

BOLLETTINO

DEL

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO

E DELLA

COMMISSIONE GLACIOLOGICA DEL CLUB ALPINO ITALIANO

N. 14 - 1934

TORINO
COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO
PALAZZO CARIGNANO

1934-xii

Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1933.

ALPI OCCIDENTALI.

Alpi Marittime.

- 1) Gruppo Clapier - Maledia - Gelas ed Argentera. — C. F. CAMOLETTO.

Alpi Cozie.

- 2) Gruppo Cenisio-Ambin. — L. PERETTI.

Alpi Graie.

- 3) Gruppo del Gran Paradiso. — L. PERETTI.
- 4) Gruppo del Rutor e Miravidi-Lechaud. — L. PERETTI.
- 5) Gruppo del Monte Bianco. — C. F. CAPELLO.

ALPI CENTRALI.

Alpi Pennine.

- 6) Gruppo Velan-Braoule. Bacino della Valpelline. — Abbé HENRY.
- 7) Gruppo del Cervinc. Bacino della Valtournanche. — M. VANNI.
- 8) Gruppo del Monte Rosa. — U. MONTERIN.
- 9) Id. — A. GUGLIELMINA del C. A. I.

Alpi Lepontine.

- 10) Gruppo Leone-Mottiscia. — M. VANNI.

Alpi Retiche.

- 11) Gruppo Tambò-Suretta-Stella. — S. PIGNANELLI.
- 12) Gruppi Badile, Disgrazia, Bernina, Scalino. *Bacini del Codera e del Masino.* — S. PIGNANELLI.
- 13) Gruppi Badile, Disgrazia, Bernina, Scalino. *Bacino del Mallero.* — G. CRISTOFARO, F. BADÒ, C. LARGHI del C. A. I.

- 14) Gruppo Piazzì. — A. BASCAPÈ del C. A. I.
- 15) Gruppo Ortles-Cevedale.
Bacino dell'Adda. Valle del Braulio. V. BETTINI, L. CORTI, L. GIACCIAI,
A. PICCIOLI del C. A. I.
Id. — Valfurva. — G. G. FLORIDIA, C. CHIESA del C. A. I.
Id. — Valfurva. — Ghiacciaio dei Forni. — G. BARONIO.
Id. — Valfurva. — C. CHIESA.
Bacino dell'Oglio. Valle delle Messi. — C. CHIESA.
Bacino dell'Adige. Alta Valle del Noce. — C. CHIESA.
Id. Valle d'Ultimo. — F. MIGONE, G. TOFANARI, del C. A. I.
Id. Val Martello. — G. MICHETTI, F. MIGONE, G. TOFANARI, C. ANDREATTA
del C. A. I.
Id. Val di Lasa. — C. ANDREATTA del C. A. I.
Id. Val di Trafoi. — G. PENSOTTI, E. PRANDINA del C. A. I.
- 16) Gruppo Adamello. — R. TEDESCHI.
- 17) Gruppo Presanella. — G. MERCIAI.
- 18) Alpi Venoste Occidentali. — L. RICCI.
- 19) Alpi Venoste Orientali. — V. CONCI.
- 20) Alpi Breonie. — V. CONCI.
- 21) Gruppo del Brenta. — L. RICCI.
- 22) Gruppo Alpi Orobìe. — G. NANGERONI.

ALPI ORIENTALI.

Alpi Noriche.

- 23) Alpi Aurine. — L. PERETTI.
- 24) Alpi Pusteresi. — G. TAVANI.

Alpi delle Dolomiti.

- 25) Gruppo della Marmolada. — V. CONCI.
- 26) Gruppi Cima Undici, Sorapis, Cristallo, Antelao, Pelmo, Marmarole. —
A. CELLI.
- 27) Gruppo delle Pale. — G. VIANELLO, del C. A. I.

Alpi Giulie.

- 28) Gruppo del Canin. — E. FERUGLIO.

APPENNINI.

- 29) *Gran Sasso d'Italia.* — D. TONINI.
-

ALPI OCCIDENTALI.

ALPI MARITTIME.

Gruppi Clapier-Maledia, Gelas ed Argentera.

L'annuale visita ai ghiacciai delle Alpi Marittime ebbe luogo, come di consueto, nella seconda metà del mese di agosto. Le condizioni climatiche della regione furono nell'annata caratterizzate da scarse precipitazioni nevose durante l'autunno 1932; a queste fecero seguito più frequenti nevicate nella successiva stagione invernale e primaverile del 1933; in complesso, nella zona considerata, la neve cadde in maggior copia in confronto a quello dell'anno precedente; ciò era dimostrato dai residui di valanghe esistenti ancora, all'epoca del mio passaggio, in fondo al vallone di Monte Coulomb ad una quota di circa m. 1500 sul livello del mare.

Le tardive nevicate furono per altro di poca efficacia per l'alimentazione glaciale; le temperature elevate iniziatasi assai più precocemente, di quanto fosse avvenuto nel 1932, disciolsero rapidamente il manto nevoso poco consistente, che ricopriva la regione, cosicchè alla fine di agosto i ghiacciai si presentavano collo stesso aspetto scarno e spoglio di neve, che da più anni ormai vado segnalando nelle mie campagne glaciologiche.

Per quanto le temperature medie estive non avessero raggiunto valori medi più elevati del normale, pur tuttavia, specialmente nelle zone più basse dei dissipatori, la fusione avvenne assai rapidamente; ciò essenzialmente perchè la neve che cade a stagione avanzata, si trasforma assai meno facilmente in ghiaccio compatto e resistente al calore, ma dà luogo ad una compagine bollosa, poco omogenea, costituita da accumuli di granelli staccati.

In altri termini, affinchè la neve leggera e polverosa, formata da minutissimi cristalli possa trasformarsi in ghiaccio vero e proprio, occorre, non solo la pressione degli ammassi superiori, dipendente dall'entità delle precipitazioni, ma un lungo periodo di basse temperature. In prossimità del punto di congelamento e per effetto del peso sovrastante, gli strati di neve più profondi modificano la loro struttura iniziale con l'ingrossamento dei granuli originari; si formano così successivamente zone di aggregati grossolanamente sferici, e più in basso ghiaccio compatto costituito da cristalli poliedrici irregolari, l'un nell'altro compenetrati e che possono raggiungere dimensioni di 10-12 cm. Trasformandosi la struttura microcristallina in macrocristallina, anche la tinta del ghiaccio varia passando dal bianco candido iniziale al colore bluastrò caratteristico delle zone profonde e più resistente alla fusione.

I segnali, di cui appresso vengono riportate le misurazioni, indicano quest'anno un leggero regresso per quasi tutti i ghiacciai; fa nettamente eccezione quello del Clapier, il quale nel periodo di osservazione appariva in sicura fase di avanzamento, denunciata non solo dall'aspetto della località, ma anche dalle misure comparative effettuate.

Anche il ghiacciaio orientale dei Gelas presentava sintomi di aumentata potenza nella sua zona superiore. Il caratteristico Lagarot della Maledia, sul quale termina con taglio netto il ghiacciaio, presentava quest'anno un'ampiezza relativamente assai notevole. Questo recesso severamente alpestre e che costituisce uno dei punti più pittoreschi della regione, aveva perduto nel periodo che intercede dal 1926 al 1932, parte della sua attrattiva, per la quasi totale sparizione del laghetto, che quest'anno invece era ricomparso in tutta la sua primitiva estensione.

La presenza dello specchio d'acqua è in rapporto certamente coll'accrescimento della massa glaciale nel circo superiore del ghiacciaio. Il lago occupa una piccola conca posta ai piedi della parete N. della Maledia, ed a seconda che il ghiacciaio si

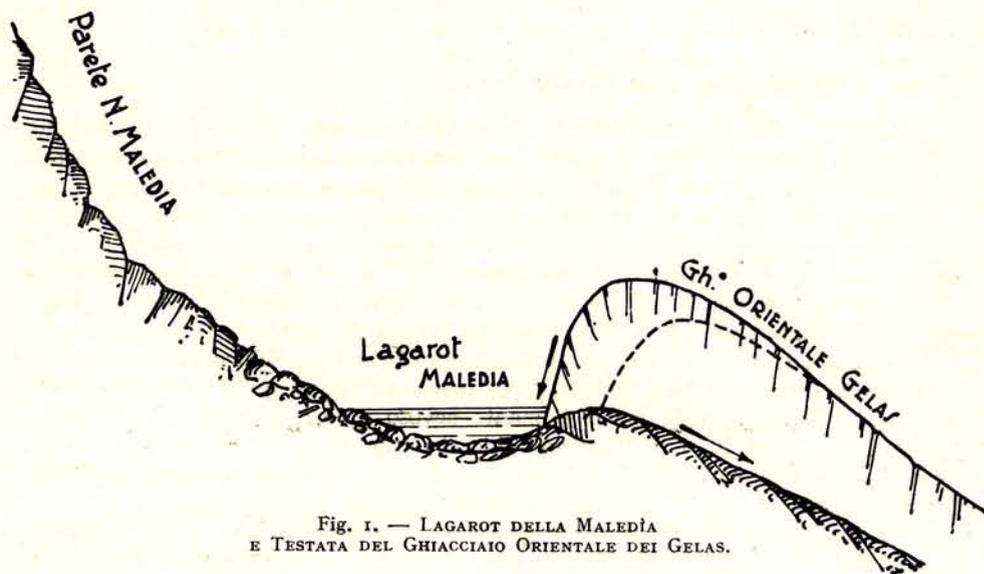


Fig. 1. — LAGAROT DELLA MALEDIA
E TESTATA DEL GHIACCIAIO ORIENTALE DEI GELAS.

avanza o si ritira, le acque di fusione si possono raccogliere ad alimentare il piccolo bacino chiuso oppure defluire tutte a valle per la via naturale di scarico.

Lo schizzo della fig. 1 mette in evidenza lo stato di cose denunciato; la linea tratteggiata indica la posizione del ghiacciaio nei periodi di magra, la linea a tratto pieno quella che si riscontra nelle epoche di maggior sviluppo.

In generale, per quanto l'aspetto dei ghiacciai osservati, poco si differenziasse dalle condizioni delle scorse annate, ho riscontrato di massima nelle loro zone mediane, una sensibile diminuzione di pendenza; fatto questo che dimostrerebbe una tendenza ad aumento di massa, non essendosi sensibilmente spostati i punti estremi di massima e minima quota. Segno evidente di questa attenuazione di pendio era la maggior facilità di transito anche nelle zone scoperte da neve, ove nelle precedenti campagne doveva procedersi con ogni riguardo, e nelle ore mattutine rinunciare addirittura al passaggio.

Proseguendo nel lavoro già iniziato nel 1932, quello cioè relativo al riordinamento dei segnali ed al rinnovo di quelli inservibili, vennero collocati in posizione conveniente le indicazioni al Ghiacciaio N. dei Gelas, operazione che lo scorso anno non avevo potuto ultimare per la presenza di una fitta nebbia, che mi aveva costretto alla ritirata, oltrechè per la mancanza di visibilità, anche per la frequente caduta di pietre delle quali non poteva scorgersi, nè la provenienza, nè il tragitto.

Col lavoro eseguito voglio sperare che per qualche tempo si possa seguire senza ulteriori modifiche, l'andamento delle variazioni glaciali nella zona, salvo ben inteso che qualche improvviso cambiamento climatico costringa a nuovi spostamenti.

I segnali sono attualmente tutti marcati su rocce in sito, o su massi morenici che danno affidamento di stabilità; essi, per quanto possibile sono collocati in posizione tale da essere ben visibili da lontano, e l'indicazione è ottenuta con un largo tratto orizzontale rosso, sormontato da un circoletto più elevato $\overset{\circ}{-}$, allo scopo di rendere più facilmente reperibile il contrassegno. Come materia colorante ho usato il minio in polvere mescolato sul posto con olio di lino cotto, avendo riscontrato che operando a questo modo, si ha una persistenza del colore molto maggiore di quella ottenuta usando i prodotti messi in commercio già preparati.

Al Ghiacciaio della Maledia vennero ancora quest'anno ripetute misure di ablazione, allo scopo di effettuare un raffronto fra l'entità della fusione su neve e quella su ghiaccio vivo al variare delle temperature medie. Furono usate le solite bacchette di canna infisse nel ghiaccio e gli esperimenti si effettuarono come di consueto nella zona terminale a notevole distanza dalle morene e dai detriti in modo da eliminare l'influenza del calore da essi emanato sul fenomeno studiato.

Anche in queste ultime esperienze ebbe a dimostrarsi sufficientemente approssimata per il ghiaccio vivo l'espressione da me indicata nel 1930, per il calcolo dell'ablazione media oraria: Ciò naturalmente vale per condizioni strutturali normali del ghiacciaio e per una durata media di insolazione di 10 ore; alterazioni nel colore, nel grado di rugosità, e nella cristallizzazione provocano, come ho avuto io stesso occasione di notare, profonde variazioni nella rapidità di scioglimento.

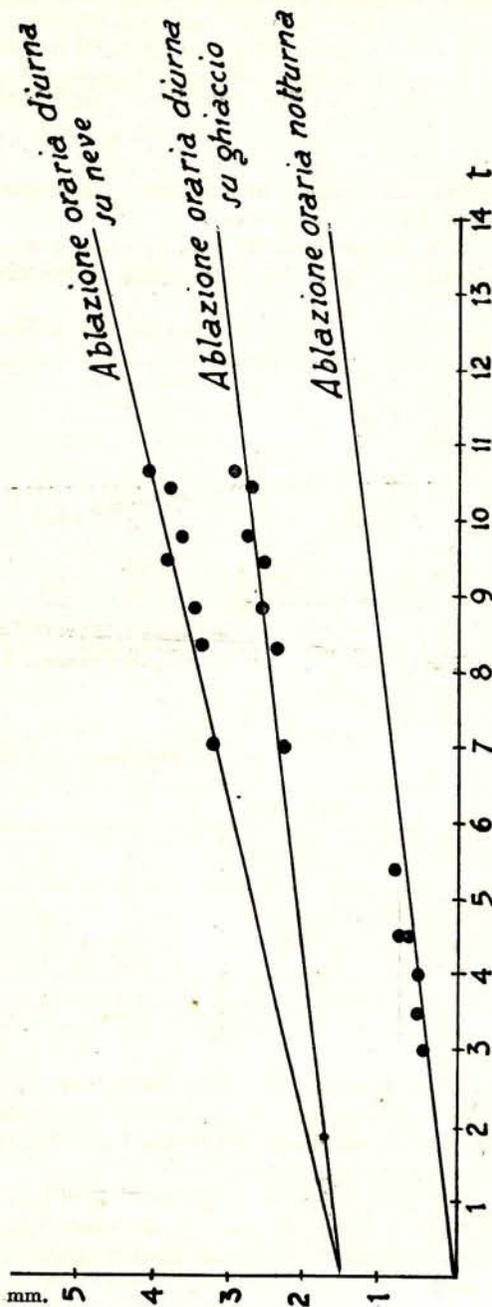


Fig. 2. — MISURE DI ABLAZIONE SUL GHIACCIAIO DELLA MALEDIA.

I risultati delle osservazioni sono qui di seguito riportate; l'ablazione media diurna teorica su ghiaccio vivo venne calcolata colla espressione:

$$a = 1,5 + 0,125 t;$$

per la neve, assai meno compatta, per quanto più bianca, si adatta invece la relazione:

$$a = 1,5 + 0,240 t.$$

Per l'ablazione notturna non vi sono naturalmente variazioni apprezzabili di entità fra neve e ghiaccio.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le misure effettuate dal 24 al 30 agosto; si è indicato con t la temperatura media, a_c l'ablazione calcolata, a_m l'ablazione misurata

Ablazione diurna oraria.

t	Su ghiaccio vivo $a_c = 1,5 + 0,125 t$		Su neve $a_c = 1,5 + 0,240 t$	
	a_c mm.	a_m mm.	a_c mm.	a_m mm.
10,4	2,80	2,80	3,94	3,80
10,6	2,82	3 —	4,04	4,10
8,3	2,53	2,40	3,49	3,40
9,4	2,67	2,60	3,75	3,80
7	2,37	2,30	3,18	3,20
9,7	2,71	2,80	3,83	3,70
8,8	2,60	2,60	3,61	3,50

Ablazione notturna oraria.

$a_c = 0,125 t$			$a_c = 0,125 t$		
t	a_c mm.	a_m mm.	t	a_c mm.	a_m mm.
4,5	0,56	0,60	4,5	0,56	0,70
5,4	0,67	0,80	3	0,37	0,40
4	0,50	0,50	3	0,37	0,30
3,5	0,44	0,50	—	—	—

La concordanza dei valori determinati sperimentalmente con quelli ricavati dalle espressioni analitiche risulta invero assai confortante. I risultati esposti si riferiscono alla media delle misure effettuate a 12 paline di canna collocate, pressochè alla stessa quota, metà su ghiaccio, metà su neve.

Nel grafico della fig. 2, nel quale sono portate come ascisse le temperature e come ordinate le ablazioni orarie in millimetri, sono tracciate le rette definite dalle trascritte espressioni, e con circoletti i singoli valori determinati colle osservazioni ai segnali.

Durante la « Campagna Glaciologica » vennero pure eseguite misure termometriche allo scopo di determinare le variazioni di temperatura nel corso superiore del torrente glaciale uscente dal Ghiacciaio della Maledia presso il Rifugio Pagari.

Le temperature osservate in cinque località differenti ed in breve lasso di tempo (cioè dalle 6 alle 8 del mattino) seguono l'andamento indicato dal diagramma qui riportato nella fig. 3. All'uscita dalla morena frontale, la temperatura dell'acqua risultò di gradi centigradi 1; l'aumento, che si manifesta assai rapido durante i primi 2000 m. di tragitto, sensibilmente va attenuandosi nei 1000 m. successivi, e continua in seguito a verificarsi con incrementi piccolissimi.

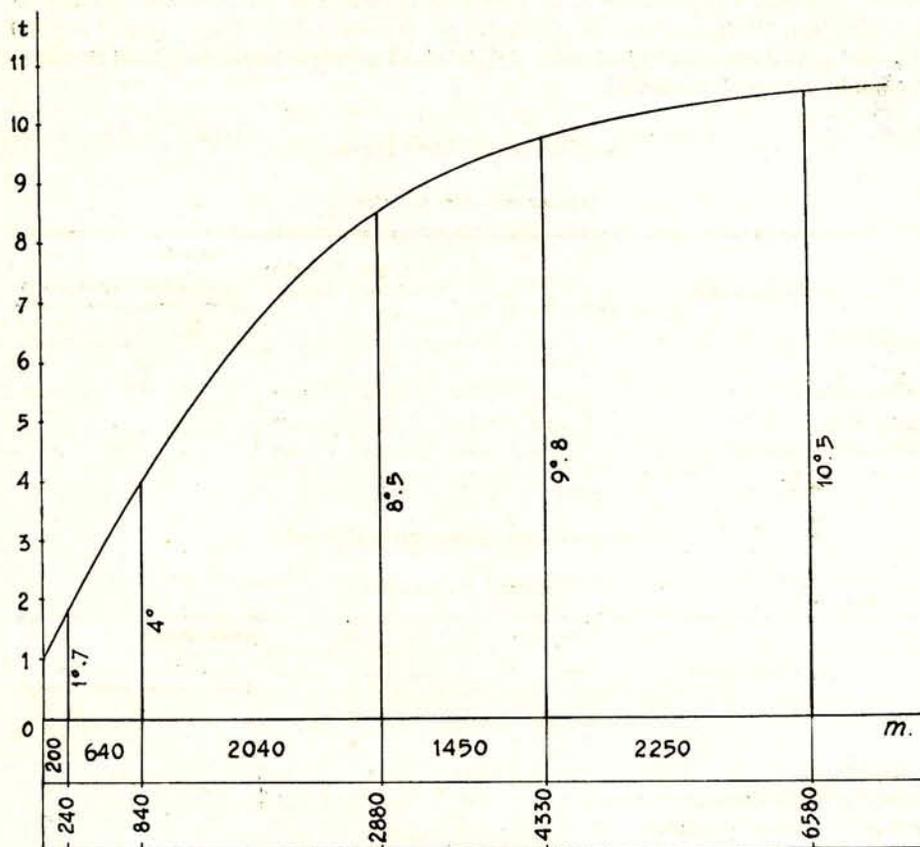


Fig. 3. — VARIAZIONE DELLA TEMPERATURA DELL'ACQUA LUNGO L'EMISSARIO DEL GHIACCIAIO DELLA MALEDIA.

Le ultime misure furono effettuate a S. Giacomo di Entraque (1300), in complesso per una lunghezza di circa km. 6,5.

Le distanze portate come ascisse nel grafico, si riferiscono a quelle effettive percorse dall'acqua, non alla loro proiezione orizzontale.

Nel riportare ora le misurazioni effettuate ai segnali, è opportuno ancora far notare come per i medesimi ghiacciai si abbiano sovente, a seconda dei punti, indicazioni di segno diverso; ciò è dovuto alla ubicazione dei riferimenti su tutta la loro periferia. Entrano pertanto in gioco fenomeni locali, capaci di modificare in più od in meno la reale consistenza delle lunghezze ed altezze misurate.

Nei segnali posti presso le fronti dei ghiacciai, in generale nel dissipatore, prevalgono le influenze dell'ablazione provocata dal calore irradiato dalle rocce, dalla

loro esposizione, dalla forma del contorno; essi pertanto tendono a fornire spostamenti negativi in eccesso. Al contrario, in quelli collocati nei circhi superiori gli accumuli di neve, ostacolando l'esatta determinazione delle distanze, possono facilmente indicare variazioni positive superiori alle reali.

Con certezza può però affermarsi che gli spostamenti medii in altezza (*h*), rappresentano con sufficiente esattezza il movimento d'avanzamento e di regresso dei ghiacciai; questa quantità, indipendente dalla forma ed inclinazione del contorno, fornisce la base più sicura di riferimento e la più adatta per le osservazioni delle variazioni annuali di questi piccoli ghiacciai chiusi entro alti circhi, ed aventi le lingue terminali ricoperte da grandi ammassi di detriti.

GRUPPO DELL'ARGENTERA.

Ghiacciaio De Céssole.

Indicazione segnali	<i>h</i> m.	<i>l</i> m.	Variazione annuale <i>h.</i>	Variazione annuale <i>l.</i>	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Morena sinistra	2,50	5 —	— 0,15	— 0,10	— 1,81	— 0,41
Parete P. De Céssole	3,50	0,70	— 2,50	— 0,70		
Parete P. dei Camosci	3,80	0,45	— 2,80	— 0,45		

GRUPPO CLAPIER-MALEDIA-GELAS.

Ghiacciaio del Clapier.

Indicazione segnali	<i>h.</i> m.	<i>l.</i> m.	Variazione annuale <i>h.</i>	Variazione annuale <i>l.</i>	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Stazione IX	2 —	17,50	+ 3,90	+ 7,10	+ 0,92	+ 1,95
Segnale I - Punta Alessandro Roccati	2,16	1,28	— 0,41	— 0,38		
Segnale II - Punta Asquasciati . .	2 —	1 —	0,—	+ 1,10		
Segnale III - Rocce lato sinistro pianoro superiore	1,80	1 —	+ 0,20	0,—		

Ghiacciaio di Petrabroc.

Indicazione segnali	<i>h.</i> m.	<i>l.</i> m.	Variazione annuale <i>h.</i>	Variazione annuale <i>l.</i>	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Stazione I	4,27	22,75	— 0,47	— 2,25	— 0,15	— 0,95
Rocce versante sinistro	2,80	1,20	— 1,10	— 1 —		
Rocce versante destro	2,85	1,40	— 0,95	— 0,40		
Stazione II	12 —	30,20	+ 1,90	+ 2,30		

Ghiacciaio della Maledia.

Indicazione segnali	h. m.	l. m.	Variazione annuale h.	Variazione annuale l.	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Roccia sotto il canale della Maledia	4,65	4,80	— 0,55	— 0,60	— 1,46	— 0,15
Parete Maledia sopra Stazione I . .	5 —	1 —	— 3,30	0,—		
Parete Maledia verso colle Pagari .	3,60	1 —	— 1,90	0,—		
Rocce presso Stazione III	3,70	2 —	— 0,10	0,—		

Ghiacciaio del Muraion.

Indicazione segnali	h. m.	l. m.	Variazione annuale h.	Variazione annuale l.	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Rocce versante destro	8 —	6,20	— 0,30	— 0,90	—	—

Ghiacciaio orientale dei Gelas.

Indicazione segnali	h. m.	l. m.	Variazione annuale h.	Variazione annuale l.	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Stazione I	2 —	3,45	+ 1	+ 0,75	— 0,21	+ 1,00
Stazione V	0,65	14,40	0,—	+ 8,05		
Acrocorno centrale (fianco destro) .	1,80	2 —	— 0,30	0,—		
Parete sinistra al limite pianoro su- periore	2,50	1,00	— 0,75	0,—		
Stazione XII	1,60	3,00	— 1,00	— 3,80		

Ghiacciaio N. orientale dei Gelas.

