoli ove occorreva per facilitare i riscontri futuri.

Nell'epoca predetta della mia visita si conservava ancora una frazione notevole del ricoprimento nevoso, formatosi prevalentemente in primavera piuttosto che in inverno. Su ghiacciai con esposizione solatia le nevi erano scomparse del tutto solo sotto i 2750 m. circa, mentre sui versanti opposti scendevano verso i 2550 m., e qua e là anche più in basso formando altresì chiazze e striscie entro le conche e i solchi e cornicioni rocciosi. Ma, nonostante questa netta differenza dall'anno precedente (in cui le nevi erano ovunque totalmente scomparse), le condizioni dei contorni di ghiacciai che ebbi ad osservare nel 1929, dove erano visibili, apparivano sostanzialmente immutate nel 1930, con minime variazioni in senso negativo, cioè confermantisi il persistere, per quanto attenuato, della fase di ritiro. E in analogo stadio da svariati indizi mi risultarono trovarsi anche i ghiacciai circostanti al Rifugio dei XII Apostoli, che rivisitai per la prima volta quest'anno dopo il 1920.

Nella *Vedretta dei XII Apostoli* (o *della Selvata*), mentre il 20 agosto 1920 dal Prof. O. MARINELLI e da me non fu rinvenuta traccia dei segni appostivi il 25 agosto 1911, che erano sepolti sotto la neve, il 4 agosto 1930 fu agevolmente ritrovato il segno di richiamo su roccia in posto che nel 1911 distava m. 35,4 dall'orlo del ghiacciaio, e fu rinnovato (spostandolo 5 m. verso il ghiacciaio) il segno di misura del 1911, ora seppellito sotto un lieve cordone morenico, che deve essere stato deposto verisimilmente negli anni successivi al 1920. Distando il nuovo segno 12 m. dal ghiaccio compatto, ma solo m. 3,60 dalla cornice nevosa che è lungo l'orlo inferiore della fronte, se ne deduce che dal 1911 al 1930 la fronte si arretrò in quel punto di m. 15,6 con riferimento al ghiaccio compatto; di non più che m. 7,2 con riferimento alla neve. Giova aggiungere che, trattandosi della superficie quasi piana di una piccola « cengia », il movimento fu soltanto orizzontale, senza percettibile variazione di livello; ma nella fase intermedia tra il 1911 e il 1920 certamente la fronte si protese di vari decimetri in distanza e si abbassò pure di qualche decina di metri.

Nella *Vedretta del Prato fiorito* (di *Nardis*) dal 1920 al 1930 l'arretramento, misurato a partire dal segnale posto nella parte sinistra della fronte, fu abbastanza rilevante (m. 23 l'orlo nevoso, m. 45 il ghiaccio compatto sgombro di neve), ma senza variazione di livello, corrispondendo la fronte a un tratto pianeggiante. Un tenue arginello morenico lungo circa 3 m. e alto circa 1 m. è disposto ad arco, parallelamente al contorno che il ghiacciaio aveva nel 1911, lungo l'orlo che esso aveva nel 1920.

Nella *Vedretta di Val Agola* la lingua terminale, incanalata in un ben definito solco vallivo entro roccia, la quale aveva progredito alquanto tra il 1911 e il 1920, risultò arretrata dal 1920 al 1930 di ben m. 44 (m. 39,6 se si considera la cornice nevosa), e rialzata di 12 m. nel suo punto terminale (di m. 10 dal 1911). Alcune tenui ondulazioni nella massa detritico-morenica che ammantava i pendii laterali stanno a comprovare varie brevi soste nella fase di ritiro, e tra queste la più notevole in forma di definito arginello latero-frontale sinistro fu deposta lungo quella che era la linea di contorno del ghiacciaio nel 1911.

La *Vedretta dei Camosci*, il cui bacino superiore in prossimità del bocchetto omonimo si è abbassato di livello di forse 8 m. in confronto del 1911, rimase immutata dal passato nella sua fronte, risultando identico l'aspetto di questa il 5 agosto 1930 a quello che appare da fotografie prese il 29 agosto 1913.

Immutato risultò similmente dal confronto con fotografie l'aspetto della *Vedretta del Crozzon* nel 4 agosto 1929 e nel 5 agosto 1930.

Alla *Vedretta del Tuckett*, se anche in corrispondenza al segno 2 sul fianco destro della lingua finale le condizioni apparirono identiche a quelle del 1929, e in corrispondenza al segno 1 all'unghia frontale si sia riscontrato un arretramento di soli m. 0,70,



non mancano altri segni di riduzione in confronto agli anni precedenti nell'assottigliarsi dell'unghia comprovato dal suo scomparire dietro qualche dosso morenico, osservata da qualche punto (fotografie) donde in altri anni si vedeva sopravanzare.

Nella *Vedretta di Vallesinella* il riscontro al segnale che vi posi nel 1929 non fu agevole, essendo invaso da ricoprimenti nevosi (anche qualche centinaio di metri sotto il ghiacciaio) tutto il vallone che la ospita, specialmente nel lato sinistro (Nord-Ovest), verso il quale è collocato il segnale. La distanza da questo all'orlo della neve il 6 agosto 1930 era di soli 21 m., ma da vari indizi risultava che il ghiaccio vero doveva trovarsi a non meno di  $40 \div 45$  m., mentre era ben visibile, perchè sgombro di ricoprimenti, a 67 m. La distanza dal segnale all'orlo del ghiacciaio essendo stata di m. 37 nel 1929, può ritenersi sicuro un arretramento di  $3 \div 8$  m. dal 1929 al 1930 se si tiene in considerazione il ghiaccio compatto.

### ALPI ATESENE.

#### Alpi Venoste occidentali.

Il periodo dal 27 agosto al 7 settembre in cui furono compiute le mie osservazioni nelle Venoste Occidentali risultò singolarmente adatto per costanza di bel tempo e per nettezza di contorno dei ghiacciai, liberati quasi di ogni traccia non solo delle nevicate non abbondanti di un inverno piuttosto mite, ma anche delle non copiose successive, tra cui, ultima assai notevole, quella che accompagnò il periodo burrascoso che terminò il 16 agosto, raggiungendo qua e là sulle superfici ghiacciate quasi mezzo metro di spessore.

Efficacemente coadiuvato dal volenteroso concorso di mio nipote ROBERTO GINOULHIAC e percorrendo in tutta la loro lunghezza le Valli Vallelunga, Planolo, Mazia e Senales, ebbi modo di riscontrare tutti i ghiacciai a cui avevo precedentemente apposto segnali o fatto osservazioni e constatare che il loro aspetto, pur essendo poco diverso da quello del 1929, rivela ancora una volta il *persistere della fase di ritiro*. Uno solo dei ghiacciai segnalati mostrò un leggero aumento; in tutti gli altri ci fu un arretramento, ma per lo più in misura minore di quella dell'anno precedente, forse accennando all'avvicinarsi della fine dell'oscillazione negativa. Infatti alcuni indizi, come la rilevata diminuzione di portata di sorgenti e corsi d'acqua, la scarsezza insolita della vegetazione erbacea (vivamente risentita anche dal bestiame da pascolo) stanno a provare, se non m'inganno, che l'evaporazione e l'ablazione di una stagione estiva non molto calda superarono quest'anno gli apporti delle precipitazioni nevose e piovose solo perchè queste furono avvertibilmente inferiori alla media.

La fronte del *Ghiacciaio di Vallelunga* — di cui unisco un grafico delle modificazioni che subì dal 1922 al 1930 — fece un deciso passo indietro, specialmente col lobo sinistro, incavato a conca al riparo di un argine di materiali sospinti, che ne segna e maschera l'orlo, così da lasciare qualche incertezza sull'entità dell'arretramento, tanto più che ancora il nuovo ruscello perimetrale non ha assunto un deciso decorso tra le fresche ondate moreniche frontali in via di rassodamento.