Indicazione segnali	h. m.	l. m.	Variazione annuale h.	Variazione annuale l.	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Parete sinistra, pianoro superiore .	1,80	1 —	— 0,10	0,—	— 0,23	+ 0,17
Parete destra, pianoro superiore . .	1,60	0,50	+ 0,20	+ 1,00		
Rocce sotto stazione I	2,10	1,30	— 0,80	— 0,50		

Ghiacciaio N. dei Gelas.

Indicazione segnali	h. m.	l. m.	Variazione annuale h.	Variazione annuale l.	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento annuale medio m.
Stazione III	3,20	8,50	— 0,20	— 0,50	— 0,06	— 0,16
» IV	19,50	1,80	+ 0,50	+ 0,20		
» V	14 —	9,25	+ 1,00	+ 0,75		
» VI	11 —	3,65	— 1,00	— 0,75		
» VII	0,60	9,—	— 0,60	— 0,50		

Nuovi segnali.

Isolotto centrale ramo terminale destro	1,30	2,60	—	—	—	—
Rocce montone centrali	1 —	5 —	—	—		
Sotto stazione II	2,30	0,90	—	—		
Masso sulla Morena terminale	1,36	2,60	—	—		

Tabella riassuntiva.

Nome	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Ghiacciaio De Céssole	— 1,81	— 0,41
» Clapier	+ 0,92	+ 1,95
» Peirabroc	— 0,15	— 0,95
» Maledia	— 1,46	— 0,15
» Muraion	— 0,30	— 0,90
» Orientale dei Gelas	— 0,21	+ 1 —
» N.-Orientale dei Gelas	— 0,23	+ 0,17
» N. dei Gelas	— 0,06	— 0,16

I dati riassunti rendono manifesto che hanno tendenza a leggero aumento di potenza od a stazionarietà tutti i ghiacciai che raggiungono o superano il limite climatico delle nevi (Clapier orientale, N. orientale, N. dei Gelas), mentre quelli la cui superficie rimane tutta quanta al disotto di esso (Peirabroc, Maledia, Muraion, De Céssole) si dimostrano in sicura fase di lento regresso.

Torino, Dicembre 1933.

Ing. CARLO FELICE CAMOLETTO.

ALPI COZIE.

Gruppo Cenisio-Ambin.

I ghiacciai dell'Alta Valle di Susa, dopo la ricognizione di F. SACCO nel 1920, furono visitati, ch'io sappia, per la prima volta, con criteri rigorosamente glaciologici, da me nel 1926 e poi, annualmente, fino al 1930 (1); dopo di che lo studio del glacialismo in altri più estesi gruppi montuosi, assorbendo il poco tempo utilizzabile nei mesi estivi, mi distolse dalle consuete osservazioni. Malgrado le loro limitate dimensioni, questi ghiacciai meritano d'essere ancora accuratamente controllati, sia perchè s'interpongono fra i ghiacciai delle Alpi Marittime e quelli delle Alpi Graie settentrionali, gli uni e gli altri ogni anno oggetto di misura, sia perchè dimostrarono in questi ultimi tempi di reagire immediatamente e con vistose mutazioni (elevato *coefficiente di sensibilità*) alle condizioni climatiche dell'annata.

Difatti la visita che vi feci dal 4 al 7 settembre scorso, accompagnato dal mio fratello MANLIO — che visitò poi il 12 settembre i Ghiacciai di Bard e del Giaset — mi permise, a distanza d'un triennio, d'accertarvi fenomeni inattesi e di notevole interesse.

L'inverno 1930-31 segnò precipitazioni e minimi di temperatura normali e precoce fondita di nevi nel gruppo orografico d'Ambin, come, in genere, per tutte le Alpi Occidentali. L'inverno 1931-32 vi fu assai scarso di nevicate; eccezionalmente scarso poi l'inverno 1932-33. Poche nevicate caddero nel novembre 1932 e dal gennaio al marzo 1933: già all'inizio della primavera alpinisti e sciatori notarono la precoce scomparsa di nevati in zone pianeggianti intorno a m. 2000, anticipata di quasi due mesi rispetto all'anno precedente, di un buon mese in media rispetto agli ultimi anni. Anche nei più elevati bacini collettori non nevicò più abbondantemente fino al 13 e 24 agosto, allorchè la neve ricoperse quasi del tutto per alcune ore le aree glacciate.

Le temperature medie estive molto elevate del 1931 causarono il prosciugamento di due fra le pozze o laghetti di Savine o di Clapier nel Vallone di Clarea, verso m. 2500.

Il fenomeno si ripeté nell'estate scorsa, aggravato dall'estrema siccità conseguente alla mancanza pressochè assoluta di piogge primaverili ed estive. Gli effetti si risentirono ben presto nel regime idrico, oltrechè in quello glaciale.

Così nella regione in esame constatai il disseccamento — per la prima volta verificatosi, a memoria d'uomo — del Rio che, attraverso il traforo di Thullie a m. 2020, convoglia le acque del bacino di Thullie ad irrigare il versante a mezzogiorno della Val Dora, sopra Chiomonte; l'estinzione di numerose sorgenti di falda ritenute perenni; *il prosciugamento di alcune delle minuscole conche lacustri in roccia presso il Colle del Piccolo Moncenisio intorno a m. 2660, d'altri tre fra i Laghetti di Savine, del Laghetto delle Monache in Val Galambra a m. 2560, e forse, in parte, del grande Lago di Galambra a m. 3004, di cui dirò in seguito.*

Riporto nella tabella a pagina seguente i dati delle precipitazioni dell'ultimo decennio registrati ai pluviometri dell'Ufficio Idrografico del Po (2): tutti i ghiacciai studiati sono contenuti dentro al poligono del quale i pluviometri sono i vertici.

(1) L. PERETTI, *I ghiacciai italiani del Gruppo Cenisio-Ambin*. Boll. Comit. Glac. Ital., N. 9, 1299; ID., *Gruppo Cenisio-Ambin [Relazione della campagna glaciologica 1929]*. Boll. Comit. Glac. Ital., N. 10, 1930; ID., *Gruppo Cenisio-Ambin [Relazione della campagna glaciologica 1930]*. Boll. Comit. Glac. Ital., N. 11, 1931.

(2) UFFICIO IDROGRAFICO DEL PO, *Annali Idrologici*. Roma (pubbl. annuale).

Pluviometro	Altitudine s. l. m., m.	Precipitazioni in mm. nell'anno								
		1921-1925 (media)	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Moncenisio-lago	1917	652	750?	945	798	420?	1311	874	1146	1072
Moncenisio-scale	1726	754	1158	1081	1066	679	1354	874	1173	1097
Ferrera Cenisio	1450	1130	1678	1289	1399	1032	1696	1341	1263	1097
Susa	501	791	943	567	775	439	720	655	892	791
Bardonecchia	1275	603	938	587	826	493	763	572	1061	654
Rochemolles	1597	819	1014	708	820	585	925	608	730	757
Rochemolles-diga	1926	—	854	588	679	375	504	807	668	608

Risulta evidente la scarsità delle precipitazioni nel 1933 e nel 1929 e 1931 in confronto alle altre annate ed alla media dell'ultimo decennio, osservando che il contributo delle abbondanti precipitazioni nell'autunno 1933 falsano alquanto il confronto.

Si deve però notare che le aree dei ghiacciai sono del tutto inferiori all'altitudine, per la quale il *coefficiente di nevosità* diviene = 1, cioè all'*altitudine sopra la quale le precipitazioni avvengono sempre soltanto in forma di neve* (1).

Pertanto, pur prescindendo dagli altri fondamentali fattori (temperatura, ablazione, ecc.), poichè una parte delle precipitazioni, soprattutto nei mesi estivi, avviene sui ghiacciai in forma di piogge che favoriscono l'ablazione, le quantità globali delle precipitazioni, quali registrate dai totalizzatori — situati tutti del resto in fondo valle — non possono esser legate alle oscillazioni glaciali da rapporti semplici, esprimibili con equazioni lineari.

Tutti i ghiacciai del Gruppo Cenisio-Ambin si trovavano nettamente in fase regressiva:

Ghiacciaio del Vallonetto. — Non ancora totalmente scomparso, perchè riparato a mezzogiorno dall'alta ed erta Cresta del Vallonetto e ricoperto da detrito e, fino ad estate inoltrata, da una fascia di valanghe, dimostrava il ritiro con deposizione di morena freschissima e formazione di nuove pozze lacustri, sostenute da ghiaccio sepolto, fra l'orlo del ghiacciaio e la morena frontale più recente. Non vi si possono collocare segnali stabili.

Ghiacciaio di Fourneaux. — Fortemente arretrato lungo l'estremità destra della fronte, dove rimase staccata una placca triangolare e si depositò, per una larghezza da 8 a 20 m., una lista di morena fresca, fangosa, ondulata, accumulata su conetti di ghiaccio; dal lobo destro, appena più accennato, fuoriuscivano tre linee longitudinali di morena profonda. Tutte le pozzanghere allungate e poco profonde, che costellavano il piano ondulato della morena storica frontale, erano prosciugate e tramutate in piani sabbiosi.

(1) Tale altitudine fu calcolata in m. 3850 per le Alpi del Delfinato, m. 3600 per le Alpi Svizzere in media. Essa decresce da S. a N., ma per il Gruppo d'Ambin, in mancanza d'osservazioni dirette, può ben ritenersi non inferiore a m. 3050.

La posizione dei pilastri-segnali collocati nel 1929 risultò, nei tre ultimi anni, così mutata:

Segnale	Ubicazione	Distanza dal ghiacciaio m. (1)		
		nel 1929	nel 1930	nel 1933
I —●→	di fronte al lobo destro	15	17	32
II —●→	tra i lobi destro e di mezzo	16	16,50	20
III —●→	di fronte al lobo di mezzo	10,60	12	19,50
IV —●→	di fronte al lobo sinistro	0	4	19
V —●→	» » (traguardo)	0	— 2	21,50

La conoide di ghiaccio ad occidente del ghiacciaio era ridotta ad una placca coperta di detrito, rivelata da scoscendimenti verso un laghetto imbutiforme. Come il Ghiacciaio del Vallonetto, quello del Forneaux, tutto inferiore d'oltre 100 m. al limite delle nevi perenni, deve il suo persistere all'alimentazione da valanghe e all'esposizione riparata.

Ghiacciaio di Galambra. — La lingua affilata che scende giù parallela al Vallone delle Monache arretrò nel triennio di m. 19. In corrispondenza agli altri venne dipinto su roccia alla destra della fronte il nuovo segnale $\begin{matrix} \text{PL} \\ \downarrow \\ 33 \end{matrix}$. La distanza *attuale* dei diversi segnali dall'estremità della fronte ne testimonia il graduale regresso:

Segnali-traguardi	↓ PL 1927	↓ 1928	↓ $\begin{matrix} '29 \\ '30 \end{matrix}$	PL $\begin{matrix} '33 \\ \downarrow \end{matrix}$
Distanza dalla fronte del gh. il 6-IX 1933, m.	32,50	26	19	0

La diminuzione di spessore era di 2-3 m. sul lato destro più riparato, di m. 3-5 sul lato sinistro, conseguendone frane nella scarpata della morena di sponda. Il livello del ghiacciaio s'era abbassato di m. 6,80, nel 1928, in corrispondenza del segnale — 1928, all'attacco della lingua presso la St. top. V.

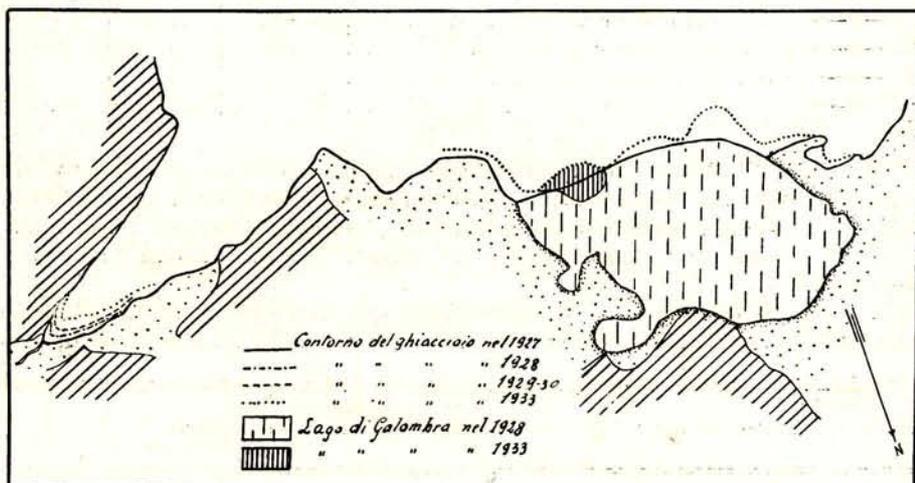
Del tutto imprevisto fu lo *svuotamento del Lago di Galambra*, già a quota 3004 sul livello del mare, sbarrato in parte dal ghiacciaio, in parte dalla morena frontale storica. Il fenomeno per la sua rarità ed entità sarà esaminato più dettagliatamente e di già raccolti il materiale di studio in proposito. Si può accennare che il lago, ancora nel 1930 occupante un'area ellittica con diametri di m. 422 × 222, era rappresentato nella scorsa estate da una profonda tasca di m. 62 × 28, raccolta in una buca al piede della parete verticale di ghiaccio, tutto listato dalle zonature della stratificazione annuale, liscio, senza crepe o caverne, attraverso cui avesse potuto effluire l'acqua del lago, sceso di livello di m. 14 circa. Lo svuotamento avvenne lentamente nel corso dei due ultimi anni.

Il margine del ghiacciaio prospiciente allo svuotato lago arretrò da m. 10 a 25. Una dorsale roccioso-detritica vi affiorò per un'area di m. 60 × 90. Il livello del ghiaccio vi si abbassò di m. 4-6 (fig. 1).

(1) In proiezione orizzontale, come per tutte le misure di distanza riferite in seguito.

I *Glacionevati di Punta Sommeiller* avevano mantenute pressapoco le loro dimensioni. Il *Ghiacciaio di Punta Sommeiller* presentava la lingua, pensile sulla roccia, sensibilmente ingrassata e intagliata di traverso da una lama di roccia venuta da ultimo affiorando.

Ghiacciaio meridionale dell'Agnello. — Il delta lacustre fra l'estremità del ghiacciaio ed il Laghetto dell'Agnello, formatosi dal 1928 al 1930, andò eroso e terrazzato dal torrente subglaciale. Nell'angolo fra il delta ed il piede dell'argine morenico sinistro-frontale affiorò una fascia detritico-morenica, corrispondente ad un arretramento



(Dis. L. Peretti).

Fig. I. — VARIAZIONI DEL GHIACCIAIO E DEL LAGO DI GALAMBRA dal 1927 al 1933. (Scala 1 : 10.000).
Le aree a tratti obliqui rappresentano la roccia; le aree punteggiate la morena.

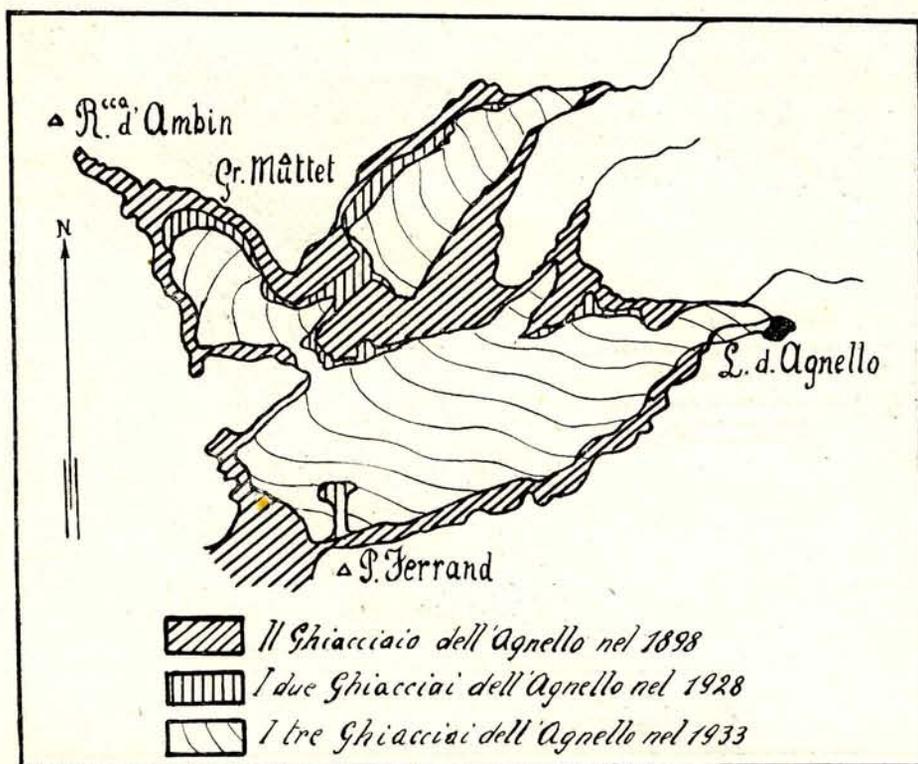
d'una diecina di metri della fronte del ghiacciaio, ben riparata dalla spessa coltre di detrito. Quasi tutta la superficie del ghiacciaio, sgombra di neve, era cosparsa di morena interna fuoriuscente, a riprova che il ghiacciaio *si trova in gran parte sotto il limite locale delle nevi permanenti.*

Obliterate le lingue di ghiaccio più sottili, insinuate lungo la fronte tra le dorsali subparallele di roccia levigata, la posizione dei segnali in minio collocati nel 1928 su roccia *a contatto ed allo stesso livello del ghiacciaio*, risultò come segue (a partire dalla destra della fronte e dal segnale di quota meno elevata):

Segnale (nel 1928 contiguo ed a livello del ghiacciaio)	Distanza dal ghiacciaio m.			Altezza sul ghiacciaio m.		
	nel 1929	nel 1930	nel 1933	nel 1929	nel 1930	nel 1933
— '28	2	3	22	1,30	1	3,50
'28 II	1,70	18	20	1	2	4
'28 IV	5	5	17	1,20	—	3
'28 V	0	—	1	1,60	1,20	4,50
'28 VI	3	—	8,50	0,80	2	6,20
'28 VII	3,50	—	28	1	1,50	2
'28 VIII	11	—	19	2	—	3,40

Occorre tener presente che l'abbassamento di livello della superficie del ghiacciaio è più sensibile di quanto non risulti dalle misure suesposte, poichè queste sono riferite all'orlo del ghiaccio, dov'esso forma una prominenza rialzata, perchè protetta da morena.

Ghiacciaio settentrionale dell'Agnello. — Verso l'inizio di questo secolo al ghiacciaio settentrionale venne a mancare in gran parte l'apporto, per trasfluenza, dal ghiacciaio



(Dis. L. Peretti).

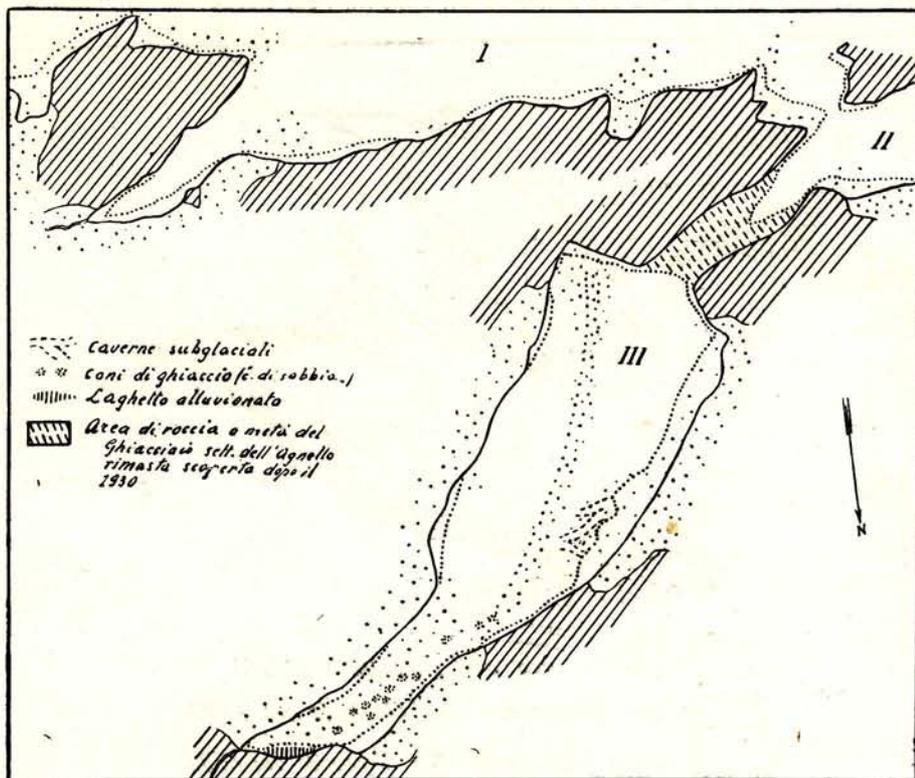
Fig. 2. — VARIAZIONI DEL GHIACCIAIO DELL'AGNELLO dal 1898 al 1933.
(Scala 1:25.000).

meridionale che, alimentato e riparato a mezzogiorno dall'alta parete di Punta Ferrand-Monte Niblè, scavalcava nella seconda metà del secolo scorso la dorsale rocciosa rilevata fra i due ghiacciai, cosicchè l'unico grande Ghiacciaio dell'Agnello aveva la sua vera fronte, troncata, pressapoco dove ora termina in basso il Ghiacciaio settentrionale e la lingua avanzata nella posizione dell'attuale Lago dell'Agnello non rappresentava che un'apofisi laterale (fig. 2).

Nel 1929, come rappresenta nella cartina 1:5000 (1), i due ghiacciai erano appena congiunti in alto da una stretta fascia di ghiaccio e alcune lingue che dal ghiacciaio meridionale s'insinuavano tra i solchi della dorsale divisoria costituivano i soli residui della grande falda trasfluente (fig. 3).

(1) L. PERETTI, *I Ghiacciai italiani del Gruppo Ceniso-Ambin*, op. cit.

Per la sua posizione, scarsamente riparata, per la poca alimentazione da valanghe e da eolazione, il Ghiacciaio settentrionale, con $\frac{4}{5}$ almeno della sua superficie inferiore al limite locale delle nevi permanenti si trovava allora in condizioni anormali ed instabili. Valutando, più tardi (1), il limite regionale delle nevi permanenti in m. 3100, tutto il ghiacciaio veniva a trovarsene assai al disotto.



(Dis. L. Peretti).

Fig. 3. — I DUE GHIACCIAI DELL'AGNELLO NEL 1928 (limiti segnati con linea continua) ED I TRE GHIACCIAI DELL'AGNELLO NEL 1933 (I, II, III) (limiti segnati con linea punteggiata). (Scala 1:8500).

Le conseguenze di questo stato di fatto si resero, impensatamente presto, evidenti nell'ultimo triennio di minori precipitazioni con la netta divisione trasversale del ghiacciaio in due tronchi distinti, l'uno superiore, l'altro inferiore, non per cause meccaniche — brusche discontinuità del letto roccioso od altro — ma per totale ablazione d'un tratto intermedio di minor spessore, e precisamente della colata incassata nella profonda strettoia alla base del Gros Muttet che nel 1930, accidentata e crepacciata, misurava ancora m. 52 di lunghezza minima e da m. 8 a m. 13 di spessore (fig. 3).

(1) L. PERETTI, *Il limite climatico delle nevi permanenti nelle Alpi Occidentali italiane*. Bollettino Comit. Glaciol. Ital., N. 11, 1931.

Il caso d'un ghiacciaio che, troncato da salti di valle, si ricostituisca ai piedi del gradino con più o meno netta separazione dei due tratti, non è affatto eccezionale (1). Ma nel caso in questione il tronco superiore ha una sua fronte naturalmente risultante dall'equilibrio fra movimento di discesa del ghiaccio ed ablazione, nè in alcun modo alimenta il tronco inferiore.

Il bacino superiore o *Ghiacciaio occidentale dell'Agnello* (come lo si potrebbe provvisoriamente indicare) è un ghiacciaio di circo, raccolto nella depressione fra la Cima 3191, la Rocca d'Ambin e il Gros Muttet, concavo longitudinalmente e trasversalmente, con poca potenza della massa glaciale, in massima parte ricoperta di detrito. Avanza la fronte, in forma di lingua appuntita e disseminata di emergenze sabbiose fino a m. 2905. Vi collocai un segnale $\begin{matrix} \text{PL} \\ \downarrow \\ 33 \end{matrix}$ a m. 3 dall'estremità, sulla roccia levigata, a destra del torrente.