Nella parte media e superiore del ghiacciaio non rilevai ulteriori riduzioni dopo le fortissime degli ultimi due anni. Subì invece un notevole cambiamento il profilo trasversale tracciato 1300 m. a monte della fronte, lungo il quale si abbassò di  $3 \div 4$  m. tanto il lato destro (settentrionale), quanto il sinistro, dove si è sdoppiato ma appiattito il cordone morenico divisorio dal Ghiacciaio di Barbadorso; ma per compenso il tratto mediano-sinistro si è rialzato di  $2 \div 3$  m. e in qualche punto anche di circa 9 m. Sarebbe insomma mutato l'andamento ma non l'altezza media del livello, nè quindi, può presumersi, il volume e peso della massa ghiacciata. Nondimeno il movimento dei sassi segnati (dei quali fui fortunato a ritrovare quasi tutti quelli rinvenuti lo scorso anno, 31 in tutto, sebbene il progredire della crepacciatura renda ogni anno più penoso il rintracciarli) rivela una diminuzione di velocità, comune a tutti, ma in misura irregolarmente variabile tra il 10 e il 40 %, in confronto all'anno precedente.

Sul versante di destra della stessa Vallelunga affatto stazionari mi apparvero i Ghiacciai minori di *Valchina* e *Mulenza*.



Sul versante di sinistra sono invece avvertibilmente regrediti i *Ghiacciai di Fontana orientale* (o *Barbadorso di fuori*) e *Fontana occidentale*, nel quale ultimo s'è abbassato di circa 3 m. un cocuzzolo di ghiaccio, già riparato dai detriti, che si erge sopra la porta; e si è arretrato alquanto il piccolo *Ghiacciaio di Fossalunga di Vallelunga* che formò due pozze semigelate al posto di due ex-propaggini della fronte, mentre al

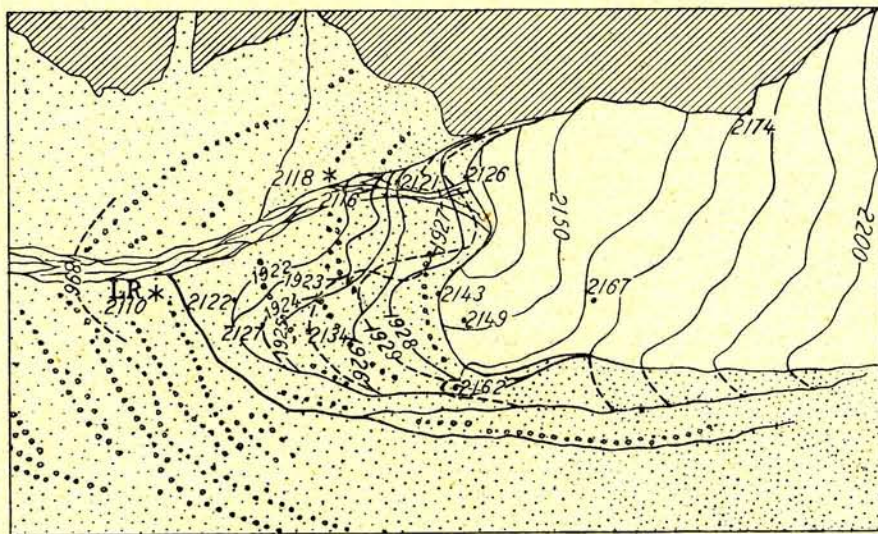


Fig. I. — SCHIZZO DELLE VARIAZIONI FRONTALI DEL GHIACCIAIO DI VALLELUNGA DAL 1922 (E 1896) AL 1930 (Scala 1 : 3000 [Scala originale 1 : 2000]).

Sono punteggiate le aree detritiche, segnate con cerchielli le dorsali moreniche meglio definite, tratteggiate le aree rocciose. Si sono omessi i crepacci. I segnali di riscontro sono indicati con \*.

minore *Ghiacciaio di Cimarossa* non mi fu dato di rilevare nessuna differenza dall'anno precedente.

Il percettibile arretramento del *Ghiacciaio di Planolo* si estese a tutto l'orlo inferiore dell'ampia unghia frontale, ma senza abbandonare, come nel 1929, una cornice di detriti.

In Valle Mazia, di fronte alla quasi stazionarietà del *Ghiacciaio di Forca* (Val forcuta, *Gabelz*), dove è anzi aumentata una chiazza di neve rassodata antistante alla parte destra della fronte, sta l'accentuata diminuzione del grande *Ghiacciaio di Mazia*, dove la forte ablazione accorciò particolarmente il lobo destro e ridusse pure il sinistro, rendendone inguadabile il torrente. È questo il ghiacciaio della zona da me osservata che subì negli anni 1926 ÷ 1930 le maggiori variazioni, così da modificare profondamente l'aspetto della sua fronte, come può mostrare l'unito schizzo.

Nel *Ghiacciaio di Oberettes di ponente*, come il solito, quasi stazionario, è rilevabile l'amplificarsi della pozza antistante alla fronte dove è collocato il segnale. All'incirca stazionari, cioè con insignificanti riduzioni, sono anche i due piccoli *Ghiacciai del Santo* e le due parti staccate del *Ghiacciaio di Fossalunga*.

Nel *Ghiacciaio di Saldura*, oltre ad arretrarsi, il lembo centrale subì una percettibile diminuzione di spessore nel tratto troncato che pesca in un laghetto. Nel *Ghiacciaio di Ramudla* invece fu più accentuato l'arretramento del lembo sinistro, più sottile, e l'assottigliamento della sua appendice occidentale, coperta di detriti.

Che il *Ghiacciaio di Oberettes di levante*, il più esposto di tutti al soleggiamento, sia il solo che abbia, se pur di poco, progredito nella lingua centrale dal contorno nettissimo, e in maggior misura (se pur dubitativamente) nel suo lembo sinistro,







Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitu- dine frontale m.	Esposi- zione	Oscillazioni dal 1929 al 1930 (1)		Inneva- mento	Altitudine segnali
				Frontale misurata m.	di altitudine m.		
Carlin-Adige (Vallelunga)	di Vallelunga: a) lobo sinistro . . . . . b) lobo destro (porta) . . . . . c) estremo destro (N) della porta . . . . . Livello superiore (potenza) della lingua lungo la trasversale circa 1300 m. a monte della fronte abbassato dal 1929 di circa m. 2 ÷ 4 in media solo nelle parti laterali; rialzato invece di poco più che altrettanto nella parte mediana della sezione	2143 2126 2126	O. O. O.	— — —	[— 29] — 8,6 — 9	[+ 8] + 4 + 1	2110 m.
Carlin-Adige (Vallelunga)	della Fontana Orientale (Barbadorso di fuori), lombo sinistro (porta) . . . . .	2634	N.	— 11,7	— 10,9	+ 5	2611 m.
Carlin-Adige (Vallelunga)	della Fontana (occidentale), lombo mediano . . . . .	2400	N.	— 16,5	— 16,5	+ 1	2383 m.
Puni-Adige (Val Planolo)	di Planolo: a) lombo centrale . . . . . b) porta (lombo sinistro) . . . . .	2620 2609	O. O.	— 4,7 — 4,9	— 4,6 — 4,9	+ 1 + 0,3	2623 m. 2608 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia)	di Forca (= Valforcuta, Gabelz), estremo destro (porta)	2928	N.E.	— 2,1	— 2,1	± 0	2920 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia)	di Mazia: a) lobo destro (porta) . . . . . b) lobo sinistro (porta) . . . . .	2579 2548	OSO. OSO.	— 15,6 —	— 13,9 — 8,3	+ 8,4 + 2,7	2546 m. 2516 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia)	di Oberettes di ponente, lombo sinistro . . . . .	2860	SO.	— 1,6	— 1,6	± 0	2860 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia)	di Saldura: a) lombo centrale . . . . . b) lombo sinistro . . . . .	2758 2757	O. O.	— 19,5 — 6,2	— 19,5 — 6,2	± 0 ± 0	2758 m. 2756 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia)	di Ramudla: a) lobo destro . . . . . b) lobo sinistro . . . . .	2668. 2627	NO. NO.	— 2,2 — 6,5	— 2,1 — 6,4	+ 1 + 1	2666 m. 2623 m.
Senales-Adige (Val di Senales)	di Oberettes di levante (Schwemser). Direz. A del lombo sinistro . . . . . Direz. B del lombo sinistro . . . . . Lingua centrale . . . . .	— 2928 2908	SE. SE. SE.	Nessuna traccia di ghiaccio visibile + 9 ? + 0,6	+ 9 ? + 0,6	± 0 ± 0	2920 m. 2906 m.
Senales-Adige (Val di Senales)	delle Frane. Porta centrale . . . . .	2612	SE.	— 17,5	— 17	+ 2	2610 m.
Senales-Adige (Val di Senales)	del Gioigo alto [Colata SO.] a) ala sinistra (porta) . . . . . b) ala destra (porta) . . . . .	2729 2775	O. O.	— 7,4 — 11,2	— 7,2 — 11,2	+ 1,5 ± 0	2726 m. 2775 m.