La diminuzione di spessore del ghiacciaio, misurata ai segnali su roccia risultò:

Segnale	Ubicazione	Altezza sul ghiacciaio m.				
		nel 1927	nel 1928	nel 1929	nel 1930	nel 1933
$\begin{matrix} \text{PL} \\ \downarrow \\ 27 \end{matrix}$	lato destro del ghiacciaio	0	2,20	3	7,20	11
<u>XII</u>	» sinistro » »	—	0	1	6	7,50
<u>XIII</u>	» » » »	—	0	1,50	5,20	6,80
<u>XIV</u>	» destro » »	—	0	3	3	7

Il bacino inferiore o *Ghiacciaio orientale dell'Agnello* si sviluppa fra m. 2865 e m. 2700 con una larghezza massima di poco più che m. 200 ed una lunghezza di m. 750. —

Sebbene O. MARINELLI affermi non potersi ascrivere fra i veri ghiacciai, per considerazioni inerenti al concetto di limite delle nevi permanenti, quelli che misurano meno di m. 200 di dislivello dalla fronte al punto più elevato (2), si tratta qui ancora senza possibilità di dubbio, d'un ghiacciaio con la sua più caratteristica morfologia di morene viaggianti superficiali ed interne, funghi e pozze, crepacce, faglie, ogive, ecc., ma, per dir così, d'un *ghiacciaio morto*.

La posizione della linguetta terminale, affilata, ammantata di detrito e piuttosto riparata, mutò di ben poco dal 1927 al 1930 e dal 1930 in poi. Dopo il 1930, raccogliendosi le acque di fondita contro la roccia in contropendenza presso la fronte, vi originarono un laghetto allungato di circa m. 20 x 55. Svuotatosi quest'anno per l'abbassamento della soglia di ghiaccio, ne rimane traccia in una molteplice, netta terrazzatura dell'alluvione sabbiosa (fig. 3).

(1) Basti accennare, nel gruppo del Gran Paradiso, al Ghiacciaio di Patri, inferiore e superiore, ed al Ghiacciaio di Gran Croux, dove il fenomeno è però meno evidente. Nel Gruppo del Monte Bianco il Ghiacciaio della Brenva, nella scorsa estate, appariva quasi troncato per le nuove bozze o finestre rocciose comparse presso la nota « pierre à moulin » fra m. 2100 e m. 2500, dove massima è la pendenza del fondo.

(2) O. MARINELLI, *I Ghiacciai delle Alpi Venete*. Mem. geogr., N. 11, 1910.

Il livello del ghiaccio s'abbassò uniformemente di alcuni metri, come testimoniarono i segnali posti nel 1928 sulla parete lungo il fianco a sinistra del ghiacciaio (da O. a E.):

Segnale	Altezza sul ghiacciaio m.			
	nel 1928	nel 1929	nel 1930	nel 1933
XV	0	1,50	2,60	5,50
XVI	0	3	4,20	9
XVII	0	2,50	3,50	6,50
'28				
XVIII (alla fronte)	0	1	1,60	2,20
XIX				
'28	0	1,20	1,20	3,50

Nell'ultimo triennio affiorarono due alte dorsali parallele costituite di morena profonda sabbioso-ciottolosa, le quali solcano tutto il ghiacciaio da destra, in alto, a sinistra, verso la fronte. Col loro andamento dimostrano appunto che l'alimentazione del ghiacciaio, per trasfluenza, non gli veniva dal contiguo — e, fino a 2 anni addietro, comunicante — bacino superiore, ma dal Ghiacciaio meridionale. Queste emergenze di morena rivelano inoltre il ridottissimo spessore della coltre ghiaciata, come pure i numerosi coni di ghiaccio ricoperto di sabbia, aggiuntisi di recente agli altri che costellavano la regione frontale: uno fra essi, alto m. 6,40, testimoniava un almeno altrettale abbassamento locale del ghiacciaio in tre anni.

Per l'irraggiamento termico delle acque che, provenienti dal Ghiacciaio del Muttet e riscaldate dilavando la roccia e il detrito, vi percolano accelerando i processi di ablazione, si sono assai sviluppate ed ampliate le *caverne e gallerie subglaciali* sul lato sinistro: una fra le altre, di sezione quasi costante di m. 4×7 , traforata da crepe e inghiottitoi; si può agevolmente percorrere per oltre un centinaio di metri; poichè lo spessore della volta è solo più di 3-4 m., andrà presto distrutta, determinando l'isolamento di grandi blocchi di ghiaccio, *preludio alla definitiva, rapida, totale scomparsa del ghiacciaio, ove, beninteso, si protraggano le condizioni climatiche attuali.*

Infatti nel corso di soli 6 anni, con una riduzione, in superficie, del ghiacciaio di appena circa 12.000 m², pari ad $\frac{1}{10}$ della superficie totale, si ebbe una riduzione di volume di circa 720.000 m³, pari a $\frac{2}{5}$ del volume totale, valutando, molto probabilmente in eccesso — secondo misure dirette nelle crepacce e nelle gallerie profonde — a circa m. 10 lo spessore medio residuo del ghiacciaio (fig. 3).

Di tutti i fenomeni di dettaglio suesposti furono eseguite fotografie e rilievi e seguirò con attenzione, negli anni venturi, l'ulteriore evoluzione di questo ghiacciaio, tutto situato, malgrado la scarsissima alimentazione allotigena, d'oltre m. 250 sotto il limite locale — coincidente col limite regionale — delle nevi permanenti. Condizioni eccezionali, sia pure rapidamente transeunti, che trovano riscontro nella rapida recente distruzione per ablazione totale di vaste lingue o plaghe terminali di altri maggiori ghiacciai (1) venutisi a trovare in isquilibrio rispetto al limite delle nevi perenni, in conseguenza d'un'iniziale troppo lenta reazione a variazioni del limite

(1) Tali il Ghiacciaio di Valeille ed i Ghiacciai di Montandayné e Lavacchiù nel Gruppo del Gran Paradiso (vedi, in questo stesso Bollettino: L. PERETTI, *Gruppo del Gran Paradiso [Relazione della campagna glaciologica del 1933]*); i Ghiacciai di Verra Piccolo, di Sesia e Macugnaga nel Gruppo del Monte Rosa (U. MONTERIN, *Gruppo del Monte Rosa [Relazione della campagna glaciologica del 1932]*, Boll. Com. Glac. Ital., N. 13, 1933), ecc.

stesso. Per il Ghiacciaio dell'Agnello, poichè le due fronti, nella fase di massima espansione del secolo scorso giungevano pressapoco all'altezza di pochi anni addietro, dal 1860 al 1930 il limite locale delle nevi, semplicemente computato secondo il metodo di L. KUROWSKI non segnò alcuna oscillazione: l'equilibrio apparente, mantenutosi per casuali circostanze locali, fu infine d'un tratto rotto, ed il limite locale delle nevi, calcolato col solito metodo delle medie altitudini, salì di sbalzo di m. 120.

Ne rimane così acquisito — ed è per giungere a queste conclusioni non prive d'interesse generale che mi sono dilungato ad esporre dati di fatto, in sè di non grande importanza — che: *il limite locale delle nevi permanenti può, eccezionalmente oscillare in apparenza — nel senso d'innalzarsi — di parecchie decine e fino oltre un centinaio di metri, in brevissimo giro d'anni, anche per estese regioni e magari per tutto un gruppo montuoso quando, come nel caso in esame per il gruppo orografico d'Ambin, non un solo ghiacciaio, ma numerosi ghiacciai si trovino contemporaneamente nelle medesime anormali condizioni (fig. 4).*

Di gran lunga meno probabile a verificarsi, quantunque teoricamente non impossibile, sarebbe il caso dell'oscillazione apparente del limite delle nevi in senso contrario, che si avvererebbe qualora, per un lungo ciclo d'anni di copiosissime precipitazioni e di fredde temperature medie, si originassero grandi nevati permanenti sotto le fronti glaciali e, tramutandosi in ghiaccio, estendessero in basso l'area dei ghiacciai più rapidamente di quanto non la estendesse il movimento di avanzata in discesa dei ghiacciai stessi.

Questo concetto: *di piccoli ghiacciai o di sistemi di piccoli ghiacciai in condizione d'equilibrio instabile fra alimentazione ed ablazione, situati anormalmente rispetto ai limiti locali e regionali delle nevi permanenti*, non fu posto sinora nel debito rilievo. Esso conferma, fra l'altro, la giustezza dei criteri che seguì nella valutazione del limite delle nevi per ogni gruppo montuoso delle Alpi Occidentali; criteri che, in qualche caso particolare, parvero forse portare ad un'approssimazione un po' ampia (1) in confronto ai valori ottenuti con l'applicazione meramente algebrica dei consueti metodi di determinazione.

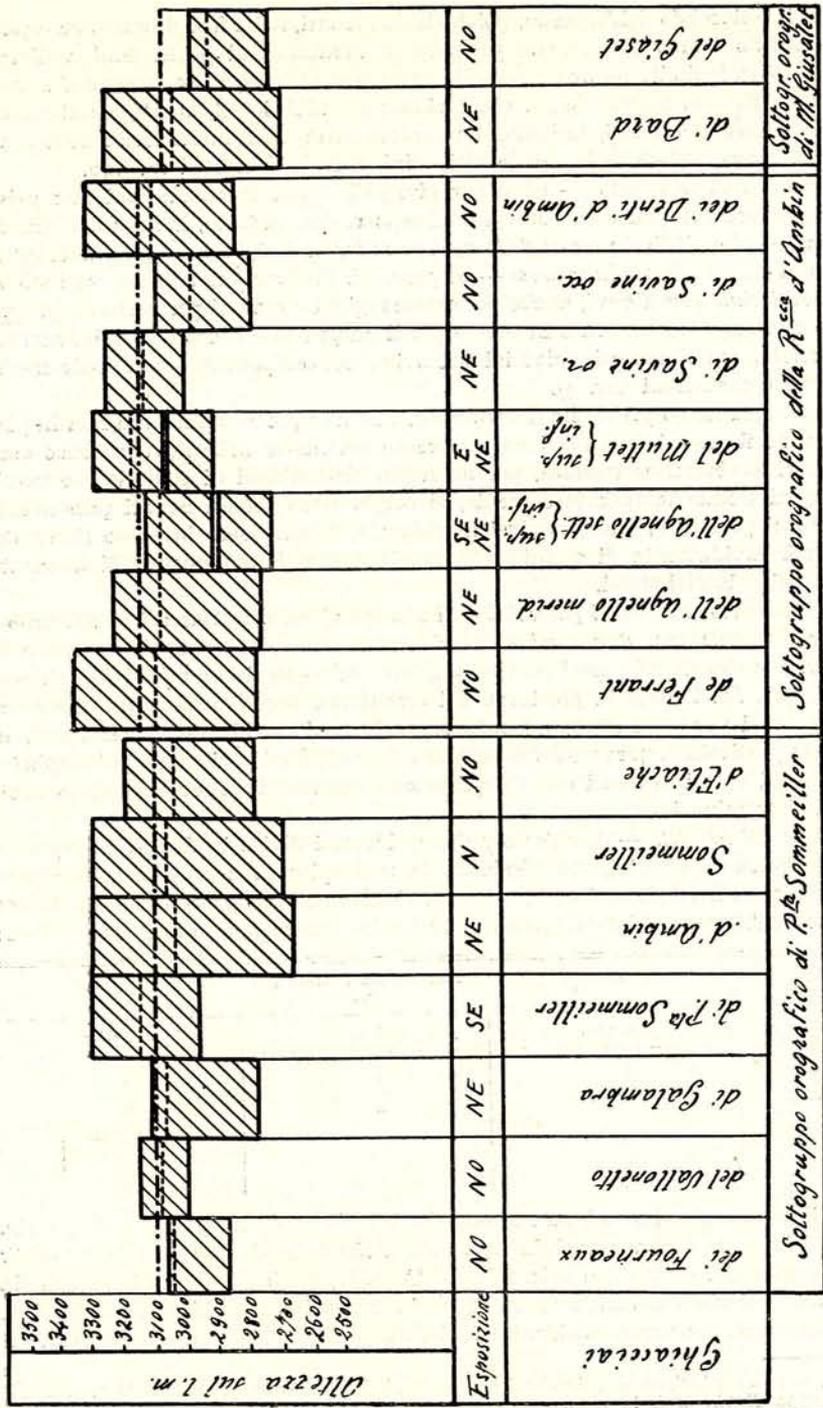
Ghiacciaio del Muttet. — Anch'esso può considerarsi diviso in due rami, contigui per una sessantina di metri, ma disgiunti da una spiccata depressione. Il tronco superiore, nel circo fra il Gros Muttet, la Rocca d'Ambin e Cima 3288, affaccia la fronte nel Vallone dell'Agnello. L'arretramento del margine frontale non fu di molta entità:

Segnali	Distanza dal ghiacciaio, m.		
	nel 1929	nel 1930	nel 1933
I —●→	16	8	12
II —●→	7,50	2	5
III —●→ '29	4,20	2	10,70
IV —●→	13	7,50	15

Presso il segnale IV si formò un laghetto fra il ghiaccio ed il ciglione della parete.

Il tronco inferiore è pure ormai del tutto sotto il limite locale delle nevi permanenti: ma, a differenza del Ghiacciaio orientale dell'Agnello, copiosamente alimentato da valanghe che vi si scaricano dalla cresta divisoriva dal bacino del Ghiacciaio di Savine. La lingua terminale che scende accidentata nel Vallone di Clapier era arretrata di m. 22.

(1) Da m. 20 a 70 per i minuscoli ghiacciai delle Alpi Marittime in più di quanto calcolò F. C. CAMOLETTO (*Il Gruppo Clapier-Maledia-Gelas*. Boll. Comit. Glac. Ital., N. 12, 1932) applicando il metodo delle altitudini medie con criteri numerici rigorosi, ma non naturalistici.



(Dis. L. Peretti).

Fig. 4. — SCHEMA DELLA DISTRIBUZIONE DEL LIMITE CLIMATICO (linea a punti e tratti) e DEI LIMITI LOCALI (linee a tratti) DELLE NEVI PERMANENTI, IN RAPPORTO ALLO SVILUPPO ALTIMETRICO (aree tratteggiate) DEI GHIACCIAI DEL GRUPPO CENISIO-AMBIN NELL'ANNO 1933.

Ghiacciaio di Savine. — In ritiro alla fronte d'una quindicina di metri.

Ghiacciaio di Bard. — In ritiro, da punto a punto della fronte, e dal 1929, da m. 15 a 28.

Ghiacciaio del Giaset. — Il perdurare della fase regressiva appariva indubbio, soprattutto per la forma della fronte, gracile e frastagliata e per la fuoruscita ed il deposito di morena profonda, ma non valutabile quantitativamente, perchè le ultime misure risalivano al 1928, nè vi si erano collocati segnali. Anche i glacionevati laterali erano sensibilmente ridotti.

In tutto il Gruppo Cenisio-Ambin, sotto la scialbatura di neve fresca, l'innevamento invernale residuo risultava pressochè nullo.

LUIGI PERETTI.

ALPI GRAIE.

Gruppo del Gran Paradiso.

Scarse le nevicate invernali nel Gruppo del Gran Paradiso, la fondita delle nevi nella scorsa primavera vi fu assai precoce. A Cogne (m. 1550) la neve era scomparsa nelle zone pianeggianti ai primi d'aprile (1); a Degioz (m. 1550) poco più tardi; al Casotto dell'Arolla (m. 2270), ad Orvieilles (m. 2150) verso la metà di maggio; alla fine di maggio al Piano del Lauson (m. 2560), presso il Casotto dell'Herbetet (m. 2435) ed a Leviona (m. 2310); le notevoli differenze d'altitudine sono conseguenti a diversa esposizione, apertura delle valli, ecc. Nevicò il 12 giugno (cm. 22 di neve al Casotto dell'Arolla e cm. 12 a Valmontey), il 14 e 15 agosto sopra i m. 3000. L'estate fu caldissima ed asciutta; disseccarono infatti parecchie sorgenti ritenute perenni, alimentate essenzialmente da fondita di nevi, fra l'altre quella presso la Casa di Caccia al Piano del Lauson. Le fronti dei ghiacciai cominciarono a mostrare il ghiaccio vivo all'inizio di luglio.

Le precipitazioni dell'anno scorso registrate ai pluviometri totalizzatori, impiantati dall'Ufficio Idrografico del Po per cura della Commissione Reale del Parco del Gran Paradiso, risultarono così distribuite:

Pluviometro	Altitudine s. l. m. m.	Precipitazioni mm.				
		nel 1929	nel 1930	nel 1931	nel 1932	nel 1933
Arolla (2)	2270	1197	1478	1462	1441	974
Lillaz	1600	479	610	422	603	856
Cogne	1534	278	370	316	623	—
Colle della Rossa (2)	3000	631	976	752	890	672
Valsavaranche	1545	—	—	—	—	435
Pont	1950	—	—	—	—	773
Rifugio « Vittorio Emanuele » (2)	2775	1079	1147	865	1096	819
Becca di Moncorvé (2)	3900	—	1050	428	790	437

Tutti i 21 ghiacciai della VALLE DELLA GRAND'EIVA furono da me, come di consueto, visitati, controllati nelle loro oscillazioni e fotografati nel periodo dal 14 al 21 agosto. Non mi dilungo sulle variazioni avvenute durante l'anno scorso poichè nel prossimo numero di questo Bollettino uscirà la mia monografia su *Le condizioni attuali e le variazioni, nell'ultimo quindicennio, dei Ghiacciai in Val di Cogne.*

(1) Da informazioni dei militi forestali.

(2) Le misure vengono eseguite, ogni anno, in settembre-ottobre. Le precipitazioni registrate abbracciano pertanto il periodo di tempo dal chiudersi dell'estate dell'anno precedente alla fine dell'estate dell'anno in corso.

Basta qui accennare che fra tutti i ghiacciai, concordemente in fase di ritiro, presentavano più appariscenti mutazioni:

a) Il *Ghiacciaio di Valeille*, dove la fronte pensile, ridotta ad un'esile crosta di ghiaccio, per la totale ablazione delle aree più sottili, con apparsa della roccia sottostante, andò smembrata in modo da assumere forma palmata, precludendo ad una probabile rapida distruzione delle tre attuali digitazioni allungate, residuo dell'antica fronte triangolare. Altre finestre si formarono più in alto e in complesso l'area di roccia rimasta abbandonata per il ritiro del ghiacciaio durante i due ultimi anni può valutarsi intorno a m.² 6000.

b) Il *Ghiacciaio Coupé di Money* ebbe ulteriormente ridotta, fino a proporzioni trascurabili, la linguetta traccia dell'ampia falda che, ancora nel 1925, scendeva ininterrotta, sulla destra della fronte, fino al piede dell'alto gradino di roccia, su cui il ghiacciaio ancora nel 1931 terminava troncato e nel 1932 s'affacciava a tratti, distandone invece nel 1933 alcuni metri per quasi tutta la lunghezza. L'ingrandimento delle finestre di roccia di fra il ghiaccio e l'emergenza di due nuove bozze sotto la coltre ghiaciata, rivelatasi impensatamente sottile, accidentavano la regione frontale.

c) La fronte della colata principale del *Ghiacciaio della Tribolazione* (lobo medio), scarsamente alimentata e notevolmente regredita, era in parte ricoperta da un'enorme frana di ghiaccio e detrito, accumulatasi in conoide al piede della parete.

d) Il *Ghiacciaio del Lauson* originò per ritiro all'estremità del lobo più avanzato un secondo profondo laghetto (di cui non esisteva traccia ancora l'anno precedente), ellittico, di m. 30 × 19, per due terzi del suo bordo contornato da un archetto di morena recentemente deposta.

Degli altri ghiacciai riassumo le oscillazioni nella tabella seguente:

	Bacino idrografico	Ghiacciaio	Esposizione	Altitudine della fronte m. s. l. m.	Oscillazioni frontali orizzontali dal 1932 al 1933 m.
1	Bardonney	Acquarossa	NO.	2740	Regresso imprecisabile.
2	»	Lavina meridionale	O.	2755	— 0,50
3	»	» settentrionale	NO.	2675	— 5,80
4	Valeille	Arolla { lobo destro	NO.	2764	— 7,50
		{ lingua centrale	S.	2680	— 4
5	»	Sengie, lingua destra	NO.	2550	— 7
6	»	Valeille	N.	2470	— 22 circa. (dimin. di spess. m. 2-3,50).
7	»	Teleccio settentrionale	NE.	2640	— 1,50 (di spessore).
8	»	Patri orientale	NE.	3020	Regresso imprecisabile.
9	Valnontey	Patri occidentale inferiore	NO.	2765	— 8,50 (m. 4,60 in altezza).
10	»	» superiore	NO.	3100	— 11 (per frana).
11	»	Valletta, lobo destro	NO.	2950	— 6,20
12	»	Coupé di Money { lingua destra	NO.	2395	— 9
		{ fronte		—	— 12 (media).
13	»	Money { lingua destra	NO.	2340	— 10,50 (risalito m. 8,50 in altezza).
		{ margine sinistro		2425	— 10 (media).
14	»	Grand Croux { fronte	N.	2246	— 7 (media).
		{ lobo sinistro		2560	— 20 (per frana).
15	»	Tribolazione { lingua mediana	NE.	2330	— 10 ?
		(ramo cent.) { lingua sinistra		2425	— 7 (risalito in altezza).
16	»	Dzasset	NE.	2800	— 6,50 ?
17	»	Herbetet	NE.	2978	— 13,60
18	»	Gran Val, lobo sinistro	E.	3006	— 6
19	»	Gran Sertz { lobo centrale	N.	2950	— 11
		{ lingua sinistra			— 9,50
20	»	Lauson	N.	3005	— 19
21	»	Tuf	NE.	3150 ?	Ridotto a metà dal 1929.
22	»	della Rossa	E.	3160	Fortiss. ritiro imprecisabile.

In complesso l'entità del ritiro, in un anno, favorito per alcuni ghiacciai dalle particolari loro temporanee condizioni (fronti pensili su salti di valle dei Ghiacciai di Valeille, Coupé di Money, Money, Tribolazione, Gran Val) può ritenersi superiore a quelle massime accertate, anno per anno, durante quest'ultimo secolo.

Aggiungo l'elenco dei nuovi segnali in minio, collocati nel 1933:

Segnale	Ghiacciaio	Ubicazione
PL → 1933	Patri inferiore . .	Sul pilastrino-segnale del 1932. A m. 33 dalla fronte.
PL '33	Coupé di Money .	Sulla roccia verticale, a livello e 18 m. a sinistra della estremità della linguetta destra.
PL → 1933	Money	Sulla roccia levigata, a livello e 20 m. a destra dell'estremità della lingua destra (unghia della « Zampa di Leone »).
PL → '33	Grand Croux . .	Su masso piatto quadrangolare di m. 2,5 × 2,5 di gneiss in cresta alla morenella frontale a m. 48 dalla fronte.
PL →	Gran Sertz . . .	Sul masso di gneiss di m. 7,5 × 5 × 3, siglato [●] 1932 RPM, a m. 40,50 dalla fronte del lobo centrale.

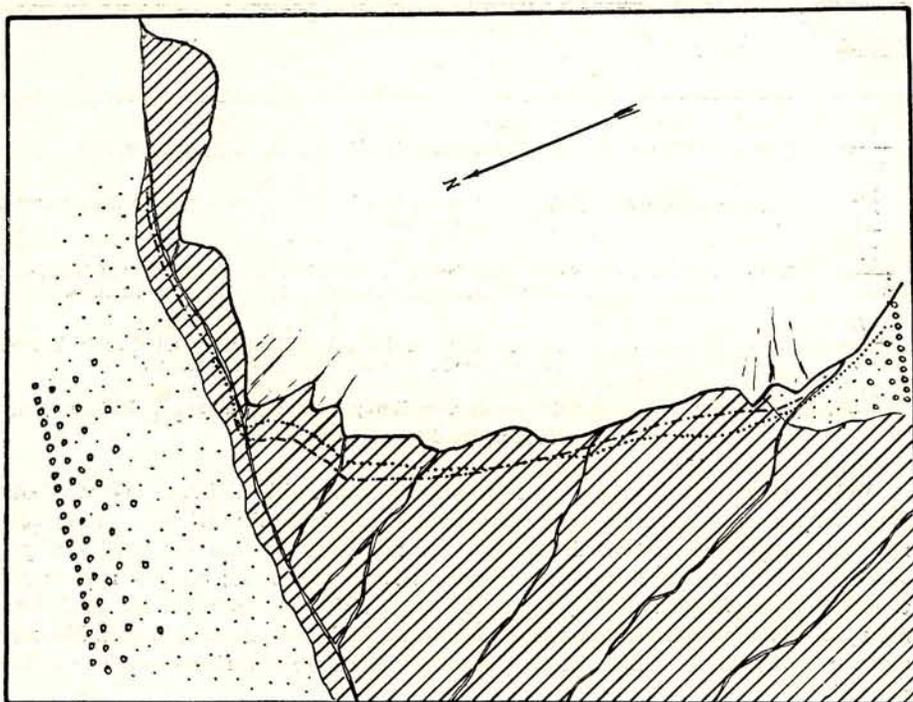
Dal 21 al 28 agosto visitai poi le fronti dei grandi ghiacciai sul versante destro della VALSAVARANCHE. Essi erano stati sistematicamente misurati per l'ultima volta nel 1928 dal prof. F. SACCO, che già li aveva fatti oggetto di studio negli anni precedenti, accompagnato da me e dal dott. M. BOSSOLASCO (1); oltre al rilevamento topografico di alcune fronti, eseguito da quest'ultimo a controllo del precedente nel 1926, vi avevo collocati segnali e raccolto copia di dati, rimasti inediti. Nel 1930 avevo riveduto i due Ghiacciai di Timorion e Gran Neiron, riconoscendone la fase regressiva.