Lo scarso innevamento della fine dell'inverno e così pure quello successivo (ultima nevicata notevole il 16 agosto) era quasi completamente scomparso.

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



mascherato da detriti e da chiazze di neve gelata, è fenomeno tanto più strano perchè sembra da escludere che vi abbiano contribuito delle valanghe, che d'altronde la conformazione dei pendii pare tutt'altro che facilitare.

Forse qui, come al lembo sinistro del Ghiacciaio di Forca, la spiegazione è da ricercare nella stessa esposizione e altitudine della fronte, stendentesi tutta al di sopra dei 2900 m. e perciò soggetta a precipitazioni nevose probabilmente più intense di quelle di situazioni e livelli diversi. Quasi a conferma, nel vicino *Ghiacciaio delle Frane* che, con contrastanti caratteri, spinge 300 m. più in basso la sua fronte infossata in una conca rocciosa di soleggiamento ridotto, l'arretramento fu accentuato come nell'anno precedente e rilevante l'ablazione e la portata del torrente scaricatore.

Nella bifida colata verso Val di Senales del grande *Ghiacciaio del Giogo Alto* la riduzione non fu molto marcata in confronto al 1929, del quale anno il ghiacciaio conserva l'aspetto generale, anche nell'aver il colmo di diffidenza a circa 86 m. al di là del punto in cui si trovava nel 1921-23.

In corrispondenza al cippo di confine 29 b, per assicurare più esatti riscontri in avvenire, ho ripetuto con maggior cura la misura fatta l'anno scorso, servendomi di una fettuccia metrica lunga 50 metri. Dal cippo al piede della roccia sottostante trovai una distanza di m. 38,50 con una inclinazione di 30°,30', pari a una distanza orizzontale di m. 33,1 con un dislivello di m. 19,55. Tra il piede della roccia e l'orlo del ghiacciaio corrono circa 8 m. orizzontali per l'interporsi del lento colatore perimetrale col suo piatto fondo ghiaioso-sabbioso. Questa misura, confrontata con quella più grossolana del 1929 che mi aveva fatto valutare il dislivello di « circa 20 m. », farebbe concludere che la superficie del ghiacciaio si è rialzata a circa mezzo metro. È mia impressione invece che il livello si sia depresso di alcuni decimetri. Solo però le misurazioni future potranno avere carattere di attendibilità disponendo d'ora innanzi di una base di partenza abbastanza sicura.

Prof. LEONARDO RICCI.

#### Alpi Venoste orientali e Breonie.

L'estate 1930 in Alto Adige fu caratterizzata dalla frequenza e abbondanza di precipitazioni e da basse temperature, fatta eccezione del periodo 17 agosto-6 settembre, generalmente sereno e caldo. Nel precedente inverno e nella primavera la neve accumulata in montagna fu relativamente scarsa: insufficiente a compensare, anche alle maggiori altezze, il forte consumo dei nevati compiutosi nel 1929. Cionondimeno si poteva osservare un ritardo di almeno 15 giorni nel dissolvimento del manto nevoso (sotto i 2500 m.), rispetto all'anno precedente. Questo ritardo andò vieppiù aumentando, cosicchè durante il luglio soltanto le lingue più basse e meglio esposte dei ghiacciai erano in generale scoperte, e anche qui l'ablazione era relativamente debole. Ogni consumo rimase poi quasi arrestato durante la prima metà d'agosto, quando nuova neve tenne coperte per una certa durata anche le lingue più basse, ed il carico nevoso delle regioni elevate tornò ad accrescersi sensibilmente. Successivamente la fusione fu intensa, ma — malgrado un accumulo nevoso totale tutt'altro che cospicuo, e prescindendo da taluni pendii più esposti — non poté portare ormai che allo scoprimento del ghiaccio al massimo fino al limite medio di nevato (teorico), il quale invece dopo il 1926 era stato ogni estate di molto superato. Anche nelle parti inferiori perdurarono poi chiazze e frange nevose nelle posizioni più riparate, spesso al margine frontale o laterale delle lingue glaciali. Questa circostanza, se di scarsissima importanza nell'economia dei ghiacciai, ne ha una grandissima per la pratica delle ricerche sulle oscillazioni, che considerano anzitutto lo spostamento dell'orlo del ghiaccio. Infatti da un lato capitò che su molti dei ghiacciai da me visitati nell'ultima decade d'agosto le misure frontali o erano impossibili o potevano essere soltanto grossolanamente approssimative, nel caso che la frangia di neve fosse ridotta molto esile. D'altro lato talune unghie frontali, anche se appiattite ed esili per il consumo subito l'anno precedente, risultarono essersi sensibilmente avanzate, per



Nome	Esposizione	Principali punti controllati	Variazioni frontali		
			1927-29	1928-29	1929-30
<b>ALPI VENOSTE ORIENTALI</b>					
<i>Valle di Fosse:</i>					
Gh. delle Grave (Similaun)	S.	Lobo destro . . . . . m. s. m. 2785	— 41,70		— 32
» del Ceppo . . . . .	N.	» centrale . . . . . » » 2760	— 72		— 14 ca.
» Occidentale di Riatorbo . . . . .	N.	» » » » 2500		— 3,40	— 3,60
» della Croda Rossa . . . . .	N-O.	» » » » 2510		— 21,50	— 21
» di Tessa . . . . .	N.	» » » » 2635			—
		» » » » 2570		— 5,50	— 12
<i>Valle di Tel:</i>					
Gh. della Croda del Cavallo . . . . .	N.	Lobo destro . . . . . m. s. m. 2730	— 2,70		+ 0,70
		» sinistro . . . . . » » 2790			+ 1,30
<i>Valle di Plan:</i>					
Gh. del Cigot (di Lazins) . . . . .	N.	Lobo centrale . . . . . m. s. m. 2660	— 4,60		staz.
» della Quaira . . . . .	NE.	» » » » 2750			+ 2,60
» Orientale di C. Fiammante . . . . .	NE.	» » » » 2695			+ 1,40
» di Plan . . . . .	E.	Lato sinistro della fronte . . . . . » » 2540		— 6,40	—
» delle Vacche . . . . .	SE.	» » » » 2800		— 2,55	+ 0,30
<i>Valle del Lago:</i>					
Gh. Centrale del Lago . . . . .	N.	» » » » m. s. m. 2210		— 4,90	+ 1,60
» dei Granati . . . . .	NE.	» » » » » 2020		— 2,90	+ 0,90
<b>ALPI BREONIE</b>					
<i>Valle Passiria (V. del Tumulo):</i>					
Gh. Occidentale del Capro . . . . .	S.	Lobo destro . . . . . m. s. m. 2745		— 7,20	0
» di Tumolo . . . . .	O.	» sinistro . . . . . » » 2750		— 12,20	— 0,80
» delle Rocce Bianche . . . . .	NO.	» » » » 2050		— 20,80	+ 0,30
		» » » » 2540		— 11,50	+ 6,20
<i>Valle Ridanna:</i>					
Gh. Orientale del Capro . . . . .	E.	Lobo sinistro . . . . . m. s. m. 2780		— 8,50	— 13,50
» di Malavalle . . . . .	S.	» secondario destro . . . . . » » 2270		— 18	— 0,70
		Lingua principale { lato destro . . . . . » » 2170		— 9,10	— 12,40
		» sinistro . . . . . » » 2170		— 8,20	— 9,40
» Pendente . . . . .	E.	Lobo secondario sinistro . . . . . » » 2550		— 2,90	— 3,60
	S.	Punta estrema . . . . . » » 2550		— 12	+ 1,50
		Un po' a destra . . . . . » » 2565		— 5,60	— 5,30
<i>Valle di Fleres:</i>					
Gh. di Montarso . . . . .	E.	Fronte principale estremità . . . . . m. s. m. 2290		— 13,90	— 0,20
» della Stua . . . . .	E.	» » lato sinistro . . . . . » » 2310		— 10,30	— 3,40
		Appendice sinistra . . . . . » » 2450		— 14,70	— 2,70
		Fronte . . . . . » » 2600		— 8,50	?



la naturale spinta del ghiacciaio non compensata dalla fusione estiva, ancora nulla o appena incipiente. Tali condizioni si trovavano spesso in palese contrasto colle condizioni dei corpi ghiacciati a tergo, che, rimasti scoperti per tempo, specie nelle lingue meglio esposte e meno elevate, davano segni evidenti di essersi sensibilmente depressi rispetto al 1929, come è testimoniato da numerosi confronti fotografici.