Nel 1931, infine, i topografi dell'Istituto Geografico Militare Italiano, rilevando *ex-novo* la Tavoletta *Gran Paradiso*, pubblicata nel 1932, posero particolare cura nel fissare il contorno, delle aree glaciali e ne determinarono le quote dei punti più salienti, fornendoci così sicuri e preziosi elementi di confronto con le condizioni nel passato e di base per le osservazioni avvenire. Sgraziatamente nella rappresentazione delle aree glaciali, pur rilevate stereofotogrammetricamente, anziché il metodo delle linee di livello — che aveva dato risultati sotto ogni rapporto soddisfacenti nelle recenti Tavolette *Monte Bianco*, *La Vachey*, ecc. — si ritornò ad adottare l'antica raffigurazione convenzionale a linee tratteggiate che, di regola, seguono pressapoco l'andamento delle curve di livello, ma talora sono molto arbitrarie (ad es., per il Ghiacciaio di Montandayné).

Ghiacciaio di Timorion. — Dal 1926 al 1928, contrariamente agli altri ghiacciai della Valsavaranche, la sua fronte era arretrata di m. 15. Dipoi, fino al 1931, l'arretramento s'accentuò ancora, mantenendosi però immutata la forma della fronte. Ritrovata la Stazione topografica del 1928, potei misurare come negli ultimi 5 anni il ritiro complessivo fosse, da punto a punto, da m. 24 (alla fronte) a m. 40 (sul fianco destro). L'andamento della fronte era quasi rettilineo, ma il ghiaccio appariva sot-

(1) M. BOSSOLASCO, *Sulle condizioni attuali di alcuni Ghiacciai del Gruppo del Gran Paradiso*. Bollettino Comit. Glac. Ital., N. 9, 1929.

tile, brunastro, sfrangiato, con finestre dalle quali s'intravedevano le testate dei sottostanti banchi gneissici, inclinate e levigate. La forma convessa della fronte, attribuita da M. BOSSOLASCO nel 1928 alla fase progressiva allora verificatasi, risultava invece dovuta al profilo del letto che segna ivi un gradino con il ciglio arrotondato. Due spuntoni rocciosi, sulla sinistra, s'addentravano alquanto più nel ghiaccio.



(Dis. L. Peretti).

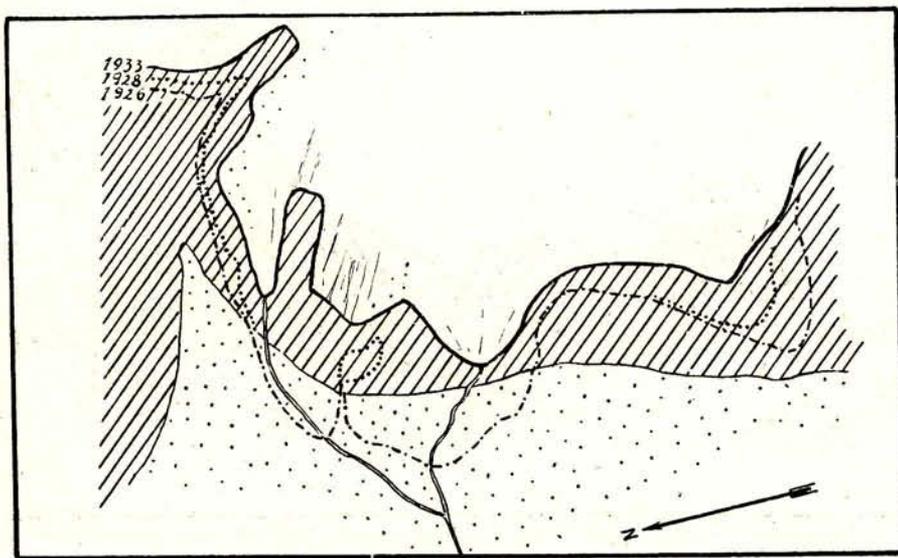
Fig. 1. — FRONTE DEL GHIACCIAIO DI TIMORION (21 agosto 1933). (Scala 1:5000).
 Le aree tratteggiate rappresentano la roccia; le aree punteggiate la morena; gli allineamenti di circoletti le creste delle morene del secolo scorso. La linea punteggiata segna il limite della fronte del ghiacciaio nel 1926; la linea a punti e tratti il limite nel 1928; la linea unita il limite nel 1933.

La linea di nevato, nel senso corretto che le ho attribuito di *linea che segna, nel momento dell'osservazione, il contorno delle aree innevate* (1), decorreva il 21 agosto 1933 da m. 3240 sulla sinistra a m. 3300 sulla destra del ghiacciaio (fig. 1).

Data la distanza dalla fronte della St. top. 1928, tale da non consentire più facili misure con la corda metrica, per controllo delle ulteriori oscillazioni venne posto un nuovo segnale consistente in un pilastrino siglato $\begin{matrix} \text{PL} \\ \downarrow \\ 33 \end{matrix}$ sulla roccia montonata a m. 31 dalla fronte. Scelsi pure una nuova Stazione fotografica meglio situata, a metà circa del pendio interno della morena storica destra a circa m. 160 dalla fronte.

(1) L. PERETTI, *Il limite climatico delle nevi permanenti nelle Alpi Occidentali-italiane* (Bollettino Comit. Glac. Ital., N. 11, 1931), pag. 152, nota 5. Per ciò che riguarda i limiti locali delle nevi permanenti nei Ghiacciai della Valsavaranche, valutati da M. BOSSOLASCO alcune centinaia di metri inferiori al vero, vedi: *Ibid.*, pag. 174.

Ghiacciaio del Gran Neiron. — La carta topografica rilevata nel 1931 rappresenta questo ghiacciaio diviso in due bacini ben distinti, le cui fronti, convesse ed appuntite sembrano separate da un'alta cresta di morena stabile, originata dalla morena viaggiante che si alimenta dallo spigolo NO. della piramide dell'Herbetet. Ma tale morena è del tutto superficiale, come provano le crepacce che la intagliano trasversalmente; quindi la fronte, *unica*, del ghiacciaio si stende sul fianco destro, sotto l'ammanto detritico, circa m. 70 più di quanto non figuri nella Tav. *Gran Paradiso*, cioè sin contro al piede della morena storica.



(Dis. L. Peretti).

Fig. 2. — FRONTE DEL GHIACCIAIO DI MONTANDAYNE (ramo sinistro) - 24 agosto 1933).
(Scala 1: 4000).

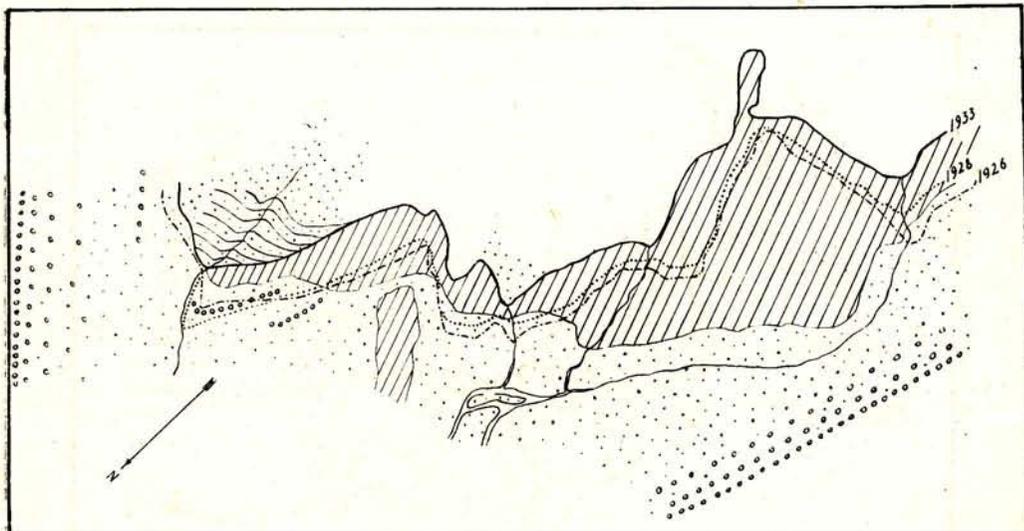
Dal 1928 al 1933 la fronte indietreggiò da m. 28 a 42 sulla sua sinistra, lasciando scoperta per una lunghezza di m. 150 la roccia sotto la morena e provocandovi frane. Anche all'attacco della lingua, dallo stesso lato, su in alto verso m. 2900, fra il ghiaccio e la morena era affiorata una prominente rocciosa.

Il ritiro sul fianco destro della fronte — subrettilenea a ripida scarpata — dove essa si perde sotto la morena di superficie, era segnato da un alto accumulo di grandi blocchi angolosi, deposti dopo il 1928, a m. 25-30 dal ghiaccio. Il bacino alimentare settentrionale, il 21 agosto, era sgombro di neve sotto m. 3180; quello meridionale sotto m. 3200 circa. Collocai un nuovo pilastrino-segnale, siglato \downarrow $\begin{matrix} \text{PL} \\ 1933 \end{matrix}$ su masso di m. 2×2 a m. 28 dalla fronte.

Ghiacciaio di Montandayné. — I rilevamenti di M. BOSSOLASCO nel 1926-28 non furono estesi a tutta fronte, ma soltanto a quella del ramo sinistro, più avanzato: per questo tratto soltanto si hanno quindi termini di confronto sicuri. Il notevolissimo ritiro dal 1928 — quando l'estremità del ghiacciaio, in fase d'avanzata, scendeva, liscia ed ovata, appena accidentata nel mezzo da una « finestra », per più d'una quarantina di metri oltre al piede del gradino roccioso — al 1931 — quando il ghiacciaio s'era già del tutto ritirato dal ripiano morenico antistante al gradino — è documentato

a sufficienza dal raffronto della cartina BOSSOLASCO 1:4000 e dalla Tavoletta dell'I.G.M.I. 1:25.000.

Dopo d'allora l'ampia colata terminale, divisa dapprima in due lobi in corrispondenza della « finestra », ebbe distrutto quello sinistro, non per frane o stacchi di ghiaccio, ma per progressiva ablazione totale, dimostrata dalla regolare continuità dell'unghia sottile. Il lobo destro fu a sua volta ridotto ad una linguetta rettangolare pensile, inquinata da emersioni di morena sabbiosa interna; alquanto più a monte finì per



(Dis. L. Peretti).

Fig. 3. — FRONTE DEL GHIACCIAIO DI LAVACCIÙ (23 agosto 1933).
(Scala 1:4000).

isolarsi e sporgere un'altra apofisi triangolare, pure sottile e frastagliata. Ne risultò che la fronte, anche per la progressiva emersione della dorsale divisoria dei due rami del ghiacciaio, finì per assumere una forma, in planimetria, all'incirca palmata (fig. 2).

Il ritiro complessivo dal 1928 al 1933 in corrispondenza alle estremità delle attuali digitazioni, raggiunge in qualche punto i m. 75; lo spessore di tutta la coltre ghiacciata sovrastante al ciglio del gradino non raggiunge probabilmente i m. 20.

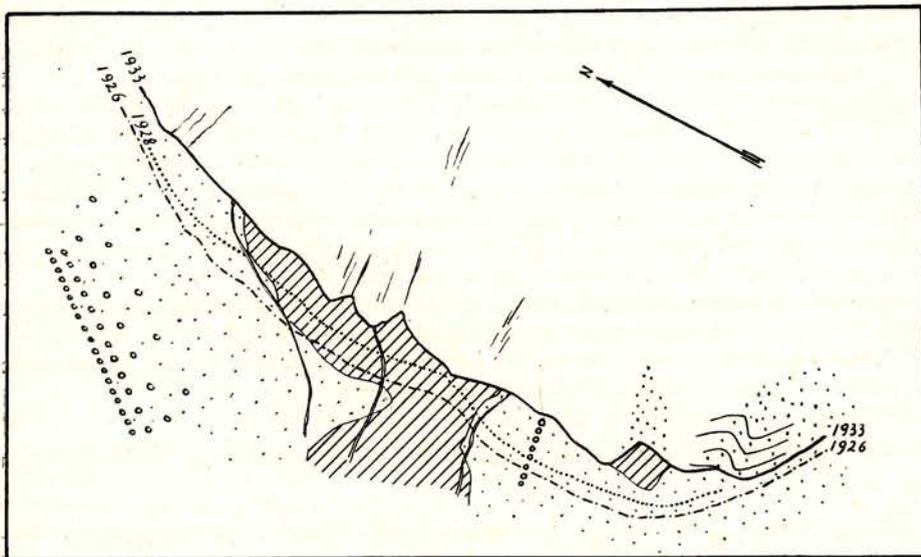
Il 24 agosto il ghiacciaio era ancora innevato con continuità al piede della parete Herbetet-Piccolo Paradiso sopra m. 3200.

Ritrovai la St. top. 1928 (1) e stabilii una nuova stazione fotografica sul masso quotato 2790, nel punto culminante della morena frontale, siglato F 1933.

Ghiacciaio di Lavacciu. — Fra i ghiacciai della Valsavaranche accusò se non il massimo ritiro, certo il più appariscente, tanto che la sua fisionomia, alla fronte, già così mutata nel biennio 1926-1928, s'era daccapo trasformata in questo quin-

(1) La sua quota è di circa m. 2900, anziché 2960 come le aveva, approssimativamente, attribuito M. BOSSOLASCO, in base alle vecchie carte topografiche.

quennio, e documentazione interessante ne forniscono le fotografie prese dalla solita Stazione fotografica. La lingua mediana, più prominente, concava trasversalmente e longitudinalmente, risalita sulla scarpata di roccia, triangolare e sottile, accusava un regresso di fin oltre m. 45. D'altrettanto era il regresso laterale alla sua sinistra, con la conseguente apparsa della soglia lisciata del salto di valle. La diminuzione di spessore del ghiacciaio, nel tratto terminale del dissipatore, veramente eccezionale, è d'almeno una quindicina di metri, onde dalla stazione fotografica (F.) si scor-



(Dis. L. Peretti).

Fig. 4. — FRONTE DEL GHIACCIAIO DI MONCORVÉ (22 agosto 1933).
(Scala 1:6000).

gevano nella scorsa estate tutto il pendio ghiacciato che dal Ghiacciaio di Montandayné sale al Colle omonimo, lo spigolo occidentale del Gran Paradiso fino alla base ed altri punti della catena assiale, nel 1928 nascosti dalla convessità della fronte (fig. 3).

Arretrò d'una trentina di metri e si abbassò sensibilmente il lobo sinistro; quello destro, tutto ricoperto di morena, ritraendosi di forse m. 40, depositò una vasta congerie di massi angolosi. Il ghiacciaio, il giorno 23 agosto, era per tre quarti sgombro

di neve. Collocai un pilastrino segnale PL sulla roccia levigata a m. 44,50 dalla
→
33
estremità della lingua centrale.

Ghiacciaio del Gran Paradiso. — La fronte appuntita, depressa, con limiti malcerti sotto la morena, sparsa di morena viaggiante, distava m. 101 dalla Stazione topografica 1928: s'era cioè arretrata di m. 31. Più sensibile era la pressione laterale lungo il margine destro, con affioramento di testate di roccia dove nel 1928 le emergenze di morena interna già indicavano il poco spessore del ghiaccio. Il ritiro laterale massimo fu di m. 36. La Stazione topografica 1928 portava la nuova sigla ^{III}●; un grande masso a m. 24 dalla Stazione era pure siglato ⁺●; un terzo, con la medesima sigla,

su masso in cresta alla morena attuale sinistra, distava forse m. 35 dal margine del ghiaccio nascosto sotto il detrito. Imagino si tratti di segni per misure glaciologiche, privi però di valore, per non esser stati debitamente resi noti.

Collocai un pilastrino-segnale siglato PL-33 → su masso piatto di m. 5 × 4 a m. 49 dalla fronte. Il 22 agosto il ghiacciaio era quasi del tutto scoperto di neve invernale.

Ghiacciaio di Moncorvé. — A metà circa della fronte, non più regolarmente arcuata come alcuni anni addietro, ma irregolarmente sinuosa, dopo il 1928 s'andò depositando, col ritiro del ghiacciaio, un'alta morena mediana a grossi massi, il cui apice è formato da un masso che si vede appena affiorare nella fig. 2 della citata nota di M. BOSSOLASCO, mentre nella scorsa estate distava m. 62 dal ghiacciaio. A m. 60 si può pertanto valutare il ritiro massimo dal 1928 al 1933; a m. 14 circa l'arretramento, in proiezione verticale (1), dal 1926 al 1931. Lungo il margine destro, sfrangiato, terminante in unghia sottile, è comparsa recentemente una larga striscia di roccia piana, tra ghiaccio e morena storica; all'estremo sinistro la morena che scende dal Ciarforon e forma un largo solco rilevato, termina con una netta troncatura triangolare. Il ritiro nell'estate 1933 fu pure fortissimo; una lista di roccia larga una ventina di metri era ancor coperta all'epoca della mia visita di sabbia non dilavata. Emergenze di morena interna a conetti e striscie, ruscelli a meandri incavati, pozze cilindriche, ecc., accidentavano tutta la regione frontale (fig. 4).

L'innervamento invernale residuo il 22 agosto era limitato da una fascia sotto le pareti del Gran Paradiso, del Ciarforon e della Tresenta.

Collocai due segnali:

Un pilastrino ^I su roccia levigata, siglata PL ¹⁹³³ →, di fronte alla linguetta destra più avanzata, da cui dista m. 42.

Un pilastrino ^{II} su un alto sperone di roccia levigata, siglata PL → 1933, sulla sinistra della fronte; dista dal ghiaccio m. 6.

Infine segnai con minio lo spigolo a monte d'un enorme monolito gneissico piatto di m. 12 × 10 × 5, della morena mediana deposta, che toccava il margine del ghiacciaio.

Ghiacciaio del Grand Etret. — Non ne visitai la fronte, ma osservai come, dopo il 1928, affiorasse la roccia da un'ampia finestra nel ghiaccio ad E. della cresta fra Punta Fourà e Monte Percia. Altre due bozze rocciose erano comparse poco a N. della Punta Fourà.

Ghiacciaio di Percia. — La fronte, piuttosto rigonfia e crepacciata, terminava a punta sulla roccia e, malgrado la sua forma, mostrava segni di certo ritiro con lo rialzamento dei margini e la fuoruscita di morena interna. L'area occupata da questo piccolo ghiacciaio è alquanto più limitata di quanto non sia raffigurato nella Tavoletta *Rhêmes N. Dame* del 1931.

All'infuori delle aree dei ghiacciai, piccole placche nevose, forse perenni, persistevano sul versante N. della Punta Lauson, dal Colle Lauson, giù verso m. 2950; a S. del Colle d'Entrelor, presso la Cima Percia; sul pendio ad E. della Cima 3349, tra la Punta Bianca e il Monte Roletta; infine una falda di rimpasto nella cavità del profondo circo fra la Punta Bianca e il Passo di Lorghibet.

(1) Secondo il rilievo di M. BOSSOLASCO nel 1926, il punto più basso della fronte era m. 8 più alto della quota della soglia del Rifugio « Vittorio Emanuele » segnata nelle carte topografiche in m. 2785. Nel 1931 tale quota fu corretta in m. 2732 e la quota più bassa del ghiacciaio riscontrata in m. 2743 s. l. m.

Ghiacciaio	Esposizione	Altitudine della fronte s. l. m., m.	Variazioni frontali orizzontali m.	
			dal 1926 al 1928 (M. BOSSOLASCO)	dal 1928 al 1933
Timorion	NO.	2990	+ 15	— 24
Gran Neiron	NO.	2805	— 10	— 28
Montandayné (lato sinistro) .	O.	2898	— 25	— 75
Lavacciù	O.	2630	— 10 (+ 13)	— 45
Gran Paradiso	O.	2898	regresso imprecisabile	— 31
Moncorvé (lato destro) . . .	O.	2759	— 16	— 60
Percia	NE.	2940	—	regresso imprecisabile

LUIGI PERETTI.

Gruppo del Rutor e Miravidi-Lechaud.

Dal 3 al 9 agosto scorso, accompagnando il prof. F. SACCO in una sua escursione dedicata allo studio dei Laghi del Rutor, ne approfittai per eseguire a mia volta alcuni rilievi ed osservazioni glaciologiche in questa regione che avevo visitata ed esaminata fin dal 1928.

Del nuovo rilevamento topografico della fronte del Ghiacciaio del Rutor è detto a parte in questo stesso Bollettino. Accenno qui brevemente soltanto ai dati registrati circa le condizioni degli altri ghiacciai all'epoca della nostra visita, in quanto essi furono, da un anno, affidati dal Comitato Glaciologico al controllo del prof. U. VALBUSA.

I *Ghiacciai di Chavannes, del Breuil e di Arguerey* nel Gruppo montuoso delle Miravidi, erano l'8 agosto quasi totalmente innevati ed ampie fasce nevose si stendevano ancora più in basso delle fronti, che non furono certamente sgombre dalla neve che nella seconda metà del mese. Del resto già avevo osservato, anni addietro, come tra il Passo del Piccolo S. Bernardo e il Colle della Seigne i limiti locali ed il limite regionale delle nevi persistenti si deprimessero fortemente, a toccare altitudini fra le più basse nelle Alpi Occidentali, in relazione alle copiosissime precipitazioni, relativamente abbondanti in questa zona anche in quest'annata assai scarsa di nevicate. Del tutto innevato era pure il *Ghiacciaio di Valaisan* ed ampi nevati, forse permanenti, forse mascheranti piccoli ghiacciai, si stendevano poi ancora a N. del Monte Freduaz, a NE. della Lex Blanche, a N. del Monte Charve e più giù nel Vallone di Bella Comba.

La rappresentazione del Gruppo montuoso del Rutor nelle nuove tavolette dell'I.G.M.I. vi ha individuato i diversi organismi glaciali, prima troppo inadeguatamente e confusamente indicati. A parte le inevitabili approssimazioni, dovute alle oscillazioni glaciali ed all'interpretazione sempre un po' soggettiva dei limiti ghiacciaio-nevato, ghiacciaio-morena deposta, morena-detrito di falda, ecc., la nuova raffigurazione cartografica, seppure ulteriormente perfettibile, costituisce una base ed una guida ottima per gli studi futuri. Così appaiono finalmente segnati in modo corretto i tre ghiacciai che s'adagiano sui fianchi della piramide del Grand'Assaly. Il *Ghiacciaio orientale del Grand'Assaly*, trasversalmente concavo in alto, convesso alla fronte crepacciata e protesa in lingua appuntita in un'incassatura della roccia, dopo il 1931 non scende più a confluire col Ghiacciaio del Rutor, per l'amputazione dell'istmo terminale. Il *Ghiacciaio settentrionale*, concavo, senz'altre

crepacce che quella periferica, diversamente da quanto sembra nella Tavoletta *La Salle*, ha la sua fronte ovale, ad unghia, ricoperta da detrito, separata dalla morena laterale sinistra del Ghiacciaio del Rutor mediante l'arcata della sua morena frontale, fissa. L'uno e l'altro ghiacciaio erano sgombri di neve nella loro metà inferiore; quasi tutto innevato il concavo *Ghiacciaio occidentale del Grand'Assaly o di Tachuj*. — Sulla destra del Ghiacciaio del Rutor erano innevati per circa $\frac{2}{3}$ il *Ghiacciaio des Invergneures* (o *Invergnures*), concavo, segnato assialmente da una lista di morena mediana, con la fronte ad unghia di contro il rilevato argine morenico frontale; la *placca ghiacciata* allungata ad O. di Cima 3166, terminante sospesa sul gradino di roccia che sovrasta il Ghiacciaio del Rutor, non però troncata, ma alquanto arretrata dal ciglio; il *Ghiacciaio del Flambeau* (designazione provvisoria) a N. del Flambeau, con fronte pure ben distinta dalla fiumana del Rutor.

Ghiacciaio degli Uccelletti (o *des Usselletes*). Innevato superiormente a m. 2950, sulla destra, a m. 2900, sulla sinistra. Ampi campi di neve si mantenevano ancora sulla spianata davanti alla fronte.