In questo modo è chiaro che i risultati delle misure, riassunti nella tabella, danno un'immagine irrealistica della vera situazione dei nostri ghiacciai nel 1930. Non si tratta per ora dell'inizio d'un periodo di avanzata (che dovrebbe essere generata, e cioè preceduto, da un rigonfiamento delle lingue ghiacciate). Al contrario i nostri ghiacciai, malgrado l'avversa stagione estiva, continuano a trovarsi in fase di dimagrimento e ritiro, iniziatisi ormai da diversi anni, mascherata per molte fronti da circostanze transitorie. Molti dei constatati « progressi » frontali non ci sarebbero stati se le osservazioni fossero state fatte 10 o 15 giorni più tardi, al termine del periodo di tempo più bello.

Al *Ghiacciaio Malavalle*, i cui mutamenti frontali ho seguito anche questo anno regolarmente dal giugno all'ottobre, ho potuto constatare il diverso comportamento dell'orlo del ghiaccio nei vari tratti e nei singoli mesi. Sulla fronte più avanzata (a meno di 2200 m. s. l. m.), con spinta da tergo sempre più attenuata, il ritiro complessivo (IX 1929-IX 1930) è stato eguale, o anche maggiore di quello misurato l'anno precedente, sebbene soltanto in principio d'agosto (a prescindere da crolli locali) fossero superate le posizioni estreme di ritiro controllate in ottobre 1929, cioè fosse annullata l'avanzata invernale. Invece sul lato meridionale, dove la più intensa ablazione è compensata dalla forte spinta della ripida corrente ghiacciata, si riscontrò nella parte più bassa un ritiro netto sensibilmente minore dell'anno scorso; e più in su lungo lo stesso lato il consumo estivo (10 m. di regresso a cominciare dal 15-VII) bastò appena ad annullare l'avanzata propria del ghiaccio durante l'anno (ritiro netto m. 0,70, dal 9-IX-1929 al 5-IX-1930). Da metà settembre a metà ottobre il tempo fu molto vario, con frequenti precipitazioni e qualche nevicata fino a bassa quota; in media nell'ultimo mese la fronte del Malavalle regredì ancora di un metro. Per ciò che riguarda le variazioni di spessore, si è osservato una depressione annua di 5 ÷ 6 m. della superficie della lingua estrema.

La lingua del *Ghiacciaio Pendente* subì un ulteriore notevole dimagrimento e il ritiro di tutto il suo contorno, ad eccezione della punta estrema, che, al riparo di una sponda rocciosa, rimase per gran parte dell'estate coperta di neve. Per questo riporto nella tabella anche le misure prese ad un altro caposaldo, più rispondenti alle condizioni generali del ghiacciaio. Lo stesso faccio per la lingua principale del *Ghiacciaio Montarso* (deposito di neve ancora in contatto coll'estremità del ghiaccio e ricoprente il lato destro: 25-VIII), ed analogamente aggiungo la misura del lobo sinistro del *Ghiacciaio della Croda del Cavallo*, sul quale tuttavia il ritiro è assai tenue.

Queste avvertenze pongono in guardia anche per interpretare l'avanzata e la stazionarietà di altre fronti, e la modestia del ritiro di altre ancora, quali appaiono dalle cifre della tabella. Soltanto il progresso segnalato al *Ghiacciaio della Quaira* è piuttosto dovuto allo scoprimento di un lembo di ghiaccio dal detrito morenico che l'anno scorso lo nascondeva; la fronte va considerata in condizioni stazionarie. Stazionario è pure probabilmente il *Ghiacciaio del Cigòt*, dove una misura esatta venne impedita dalla neve. Le fronti dei *Ghiacciai di Plan* e della *Croda Rossa* non consentono misure esatte, ma i segni del loro continuo ritiro sono molto evidenti. I forti valori del ritiro del *Ghiacciaio delle Grave* (esposto del resto in pieno mezzogiorno e nel territorio più scarso di precipitazioni) sono principalmente dovuti alla sottigliezza cui sono ridotte quelle linguette. La stessa ragione vale anche per il *Ghiacciaio di Riatorbo*, e un poco anche per quello di *Tessa* e per l'*Orientale del Capro*.

Al *Ghiacciaio della Stua* e a quello di *Gavignes centrale* (V. di Fleres) fu impedito qualsiasi controllo, per l'abbondanza dei depositi nevosi sulle fronti.

In complesso furono osservati 23 ghiacciai; furono disposti vari segnali nuovi, prendendo in osservazione, per la prima volta, anche il *Ghiacciaio della Parete Alta* (bacino di V. Ridanna).

BRUNO CASTIGLIONI.



### Alpi Aurine e Pusteresi.

La campagna glaciologica dell'estate 1930 fu compiuta dal 1° al 10 settembre, con ritardo d'una decina di giorni rispetto al 1929. Oltre ai 14 ghiacciai della Valle di Vize già riconosciuti nella precedente campagna (1), furono per la prima volta sistematicamente esaminati i 7 ghiacciai della Valle del Rio Evis.

In tutta la regione le nevicate invernali furono piuttosto scarse (dato non controllato); quelle primaverili copiose (ai primi giorni del giugno 1930 il mantello nevoso scendeva ancora fin sotto m. 2000 in media): in complesso inferiori forse alla media annuale, ma assai più abbondanti che nell'annata 1928-29, rimasta eccezionale per la scarsità di precipitazioni nivali. In Val di Vize enormi valanghe si scaricarono nei canali dei due ripidi versanti della Valle di Sottomonte.

Nevicate estive si ebbero in luglio, l'8 agosto (50 cm. di neve presso al Rifugio « Ponte di Ghiaccio » a quota 2545), il 20 agosto, l'8 settembre. Oltre all'*innevamento residuo* delle aree glaciali, generalmente esteso sotto i limiti orografici locali delle nevi permanenti, ampie placche nevose, in più che nell'estate 1929, si mantennero fino al sopraggiungere delle nuove nevicate autunnali:

a) in Valle di Vize, sotto il Monte Stretto e nei ripiani a Nord della cresta tra il Monte Stretto e la Guardia Alta;

b) in Valle di Fundres, sul versante meridionale tra il Monte Guardia Alta e la Punta Bianca, nei circhi al piede delle pareti tra la Cima della Pipa e lo Scoglio Rosso;

c) nella Valle del Rio Evis, alla testata della Valle della Pipa, residuo di valanghe, e ad occidente della Cima dei Camosci.

VALLE DI VIZE. — Nella valle assiale di Vize la *placca ghiacciata di Cima Grava* e quella di *Croda Alta*, quest'ultima tutta innevata, alimentate da valanghe, come pure la *lingua del Ghiacciaio austriaco di Stampf*, alimentata per trasfluenza, non possono fornire alcun elemento per la valutazione delle oscillazioni annue.

Analogamente non presenta alcun significato per l'interpretazione della fase regionale il fatto che in Valle di Sopramonte apparivano immutate le fronti del *Ghiacciaio di Cima di Sottomonte*, ghiacciaio di rimpasto ricoperto di detrito, dei *Ghiacciai occidentale ed orientale di Cima di Sopramonte* e del *Ghiacciaio di Cima 3400*, troncati su pareti di roccia ed il cui arretramento è affatto accidentale, determinato dallo stacco di falde alla fronte.

Ben evidente fu l'arretramento del *Ghiacciaio occidentale della Gran Vedretta*: alla lingua terminale, dove intorno ad un grande masso o spuntone di roccia in posto s'era formata una specie di caverna nel ghiaccio, risultò un regresso di m. 12, con riferimento al masso-segnaie di micascisto (m.  $6 \times 6 \times 8$ ) situato sull'archetto morenico più interno (distanza attuale del masso dall'estremità del ghiacciaio = m. 58). Una lista di roccia levigata era comparsa lungo il margine del ghiacciaio alla destra della fronte. Un altro, più esteso, affioramento roccioso s'era scoperto in seguito a franamento della scarpata interna della morena storica, a circa 250 m. dalla fronte, sulla destra.

Fu stabilita una Stazione fotografica sul masso-segnaie.