Della morfologia e delle variazioni verificatesi sul bacino collettore posteriormente al 1930 — epoca del rilevamento topografico ufficiale — disse brevemente U. VALBUSA nel N. 13 di questo Bollettino. Ma le variazioni più notevoli riguardano naturalmente la fronte che riveste, con sottile spessore, la convessità d'un grande gradino roccioso. Dei tre lobi che ne segnano il contorno, ognuno orlato da una bassa e larga arcata di morena fresca, i lobi sinistro e mediano sono appena accennati, quello destro è assai più accentuato. Quest'ultimo — trasversalmente concavo, fagliato e zonato, cosperso di blocchi e sabbioni che ai lati si fondono con l'emergente morena mediana divisoria dal lobo mediano e con la fascia di detrito e valanghe accumulata al piede della parete sotto il Passo Alto — s'immerge in un lago quadrangolare, di ritiro glaciale e sbarramento morenico, dell'area di circa m. 80 × 90. Esso risulta dalla fusione dei due nuovi laghetti formati dopo il 1930 ed osservati da U. VALBUSA nell'estate 1932, per successivo rapido ritiro del ghiacciaio.

Oltre agli altri tre laghi segnati nella Tavoletta *La Salle*, dei quali il più orientale s'era ulteriormente esteso, avanzando con un braccio fino a toccare il ghiacciaio, di fronte al lobo mediano — quadrangolo, listato da una morena viaggiante che s'origina dalla finestra rocciosa quotata 2915 — era comparso un quinto laghetto, non citato da U. VALBUSA e quindi formatosi nell'ultima annata, ellittico, poco profondo, di m. 32 × 60.

Presso questo laghetto misurai la distanza — m. 72 — dal ghiacciaio, in direzione dello spuntone di quota 2915, di un monolito gneissico prismatico, di m. 4,5 × 2 × 4, eretto sulla cresta della morena frontale.

Infine la bozza rocciosa, già emergente isolata fra il ghiacciaio, s'era estesa in basso sino alla morena, separando completamente dal lobo di mezzo il lobo sinistro, che si perde sotto la morena, rendendone incerta la delimitazione. Anteriormente, sotto allo sperone delle *Invergnures*, rimase isolata un'ampia falda di ghiaccio di fondo e di rimpasto, inquinato di melma e detrito.

Della regione antistante alla fronte eseguii un sommario rilevamento, coadiuvandovi gli studenti F. e G. VALLAURI e M. PERETTI. Sarebbe utile però un rilevamento topografico condotto di proposito a piccola scala (1 : 1000-1 : 2000) per poter illustrare l'interessantissima morfologia glaciale e seguirla d'anno in anno nel suo rapido evolversi. Accenno soltanto ad un particolare: in meno di 1 km², fra la fronte del ghiacciaio (m. 2780) e l'isoipsa 2700 si noverano ben 16 laghetti, invece dei 3 segnati nella carta 1 : 25.000 e dei 7 ricordati da U. VALBUSA, da mezzo ettaro a

pochi metri quadrati di superficie: 11 costellano l'ondulata distesa di morena storica, e di essi 2 sono quasi del tutto, 2 in parte alluvionati; 5 sono raccolti in conche nella spianata rocciosa levigata e montonata.

LUIGI PERETTI.

Gruppo del Monte Bianco.

Nella prima metà del mese di agosto — epoca in cui vennero fatti i periodici rilievi ai ghiacciai — il tempo si mantenne eccezionalmente bello come pure ottimo fu in tutto il mese di luglio. La mancanza di forti correnti aeree dal N. o dall'O. favorì gli effetti dell'insolazione che si manifestò quindi intensissima sulle masse glaciali. L'innevamento si presentò, per così dire, ai più ristretti termini, sia sugli alti bacini di raccolta sia nelle parti medie e basse dei singoli ghiacciai. Le cornici nevose ristrette e frantumate, i crepacci scoperti ed anche assai ben delineati quelli superiori. I nevati-indici nettamente demarcati diedero un'idea esatta del valore dell'innevamento stesso che si può con certezza affermare minore a quello dell'estate 1931 e 1932 (in quegli anni i ghiacciai furono pure visitati verso la metà d'agosto). Ma particolarmente caratteristica la mancanza o le dimensioni assai ridotte delle conoidi nevose avvalangate del versante a settentrione delle anticatene che decorrono parallelamente alla catena principale. Anche i rivi dei pendii non glacializzati ed i torrenti subglaciali furono più violenti, più ricchi di acque e più abbondanti di numero. Le scarpate terminali dei ghiacciai vallivi non presentavano mutazioni notevoli e le fronti di tutti i ghiacciai — eccettuato quello di Grapillon — sono assolutamente prive di frange nevate.

In complesso l'aspetto delle masse glaciali ad alta quota fa pensare ad una fase di stazionarietà, pur tuttavia le misurazioni dimostrano che ancora è ben definito il regresso per la maggioranza dei ghiacciai osservabili. E qui è opportuno notare come la scarsità delle precipitazioni dei mesi invernali — forse anche maggiore di quella dell'inverno del 1931-32 — la scarsità delle nevicate tardive primaverili e la notevole elevata temperatura dei mesi estivi, hanno contribuito a favorire l'equilibrio glaciale annuale in senso negativo.

Per due ghiacciai: Frenay e Brouillard — le condizioni dei quali descriveremo in seguito — che, com'è noto, presentano fronti sospese su gradini rocciosi, pur essendo vero che presentano, lungo la loro fronte, conoidi avvalangate recenti molto più cospicue di quelle degli anni precedenti, non si possono per questa sola ragione ritenere in progresso. Infatti se è logico che la parte anteriore di un ghiacciaio pensile riceva tanto maggior impulso a tergo quanto maggiore è la forza che produce tale impulso (potenza del ghiacciaio) e che quindi le sue parti estreme sono sollecitate a staccarsi ed a cadere, è pur vero che per una intensa irradiazione solare le basi di tali parti sono sempre più assottigliate e corrose e quindi favorite a staccarsi e precipitare. I detti ghiacciai si trovano in tali condizioni.

Ghiacciaio Estellette. — Rimangono immutate le condizioni generali. Fronte non visibile perchè coperta da detriti morenici viaggianti che si collegano a quelli già deposti. Il nevato-indice che giace abitualmente sul canalone che conduce al Bivacco dell'Estellette, è ridotto ad una piccola placca di neve.

Ghiacciaio Allée Blanche. — La fronte è alquanto appiattita e tale diminuzione in potenza è assai pronunziata specialmente tra la prima e la seconda lingua. Tutte le variazioni riscontrate sono negative: segni n. 1 = — 6 m., n. 2 = — 4 m., n. 3 = — 2 m., n. 5 = — 6 m., n. 7 = — 1 m. Nel ramo destro l'acqua subglaciale esce totalmente dalla parte sinistra. La porta è piccola e su di essa il ghiaccio cade con seracchi.

Ghiacciaio Piccolo Monte Bianco. — Quest'anno eccezionalmente favorevole permise di stabilire con buona approssimazione l'entità e le dimensioni di esso. Ne riparlerò in sede opportuna.

Ghiacciaio del Miage. — L'avanzamento di tale ghiacciaio, che fu sicuro negli scorsi anni, è quest'anno problematico. Al segnale n. 1 si ebbe un progresso di m. 0,50, tuttavia la misura non è assoluta per le particolari condizioni topografiche locali. La fronte presenta in tutta la sua lunghezza segni più certi di stazionarietà: nella parete estrema sinistra (lobo sinistro) tende ad arretrarsi ad imbuto con parete di svasatura assai ripida. La porta del ghiacciaio è enorme e da essa fuoresce il torrente impetuosissimo e non attraversabile nemmeno nelle prime ore del giorno. Dall'altro lobo (destra) si hanno poche acque di fusione e pochissime pure da quello più piccolo intermedio ai primi due. Ritengo il ghiacciaio in fase di stazionarietà.

Ghiacciai Brouillard e Frenay. — Conoidi avvalangate abbondanti e numerose alla fronte sugli spalti rocciosi a gradinata che li sostengono. Il giorno 8 agosto (mattino) una serie di seracchi si staccò dalla fronte del secondo e precipitò a valle. Parte della valanga si fermò sul pendio compreso tra la prima e seconda gradinata e quivi si stabilì facendo ponte sul torrente che ivi scorre, l'altra parte invece scese ancora la soglia rocciosa più bassa e coprì per un terzo la conoide detritica sulla quale serpeggia il sentiero per la Capanna Gamba. Il giorno 12 il torrente aveva intagliata una via scoperta in questa seconda parte della valanga.

Ghiacciaio Châtelet. — Quasi completamente privo di neve, ma la fronte è nascosta dal detrito roccioso assai fitto.

Ghiacciaio di Toûla. — Fronte frastagliata e torrenti glaciali ricchi di acque. Variazioni regressive. Segno n. 1 = m. 1, n. 2 = m. 2,50, n. 3 = 0,50.

Ghiacciaio di Entreves. — Furono posti due segnali. Per quanto non abbia dati di misure tuttavia riscontrai prove indubbe di regresso rispetto all'anno precedente.

Ghiacciai Monti Frety e Rochefort. — Rimangono in fase di stazionarietà.

Ghiacciaio di Frebouzie. — La lingua principale è sempre più ridotta e alta. La distanza dal segnale n. 1 va sempre più aumentando. Rispetto alle condizioni del 1931 si può, senza errore, valutare un regresso di una decina di metri. Le misure dirette con cordella metrata sono pericolosissime per la continua caduta di sassi e di blocchi di ghiaccio. Gli altri lobi minori sono sempre più ristretti.

Ghiacciaio di Pré de Bard. — Oscillazioni negative: segnale n. 1 = metri 3, n. 3 = m. 2, n. 5 = m. 6, n. 7 = m. 4. Il torrente è assai scarso di acque; la porta poco pronunziata. Il margine frontale fessurato minutamente in senso longitudinale e radiale.

Ghiacciai Plampinceux e Jorasses. — Il loro margine frontale è regredito specie là dove presentavano intagli e lobature. Anche la potenza della fronte è alquanto ridotta: assai ben rimarcabile sulla parte più bassa della lingua pensile del primo. I torrenti che scendono da tali masse sono abbastanza copiosi e sin dalle prime ore del giorno.

Ghiacciaio della Brenva. — Di esso dirò incidentalmente poichè so che altri si occupa di esso con particolare competenza. Il ghiacciaio è ancora avanzato notevolmente. La scarpata terminale, pressochè immutata nell'aspetto della sua parte sinistra, si è di molto elevata ed accentuata sulla destra, in corrispondenza cioè della « porta del ghiacciaio ». Quivi è alta, svasata ad imbuto, ed a pendenza fortissima. Anche la parete che fronteggia la Dora a monte dello sbarramento è ripidissima, fessurata e crepacciata. Il risalirla non è più possibile, contrariamente agli anni scorsi. Il ristagno delle acque in quel sito è anche quest'anno di non grande entità, ma pur sempre degno di nota.

Riassumendo, come risulta dalla tabella annessa, dei ventun ghiacciai osservati sette rimangono in fase non accertata a causa delle loro condizioni frontali. Sette sono in sicuro regresso, mentre uno solo è in sicuro progresso: i rimanenti sei si possono considerare come stazionari, ma d'una stazionarietà che non lascia intravedere — per i suoi particolari caratteri — una prossima reversione di fase. Ho creduto opportuno mettere in tale serie anche il ghiacciaio del Miage.

Bacino	Ghiacciai osservati				Totali parziali n.	Totale generale n.
	In progresso	Stazionari	In regresso	In fase incerta		
Allée Blanche .			Allée Blanche	Estellette Trelatête Picc. M. Bianco	4	
Veni	[Brenva]	Miage Brouillard Frenay	Entrèves Toûla	Châtelet	7	
Ferret		M. Frety Rochefort Grapillon	Frebouzie	Gruetta Pra Sec Triolet	10	21
Totali parziali (1933)	1	6	7	7		
Totali parziali (1932)	2	3	5	10		
Differenza	- 1	+ 3	+ 2	- 3		

CARLO FELICE CAPELLO.

ALPI CENTRALI.

ALPI PENNINE.

Gruppo Velan-Braoulé-Cervino.

BACINO DELLA VALPELLINE.

Il *Basso Ghiacciaio di Tsa de Tsan*, dalla prima misura fatta nel 1908, da GIOTTO DAINELLI e GIUSEPPE STEFANINI, alla ultima misura fatta nel 1933, cioè in 25 anni, si è arretrato di m. 501 (mezzo chilometro), alla media di m. 20 di ritiro per anno.

Per i due mesi di luglio e agosto 1933, cioè per sei decadi consecutive, la media temperatura a Valpelline, fu di gradi + 25,50 C.: credo che ciò si sia raramente verificato per un periodo di tempo così lungo ed ininterrotto.

Malgrado questa elevata media, unita ad una persistente siccità, l'innnevamento dei ghiacciai non ha diminuito notevolmente; e nemmeno i ghiacciai, quantunque tutti in regresso, hanno diminuito in misura superiore agli anni scorsi.

In tutto questo periodo di due mesi, la portata della Dora Bouthier, non ha mai superato il livello normale; anzi si è sempre tenuta sotto questo livello. A Valpelline, il torrente era sempre chiaro, quasi mai torbido.

Come accade sempre, quando c'è siccità prolungata, molte fontane diminuirono o cessarono; invece alcune altre non furono mai così voluminose: in queste, l'acqua aumentava coll'aumentare della temperatura.

		Anni	PERIODO DELLE OSSERVAZIONI	Variazioni in metri
<i>I. Ghiacciai di Bionaz.</i>				
1	Basso Ghiacciaio di Tsa de Tsan	1	Dal 1° agosto 1932 al 31 luglio 1933	— 8
2	Ghiacciaio des Grandes Murailles	1	» 1° » 1932 » 31 » 1933	— 7
3	» del Braoulé	1	» 2 » 1932 » 1° agosto 1933	— 7
4	» del Col Collon	2	» 11 » 1931 » 1° » 1933	— 6
5	» settentrionale d'Oren	2	» 11 » 1931 » 1° » 1933	— 10
6	» di Livournea	7	» 8 » 1926 » 2 » 1933	— 4
<i>II. Ghiacciai di Ollomont.</i>				
10	Ghiacciaio di By	1	Dal 10 agosto 1932 al 7 agosto 1933	— 3
11	» des Luisettes	1	» 10 » 1932 » 7 » 1933	— 2
12	» Fiorio ou du Mont Clapier	1	» 19 » 1932 » 17 » 1933	— 1
13	» del Morion	1	» 19 » 1932 » 17 » 1933	— 1

Abbé HENRY.

BACINO DELLA VALTOURNANCHE (Marmore).

Le mie osservazioni di controllo si svolsero nei primi giorni di settembre, perciò qualche giorno più tardi rispetto alle osservazioni eseguite negli scorsi anni. Le condizioni di elevata temperatura verificatesi nei mesi di luglio e di agosto avevano notevolmente ridotto ogni forma di innevamento residuo, fatta scomparire ogni frangia di neve lungo le zone frontali dei ghiacciai e favorita l'ablazione dei ghiacciai stessi i quali si presentavano scoperti e crepacciati. Nel complesso le osservazioni mi confermarono il persistere della fase di regresso, se pur forse meno sensibile che che negli scorsi anni.

Ghiacciaio di Vofrède. — Questo piccolo ghiacciaio, esposto a NE., è sempre caratterizzato da una stasi, che anche quest'anno si dimostrò evidente ed indubbia. L'innnevamento era assai ridotto anche nella calotta più elevata che costituisce il grande mantello di ghiaccio alimentatore, oltre che del ghiacciaio di Vofrède, anche di quello dello Château des Dames, la cui fronte, sospesa su di un alta e ripida parete, non permette alcuna segnalazione utile.

Ghiacciaio di Montabel. — L'abbondantissimo detrito morenico, che da due anni ricopre ormai del tutto la zona frontale di questo ghiacciaio, mi sembrò ricoprire e nascondere il ghiaccio ancor più largamente di prima. Certo la fase di ritiro e di assottigliamento di tutta la regione frontale deve continuare ininterrotta.

Ghiacciaio di Cherillon. — La bella lingua frontale a zampa apparve sempre più ridotta e smussata al suo contorno. Il regresso, rispetto ai segnali collocati lo scorso anno, mi risultò di circa m. 2. Nella zona del circo potei constatare che una frangia di neve laterale, appoggiata al ghiacciaio, risaliva di qualche metro sulla roccia, in modo da lasciare scoperto solamente il segnale di potenza del 1928, per cui non è improbabile che il ghiacciaio nella zona del circo abbia guadagnato qualche metro in spessore rispetto all'agosto 1932.

Ghiacciaio di Thyndall. — La regione superiore appariva assai scoperta per mancanza di innevamento. Più numerosi e più larghi si aprivano su tutta la superficie del ghiacciaio i crepacci. La lingua frontale appariva ancora tutta rotta e spezzata, appiattita sempre più ed arretrata di circa m. 2. Cifra questa, però, assai incerta

non potendo in quel caos di blocchi di ghiaccio e di detrito morenico determinare con sicurezza misure di distanza. Senza alcun dubbio il ritiro di questo ghiacciaio continua ininterrotto senza accennare ad un probabile arresto.

Ghiacciaio del Cervino. — I grandi coni di ghiaccio che si appoggiano alle pareti della piramide del grande massiccio, apparivano intensamente crepacciati e le fronti del ghiacciaio, che da quelli si forma, dimostravano il perdurare della fase di regresso. La fronte principale risultava arretrata di circa m. 3 rispetto al 1932. La fronte secondaria, sospesa sulla parete rocciosa, appariva rotta e spezzata; il detrito morenico ricopriva ancora numerose placche di ghiaccio assai esteso, per cui, pur essendo indubbio il regresso, non era possibile un'esatta determinazione e misura di esso.

Ghiacciaio del Teodulo inferiore. — La lingua triangolare, che costituisce la fronte, appariva ricoperta di abbondante detrito morenico ed indicava con la sua posizione un arretramento di circa m. 7 rispetto al 1931, poichè nel 1932 non mi era stato possibile determinare un'esatta misura del regresso subito. La parte superiore di tutto il grande mantello di ghiaccio che alimenta questo ghiacciaio come anche l'altro vicino di Valtournanche, appariva aperta in larghissimi crepacci e cosparsa di vaste zone nere di roccia affiorante allo scoperto, in una fase perciò intensa di ritiro.

Ghiacciaio di Valtournanche. — La vasta placca di ghiaccio, che forma la lingua frontale di questo ghiacciaio, si presentava come un caotico labirinto di ghiaccio, di laghetti e di detrito morenico. Non è possibile in tanto disordine determinare una misura di regresso che abbia una pur minima pretesa di esattezza (— 5?). Certamente esso ghiacciaio continua la sua fase di ritiro già iniziata da diversi anni; ritiro che si manifesta con l'arretramento della fronte e con l'assottigliamento del ghiaccio, tanto nella regione frontale come in quella superiore di alimentazione, la quale alcuni anni fa era veramente caratteristica per la sua continua distesa di bianche nevi dalle quali non emergeva, si può dire, alcuna roccia,

Bacino idrografico del Marmore (Valtournanche).

Ghiacciai	Oscillazione frontale	Oscillazione di potenza (dal 1932 al 1933)
Vafrede	=	—
Montabel	— (?)	—
Cherillon	— 2	+ 5 (?) nella regione superiore
Tyndall	— 2	
Cervino { fronte principale	— 3	
{ fronte secondaria	— (?)	
Teodulo Inferiore	— 7 (rispetto al 1931)	
Valtournanche	— 5 (?)	

M. VANNI.

Gruppo del Monte Rosa.

Nella mia relazione dello scorso anno avevo già fatto osservare che la totale precipitazione annuale del 1931-32, misurata negli Osservatori del Monte Rosa, era stata pressapoco normale rispetto alla media del precedente quinquennio 1926-31, ma in ciò soltanto per il fatto che quelle del semestre estivo erano risultate piuttosto abbon-

danti, mentre invece quelle nevose del semestre invernale (novembre 1931-aprile 1932) erano già state molto scarse.

Ora, nel decorso anno (novembre 1932-ottobre 1933) questa scarsità si è oltre-modo accentuata, non solo perchè furono ancora più scarse che nel 1932 le precipitazioni nevose dell'inverno e della primavera, ma per di più anche perchè furono inferiori alla normale quelle del periodo estivo, dimodochè il relativo *deficit* nelle precipitazioni dell'anno intero si rilevò di poco meno a mm. 300. Su 12 mesi ben 9 ebbero una precipitazione inferiore alla normale e si noti bene che uno solo dei tre mesi, che la ebbero superiore, si verificò durante l'inverno (dicembre).

Le cadute di neve, che verso i m. 2400 s'aggirano in media sui m. 9 all'anno, sono state di circa la metà più basse nello scorso anno e precisamente di m. 4 in meno, *deficit* da imputarsi quasi per intero al semestre invernale (— m. 3,70 alla stazione meteorologica del Lago Gabiet).

Evidentemente anche la relativa copertura nevosa del suolo risultò molto esigua e precisamente rispetto alla media del precedente seiennio, inferiore in tutti i mesi, ad esclusione, ma di pochi centimetri, che nel dicembre e nell'ottobre. Anzi, rilevasi che nei mesi di aprile e maggio, nei quali in genere si raggiunge il massimo della copertura nevosa, questa è stata di oltre m. 1 più bassa.

Non è quindi a stupirsi se nella scorsa primavera si è avuto uno straordinario anticipo nella scomparsa della neve residua del suolo, scomparsa che rispetto al precedente quinquennio, si verificò con un anticipo di circa un mese al di sotto dei m. 2500, ma che nelle regioni più elevate subì un lieve ritardo per le sfavorevoli condizioni meteoriche del mese di giugno come vedremo in seguito. Comunque però, rispetto all'anno precedente, si ebbe un anticipo di oltre un mese nelle regioni al di sotto dei m. 2500 circa e di 15 giorni al di sopra, dimodochè ancora una volta si è mantenuta quella caratteristica alternanza di anticipo e di ritardo da un anno all'altro nella scomparsa della neve residua come già ho avuto occasione altre volte di richiamare l'attenzione.

Scomparsa della neve residua sul suolo.

Stazioni	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1928-32	Numero giorni di anticipo (+) o ritardo (—) nel 1933 rispetto	
								media 1928-32	1932
D'Ejola . . m. 1850	14-V	15-IV	17-V	11-V	18-V	13-IV	9-V	+ 26	+ 35
Lago Gabiet » 2340	19-VI	26-V	17-VI	1-VI	16-VI	10-V	10-VI	+ 31	+ 37
Col D'Olen . » 2901	14-VII	29-VI	30-VII	27-VI	15-VIII	30-VII	17-VII	— 13	+ 16

A rendere ancor più rapido lo scioglimento delle nevi invernali, già facilitato dalla loro esiguità, ha contribuito non poco l'elevata temperatura dei mesi di maggio ed aprile, e specialmente del primo, durante il quale si ebbero delle giornate non soltanto tiepide, ma talora così calde come non si ebbero nemmeno in maggio e nelle due prime decadi di giugno.

Il giugno fu nuovamente freddissimo, almeno nelle due prime decadi, con frequenti precipitazioni nevose che si spinsero fino ai m. 2000, però non molto abbondanti e quindi poco durature, come pure quelle verificatesi nel mese di maggio anche nelle regioni meno elevate dopo che era già scomparsa la neve residua dell'inverno. Sono appunto queste tardive cadute di neve che hanno determinato verso i m. 3000

un lieve ritardo, rispetto alla media del precedente quinquennio, nella scomparsa della neve residua.

Però, a cominciare dalla seconda decade di giugno le condizioni meteoriche migliorarono assai mantenendosi buone per tutto il trimestre estivo luglio-settembre. Particolarmente ottimo si presentò l'agosto: sereno, caldo, secco e con 2 soli giorni con pioggia di tipo temporalesco e quindi tiepida.

Date queste condizioni eccezionalmente favorevoli — anticipata scomparsa della neve residua dell'inverno e della primavera, elevata temperatura, scarse le nebulosità, l'U. R. e le precipitazioni durante l'intero periodo estivo — evidentemente la fusione delle masse glaciali è stata fortissima e proporzionalmente più in quelle a minor altitudine perchè più lungo è risultato il periodo di fusione. Così alla stazione di Salzen del Ghiacciaio del Lys (m. 2340) la totale ablazione verificatasi nell'estate è stata la più elevata che si sia misurata nell'ultimo quadriennio (m. 8,95) e superiore di m. 1,60 a quella dell'anno precedente, non solo perchè più elevata la temperatura ma in modo particolare perchè il periodo di fusione è stato di ben 18 giorni più lungo.

Misure di ablazione.