*Ghiacciaio orientale della Gran Vedretta.* — Tutto il margine frontale, inquinato di limo, frastagliato in dentellature sopraelevate sulla morena di fondo, s'era ulteriormente assottigliato ed arretrato. Da misura in base all'allineamento stabilito nel 1929 tra un masso-segnaie di micascisto bianco, tabulare (m.  $2 \times 1$ ) in cresta alla morena storica destra, ed un segnaie in minio al piede dell'opposta parete rocciosa, riscontrai alla bocca del torrente glaciale un ritiro di circa m. 8.

*Ghiacciaio della Quaira Bianca.* — Alla punta della 4ª digitazione frontale, la più espansa in basso, ristretta e ingracilita dal 1929 al 1930 con scomparsa del lobo sinistro, misurai un ritiro di m. 9-10. Sensibile pure la maggior larghezza della striscia

(1) Vedi: L. PERETTI, *Gruppi Alpi Aurine e Pusteresi* [Relazione campagna glaciologica 1929] (Boll. del Comitato Glaciol. Ital., n. 9, Torino, 1929). — ID., *Osservazioni glaciologiche in Val di Vize* (Boll. del Comitato nazionale geodetico-geofisico, n. 21, Pisa, 1930).



di roccia scoperta tra la 3<sup>a</sup> e la 4<sup>a</sup> digitazione; anche la placca di rimpasto al piede della 3<sup>a</sup> digitazione era pressochè scomparsa. Vasti sprofondamenti avvennero nella scarpata interna della morena sinistra per fusione di ghiaccio sepolto.

Delle tre *Vedrette del Gran Pilastro*, la *Vedretta occidentale* dimostrava un regresso certo quantunque imprecisabile per mancanza di segni di riferimento; la *Vedretta centrale*, totalmente innevata, e la *Vedretta orientale*, listata di neve alla fronte, non permisero deduzioni sicure.

*Ghiacciaio del Gran Pilastro*. — Il regresso complessivo fu controllato ripetendo il rilevamento tacheometrico della lingua, risalendo ad oltre 1 km. dalla fronte. Il ritiro fu meno appariscente ai margini laterali, dove si manifestò con un abbassamento della superficie del ghiacciaio (da m. 1 a m. 2,8 lungo il lato destro e da m. 0,5 a m. 1,5 lungo il lato sinistro), provocando vasti scoscendimenti degli argini morenici.

La posizione dei segnali in minio collocati sul dosso di gneiss montonato emergente tra ghiaccio e morena (Staz. VIII) presentò le seguenti variazioni:

Segno	Distanza in metri dal ghiacciaio il 28 - VIII - 1929	Distanza in metri dal ghiacciaio il 4 - IX - 1930
1 + 29	3	7
2 + 29	10	17
3 + 29	4	9

Il regresso frontale medio fu di m. 10; di m. 12 il regresso alla bocca del torrente.

Di contro alla fronte, sulla piattaforma rocciosa si depositò, in una striscia della larghezza di 20-25 m., altra morena di fondo a ciottoloni arrotondati in 3-4 basse e strette, ma ben distinte, cordonate subconcentriche. Il fenomeno, documentato da fotografie prese da Stazione fotografica su masso-segnale a m. 60 dalla fronte, può spiegarsi immaginando che il ghiacciaio, avanzato durante l'inverno 1929-30 d'una quindicina di metri dalle posizioni dell'estate 1929, si sia poi nell'estate 1930 ritirato con intervalli di sosta (ad es. per nevicata estive), durante i quali avrebbe accumulato i cordoni di morena. In particolare dal 20 agosto al 4 settembre 1930 il ritiro fu di circa m. 3, testimoniato da una zona di limo e sabbia finissimi, non ancor dilavati dalla pioggia, ricoprenti la morena deposta.

Sul fianco sinistro del ghiacciaio, nei pressi della Stazione XII, un'enorme frana di blocchi staccati dalla parete sotto la Cima 2937 si scaricò nella scorsa primavera, avanzando oltre la morena storica e quella viaggiante, formando parecchi risalti arcuati, accostati e ripetuti.

Furono proseguite le misure di velocità superficiale, di ablazione, ecc.

VALLE DI FUNDRES. — Non comprende aree glaciali, ma solo le limitatissime placche nevose di cui è detto sopra. Fu percorsa rilevandone le caratteristiche connesse alla morfologia glaciale.

VALLE DEL RIO EVIS. — Orientata nel suo tratto più a monte normalmente alla direzione degli strati raddrizzati della *Schieferhülle* e dei sottostanti Gneiss dei Tauri, tutt'all'ingiro della sua testata, sotto la linea di vetta decorrente fra 3100 e 3500 m. dalla Punta Bianca alla Cima del Prete, è ammantata da una zona glaciale. La tavoletta *Lappago* 1:25.000 dell'I.G.M.I., disegnata sulla base dei rilevamenti compiuti nel 1921, e costituente un ottimo termine di confronto, vi distingue 2 ghiacciai: la *Vedretta di Punta Bianca* ed il *Ghiacciaio di Neves* (occidentale, di mezzo, orientale). Si tratta di fatto di 7 aree glaciali, affatto distinte ormai e divise tra loro dalla raggiera di creste secondarie che si diramano dalla catena principale. Propongo provvisoriamente per esse le denominazioni (procedendo da Ovest ad Est) di: *Vedretta meridionale della Punta Bianca*, *Vedretta settentrionale della Punta Bianca*, *Ghiacciaio del*



*Dosso Largo, Calotta ghiacciata del Dosso Largo, Ghiacciaio occidentale di Neves, Ghiacciaio orientale di Neves, Ghiacciaio del Prete* (1).

La *Vedretta meridionale della Punta Bianca* costituisce un piccolo ghiacciaio di pendio, più sviluppato trasversalmente che longitudinalmente, come una fascia, sotto la cresta Punta Bianca-Forcella Alta di Punta Bianca fino all'Alta Punta Bianca, donde scende un costolone che lo separa dalla Vedretta settentrionale. Un risalto di roccia, affiorato recentemente di tra il ghiaccio, divide la Vedretta in due parti. All'estremità meridionale un ramo scende verso Sud fin presso m. 2900, con una lingua in parte mascherata di detrito, sopra l'immane scarpata di morena storica, franante giù fino in fondo alla Valle della Pipa. Collocai il segno  $\bullet \rightarrow$  PL su masso quadrangolare a m. 32 dalla fronte. L'altro ramo si sviluppa sul ripido declivio con fronte pensile dentellata, intorno a m. 3000, scaricando in basso la morena. Non è possibile collocarvi segnali.

*Vedretta settentrionale della Punta Bianca.* — Ghiacciaio di pendio, però alquanto incassato nel bacino collettore, che risale fino alla Forcella delle Vedrette. La fronte termina irregolarmente sinuosa sull'orlo di un alto gradino, prospiciente il Ghiacciaio del Dosso Largo, non però troncata, ma assottigliata in unghia. Alla destra si protende fin quasi alla base del gradino verso m. 2700 una lingua trapezoidale, sottile, zonata, in parte ricoperta dalla morena, che si accumula poi in un arco regolare. La fronte era in parte nascosta da un residuo di valanghe, nè è possibile collocarvi segnali. Le due Vedrette della Punta Bianca sono assai arretrate ed ingracilite nell'ultimo decennio.

*Ghiacciaio del Dosso Largo.* — Affatto separato dai Ghiacciai di Neves, coi quali da tempi remoti non ebbe più comunicazione, ne va tenuto distinto anche nella denominazione. Annicchiato in un profondo circo ovale, rialzato alla periferia, scende con profilo longitudinalmente spezzato, con abbondanti emergenze di morena interna fin nella sua parte più alta (in correlazione con l'innevamento pressochè nullo: il ghiacciaio è alimentato in prevalenza da valanghe). La fronte, nel complesso ellittica, nel dettaglio frastagliata, appare leggermente convessa, ammantata totalmente di morena e con numerosi conetti di sabbia; se ne può tuttavia delimitare abbastanza nettamente il contorno. L'apparato morenico depositato nel secolo scorso è veramente imponente e sproporzionato alla entità attuale del ghiacciaio. Nell'ultimo secolo l'area s'è ridotta a metà; nell'ultimo decennio il ritiro può valutarsi in 80 metri. Tra gli altri, collocai un segnale PL  $\bullet \rightarrow$  con richiami  $\bullet$  a m. 25 dalla fronte, su un grande monolito gneissico di m.  $7 \times 2 \times 1,5$ .