Stazioni	Ghiacciaio del Lys (m. 2350)				Ghiacciaio di Bors (m. 3060)			
	Epoche delle misure		Durata giorni	Ablazione totale cm.	Epoche delle misure		Durata giorni	Ablazione Totale cm.
	Inizio	Fine			Inizio	Fine		
1930	12-VI	27-X	137 + 18	708 + 81	7-VIII	9-IX	33 + 43	131 + 102
1931	23-V	25-X	155 — 1	787 — 55	25-VI	9-IX	76 — 24	233 — 45
1932	31-V	1-XI	154 + 18	734 + 161	10-VIII	1-X	52	188 + 37
1933	29-IV	25-X	172	895	30-VII	20-IX	52	225
Media	24-V	27-X	154 35	781 187	26-VII	17-IX	53 43	194 102

Anche al Ghiacciaio di Bors, a quota 3050, la totale ablazione è stata più forte (m. 2,25), ma soltanto di cm. 37 in più di quella misurata nell'anno precedente, sebbene il periodo di fusione sia risultato di uguale durata, perchè minore fu la nebulosità e per conseguenza più forte la radiazione solare.

Ciò posto risulta più che giustificato il grande arretramento subito da tutte le fronti dei ghiacciai dell'intero gruppo, nessuna esclusa, nonchè la contemporanea diminuzione in potenza delle relative masse glaciali come ben risulta dai dati riportati dell'unità tabella e da quanto vien esposto qui di seguito partitamente per ciascun ghiacciaio.

VALLE D'AYAS.

Ghiacciaio grande di Verra. — La fronte destra che dalla stazione fotografica n. 2 era ancora visibile, se pur leggermente, nei 1932, non lo era più nello scorso autunno, tanto era stata forte la diminuzione sia in superficie che in potenza. Il ricoprimento detritico, già abbondante negli anni precedenti, sembrava oltremodo aumentato, cionondimeno qua e là sulla fronte destra gli estremi glaciali risultavano ancora in parte visibili.

Ghiacciaio piccolo di Verra. — L'arretramento frontale è stato più forte che per quello Grande con la formazione di altri enormi con di sabbia, sì che tutta la regione frontale si presentava sotto forma di una successione continua di piccole colline sabbiose. Per quanto il detrito superficiale fosse aumentato di molto, tuttavia il margine destro della fronte era ancora visibile.

Pure un ritiro non meno forte ha pronunziata la massa glaciale sul fianco sinistro a valle dello sprone roccioso che separa la sua lingua dal contiguo Ghiacciaio del Castore.

Ghiacciaio del Castore. — Anche la fronte di questo ghiacciaio, le cui variazioni in genere erano sempre state molto piccole negli anni decorsi, ha subito un ritiro sensibilmente più forte (— m. 9,50). Così pure più abbondante del consueto si è rilevato il ricoprimento detritico della superficie glaciale, i cui margini, per quanto visibili, in corrispondenza del segno, risultarono in più parti completamente nascosti.

Ghiacciaio Perazzi. — Come negli anni decorsi la fronte del ramo occidentale di questo ghiacciaio ha sempre subite delle variazioni più forti di quelle del contiguo Ghiacciaio del Castore, per quanto minori a quelle del Ghiacciaio Piccolo di Verra, così anche nella scorsa estate il suo ritiro è stato più accentuato (— m. 22,20), e per conseguenza ha continuato a persistere quel graduale aumento nel proprio regresso che a partire dal 1930 s'era già manifestato nel 1931 e nel 1932. Così ancora il complesso dei materiali detritici risultarono più abbondanti del consueto sulla superficie glaciale mascherandone sensibilmente i margini estremi specialmente sul fianco sinistro.

VALLE DEL LYS.

Ghiacciaio del Lys. — In conseguenza della scarsa copertura nevosa il progresso durante il periodo invernale è stato piuttosto debole sia alla fronte che sui due fianchi della lingua. La successiva diminuzione del periodo estivo s'è rilevata a sua volta più forte del consueto soprattutto alla fronte e sul lato destro e non solo in superficie ma in modo particolare nella potenza di tutta la massa glaciale.

		Fronte	Fianco destro	Fianco sinistro
Progresso invernale	m.	1,40	1,30	2,40
Regresso estivo	m.	20,50	15,60	4,70
Variazione annuale	m.	— 19,10	— 14,30	— 2,30

Veramente grande è stato poi lo scoprimento del salto roccioso di Salzen come non m'era mai stato dato di osservare direttamente o di rilevare dalle fotografie e dalle carte della seconda metà del secolo scorso. La massa glaciale in corrispondenza di detto salto trovasi ormai oltremodo ridotta nella sua potenza, mentre più a monte sul medesimo lato, e precisamente in corrispondenza del segno IV, essa ha continuato a rompersi in enormi frane mettendo sempre più allo scoperto la roccia sottostante che già negli ultimi due anni aveva incominciato ad emergere.

E così ancora a monte del *plateau* la lingua destra del ghiacciaio di Felik, che in passato contornava lo spuntone roccioso portante la quota 2843, non riesce più a confluire a valle con la massa glaciale sottostante, rimanendone distaccata come appunto già s'era verificato alla fine del precedente periodo regressivo ossia verso il 1910, e così pure in precedenza poco prima del 1880.

Come già s'è veduto per i ghiacciai della Valle d'ayas anche qui il detrito morenico superficiale s'è rilevato enormemente aumentato.

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale m.	Esposizione	Variazione frontale		Variazioni dal 1932 al 1933			Innevamento frontale	Osservazioni supplementive
				1931 m.	1932 m.	Frontale m.	Laterale m.	Di potenza m.		
Evançon	Grande di Verra	2200	S.	— 19	— 11,60	— 14,30	— (?)	— (?)	nullo	Anche fronte destra coperta da detrito.
(Dora Baltea)	Piccolo di Verra	2725	S.	— 10,50	— 24	— 26,50	—	—	*	Fronte coperta da detrito.
»	Castore	2776	O.-SO.	— 3,50	— 1	— 9,50	—	—	»	Abbondante detrito sui lati.
»	Perazzi, ramo destro	2757	O.-SO.	— 8,50	— 10,50	— 22,20	—	—	»	
»	» ramo sinistro	—	O.-SO.	— (?)	— (?)	—	—	—	»	Fronte nascosta da detrito.
Lys (Dora Baltea)	Lys	2157	S.	— 1	— 12	— 19,10	— 8,30	— (?)	»	Detrito abbond. sulla lingua.
»	Indren Occid., lingua destra	2893	S.	— 9	— 4	— 10,10	— 12,40	—	»	»
»	» sinistra	3025	S.	— 4	+ 1,40	— 4,10	—	—	»	Comparsa spuntone roccioso
»	» Orientale	3035	S.	— (?)	— (?)	— (?)	—	—	»	Distacco della lingua.
»	Netscho	2716	N.-NO.	— 4,50	— 0,35	— 3	— 5,90	—	»	
Sesia	Bors	2875	S.	— 6 (?)	Innev.	— 12,40	— 5,20	— 2,25	»	Scoprimento spunt. roccioso.
»	Piode, ramo destro	2498	S.-SE.	— 3	— 5,50	(dal 1931) — 4,40	—	— (?)	»	Abbondante detrito.
»	» sinistro	2315	S.-SE.	— 3	— 4,60	— 41	— 7,40	—	»	Fronte in frane.
»	Sesia	2537	S.	— 4	— 20	— (?)	— 1,60	—	»	Distacco degli estremi frontali.
Anza (Toce)	Macugnaga, ramo destro	1782	E.	— 8	— 6,50	— 5,50	—	—	»	Abbondante detrito.
»	» mediano	1789	E.	— 13	— (?)	— (?)	—	—	»	Scomparsa lingua.
»	» sinistro	1678	E.	— 47	— 64	— 10,10	— (?)	— 3,70	»	
»	Filär	2786	E.	— 9	— 9	— 4,50	—	—	»	Comparsa spuntone roccioso.
»	Weissthor	2356	E.-SE.	— 1	— 9	— 12,70	—	—	»	Fronte nascosta da detrito.

Ghiacciaio d'Indren: ramo occidentale. — La fronte della *lingua destra* ha subito, rispetto all'anno precedente, un più accentuato ritiro (m. 10,10), ritiro che è stato ancor più forte sul fianco destro (m. 12,40) nonostante che su questo lato la massa glaciale avesse leggermente progredito nel 1932.

Così ugualmente ha retrocesso, sebbene più debolmente, la *lingua sinistra* (m. 4,30 e 3,90) la quale pure aveva leggermente progredito nel 1932.

Già verso la fine d'agosto ovunque la vecchia neve dell'inverno e della primavera era completamente scomparsa, tanto sulla superficie glaciale che nelle regioni circostanti alle fronti. Queste si rilevarono ovunque oltremodo appiattite, denotando in conseguenza di aver subita una diminuzione piuttosto forte nelle loro rispettive potenze. Tale riduzione in modo particolare aveva dato luogo ad una radicale trasformazione, parzialmente già iniziata negli anni precedenti, di tutta la fisionomia della lunga parete glaciale interposta fra le due lingue, che, potentissima, verticale ancora qualche anno fa, è ora oltremodo ridotta ed arrotondata per la grande fusione subita.

E così ancora sul fianco destro della lingua sinistra la profonda riduzione della massa glaciale ha determinato lo scoprimento d'un lungo sprone roccioso mai veduto in precedenza.

Completamente libera da vecchia neve, come poche volte avevo veduto, si presentò anche la lingua del *ramo orientale*, il cui completo distacco dalla massa glaciale soprastante alla strettoia rocciosa, poté in conseguenza venire rilevata in modo indubbio.

Ghiacciaio di Netscho (Gruppo secondario del Weisshorn). — Anche questo ghiacciaio, per quanto volto a settentrione e che nell'anno precedente aveva parzialmente progredito, ha subito nella scorsa estate un notevole ritiro in tutte le sue parti. La media del regresso laterale in corrispondenza dei due segni è stata di m. 5,90 (m. 7,20 e 4,60) e quella frontale di poco più di m. 3 (m. 5,50 sulla fronte destra, e m. 0,60 su quella sinistra).

Oltre al regresso in senso orizzontale tutta la massa glaciale della regione frontale denotava un accentuato abbassamento, il che logicamente comprovava che era enormemente diminuita la relativa potenza.

Nullo era l'innnevamento, dimodochè i margini estremi erano ovunque nettamente visibili ad esclusione del fianco sinistro per effetto della abbondante copertura detritica rotolante giù dalla Punta Tschampono.

VALSESIA.

Ghiacciaio di Bors. — Il suo estremo linguale che sul finire dell'estate del 1931 era rimasto parzialmente nascosto da vecchia neve, si da rendere un po' dubbia la relativa misura e più ancora nel 1932 tanto da non poter nemmeno fare una misura approssimativa, si presentava invece, già verso la fine dell'agosto scorso completamente libera.

Dalle misure eseguite nell'ottobre scorso il regresso complessivo degli ultimi due anni sarebbe stato di m. 13,40 con una media annua di m. 6,70. Faccio rilevare che questo valore, in rapporto alla dubbia misura eseguita nel 1931, è piuttosto in difetto.

Pure relativamente forte è stato il regresso sul lato sinistro. Se da una parte le misure dirette ci dicono che la riduzione in superficie è stata più accentuata del consueto, d'altra parte la messa a nudo d'una larga placca della roccia sottostante proprio nel mezzo del ghiacciaio, un po' a monte donde s'inizia la lingua terminale, comprova

che di gran lunga più forte dev'essere stata la riduzione in potenza. Del resto, dalle regolari misure di ablazione sappiamo che la massa totale fusasi durante la scorsa estate è stata di ben m. 2,25, ossia cm. 38 in più che nell'estate precedente.

Ghiacciaio delle Piode. Ramo destro. — La sua fronte è stata una fra le pochissime che abbiano subito nella scorsa estate un regresso meno forte di quello avutosi nell'anno precedente. Cionondimeno tanto sul fianco destro, oltremodo mascherato da detrito, che su quello sinistro adagiandosi sulla roccia in posto, la superficie glaciale sembrava di essersi abbassata alquanto.

Ramo sinistro. — Nessuno dei ghiacciai dell'intero gruppo del Rosa ha subito arretramento frontale così eccezionalmente grande. Come ho già avuto occasione di far rilevare nelle mie relazioni degli anni precedenti, tale eccezionale regresso si spiega facilmente tenendo presente che la massa glaciale, già alquanto ridotta in potenza, scorre su un fondo roccioso molto liscio e rialzato nella sua parte mediana e quel che più importa in sensibile pendenza. Ne consegue che si verificano dei distacchi e dei crolli di porzioni glaciali talora anche potentissime, determinando un continuo e più rapido arretramento che invece non potrebbe verificarsi per effetto della normale ablazione.

Per la stessa ragione nel suo bacino medio è andata sempre più raccorciandosi quella lingua che dal ramo destro ancora pochi anni or sono confluiva con una grande seraccata nel ramo sinistro.

Ghiacciaio della Sesia. — Come già nel 1932, a causa della ripidezza del fondo roccioso sul fianco destro, anche nella scorsa estate non mi è stato possibile di fare alcuna misura diretta di controllo sul suo ritiro, che però io giudicherei di non esser stato inferiore ad una cinquantina di metri.

Le misure dirette denoterebbero un insignificante regresso tanto per la regione frontale che per quella laterale sinistra. Questo debole arretramento è del tutto fitizio perchè dovuto al semplicissimo fatto che entrambi i segni si trovano in corrispondenza di esigue lingue o placche di ghiaccio in parte rimaneggiato e che ormai sono soltanto alimentate dalle continue frane che dall'alto si distaccano dalla vera massa glaciale, la quale, arretrando, ha messo allo scoperto una ininterrotta serie di ripidi sproni rocciosi mai prima veduti. D'altra parte su questi, per quanto alpinisticamente forse accessibili, a causa delle continue frane di ghiaccio, non è prudente avventurarsi per porre dei segnali, come avevo tentato di fare al ghiacciaio delle Piode nel 1932 e che per poco non costò la vita a me ed al portatore che mi accompagnava.

VALANZASCA.

Ghiacciaio di Macugnaga: Ramo destro. — La misura diretta avrebbe dato un regresso di m. 5,50 e quindi leggermente inferiore a quello dell'anno precedente. Essa però è un po' dubbia, non essendo ben visibili i margini terminali della massa glaciale per l'enorme copertura di detrito. Comunque, la potenza di tutta la lingua, per quanto ho potuto giudicare, risulterebbe oltremodo ridotta.

Il *Ramo mediano*, come tale, non esiste più; poichè con l'enorme arretramento subito in questi ultimi anni la corrispondente massa glaciale dev'essere considerata semplicemente come il fianco destro del ramo sinistro.

Ramo sinistro. — Mentre la diminuzione nella sua potenza al Belvedere è stata molto forte e quindi più elevata che nel 1932, d'altra parte l'arretramento vero e proprio della fronte è stato invece di gran lunga meno forte in confronto a quello verificatosi nelle estati precedenti.

Ghiacciaio del Filar. — Anche per questo ghiacciaio le misure dirette darebbero un arretramento frontale meno forte di quello avutosi nelle estati precedenti. D'altra parte però la riduzione in potenza di tutta la massa glaciale è stata così forte da determinare lo scoprimento d'una larga striscia del fondo roccioso, che iniziandosi sul fianco sinistro e diretta diagonalmente verso quello destro, interrompe parzialmente la continuità della lingua terminale col ghiacciaio vero e proprio. Ne conseguirà, se le condizioni non muteranno profondamente, che tutta la parte terminale della lingua finirà per distaccarsi completamente e ad essere ridotta ad un ammasso di ghiaccio morto.

Ghiacciaio del Weisssthor. — La sua riduzione è stata fortissima in tutte le parti e come già altrove è stato osservato, la diminuzione in potenza è stata proporzionalmente più forte che l'arretramento in superficie.

Più ancora di quanto già si ebbe a far notare per gli altri ghiacciai, la copertura detritica si rilevò ininterrotta e abbondantissima e tale da mascherare completamente tutta la regione frontale del ghiacciaio. A rendere ancora più rimarchevole questo particolare carattere contribuì indubbiamente la totale scomparsa di qualsiasi residuo nevoso sia sotto forma di placche o di coni di valanga che negli anni precedenti costantemente permanevano qua e là ancora sul principio dell'autunno, se pur in misura maggiore o minore da un anno all'altro, particolarmente sul fianco sinistro anche oltre la regione frontale.

* * *

Da quanto è stato esposto nelle pagine precedenti, riepilogando, risultano le seguenti caratteristiche più salienti:

a) che il regresso è stato generale per tutti i ghiacciai senza alcuna eccezione;
 b) che il regresso, rispetto a quello del 1932, è stato notevolmente più forte, senza alcuna esclusione, per tutti i ghiacciai della Valle d'Ayas e di Gressoney, mentre per quelli della Valsesia e della Valanzasca si è verificato qualche sporadico regresso un po' minore.

c) che la relativa diminuzione in potenza è stata alquanto più forte in proporzione all'arretramento in superficie, fatto che ebbe a determinare la messa a nudo di parecchi spuntoni rocciosi del sottostante alveo glaciale, mai prima veduti e con la conseguente separazione in due delle relative lingue glaciali e talora anche del completo distacco delle medesime;

d) che il ricoprimento detritico della superficie glaciale si dimostrò molto più abbondante del consueto e tale da mascherare talora completamente anche i margini estremi del ghiacciaio.

Se si computa, a partire dal 1930, anno per anno il totale regresso subito dalle fronti e la relativa variazione media unitaria per ogni anno — beninteso considerando soltanto quei ghiacciai dei quali si hanno le relative misure per tutti i quattro anni e che sommano precisamente a 14 (Grande e Piccolo di Verra, Castore, Perazzi, Lys, Indren (2 lingue), Netscho, Piode (2 rami), Macugnaga (2 rami), Filar e Weisssthor) — si hanno i seguenti valori:

	1930	1931	1932	1933
Totale regresso frontale di 14 ghiacciai	m. 119,40	131	160,65	187,90
Medio regresso annuale per ciascun ghiacciaio	m. 8,50	9,35	11,45	13,40
		+ 0,85	+ 2,10	+ 1,95

Noi vediamo adunque che il regresso è andato sempre gradualmente aumentando fino alla scorsa estate, in cui ha raggiunto il massimo. Ritengo che detto massimo non verrà superato nell'anno prossimo tenendo conto delle abbondantissime nevicate dello scorso novembre e dicembre, le quali, indipendentemente dalle condizioni dei prossimi mesi, determineranno indubbiamente, in primo luogo, un ritardo nella scomparsa della neve residua nella prossima primavera.

Devo ancora ricordare che non solo l'innnevamento frontale fu nullo anche per i ghiacciai più elevati, ma che risultarono scomparse anche le isolate placche nevose nonchè, in corrispondenza dei canali, le relative conoisi nevose residue di valanghe degli anni precedenti, poichè nello scorso anno queste furono eccezionalmente rare.

Il limite inferiore del nevaio, già in agosto sui versanti meglio esposti, si arrestava verso i m. 3600, ossia al di sopra del limite medio.

Torino, Istituto Geologico della R. Università, Gennaio 1934-XII.

UMBERTO MÒNTERIN.

VALSESIA.

Ghiacciaio von Flua. — Nel mese di ottobre dell'anno 1932, venivano fissati, sulle fronti dei tre bacini del Ghiacciaio di von Flua, dei segnali per il controllo delle future variazioni.

I tre bacini del suddetto ghiacciaio sono indipendenti fra di loro, per questo fatto si ritiene giusta la nota del prof. UMBERTO MÒNTERIN, *Les oscillations récentes des glacier italiens du massif du Mont-Rose (1915-1921)*, nel denominare il Ghiacciaio von Flua in « Ghiacciai von Flua ».

Il bacino di destra, coi suoi caratteristici crepacci longitudinali trovati

Ghiacciai von Flua e Otro. — Anno 1933.

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale	Esposizione	Segnale frontale	Segnale superficiale	Misurazione frontale		Variazioni dal 1932 al 1933 m.	Innevamento frontale	Osservazioni suppletive
						1932 m.	1933 m.			
Sesia	von Flua:	2900	S.	● A		36	41,50	— 5,50	nullo	Ricoperto dal distacco degli estremi frontali. (1) Segnale laterale non frontale.
	Bacino di sinistra	2900	S.	● B	● C	6	9,40	— 3,40	»	
	»	2900	S.	● D		2,70	6,30	— 3,60	»	
	» mezzo.	2900	S.	● E		20	—	—	»	
	» destra.	2900	S.			34,60	38,80	— 4,20	»	
Otro (Sesia)	di Otro	2800	E.	● A (1)		8,90	39	— 30,10		
		2800	E.	● B		30,30	36,40	— 6,10		

N.B. — Le altitudini sono approssimative.

staccato dal bacino di mezzo per circa 150 metri; lo spessore nella parte più alta della fronte varia dai 4 ai 5 metri.

Il bacino di mezzo, che si presenta enormemente crepacciato nella parte terminale della fronte, producendo quindi ogni anno degli enormi distacchi frontali, è ad una distanza dal bacino di sinistra di circa 50-60 metri.

Il bacino di sinistra, la cui fronte molto vasta non appare crepacciata come le altre, lascia supporre che il fondo roccioso si presenti molto uniforme.

Ai lati dei bacini summenzionati, si trova un abbondante strato di neve residua, caduta dai sovrastanti pendii che circondano i bacini, il che non permette di poter fissare i diversi segnali di superficie.

Ghiacciaio di Otro. — Nello stesso ottobre dell'anno 1932, venivano fissati dei segnali sulla fronte e sui lati del bacino del Ghiacciaio di Otro.

In questo bacino si notano due fronti, una superficiale alla quale è stato possibile fissare il segnale di controllo, mentre l'altra che rimane coperta nella sua parte terminale da una enorme quantità di detriti che formano un vera morena non permettono — come per il passato — di poter stabilire il punto in cui termina la fronte.

Qui non è possibile fissare segnali di superficie, in quanto nella parte alta del bacino, ove solo detti segnali potrebbero essere fissati, si trova ricoperta da un enorme strato di neve residua, caduta dai pendii del massiccio del Corno Bianco.

ALBERTO GUGLIELMINA
del Com. Scient. C. A. I.

ALPI LEPONTINE.

Gruppo Leone-Mottiscia.

BACINO DEL CAIRASCA-DIVERIA.

La valle del torrente Cairasca, tributaria della valle Diveria, è chiusa al suo termine da elevati massicci, fra i quali domina quello del Monte Leone. Detti massicci limitano un'ampia conca, nella quale si raccoglie una serie di importanti ghiacciai, ai quali credetti bene rivolgere le mie osservazioni nell'estate 1933, allo scopo di collocarvi una serie di segnali, che permettesse in futuro un controllo delle possibili oscillazioni di quei piccoli apparati glaciali.

A SO. la conca suddetta, che prende il nome dall'Alpe Veglia, è dominata dalle ripide pareti del Monte Leone, la cresta del quale va abbassandosi, verso N., a formare il Colle d'Aurona (m. 2820), ove la cresta spartiacque, in direzione arcuata da SO. ad E., si estende elevandosi nella Punta Terrarossa (m. 3246), nella Punta d'Aurona (m. 2984), nella Punta di Rebbio (m. 3193), e in quelle del Mottiscia (m. 3156) e del Boccareccio (m. 3270). Ad est la parete della conca è incisa da ampi valloni, attraverso ai quali passano vari sentieri che portano in Val di Dévero. Da questa parte perciò, data la minore altitudine, viene a mancare ogni forma di glacialismo.

Le mie escursioni si svolsero nella terza decade di agosto, per cui ogni frangia di neve attorno ai ghiacciai si presentava assai ridotta od era scomparsa del tutto; e i pochi nevati e placche di ghiaccio, ancora esistenti, si potevano considerare come permanenti. La montagna si presentava perciò in ottime condizioni per collocare segnalazioni di controllo sulle fronti glaciali.

L'esame diretto mi ha, innanzi tutto, permesso di determinare in modo esatto il numero degli apparati glaciali di questo bacino, poichè le carte topografiche rappresentano il glacialismo in modo assai sommario e non rispondente all'attuale situazione.

I ghiacciai del bacino dell'Alpe Veglia si possono considerare i seguenti:

1. *Il Ghiacciaio del Leone*, o come lo chiama il SACCO, il *Ghiacciaietto d'Aurona*, il quale discende lungo la parete NE. del Monte Leone;
2. *Il Ghiacciaio d'Aurona*, il quale ampio, ed a lento pendio, discende per il vallone limitato al suo termine dalla bocchetta d'Aurona;
3. *Il Ghiacciaio del Rebbio*;
4. *Il Ghiacciaio di Taramona*;
5. *Il Ghiacciaio del Mottiscia*;
6. *Il Ghiacciaio di Boccareccio o di Helsenhorn*.

Tutti questi ghiacciai si trovano certamente da vari anni in intensa fase di ritiro, come mi hanno potuto provare, non solo la diretta osservazione, ma anche le informazioni degli alpigiani del luogo, i quali sentono in modo particolare la mancanza sempre maggiore delle acque per la irrigazione dei pascoli.