*Placca ghiacciata del Dosso Largo.* — È ridotta ad una coltre triangolare glacio-nevosa, di accumulo eolico, su un breve ripiano immediatamente a Sud della Vetta del Dosso Largo, fra m. 3100 e m. 3200.

*Ghiacciaio occidentale di Neves.* — È quasi smembrato in due lembi da un dosso roccioso, che appena affiora alla superficie, diretto obliquamente all'asse del ghiacciaio da Sud a Nord. L'ala meridionale più ristretta riveste d'una falda (probabilmente poco potente) il versante fin quasi a toccare la linea di vetta M. Muta-Forcella di Neves-Cima 3132. Poco accidentata, a pendenza uniforme, s'appoggia col lato destro contro un basso argine morenico; frontalmente (verso m. 2750) e col lato sinistro termina sulla roccia scoperta. Come altre due basse ma estese emergenze rocciose nell'arca del collettore, il dosso che separa il ramo meridionale dal ramo settentrionale nel 1921 compariva appena.

Il ramo settentrionale, molto più ampio, occupa gran parte della spianata d'un circo oblunco, poco incavato fra 3300 m. e 2560 m., variamente accidentato, crepacciato, quasi sgombro di morena superficiale. La fronte, alquanto arretrata dal 1921 (forse 70-80 m. sulla sinistra), si allunga per oltre 700 m. sulla roccia nuda e liscia, rigata dai 5 torrentelli glaciali. Lo spessore ne è alquanto più rilevante a destra, dove il ghiaccio appare rigonfio, solcato da crepe, che non a sinistra, dov'è ridotto ad una crosta sottile e seghettata. Ho cominciato il rilevamento tacheometrico della fronte.

(1) I. Conci visitò a partire dal 1926 i tre Ghiacciai di Neves; ma ne diede soltanto un cenno nella sua *Nota su alcuni Ghiacciai delle Alpi Aurine e Pusteresi* (Boll. del Comitato Glac. Italiano, n. 8, 1928).



*Ghiacciaio orientale di Neves.* — È il maggior ghiacciaio delle Alpi Aurine Italiane, toccando quasi kmq. 6 di superficie. Occupa un grande circo quadrangolare, largamente concavo, racchiuso all'ingiro dall'erta catena di Cima 3065-Piccolo Mesule-Mesule-Dosso del Cavallo-Cima di Campo-Cima di Sella-Cima del Prete. Dal collettore, con prominenze e depressioni che rivelano le ineguaglianze della spianata, avanza a destra, contro la cretina che divide i due Ghiacciai di Neves, una lingua triangolare, appiattita, arretrata così che una lista di roccia s'interpone tra essa e la morena del secolo scorso. Dalla sinistra, ancora un decennio addietro una larga fascia glacio-nivale avanzava per più di 1 km. fin sotto la Cima dei Camosci. Ne rappresenta l'ultimo meschino residuo la Vedretta del Prete. Al centro si protende un ampio largo lobo, quasi pianeggiante, lungo l'asse per un buon tratto, trasversalmente convesso, crepacciato, zonato, contornato dall'ininterrotto bastione della morena storica. Sgombra da morena, con margine sinuoso, ad unghia, dovunque ben delimitato, la fronte si presta meravigliosamente, come per il Ghiacciaio del Gran Pilastro, ad ogni sorta di misure. Per intanto ne ho iniziato il rilevamento tacheometrico.

*Ghiacciaio del Prete.* — Staccato dal Ghiacciaio orientale di Neves da una cordinata morenica, già mediana, forma una placca irregolare che scende giù pel vallone della Forcella del Prete. Scomparsa tutta la placca ghiacciata verso Cima dei Camosci, ne rimangono solo più limitatissimi campi di neve.

Tutti i Ghiacciai della Valle del Rio Evis, per segni molteplici e concordi, mostrano chiaramente d'essere in fase di ritiro.

Ing. LUIGI PERETTI.

Le condizioni meteorologiche generali dell'estate 1930 furono, nelle Alpi Aurine e Pusteresi, in complesso non molto favorevoli alle ricerche glaciologiche; il maltempo avversò anche la mia campagna, svoltasi dal 12 al 17 settembre. Il luglio e la prima metà dell'agosto furono relativamente freddi e piovosi; le fronti glaciali, già spoglie da neve, ne furono nuovamente ricoperte per nevicate cadute nella prima quindicina d'agosto (il 15 di questo mese la neve cadde fino a circa 1600 m. d'altezza). Successivamente un periodo di bel tempo valse a scoprire di nuovo le lingue e le fronti, che furono ancora ricoperte da una abbondante nevicata, il 15 settembre.

Visitai 9 ghiacciai, ponendo 14 segnali, di cui alcuni laterali; pochi segnali erano stati posti, negli anni precedenti, dal dott. IVO CONCI, ma non avendo di essi nessuna indicazione, non ho potuto rintracciarli (1); nemmeno gli schizzi di alcune fronti, da lui pubblicati (2), furono potuti utilizzare allo scopo di constatare eventuali variazioni, essendo essi eccessivamente rozzi, ed anche inesatti.

Essendo questa la mia prima campagna, credo opportuno dare qualche cenno sui metodi seguiti. I segnali ☉, anche quelli frontali, furono posti a distanza generalmente piccola dal margine del ghiacciaio, e ciò allo scopo di avere buone misure. Ritenni la distanza sempre sufficientissima per ritrovare i segnali l'anno prossimo, se pure alla fase di regresso nella quale si trovano, da più anni, anche i ghiacciai di questa zona dovesse ora subentrarne una di avanzamento; ad ogni modo, fu stabilito talora un secondo segnale, notandone accuratamente la posizione (distanza, azimut ed angolo di elevazione) rispetto al primo (3).

In pratica riconobbi in vari casi impossibile o poco conveniente stabilire segnali proprio *davanti* alla fronte glaciale, specialmente quando essa si affaccia ad un pendio morenico assai inclinato; dovetti allora porre il segnale un po' lateralmente. Ma sempre

(1) Ritrovai soltanto un segnale presso la fronte del Gh. Orientale delle Vedrette Giganti, ma non so da chi, nè quando, sia stato posto. Nel Gruppo delle Vedrette Giganti, peraltro, segnali sono stati posti, e controllati fin dal 1913, da K. MEUSBURGER e poi da H. RAINER di Graz (Cfr. *Zeitschr. für Gletscherk.*, vol. XVIII, 1930, pag. 215).

(2) I. CONCI, *Nota su alcuni Ghiacciai delle Alpi Aurine e Pusteresi* (Boll. Comitato Glaciol. Ital., n. 8, 1928).

(3) Questi segnali doppi furono distinti coi numeri 1 e 2: il più prossimo al ghiacciaio può essere tanto l'uno che l'altro.



tenni conto della direzione (azimut magnetico) nella quale operai la misura. Dei 14 segnali 11 sono su massi morenici, 3 su rocce in posto.

L'altezza dei segnali fu stabilita mediante una sola misura barometrica (aneroide) e va intesa come approssimativa: le determinazioni di successive campagne daranno modo di calcolarla con sufficiente esattezza. L'altezza degli estremi frontali fu poi calcolata partendo da quella dei segnali, con le distanze e gli angoli di elevazione misurati, ciò che è vantaggioso per i futuri confronti.

Il tempo avverso limitò assai l'uso della fotografia: raccolti però dati topografici relativi a vari ghiacciai, ma ancora insufficienti per una loro completa descrizione. Credo tuttavia opportuno dare brevissimi cenni su quei ghiacciai cui si riferiscono i segnali, perchè si possa meglio valutare l'importanza delle variazioni che in seguito potranno riscontrarsi. Premetterò una osservazione generale sui Ghiacciai delle Alpi Aurine (ad Oriente del Gran Pilastro) e delle Alpi Pusteresi, sulla quale sarà da tornare diffusamente in seguito, ma che ha pure importanza pratica attuale, per le nostre ricerche, a riguardo delle denominazioni dei singoli ghiacciai.

Diversi ghiacciai, dei maggiori nella zona da me considerata, hanno molti caratteri comuni, manifestamente dipendenti dalle condizioni della morfologia preglaciale. Si riconoscono ottimamente, nella Valle di Lappago, nella Valle Aurina e in quella di Riva, le tracce di un paesaggio maturo, con fianchi montani, anche se assai inclinati, comunque molto uniformi, e uniti, cioè senza notevoli incisioni torrentizie; in questo paesaggio morfologicamente maturo, e preglaciale, si incastrano le valli attuali, profonde qualche centinaio di metri, di tipo glaciale e con non frequenti terrazze (1).

L'azione glaciale non ha molto modificato, se non localmente, questi caratteri di paesaggio maturo; i ghiacciai, adagiati sui pendii uniformi, li hanno sì variamente erosi, approfondendoli, ma sempre scarsamente, cosicchè le creste si elevano, in linea generale, di assai poco al disopra delle falde ghiacciate superiori; le quali, anzi, si continuano talora nelle calotte nevose ricoprenti alcune cime. Mancando, originariamente, tipiche testate di vallecole, mancano, o sono molto scarsi, in alcune zone, tipici circhi, e relativamente basse sono le creste e le dorsali che separano l'un ghiacciaio dall'altro. Da questi caratteri morfologici derivano alcune caratteristiche di alcuni ghiacciai, specialmente dei maggiori (eccettuati però quelli di Lana e di Predoi), e cioè:

1° Pendenza relativamente uniforme (intorno a 20° in media) e quindi crepacciatura piuttosto scarsa.

2° Scarsa di morena superficiale (per la poca importanza delle pareti sovraelevate sul ghiacciaio).

3° Transfuenze, o anche riunioni, per *contiguità*, di masse ghiacciate *fisicamente* distinte, le quali vengono a costituire *topograficamente* un unico ghiacciaio. In questo caso ci soccorrono, nel riconoscimento delle condizioni reali, sia le lobature della fronte glaciale, sia le tracce di una espansione un po' maggiore dell'attuale.

Il migliore esempio ci è fornito, per questo, dal Ghiacciaio di Riatorbo, che ha due distinti e accentuati lobi frontali; davanti ad essi si trovano bellissime morene laterali, le quali mostrano che in un passato molto recente (probabilmente prima metà del secolo scorso) il ghiacciaio si allungava verso il basso con due vere lingue subtriangolari (la maggiore lunga oltre mezzo chilometro), mentre la porzione intermedia del margine oggi frontale stava press'a poco nella posizione attuale. Le direzioni delle due lingue corrispondono alle due risultanti delle direzioni delle linee di massima pendenza delle falde nevose-ghiacciate superiori.

Non vi è dubbio che in questo caso debba parlarsi di un unico ghiacciaio; ma in qualche altro la contiguità è ridotta, e parzialmente, alla sola regione del nevato, pur distinguendosi con facilità il bacino *orografico* di un ghiacciaio da quello dell'altro, perchè vi è una dorsale ben distinta, anche se poco elevata e interamente ricoperta

(1) Sulla morfologia della regione cfr.: DAL PIAZ G. B., *Ricerche geomorfologiche nell'Alto Adige Orientale* (Studi Trentini di Sc. Nat., XI, 1930, fasc. 3). Va sicuramente troppo oltre il DAL PIAZ quando parla di una « topografia usatissima, a caratteri spiccatamente senili ».



di neve. Io preferirò fin d'ora indicare come distinti due ghiacciai in queste condizioni, anche se essi sono generalmente indicati con un unico nome comprensivo. È il caso (Gruppo delle Vedrette Giganti) del cosiddetto *Ghiacciaio di Monte Nevoso* (ne distinguo uno Occidentale ed uno Orientale) e di quello detto dal CONCI *Ghiacciaio di M. Covoni*, che io indicherò provvisoriamente con la denominazione: *Vedrette Giganti, Ghiacciaio Occidentale* (fronte B del CONCI, il vero Ghiacciaio di M. Covoni) e *Vedrette Giganti, Ghiacciaio Orientale* (fronte A del CONCI).

*Ghiacciaio di Neves Orientale* (1). — Dall'ampio bacino di raccolta, cui sovrasta con parete non alta il M. Mésule (m. 3479), scende una tozza lingua, assai rigonfia ma poco crepacciata. Davanti alla fronte regolarmente ricurva si stende un ripiano roccioso, più o meno ricoperto da morene, abbellito da un laghetto. La porta principale è un po' verso destra (2); il segnale B si riferisce a un punto del margine prossimo ad una porta secondaria, verso sinistra. Altezza della fronte m. 2515. Innevamento frontale nullo (13 settembre). Area del ghiacciaio (3) kmq. 3,60; esposiz. Sud.

*Ghiacciaio di Neves di Mezzo*. — È una larga placca ghiacciata, senza vera lingua (cima più alta m. 3384). Le acque fuoriescono da molti punti dell'esteso margine frontale obliquo. La porta principale trovasi verso destra, all'estremità dell'unghia più avanzata (m. 2594), alla quale si riferisce il segnale. Quest'unghia si presentava (13 settembre) eccessivamente sottile e ricoperta di neve, mentre 50 m. più a monte il ghiaccio ne era libero. Area kmq. 1,60; esposiz. Sud-Est.

*Ghiacciaio di Predoi*. — Consta di un'unica lingua ghiacciata, che prende origine sotto le pareti della Costa di Campogrande (m. 3418, presso il Picco dei Tre Signori). Abbastanza ricco di morena superficiale; le acque fuoriescono da più punti del margine frontale. Il segnale A si riferisce all'estremo inferiore (m. 2354). Innevamento frontale nullo; neve sopra 2800 m. (14 settembre). Area kmq. 0,88; esposiz. Ovest-Nord-Ovest.

*Ghiacciaio di Lana*. — È questo un vero ghiacciaio composto, formato dalla riunione di tre colate di ghiaccio (la maggiore discendente dalla calotta nevosa del Picco dei Tre Signori, m. 3499), che danno origine ad una lingua assai ricca di morena superficiale, sì che tutta la fronte ne rimane coperta. Il segnale B si riferisce all'unghia estrema (alt. m. 2207). Innevamento frontale nullo; neve sopra 2700-2800 metri (14 settembre). Area kmq. 1,85; esposiz. Nord-Ovest.

*Ghiacciaio Orientale di Monte Nevoso*. — Discende da un'anticima (circa 3230 m.) del M. Nevoso, in forma di unica colata, che in basso si restringe in una linguetta regolare. Le acque fuoriescono dal punto più basso (m. 2564), cui si riferisce anche il segnale. Ricoperto di neve fresca (16 settembre). Area kmq. 0,44; esposiz. Nord-Nord-Est.

*Vedrette Giganti, Ghiacciaio Occidentale*. — Ampio ghiacciaio, la cui regolarità è turbata da un salto roccioso che lo attraversa obliquamente; la cima più alta del suo bacino è il M. Nevoso (m. 3357), che si sopraeleva con bella parete dal ghiacciaio, mentre questo, col restante contorno superiore, raggiunge o quasi le creste. In basso, verso destra, si restringe in una tozza lingua, il cui estremo inferiore trovasi a 2429 m., ed è fronteggiato da due bellissimi cordoncini morenici frontali di recente deposito. Le acque fuoriescono da un ampio tratto del margine frontale. Ricoperto di neve fresca (16-17 settembre). Area kmq. 3,40; esposiz. Nord-Nord-Est.

(1) Le tavolette dell'Ist. Geogr. Milit., e le pubblicazioni alpinistiche italiane, chiamano col termine di *Vedretta* quasi tutti i ghiacciai delle Alpi Aurine e Pusteresi. Ritengo questa denominazione, seguendo O. MARINELLI (*I ghiacciai delle Alpi Venete*, Mem. Geogr. di G. Dainelli, n. 11, Firenze, 1910, pag. 179-184), impropria per indicare i ghiacciai di secondo ordine. Essa non è, del resto, un termine localmente usato; riservandomi di tornare in seguito sulla questione, preferirò, per ora, quello più generico di *Ghiacciaio* (il termine tedesco è *Kees*). Quanto ai nomi propri dei singoli ghiacciai adotto, almeno provvisoriamente, quelli delle tavolette.

(2) I termini *destro* e *sinistro* vanno sempre intesi in senso idrografico.

(3) I valori dell'area, ricavati dalle tavolette, con qualche correzione, sono da considerarsi del tutto provvisori. Le tavolette e la Carta dei Confini Italo-Austriaci rappresentano i ghiacciai con estensione superiore a quella reale; ma le condizioni del tempo non mi permisero sempre di osservare le regioni superiori e quindi di apportare le correzioni necessarie. I valori da me ricavati sono molto inferiori a quelli offerti nella vecchia opera del RICHTER (*Die Gletscher der Ostalpen*, Stuttgart, 1888).