Ghiacciaio del Leone. — Il Vallone d'Aurona, diversamente da quanto appare nella Tavoletta al 25.000, contiene due ghiacciai ben distinti, i quali nella detta tavoletta sembrano solo divisi da un lungo cordone morenico; mentre il Ghiacciaio del Leone, come ha già osservato il SACCO, è completamente separato da quello d'Aurona. Il Ghiacciaio del Leone si forma alle basi della parete NE. del massiccio omonimo, in corrispondenza di un ripido canalone, da cui le valanghe precipitano in grande massa ad alimentare il ghiacciaio stesso, il quale però è anche alimentato da una potente lingua di ghiaccio, che discende dalla calotta terminale del massiccio del Leone. Il ghiacciaio discende quindi giù per un largo vallone limitato a destra da un'alta costa rocciosa, ed a sinistra da un elevato cordone morenico, il quale si riattacca ad una potente morena frontale, su cui, con ripida e crepacciata fronte, si appoggia il ghiacciaio (quota 2360). Il ghiaccio però si nasconde sotto alla morena stessa, per cui non è possibile collocare segnali. Fu perciò mia cura prendere alcune fotografie da una stazione situata presso il sentiero che risale la valle e che fu indicata con segnale a minio.

Ghiacciaio di Aurona. — Dalla calotta terminale del Monte Leone, lungo il pendio NO., discende un potente mantello di ghiaccio che, presso alla Bocchetta di Aurona, ripiega in direzione N.-NE., formando una larga e lunga lingua di ghiaccio, che si porta colla sua estremità frontale fino alla quota di 2220. La fronte di questo ghiacciaio è limitata da due potenti cordoni morenici, che si riattaccano rispettivamente alle due pareti rocciose, che limitano il vallone stesso. In tale modo la zona frontale appare ben determinata e adatta al collocamento di segnali. L'estremità della fronte, alla fine del mese di agosto 1933, si presentava assai caotica nel suo complesso; un'abbondante massa di detrito morenico la ricopriva in parte, tuttavia il ghiaccio ritornava ad apparire al di sotto, in modo assai evidente, lungo il bordo estremo, sì che, con tre segnali (V 1, V 2, V 3), collocati in tre grandi massi ben stabili, potei indicare l'andamento della fronte stessa, la quale presenta due allungate ali laterali. Tre torrenti di fusione escono dalla fronte, uno dalla parte interna più arretrata, e due dalle suddette ali laterali. Risalendo sul lato sinistro del ghiacciaio lungo la morena latero-frontale di sinistra collocai, ad una altitudine di m. 2390, ove la morena stessa termina appoggiandosi alla parete rocciosa, due segnali allo scopo di controllare future oscillazioni di potenza.

Ghiacciaio del Rebbio. — Nel ripido vallone, che a gradinate incide la parete che limita a nord il bacino dell'Alpe Veglia, si trovano due ghiacciai. Il più importante è quello del Rebbio il quale occupa un circo esposto a SE., ed scavato nella parete del massiccio omonimo. Il ghiacciaio si presenta in forma di calotta subellittica,

più sviluppata sul lato sinistro, essendo questo meno esposto ai raggi solari e in corrispondenza delle più elevate pareti della Cima del Rebbio. Le dimensioni di questo ghiacciaio si possono calcolare: m. 500 di lunghezza e 350 di larghezza. Una lunga morena frontale si distende sul ciglio del circo a limitare il ghiacciaio stesso; essa morena è interrotta nella sua parte centrale, in corrispondenza di una sottile lingua frontale (quota 2550), da cui scaturisce un piccolo torrente di fusione. Due segnali, collocati presso la lingua frontale, potranno permettere a me o ad altri di verificare le future possibili oscillazioni. La parete del circo si eleva ripidissima a gradinate nelle quali si accumulano alcuni vasti coni di neve e ghiaccio. Al momento della mia osservazione potei notare una forte ablazione superficiale, che dava luogo ad un vero dedalo di ruscelli che scorrevano sul ghiacciaio, scavando numerosi solchi e lasciando quantità notevole di detriti sabbiosi superficiali.

Notevole è l'alto cordone morenico latero-frontale, che si eleva a sinistra e si allunga assai al di sotto del ghiacciaio del Rebbio, limitando questo dal più piccolo sottostante ghiacciaietto di Taramona.

Ghiacciaio di Taramona. — Esso non appare segnato nelle carte topografiche essendo confuso con quello vicino del Rebbio. In realtà va nettamente distinto, occupando esso un circo, che si apre sul versante sinistro del vallone in corrispondenza del Pizzo Taramona (2788). Esposto a SE., si porta con la sua fronte ad una quota di m. 2450.

L'abbondante detrito che lo ricopre dimostra che esso si trova in una fase di regresso assai sensibile, per cui le sue dimensioni, anche al dire degli alpigiani, sono attualmente assai ridotte rispetto a quelle che erano alcuni anni or sono.

La posizione della lingua frontale, sospesa su di una parete rocciosa, non permette di collocare segnali; dovetti limitarmi ad eseguire qualche fotografia.

Ghiacciaio del Mottiscia. — Occupa esso un circo, chiuso dalle pareti fra la punta del Rebbio e la punta omonima. Presenta una generale esposizione a SE. ed è costituito da due parti, una più in basso, ma più vasta, dalla forma subellittica, ed una altra più elevata di minore superficie a forma di calotta turgida, che viene a confondersi al suo limite inferiore con la prima parte. La regione frontale è formata da una lingua di ghiaccio, che dal bordo del circo discende giù per le ripide pareti, portandosi con la sua estremità ad una quota di circa m. 2500. Essa fronte così sospesa non può essere in alcun modo segnalata per determinarne le oscillazioni. Solo il confronto delle fotografie, che furono eseguite dai pendii posti di fronte, potrà darci qualche indicazione sulle variazioni che questo ghiacciaio subirà in avvenire.

Ghiacciaio del Boccareccio (o di Helsenhorn). — Questo piccolo ghiacciaio si estende in un'alta balconata chiusa attorno dalle alte creste del massiccio del Helsenhorn. Non essendone indicato il nome nelle carte topografiche ho creduto di adottare quello di Boccareccio, nome dato ad una cima che si eleva direttamente al di sopra del ghiacciaio. Ciò anche ho creduto consigliabile per evitare di confondere questo ghiacciaio con quello più vasto detto di Helsenhorn che discende sul versante svizzero. Si noti però che nella parte superiore i due ghiacciai di Boccareccio, e di Helsenhorn, sono fra loro in comunicazione. Al dire degli alpigiani anche questo ghiacciaietto si estendeva assai più largamente. Esso oggi tende sempre più ad assumere l'aspetto di una placca di ghiaccio, la cui conservazione è favorita dalla relativa altitudine, essendo essa compresa fra i m. 3000 al limite superiore e i 2700 al limite inferiore.

Innevamento residuo estivo. — Le placche e i depositi di neve permanente al di sotto del limite delle nevi perenni sono attualmente ridotti a poca cosa; persone del luogo hanno potuto assicurarmi che i nevati residui sono notevolmente diminuiti rispetto agli anni passati. Tuttavia ho potuto notare come alcune località conservassero tuttora notevoli placche di neve e ghiaccio.

Nel Vallone del Rebbio a m. 2300 si nota un vasto cono di neve che si appoggia ad un largo gradino; così pure nel Vallone del Mottiscia a m. 2100 si vedevano ancora due vasti nevati, che un tempo forse costituivano un unico vasto deposito di neve. Altri piccoli nevati potei notare nel Vallone del Lago Davino e alla Forca d'Aurona in località protetta dal sole a m. 2642.

Queste brevi indicazioni ho creduto utili per future nuove osservazioni sull'interessante fenomeno dell'innevamento residuo.

M. VANNI.

ALPI RETICHE.

Gruppo Tambò-Suretta-Stella.

In una prima visita, avvenuta nella prima quindicina di agosto, trovai un innevamento piuttosto forte, non tale però da non consentire qualche utile osservazione. In una seconda visita, fatta nella prima quindicina di settembre, le condizioni dei ghiacciai mi consentirono più numerose e sicure osservazioni: erano scoperte non solo le fronti, ma anche le parti medie.

Quantunque non ne avessi avuto l'incarico, pure quest'anno ho esteso le osservazioni all'importante e vicino gruppo dei Ghiacciai della Valle di Lei (bacino del Reno), esplorati e descritti nel 1928 e, per mia preghiera, segnalati dal signor tenente Burla dell'I.G.M.I.

VAL SAN GIACOMO

Ghiaccio N. del Quadro. — Nella parte media della fronte, un franamento ha messo a nudo ghiaccio vivo e compatto anche sotto quello che ritenevasi il limite inferiore del ghiacciaio. Dai segni non si rileva nulla. Solo le fotografie, dopo un buon numero di anni, potranno dire qualche cosa.

Ghiaccio del Pizzo Ferré. — In agosto era interamente innevato. Nella visita di settembre ho misurato 5 metri di ritiro frontale: pochi, considerando che le osservazioni sono state posticipate di un mese rispetto all'anno scorso. Le abbondanti nevicate primaverili, cadute nel bacino del Liro, avranno ritardato, e quindi ridotto, l'ablazione.

Ghiacciaio della Cima S. di Val Loga. — La bozza frontale è minore che nel 1931. L'anno scorso, causa l'innevamento, mancarono le osservazioni. Rinnovo la B. F. comune a questo e alla prima lingua del ghiacciaio seguente.

Ghiaccio della Val Loga. — Il segnale \odot P è alla distanza di 17 metri dalla lingua II. Prima la distanza era di metri 9. Il segnale del FENAROLI, sul tratto d'alveo abbandonato dalla lingua III, indica un ritiro di 6 metri. Il maggior regresso misurato quest'anno — quello dell'anno scorso fu di m. 4 circa — almeno in parte è da attribuire alla diversità del tempo in cui vennero compiute le osservazioni: a metà agosto nel 1932, a metà settembre quest'anno.

Ghiacciaio Sup. della Spianata. — Misurando la distanza tra la fronte e il ciglio del gradino che precipita in Val Loga, e tenendo conto del regresso dell'anno scorso ho calcolato m. 15 di ritiro frontale.

Ghiacciaio del Passo Zoccone. — Il ghiacciaio non rivela cambiamenti notevoli. Mancano rocce in posto ed erratici utilizzabili per la sistemazione di capisaldi.

Ghiacciaio S. di Suretta. — Ho trovato un regresso di 7 metri rispetto al segnale Sr.

Ghiacciaio di Orsareigles. — Il segnale \odot P, a m. 4 sopra la superficie del ghiacciaio e a m. 8 dal margine laterale destro, indica rispetto all'anno scorso una riduzione di potenza di circa un metro e un regresso di 7.

Quadro riassuntivo.

N. di ordine	NOME DEL GHIACCIAIO	Bacino	Regresso in metri	Innevamento	Osservazioni
1	Ghiacciaio N. del Quadro	Liro	— 5 —	scorso	Stazionario.
2	» del Pizzo Ferré	»	II lingua m. 8	»	In regresso non potuto constatare con misure.
3	» della Cima S. di Val Loga	»	III lingua m. 6	scorso	—
4	» della Val Loga	»		»	—
5	» di Passo Zoccone	»	15	»	In regresso non constatabile con misure.
6	» Superiore della Spianata	»	I lingua m. 7	discreto	—
7	» S. di Suretta	»	7 circa	»	—
8	» di Orsaigles	»	—	scorso	—
9	» dei Mortee	»	—	abbondante	Stazionario.
10	» del Calcagnolo	»	—	—	E da ritenere in regresso.
1	Ghiacciaio Ponciagna	Reno di Lei	— 6 —	discreto	In regresso non constatabile con misure.
2	» O. Cima di Lago	»	—	»	In fase incerta.
3	» N. Cima di Lago	»	—	»	»
4	» del Pizzo Rosso	»	—	»	»
5	» di Cima Sovrana	»	—	»	Mancano i segnali.

Ghiacciaio dei Mortee. — Le sue condizioni appaiono immutate. Ho eseguito la solita fotografia dalla B. F.

Ghiacciaio del Calcagnolo. — È scoperto nella sola parte frontale. Una fotografia eseguita dalla B.F. stabilita nel 1931, non indica sensibili variazioni.

Si conservano tutti gli accumuli minori ricordati nel Boll. Com. Glac. Ital., anno 1932-X, in « I ghiacciai della Val San Giacomo ».

VALLE DI LEI.

Ghiacciaio Ponciagna. — Dai topografi dell'I.G.M.I. fu innalzato un ometto alto m. 1,20 sulla bozza rocciosa che divide la fronte del ghiacciaio, a quota 2454, secondo rilievo eseguito *ex novo*. A fianco dell'ometto, a sinistra, su roccia è il segno +. Non mi risulta la distanza originaria dell'ometto dalla fronte: l'attuale è di m. 11 circa. Il dato sarà utile per altra visita. Chiaramente, però, il roccione divisorio della fronte appare incuneato nel ghiacciaio meno che nel 1928, quando per la prima volta osservai il ghiacciaio stesso.

Ghiacciaio O. Pizzo di Lago. — Vi fu innalzato con sassi un ometto alto m. 1,50, su grosso erratico, a m. 5 dalla fronte e a quota 2473 nuovo rilievo. La distanza attuale (metà settembre) è di m. 11 circa.

Ghiacciaio N. Pizzo di Lago. — Non conosco la distanza originaria dell'ometto, alto m. 1,70, situato a m. 2591 su roccia antistante alla fronte del ghiacciaio. Ora esso è a 13 metri dal limite inferiore. La fronte di questo ghiacciaio ha una notevole potenza e possiede una vera bocca.

Ghiacciaio del Pizzo Rosso. — L'ometto alto m. 1,30, su di un grosso masso, a quota 2571 del nuovo rilievo, adesso è a m. 9 circa della fronte. Non so la distanza originaria.

Ghiacciaio di Cima Sovrana. — Non vi fu posto alcun segnale per la instabilità del morenico circostante. È in secco la piccola conca lacustre che vi notai nel 1928.

I depositi di neve, che nel 1928 riscontrai nel solco vallivo principale e altrove e che figurano in tutte le carte topografiche, si conservano ancora, sebbene ridotti di potenza e d'estensione.

Gruppi Badile-Disgrazia-Bernina-Scalino.

BACINO DEL CODERA.

Ghiacciaio d'Arnasca. — Ho rintracciato i segnali \textcircled{P} 1929 e \textcircled{C} P.1929, rispettivamente alla distanza dalla fronte di m. 15 e 26. Dal secondo risulta, rispetto all'anno scorso, un regresso sicuro di m. 8: forte se si considera l'esposizione a N. del ghiacciaietto.

Ghiacciai E. e O. Spassato. — Nelle relazioni precedenti è stato detto perchè nè io nè NANGERONI avevamo creduto di porre segnali alle fronti di questi due piccoli ghiacciai. Nel 1931 però (31 agosto) ne collocai uno \textcircled{C} P, al limite frontale di ciascuno; la speranza di ritrovarlo quest'anno è andata delusa. L'instabilità della morena è forte e d'altra parte mancano le rocce in poste. Come però nelle mie visite precedenti, anche quest'anno, dalle condizioni generali ho potuto convincermi che v'è stato un discreto regresso. Verso metà agosto su tutti i ghiacciai visitati della Val Codera perdurava un forte innevamento. Rimanevano scoperte le sole fronti.

BACINO DELLA VAL MASINO.

Circo del Ligoncio: Ghiacciaio del Ligoncio. — È interamente coperto di neve.

Ghiacciaio del Calvo. — Il segnale \textcircled{C} NI attesta circa m. 9 di regresso. Il ghiacciaio è innevato per due terzi circa della superficie; la fronte è scoperta, crepacciata e tendente a passare dal profilo convesso a quello concavo. Il morenico è abbondante.

L'innnevamento non fa scorgere nulla delle placche di ghiaccio dei Calvi.

Circo del Porcellizzo: Ghiacciaio del Badiletto. — Si vanno accentuando le condizioni descritte nelle relazioni precedenti. È più ampia e profonda la caverna aperta nell'estremità sinistra della fronte. Il segnale \textcircled{C} P.1931 dista m. 10 circa, e poichè l'anno scorso era a m. 3, il ritiro dev'essere stato di m. 7 circa.

Ghiacciaio del Badile. — Il segnale \textcircled{C} P.1931, nell'alveo sgombrato dal ghiacciaio, distante m. 8 l'anno scorso, ne dista 15 quest'anno.

Ghiacciaio SO. del Cengalo. — Il segnale \textcircled{C} P.1931 indica un regresso della fronte di m. 9. La distanza attuale del segnale è di m. 26.

Ghiacciaio SE. del Cengalo. — Ho rintracciato i due segni \textcircled{C} P.1928 apposti al limite alla distanza di m. 40 circa: in cinque anni pertanto un regresso medio annuale di m. 8.

Ghiacciaio dei Gemelli. — La fronte è distante qualche decina di metri dal ciglio del gradino sul quale s'è ritirata.

Ghiacciai O. ed E. del Passo di Bondo. — Il primo, come al solito è copiosamente innevato, quindi nulla ho potuto capire dai segnali del NANGERONI e del PIGNANELLI. Un particolare però potrebbe ritenersi indizio di dimagrimento: a destra del bacino la colata di ghiaccio già da anni lasciava scoperto per qualche metro un gradino roccioso trasversale alla direzione della vallecchia, ma adesso la porzione scoperta è quasi doppia e v'è contrasto di tinta fra il tratto già libero e quello liberato di recente. Il secondo accumulo glaciale rivela sempre più chiaramente le sue condizioni di *placca*. Credo scomparsa la *placca* del Cengalo.

L'innevamento in tutto il Porcellizzo era maggiore che l'anno scorso, ma, tranne che pel Ghiacciaio O. del Passo di Bondo, sono state possibili ed efficaci le osservazioni, essendo scoperte le fronti dei ghiacciai visitati.

Prof. SALVATORE PIGNANELLI.

BACINO DEL MALLERO.

I ghiacciai dei Gruppi Disgrazia-Bernina-Scalino, studiati e misurati negli anni scorsi sotto la guida del prof. NANGERONI, vennero da noi visitati nella prima decade di settembre. Eccetto pochi (Ghiacciaio NE. del Forno e Monte Rosso, NE. e NO. Sasso Moro), la massima parte si trovò in felici condizioni di misurabilità, presentando le fronti libere da neve e ben delineate.

Rispetto allo scorso anno sono da notare:

1° precipitazioni nevose invernali meno abbondanti, perciò nel complesso scarse, abbondanti invece le primaverili di maggio e giugno, nei quali mesi la temperatura si mantenne bassa;

2° dalla seconda metà di luglio all'epoca delle misurazioni, seguì un lungo periodo anticiclonico che ha favorito di molto lo scioglimento delle nevi, il cui limite orografico si mantiene in complesso sui m. 2800-2900.

Vennero visitati 22 ghiacciai, per 4 dei quali la copertura nevosa non permise l'esatta misurazione. Tutti i ghiacciai misurati si trovano in fase di ritiro, seguendo così il ciclo di regresso che da alcuni anni si verifica. Da altri segni indubbi, per quanto non misurati, si potrebbe concludere che tutti i ghiacciai del gruppo partecipano a questo periodo involutivo.

Ghiacciaio Predarossa. — Appartiene al bacino del Masino, venne visitato l'ultima volta dai proff. PIGNANELLI e NANGERONI. Si presenta oggi, come allora, con la fronte assolutamente priva di neve. Il segnale che nel 1929 distava m. 50, attualmente (2 settembre 1933) dista m. 133 dimostrando così un ritiro frontale quadriennale di m. 83. L'estrema fronte è ormai ridotta ad un esile unghia percorsa da numerose crepe longitudinali.

Ghiacciaio Cassandra (3 settembre). — La fronte occidentale presentava qualche lembo leggermente coperto di neve. Il segnale N 1928 della fronte occidentale dista oggi m. 51 (m. 42 nel 1932); quello N 3 al laghetto al centro m. 30, per quanto una misurazione esatta riesca impossibile, dato il notevole sviluppo acquistato dal laghetto nel quale attualmente s'immerge anche la fonte glaciale (m. 24 nel 1932); il segno \odot N 1 dista dalla fronte orientale m. 26 (m. 20 nel 1932). Da notare la presenza di alcuni laghetti di nuova formazione sulla balconata di roccia antistante al ghiacciaio.

Ghiacciaio Sassera (4 settembre). — Fronte ben delineata. Il segnale che nel 1932 distava m. 18 ora dista m. 22, manifestando così un ritiro di m. 4. Innevamento discreto. Le placche di ghiaccio di Sassera e Rachele sono fortemente diminuite rispetto allo scorso anno.

Ghiacciaio Canalone della Vergine (Id.). — La neve di valanga che abitualmente maschera la parete è ora quasi del tutto scomparsa. Non è stato possibile compiere la misurazione per sopravvenute cattive condizioni atmosferiche.

Ghiacciaio Pizzo Ventina (Id.). — Mentre l'anno scorso la fronte era in parte innevata, ora ne è totalmente sgombra; come del tutto scomparso risulta il banco di neve che accompagnava la fronte a sinistra in basso. Risulta un ritiro di m. 2.

Ghiacciaio Ventina (Id.). — Il segnale *Sangiorgi* che nel 1932 distava m. 110, oggi dista m. 115, dimostrando quindi un ritiro frontale di m. 5.

Elenco delle variazioni frontali dei Ghiacciai della Val Malenco nel 1933.

N.º	Ghiacciai osservati e misurati	Alti- tudine s. l. m.	Esposizione	Data d'osservazione 1933	Distanza attuale del segnale dal limite frontale in m.	Variazione (1) frontale in m.	Segnali controllati	Osservatori.
1	Predarossa (T. Masino)	2545	S.	2 settembre	133	(1929-33) — 83	N (G. Cristofaro
2	Cassandra	2625	S.	3 »	51	» — 9	N 1928 (occidentale)	»
	»	2625	S.	3 »	30	» — 6	⊙ N 3 (laghetto)	»
	»	2625	S.	3 »	26	» — 6	⊙ N 1 (orientale)	»
3	Sassera	2610	NE.	4 »	22	» — 4	⊙ N	»
4	Canalone della Vergine	2530	NE.	—	—	»	»	»
5	Pizzo Ventina	2405	N.	4 »	31	» — 2	⊙ N	»
6	Ventina	2030	N.	4 »	115	» — 5	S. D.	»
7	Disgrazia	1965	E.	5 »	216	» — 42	S. D.	»
8	Est Sissone	2330	SE.	5 »	60	» — 7	⊙ N	»
9	Cima di Rosso	2585	SE.	5 »	29	» — 4	⊙ N 1928	»
10	Valseda	2595	E.	5 »	32	» — 6	⊙ N 2 1930	»
11	»	2595	E.	5 »	24	» — 8	⊙ N 1930	»
12	Est Monte Rosso	2600	NE.	5 »	circa 85	»	⊙ N	»
13	NE. Forno	2730	NE.	5 »	145	» — 27	⊙ N	»
14	Scerscen Superiore	2210	S.	6 »	34	» — 23	● N	»
	Caspoggio	2635	O.	6 »	25	» — 15	⊙ N 1932	F. Badò - C. Larghi
	» (Grotta Glaciale)	2645	O.	6 »	32	» — 7	⊙ N	»
15	Bocchetta di Caspoggio	2830	E.	7 »	»	» — 4	⊙ N	»
16	NE. Sasso Moro	2800	N.	7 »	»	»	»	»
17	NO. »	2800	N.	7 »	»	»	»	»
18	Fellaria	2240	S.	7 »	69	» — 11	⊙ N	»
19	Pizzo Scalino	2545	N.	5 »	45	» — 3	⊙ N 1 (lato sinistro)	»
20	»	2545	N.	5 »	86	» — 11	⊙ N 2 (frontale)	»
	»	2545	N.	5 »	72	» — 9	⊙ N 3 (lato destro)	»
20	Val di Tegno	2860	SO.	6 »	98	» — 4	● N (alto)	»
	»	2860	SO.	6 »	40	» — 1	⊙ N (basso)	»
21	NO. Cima Painale	2502	NO.	6 »	15	» — 1	⊙ N	»
22	SO. »	2650	O.	6 »	11,50	» — 0,50	⊙ N	»

(1) Quando non v'è altra indicazione s'intende variazione annuale.

Ghiacciaio Disgrazia (5 settembre). — Il segnale *Sangiorgi* che nel 1932 distava m. 174, ora dista m. 216; quindi ritiro annuale di m. 42.

Ghiacciaio E. Sissone (Id.). — Fronte ben delineata ancora a ripida scarpata frangosa di morena. Aumenta sempre più la sua distanza dai collaterali *Ghiacciai Disgrazia* e *Cima di Rosso* con i quali solo pochi anni fa costituiva un'unica massa glaciale. Il segnale \odot N. da m. 53 è passato a m. 60; quindi ritiro di m. 7.

Ghiacciaio Cima di Rosso (Id.). — Fronte assolutamente sgombra di neve. Visibilissimo è il cordone morenico depositato in questi ultimi 2-3 anni. Il segnale \odot N 1928, che nel 1932 distava m. 25, ora dista m. 29, manifestando quindi un ritiro di m. 4.