GHIACCIAIO	Denominazione del segnale	Posizione del segnale	Altezza m.	Distanza dal ghiacciaio m.	Azimut (magnetico)	Angolo d'elevazione	Data dell'osservazione
<i>Alpi Aurine:</i>							
Gh. di Neves di Mezzo	A	frontale	2590	30,0	348°	+ 8°	13-IX
» di Neves Orientale	A	laterale d.	2562	15,3	133°	- 21°	13-IX
Id.	B	frontale	2517	40,0	27°	0°	13-IX
<i>Alpi Pusteresi:</i>							
Gh. di Predoi	A <sup>1</sup>	frontale	2352	15,6	53°	+ 6°	14-IX
Id.	B	»	2388	19,2	98°	+ 12°	14-IX
Id.	C	laterale d.	2509	10,8		- 38°	14-IX
Gh. di Lana	A	frontale	2218	33,0	161°	- 4°	15-IX
Id.	B	»	2208	35,0	153°	- 2°	15-IX
Gh. Orientale di Monte Nevoso	A <sup>2</sup>	»	2356	30,6	102°	+ 15°	16-IX
Vedrette Giganti, Gh. Occidentale	A	»	2429	50,2	160°	0°	16-IX
Vedrette Giganti, Gh. Orientale	A	»	2524	35,5	161°	+ 1°	17-IX
Gh. di Collalto	A <sup>1</sup>	»	2433	21,2	134°	+ 16°	17-IX
» di Sasso Lungo	A	»	2423	50,2	127°	+ 5°	17-IX
Id.	B	laterale d.	2465	11,0		- 30°	17-IX

*Vedrette Giganti, Ghiacciaio Orientale.* — Contiguo, anzi in parte unito, al precedente, ma più irregolare, questo ghiacciaio ha una lingua ampia, ma pure ben distinta. Non ha emissario superficiale e la fronte è come divisa da una bella morena mediana. Altezza massima cima (Collalto) metri 3435; altezza della fronte m. 2525. Ricoperto di neve fresca (17 settembre). Area kmq. 2,50; esposiz. Nord.

*Ghiacciaio di Collalto* (1). — In forma di unica colata di ghiaccio, è assai incassato tra pareti rocciose (Collalto m. 3435). Fronte triangolare, spessa e crepacciata, con piccola porta ben distinta (m. 2439), cui si riferisce il segnale. Ricoperto di neve fresca (17 settembre). Area kmq. 0,89; esposizione Nord-Ovest.

*Ghiacciaio di Sasso Lungo.* — Ha una lingua ampia ma distinta, che scende fino a m. 2427 (altezza massima del bacino m. 3400 circa). Scarsa morena superficiale; bellissima e tipica la porta. Ricoperto di neve fresca (17 settembre). Area kmq. 3; esposiz. Nord.

Naturalmente ben poco posso dire delle variazioni di questi ghiacciai nell'ultimo anno; i due ghiacciai di Neves e quelli di Predoi e di Lana mi sembrarono, per i caratteri della falda frontale e delle antistanti morene deposte, in fase regressiva. Per gli ultimi due un regresso nell'ultimo anno (1929-30) mi fu affermato anche da persona pratica dei luoghi. Invece gli altri 5 ghiacciai, tutti nel Gruppo delle Vedrette Giganti, con fronti piuttosto rigonfie, non mi mostrarono caratteri dai quali potessi, con una certa approssimazione, dedurre il loro stato attuale.

ALDO SESTINI.

(1) Senza nome nella tavoletta. Il CONCI (loc. cit.) lo chiama *Gh. dei Giganti*; non so però perchè gli abbia dato questo nome, essendo il più piccolo, e il più appartato, dei ghiacciai del Gruppo delle *Vedrette Giganti* (*Rieserferner*).



**ALPI DOLOMITICHE.**

**Gruppi della Marmolada e delle Pale.**

Da informazioni assunte l'innnevamento invernale-primaverile fu nelle Dolomiti mediocre, certo più abbondante che nell'anno precedente. Seguirono anche qui alcune nevicate in luglio e agosto, in causa delle quali soltanto le porzioni inferiori dei ghiacciai poterono discoprirsi nel corso dell'estate. Il 16 settembre cadde altra neve, che tenne coperti i Ghiacciai della Marmolada anche nei seguenti giorni, in cui, in compagnia del Geom. V. CONCI, compii la mia visita. Tuttavia le misure delle oscillazioni frontali furono egualmente possibili, sebbene talune soltanto approssimativamente. Solo la misura al lobo destro del Ghiacciaio del Vernel fu impedita da un residuo di neve vecchia. Risultò pure impossibile riprendere l'allineamento di pietre tracciato attraverso il « Pian dei Fiacconi ». Le misure diedero in generale un leggero ritiro, minore di quello dell'anno precedente, appunto in causa delle cattive condizioni estive, e sebbene nel 1929 tutte le fronti avessero subito forti assottigliamenti. Anzi, probabilmente per la lunga permanenza di frange di neve sull'unghia frontale rivolta a Nord, in taluni punti il margine del ghiaccio risultò stazionario, o perfino in progresso (v. Tabella). Ciò non toglie che i Ghiacciai della Marmolada in complesso si trovino tuttora in una caratteristica fase di ritiro, rivelata anche dalle fotografie che mostrano il continuato abbassamento della superficie delle lingue, l'accorciamento di taluni lobi secondari, lo scoprimento di superfici rocciose, il frastagliamento del margine.

Nel Gruppo delle Pale il cattivo tempo di nuovo subentrato verso il 20 settembre mi impedì qualsiasi lavoro glaciologico. Per il Ghiacciaio dei Marmor le fotografie e i dati, cortesemente forniti dal dott. G. VIANELLO, lasciano concludere che l'estrema punta, a sinistra del grande portale, si è notevolmente accorciata nel 1929 e (se un deposito di neve perdurante il 5 settembre 1930 non inganna) il ritiro si sarebbe lievemente accentuato anche quest'anno, almeno sul lato sinistro. Nel complesso però il ghiacciaio quest'anno appare stazionario e con abbondante rivestimento nevoso.

GHIACCIAI DELLA MARMOLADA		Variazioni				
		1928-29	1929-30			
Ghiacciaio principale	Fronte Est, lobo sinistro .....	m. 2455	— 26 (1)	+ 8		
	Fronte centrale	lobo destro .....	» 2440	— 6,50	+ 1	
		» mediano .....	» 2460	— 6,30	— 3,10	
		» sinistro .....	» 2410	— 21	— 3	
	Fronte Ovest	lobo destro .....	» 2560	— 6	— 6 ?	
		» sinistro	lato Est..	» 2470	— 5	— 2
			lato Ovest	» 2460	— 2,30	— 2,10
Ghiacciaio occid. o del Vernel	lobo destro .....	» 2530	— 12,70	?		
	» sinistro .....	» 2550	— 7,50	0		

(1) Ritiro verificatosi in due anni 1927-29.

BRUNO CASTIGLIONI.



## INDICE

---

Composizione del Comitato Glaciologico Italiano . . . . .	<i>Pag.</i>	3
Pubblicazioni ricevute in omaggio . . . . .	»	4
UMBERTO MÒNTERIN — VI. Le variazioni periodiche dei Ghiacciai Italiani. 1930 . . . . .	»	5
CARLO SOMIGLIANA — Sulla teoria del movimento glaciale . . . . .	»	25
BRUNO CASTIGLIONI — Di alcune strutture del suolo di tipo artico osservate sulle Alpi . . . . .	»	37
UMBERTO MÒNTERIN — Ricerche sull'ablazione e sul deflusso glaciale nel versante meridionale del Monte Rosa . . . . .	»	49
Rilievi stereofotogrammetrici del Ghiacciaio del Lys . . . . .	»	125
MANFREDO VANNI — Il glacialismo attuale nel Bacino del Breil . . . . .	»	129
LUIGI PERETTI — Il limite climatico delle nevi permanenti nelle Alpi Occidentali Italiane . . . . .	»	151
CARLO FELICE CAMOLETTO — Le variazioni periodiche dei ghiacciai delle Alpi Marittime. 1893-1930 . . . . .	»	189
Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1930 . . . . .	»	213
CARLO FELICE CAPELLO — Bibliografia glaciologica italiana. - II. 1929-1930 . . . . .	»	265
ID. — Bibliografia glaciologica estera. - II. 1929 . . . . .	»	275

---