Ghiacciaio Valseda (Id.). — Presentava tutto il lungo limite inferiore ben pulito con ghiaccio verde e crepacciato. Rinvenuti i due segnali collocati nel 1930 dal professore *NANGERONI*: $N \odot 2$ e $N \odot 1$, che ora distavano rispettivamente m. 32 e m. 24. Il ritiro biennale (1931-1933) per il primo e triennale (1930-1933) per il secondo, risulta rispettivamente di m. 6 e m. 8.

Ghiacciaio E. Monte Rosso (Id.). — La fronte si presentava ancora coperta di neve. Rinvenuti i segnali, ma la copertura nevosa ha impedito di eseguire precise misurazioni. Altrettanto dicasi del *Ghiacciaio SE. del Forno*.

Ghiacciaio NE. del Forno (Id.). — La fronte era ancora quasi totalmente coperta di neve. Presumibilmente si poteva distinguere il limite della fronte; dal segnale alla neve m. 8 e al ghiaccio m. 85. Si avrebbe in tal modo un ritiro biennale di m. 27.

Ghiacciai Scerscen (6 settembre). — È l'unico del gruppo che presentava dei fenomeni di ritiro di straordinaria evidenza. Già nello scorso anno era stato rilevato un forte ritiro e caratteristici cambiamenti nella forma della porzione frontale coperta di morena (larghi crepacci trasversali, gradini di ghiaccio alla fronte). Quest'anno, poche decine di metri a monte dell'estremità frontale, si è venuto formando un gigantesco imbuto dalle pareti di ghiaccio vivo e con la parte centrale occupata da morena; ma altri in formazione se ne intravedono dall'abbassarsi qua e là della copertura detritica. La fronte è divenuta ancor più imponente per l'ampliarsi della bocca glaciale a larga volta da cui continue cadono le scariche di sassi. Rinvenuto il vecchio segnale *NANGERONI* su un masso a sinistra del torrente glaciale, che dai m. 122 dell'anno scorso è passato ora a m. 145, manifestando in tal modo un ritiro di m. 23.

Ghiacciaio Caspoggio (Id.). — Fronte ben definita e libera di neve. Rinvenuto il segnale $N \odot 1932$ che, collocato dal prof. *NANGERONI* l'anno scorso a m. 19 dal limite frontale, ne dista oggi m. 34; il ritiro della fronte è perciò di m. 15. Il segnale davanti alla grotta glaciale dista m. 25 (m. 18 nel 1932), manifestando un ritiro di m. 7.

Ghiacciaio Bocchetta di Caspoggio (7 settembre). — Leggermente innevato in alto, ma con la fronte quasi assolutamente libera di neve. La pozzanghera d'acqua vicino alla fronte in ritiro va aumentando di superficie. Il segnale che nel 1932 distava m. 28, ora dista m. 32; quindi ritiro annuale di m. 4.

Ghiacciai del Sasso Moro (Id.). — Nulla di notevole per questi due ghiacciai che sembrano più assottigliati degli anni scorsi ma, che come gli anni scorsi, presentano le ripide e sottili lingue frontali mascherate quasi dovunque da neve.

Ghiacciaio Pizzo Scalino (5 settembre). — Davanti alla fronte principale visibilissimo è il residuo semicircolare che sta ad indicare la linea cui giungeva il limite l'anno scorso. Si è notevolmente ampliato lo specchio del lago intermorenico-glaciale antistante a destra della lingua maggiore della fronte. In generale le condizioni del ghiaccio sono quelle riscontrate l'anno scorso. Pochissimi residui di neve sulla fronte. La neve ha inizio completamente solo dai m. 2900. Però la fronte è più crepacciata del solito. I segnali \odot N 1, \odot N 2, \odot N 3, rispettivamente a sinistra, al centro,

a destra, distano ora m. 45, 86, 72, rispetto ai m. 42, 75, 63 dell'anno scorso, indicando perciò un ritiro laterale totale di m. 12 e frontale di m. 11.

Ghiacciaio Val di Tegno (6 settembre). — I limiti del piatto, per quanto ripido, ghiacciaio, sono sempre mal riconoscibili per la persistente abbondante copertura nevosa, pure rilevante è lo sfasciame morenico che aumenta col diminuire dello spessore del ghiaccio. I segnali ☉ N alto e ☉ N basso, distano oggi rispettivamente m. 98 e m. 40, indicando perciò un ritiro annuale di m. 4 e m. 1.

Ghiacciaio NO. Cima Painale (Id.). — La fronte non è ben marcata dovunque, in conseguenza di qualche residuo nevoso. Una pozza d'acqua si va ampliando dinanzi al limite, il quale dista ora m. 15 dal segnale.

Ghiacciaio SO. Cima Painale (Id.). — Minimo, come al solito, è il ritiro di questo ghiacciaio, coperta com'è la sua parte terminale da abbondante morena. Tra tutti è certo quello che, insieme con il precedente, manifesta in minime proporzioni il ritiro cui assistiamo da decine di anni. Così pure la distanza tra le vecchie morene del secolo scorso e l'attuale fronte, si mantiene di circa m. 10. Ora il segno dista dal limite m. 11,50 indicando un ritiro annuale di m. 0,50.

Per la bibliografia vedere i nn. 9, 10, 11, 12, 13 del *Bollettino Comitato Glaciologico Italiano*, Torino (anni 1929-30-31-32).

Rag. GIACINTO CRISTOFARO.

Rag. FRANCO BADÒ.

Rag. LARGHI CESARE.

del Com. Scient. C. A. I.

Gruppo Piazzì.

I ghiacciai in parola, appartenenti tutti al bacino di Val Viola Bormina, furono visitati nei giorni 24 e 25 agosto, poco dopo una nevicata, cioè esattamente un anno dopo la prima visita, compiuta dal prof. NANGERONI e dallo scrivente.

L'innnevamento fu maggiore di quello dell'anno scorso: da luglio ai primi di agosto la neve era in quantità maggiore di quel che fosse nella stessa epoca del 1932. Credo che ciò sia dovuto soprattutto ad una insufficiente ablazione del periodo estivo, susseguito ad un periodo di rilevante fusione di neve, quale furono i mesi primaverili: infatti riferiscono gli alpigiani che la quantità di neve di quest'ultimo maggio era inferiore a quella dell'anno scorso, nel medesimo periodo. Ciò nonostante, si nota — in generale — una certa regressione dei ghiacciai.

Ghiacciaio S. Colombano. — Benchè fosse coperto da una recente nevicata potei facilmente trovare la fronte. Questa, dalle misurazioni, risulta regredita di m. 3. Potei inoltre constatare, con l'aiuto della piccozza, che le placche di ghiaccio antistanti e separate dal ghiacciaio, erano più estese dell'anno scorso.

Ghiacciaio Rinalpi. — Non è diminuito: dalle misurazioni risulta stazionario.

Ghiacciaio Orientale di Piazzì. — Presenta un fenomeno molto interessante. Forse per il maggiore innnevamento, si è riunito alle placche di ghiaccio antistanti, che — prima numerose — ora formano un tutto unico. Si può ancora vedere un piccolo tratto dell'antica fronte, ma ora la vera si trova un centinaio di metri più giù, e da questa sbocca il torrente glaciale, che nel 1932 usciva dalla fronte quasi priva di morena direttamente sopra il segnale. Non si tratta di vero avanzamento; le placche di ghiaccio, miste a molto detrito morenico, si sono riunite tra loro e risultano ora congiunte al ghiacciaio, che, a causa di questo supplemento, appare avanzato — come dissi — di un centinaio di metri.

Ghiacciaio Centrale di Piazzi. — È un po' regredito, mantenendo però perfetta la bellissima forma della fronte, a zampa. Si nota ancora, a sinistra, l'affioramento della scoscesa parete di ghiaccio impregnato di morena.

Ghiacciaio Occidentale di Piazzi. — È sprovvisto di segnale, per la eccessiva copertura morenica. Da vicino però, ho potuto osservare che, regredendo, si è un po' liberato del cumulo dei detriti, forse dovuti unicamente a frane ben localizzate, sì che sarà forse possibile in seguito apporvi dei segnali.

Ghiacciaio Orientale Dosdè. — Questo ghiacciaio segna il massimo regresso tra quelli visitati: si è ritirato molto, proporzionatamente agli altri. Anzi, notai che l'estremità della sua lingua era molto sottile e sarebbe ben presto scomparsa.

Ghiacciaio Centrale Dosdè. — In ambedue le lingue il ritiro è stato lieve.

Ghiacciaio Occidentale Dosdè. Ghiacciaio Orientale Val Viola. Ghiacciaio Occidentale Val Viola. Niente di nuovo ho notato in questi ultimi ghiacciai, se non un discreto ritiro, ed una copertura nevosa — nelle zone alte — un po' maggiore di quella dello scorso anno.

Elenco delle variazioni intervenute tra il 1932 e il 1933 nei Ghiacciai del Gruppo Piazzi-Dosdè (Bacino Val Viola Bormina).

	Ghiacciaio	Altitudine della fronte	Esposizione prevalente	Distanza attuale dei segnali	Variazione frontale in metri
1	S. Colombano	2720	N.	16	— 3
2	Rinalpi	2550	N.	21	0
3	Cima Piazzi orientale	2260	N.	(v. parte descr.)	
4	» » centrale	2335	N.	18	— 5
5	» » occidentale	2420	N.	—	certo ritiro
6	Dosdè orientale	2400	N.	36	— 16
7	» centrale	lingua orientale	N.	53	— 2
		lingua occidentale	N.	23	— 3
8	» occidentale	2545	N.	17	— 7
9	Val Viola orientale	2595	N.	14	— 4
10	» occidentale	2615	N.	25	— 5

ANGELO BASCAPÉ.

del Com. Scient. del C. A. I.

Gruppo Ortler-Cevedale.

BACINO DELL'ADDA.

Valle del Braulio.

Vedretta delle Platighiole. — La vedretta è così ritirata, che l'antica morena mediana è rimasta fuori: non sono più distinte le due lingue terminali. Soltanto nel mezzo della fronte esiste una piccola lingua ai cui lati si incuneano due triangoli di morena. Il manto nevoso è limitato alle parti alte della vedretta: la parte terminale della fronte è scoperta, e tre piccoli nevai stanno a indicare dove un tempo arrivava il ghiaccio.

B — È stato ripassato col colore. Trovasi a m. 174,50 dalla fronte. È stato posto un segnale ausiliario a m. 71 dal precedente: è posto sopra un masso piatto, biancastro, nella direzione della freccia del segnale B. Porta questo distintivo ∇ .

A — Si trova a m. 268 dalla fronte: necessita quindi un segnale ausiliario; questo porta come distintivo **A** ∇ , si trova presso un masso morenico biancastro triangolare a 96,30 metri dalla fronte nella direzione della freccia del segnale A.

⊙ → — Distanza m. 36 dall'antica lingua destra della vedretta, la quale lingua è ora totalmente separata dal ghiacciaio: dal margine destro odierno della vedretta m. 328; la larghezza della lingua rimasta separata dal ghiacciaio è di m. 70 nella direzione della freccia del segnale. È stato posto un nuovo segnale ⊙ → ∇ su masso morenico triangolare a 24 metri dal fianco destro del ghiacciaio.

Il vecchio segnale non è più utile; esso, infatti, dista più di 300 metri dalla fronte. Perciò è stato posto a NE. del precedente, su grosso pietrone morenico piramidale, un nuovo segnale ● → ∇ il quale dista m. 33 dal fianco destro dal ghiacciaio.

+ ↘ Segno inutile, la direzione della freccia non incontra più il ghiacciaio. Tutti i vecchi segnali sono stati ripassati col colore.

Vedretta dei Vitelli. — 1. Distanza m. 110,80 dal lato destro della fronte. Ripassato col colore (18 agosto 1933).

2. Distanza m. 140. Ripassato col colore.

3. Distanza m. 208. Ripassato col colore.

U → Distanza m. 240.

T ↘ Segnale non più utile, perchè la freccia è in direzione tangente alla fronte. La direzione della freccia è stata modificata: è stato aggiunto il segno ∇ , che dista dalla lingua sinistra della vedretta circa m. 170.

A ↓ Delle due frecce del segnale nessuna è più utile, l'una infatti è diretta → dove non c'è più ghiaccio, l'altra ha una direzione uguale a quella del segnale 2.

↗ **B** Distanza m. 115. Ripassato.

+ La direzione della freccia è stata leggermente spostata, perchè risultava tangente alla fronte. Distanza m. 134. La fronte della vedretta è ricoperta per l'ultima cinquantina di metri completamente da detriti morenici. Neve scarsa, numerosi torrentelli superficiali. pochi crepacci.

V. BETTINI, L. CORTI, L. GIACCIAI, A. PICCIOLI
del Com. Scient. del C. A. I.

Valfurva.

Le condizioni generali dei ghiacciai dell'alta Valfurva nel mese di agosto del corrente anno non permettevano di compiere una serie completa di osservazioni, a causa della neve che abbondantemente ricopriva le fronti ghiacciate, specialmente quelle poste ad alta quota. Le depressioni che si trovano fra le morene erano ancora ricolme di neve, la quale in certi punti nascondeva anche i segnali. Condizioni ottime di osservazione presentavano invece quei ghiacciai che spingono la loro fronte gelata a quota relativamente bassa. Anche le condizioni atmosferiche non furono sempre favorevoli alle osservazioni.

Nelle esecuzioni delle misure ebbi come collaboratore il dott. Pietro Lanzani e per le Vedrette di Cedè, del Pasquale e delle Rosole, anche il signor Flavio Gioia.

Le Vedrette del Monte Confinale, del Gran Zebrù, di Cime del Forno erano state visitate per l'ultima volta nell'agosto del 1930, mentre tutte le altre dell'Alta Valfurva erano state visitate lo scorso anno.

Vedretta Sud-Orientale del Monte Confinale. — Al giorno della visita (13 agosto 1933) una larga frangia di neve ricopriva la fronte di ghiaccio. A valle della frangia, lungo il pendio morenico, era possibile accertare l'esistenza in diversi punti di ghiaccio morto.

Il torrente glaciale scorreva sotto la neve che ricolmava il solco torrentizio.

Ricercati inutilmente i segnali A, B e C, forse nascosti sotto la neve, è stata impiantata una stazione fotografica  un centinaio di metri a valle della lingua ghiacciata, su alcuni roccioni mammellonati di fillade che costituiscono una gobba sul fondo della valle. La stazione è indicata da segni di richiamo ben visibili dalle vie di accesso alla vedretta e si trova sulla sponda destra del torrente glaciale .

Val di Cedé.

Vedretta del Gran Zebrù. — Il controllo della vedretta del Gran Zebrù dovette essere eseguito in parecchie riprese nei giorni 14 e 15 agosto a causa del cattivo tempo (pioggia, grandine e talora anche neve) che costringeva gli operatori a sospendere per qualche ora il lavoro. Le condizioni di osservazione della vedretta erano discrete, poichè là dove qualche leggera frangia di neve nascondeva il ghiaccio, era facile, scavando, rintracciare l'estremità dell'unghia del ghiacciaio. La vedretta del Gran Zebrù occupa tutto il versante occidentale dell'alto bacino di Val Cedé e scende a valle con una fronte ampia e suddivisa in parecchie lingue.

In totale sono stati controllati 20 segnali, oltre a 2 riconosciuti inservibili. A m. 100 dal segno  che era già a quanto lontano dal ghiaccio è stato posto il segno ausiliario .

La Vedretta del Gran Zebrù durante il triennio 1930-1933 si è complessivamente ritirata in media di m. 22,50 e, stando alle misure eseguite, ha notevolmente modificato la forma della fronte ghiacciata.

Il ritiro non è stato uniforme su tutta la fronte e ciò con ogni probabilità dipende dalla esposizione delle singole lingue ghiacciate con le quali la vedretta si sfrangia scendendo verso valle.

Il lato destro delle singole digitazioni di ghiaccio, esposto ad oriente, si è ritirato da un minimo di m. 7 ad un massimo di m. 20; all'opposto, il lato sinistro delle colate, esposto ad occidente, si è ritirato da un minimo di m. 24 ad un massimo di m. 75.

Tutti i segnali sono stati rinfrescati. All'epoca della visita, nei laghetti e nelle pozze d'acqua che si trovano qua e là davanti la fronte glaciale, quasi a contatto col ghiaccio, si trovavano lastroni di ghiaccio, galleggianti, talora ricoperti di un sottile strato di neve gelata.

Vedretta di Cedé. — Come per la vedretta del Gran Zebrù, il controllo della vedretta di Cedé dovette essere eseguito in più riprese nei giorni 15 e 16 agosto. Basti dire che il giorno 15 agosto il maltempo permise di procedere al controllo dei segnali dalle ore 10 alle ore 15 solamente; nel tardo pomeriggio poi, alla pioggia si è sostituita la neve fino a tarda sera.

Della vedretta di Cedé furono controllati 13 segnali: le distanze da questi al ghiaccio nell'anno 1932-1933 sono aumentate da un minimo di m. 0,50 ad un massimo di m. 39,50, il che ci dice che anche questa vedretta ha leggermente modificato la forma della fronte, ritirandosi in media di m. 11,74.

Vedretta Settentrionale del Monte Pasquate. — Per il controllo di questa vedretta si trovano solo due segnali, entrambi sul fianco destro della colata. Il segno A è posto molto a monte, su roccia in posto e non è stato trovato il giorno 16 agosto 1933

perchè ricoperto da neve. La misura fatta dal segno A, del resto, ha importanza solo per vedere se la lingua ghiacciata si restringe o meno, dovendo la misura essere eseguita in direzione normale dell'asse della colata.

Lo stesso si dica per il segno B. Dalla misura eseguita pare che il margine laterale destro del ghiacciaio si sia leggermente ritirato. Lungo la parte frontale mancano segnali ed è difficoltoso porne, data la conformazione della vedretta. L'unghia della colata sembra che termini in alto, su un ripiano morenico, largo una trentina di metri. Rimuovendo però la morena, ad una profondità di m. 0,50 circa, si trova del ghiaccio.

Il torrente glaciale viene a giorno sulla scarpata morenica con la quale il ripiano morenico antistante alla fronte degrada verso valle, una quindicina di metri più in basso dell'orlo del ripiano. Il ghiaccio arriva fino al punto dal quale esce il torrente glaciale, oppure è il torrente che per il primo tratto passa sotto la morena? Non è stato possibile accertarlo.

Sull'orlo del ripiano morenico antistante alla fronte, accanto ad altri grossi massi di fillade a vernice rosso-rugginosa è stato posto il segno ↓ C°. Ad una distanza di m. 6 dalla punta della freccia del segno è stata accertata la presenza del ghiaccio a circa 40 m. di profondità, sotto la morena.

Vedretta Meridionale del Monte Pasquale. — In seguito alla nevicata avvenuta la sera del giorno 15 agosto 1933 e al conseguente abbassamento di temperatura, lungo i canali attraverso i quali passa la via di accesso alla vedretta, si era formato un vetrato dello spessore di parecchi millimetri il quale, sciogliendosi, provocava la caduta continua di sassi anche di considerevoli dimensioni, e rendeva perciò molto pericoloso l'accesso alla fronte del ghiacciaio. Per questa ragione non è stato possibile procedere al controllo dei segnali.

Valfurva.

Vedretta delle Rosole. — Durante l'anno 1932-33 la lingua ghiacciata si è ritirata in media di m. 6. Le condizioni di osservazione il giorno 17 agosto 1933 erano ottime. Tutti i segnali furono rinfrescati con minio.

Vedretta Orientale del Monte S. Giacomo. — Anche per questa vedretta si è potuto accertare che è in ritiro: dall'agosto 1932 all'agosto 1933 ha subito in media un ritiro di m. 3,65. Le condizioni di osservazione non sempre buone: un'ampia frangia di neve ha impedito di procedere al controllo di alcuni segnali.

Vedretta Occidentale del Monte S. Giacomo. — Contrariamente alle colate passate in rassegna finora, la colata occidentale del Monte S. Giacomo non si è ritirata nell'anno 1932-33, anzi ha segnato un debolissimo progresso di m. 0,50 in media. Le condizioni di osservazione il giorno 17 agosto 1933 erano buone.

Colata dell'Isola Persa. — Questa colata, il controllo della quale è stato eseguito il giorno 18 agosto 1933, ha segnato un progresso di m. 1,50 in media. A differenza degli altri anni, davanti la fronte non si notavano blocchi di ghiaccio franati.

Ghiacciaio dei Forni. — Il controllo dei segnali fu eseguito nei giorni 18 e 19 agosto 1933. Le condizioni di osservazione erano ottime. Complessivamente furono controllati 21 segnali. La lingua ghiacciata in media si è ritirata di m. 10,80.

In vicinanza della porta, però, il ritiro è stato molto più forte della media, e la fronte stessa ha subito una notevole modificazione. Questo forte ritiro locale è dovuto al franamento del ghiaccio in prossimità della porta, la quale nell'agosto del 1932 era molto ampia e permetteva di addentrarsi sotto il ghiacciaio per qualche decina di metri mentre nell'agosto del 1933 era invece ridotta ad una lunga fessura orizzontale che a mala pena forse avrebbe permesso di penetrare carponi sotto il ghiacciaio.

Ghiacciaio dei Forni (Anno 1933).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
Temperatura C.	— 8,3	— 3,0	+ 2,3	+	+ 3,0	+ 3,3	+ 9,6	+ 15,7	+ 8,3	+ 3,3	— 3,6	— 7,3	»
Insolazione ore	»	»	»	»	»	150,1	237,2	242,5	57,3	»	»	»	»
Umidità relativa %	59	53	48	60	61	68	55	56	62	62	69	57	59
Precipitazioni mm.	61,2	85,7	32,7	49,0	151,0	20,4	97,9	114,3	24,5	122,4	81,6	28,6	869,0

NB. Le temperature dal gennaio a marzo sono state rilevate dal termografo posto all'interno dell'Osservatorio.

Le osservazioni d'insolazione hanno avuto inizio il 1° giugno e termine il 9 di settembre.

I valori della precipitazione rappresentano le medie dei dati rilevati all'Osservatorio, alla Capanna Cedek ed all'Isola Persa.

UFFICIO IDROGRAFICO DEL PO - Sezione di Milano.

Il Direttore: Ing. GIOVANNI BARONIO.

Due lunghi pennelli di ghiaccio partono dai lati della porta e si spingono verso valle: il lembo destro è totalmente coperto da morena. La porta si trova in fondo di una considerevole insenatura che deforma la fronte ghiacciata.

Vedretta di Cerena. — Il giorno della visita (19 agosto 1933) la fronte era scoperta e libera dai blocchi di ghiaccio che, staccati dalla parte frontale della vedretta, frangono e si fermano in prossimità della porta del ghiacciaio.

Non si è potuto procedere al controllo dei segnali a causa dell'impeto del torrente glaciale che rendeva inaccessibile uno dei segnali ed impossibile l'avvicinarsi alla fronte del ghiacciaio nella direzione voluta dagli altri. Il forte aumento di temperatura verificatosi nei giorni 18 e 19 agosto provocava la piena quasi costante dei torrenti glaciali ed un rapido assottigliamento delle frangie di neve che in certi punti ricoprivano le estremità delle colate di ghiaccio.

Durante la campagna glaciologica nell'Alta Valfurva furono controllate in totale 13 colate di ghiaccio.

Di queste, la Vedretta Meridionale del Monte Pasquale e la Vedretta di Cerena, le due vedrette del Confinale e quella di Cime del Forno — la quale ultima era totalmente innevata all'epoca della visita — (5 in totale) sono in fase incerta, la Colata dell'Isola Persa e la Vedretta Occidentale del Monte S. Giacomo sono in progresso, mentre le rimanenti 6 vedrette sono tutte in ritiro.

È interessante rilevare come quest'anno siano state constatate due colate in progresso mentre le altre, pur continuando da parecchi anni a ritirare la propria fronte, arretrano di quantità sempre minori: continuando così, è probabile che si avvicinino ad un periodo più o meno breve di sosta o di oscillazione in avanti.

Dott. G. B. FLORIDIA
del Com. Scient. del C. A. I.

Le osservazioni vennero da me compiute dall'8 al 14 settembre e furono oltremodo ostacolate dal tempo cattivo. Ho eseguito sul Ghiacciaio dei Forni, con l'aiuto del dott. ERNESTO ALLEGRI e di 3 guide, messe a disposizione dall'Ufficio Idrografico del Po, il controllo dei segnali galleggianti dei due allineamenti posti sotto le guglie.

Le misure sono divenute molto laboriose, poichè oramai i segnali centrali distano più di 300 m. dall'allineamento primitivo, e specialmente ai lati delle due morene mediane, che dividono il ghiacciaio in 3 parti, sono separati da numerosi crepacci, difficili da superare e nei quali alcuni segnali sono scomparsi.

Lo scorso anno, dei 71 massi galleggianti, che furono allineati nel 1926, il masso segnato col numero 34 si trovava a m. 282 dall'allineamento primitivo, mentre ora si trova a m. 310,50, presentando dallo scorso anno uno spostamento di m. 28. Questa velocità è insolitamente inferiore a quella riscontrata nel 1932 (m. 81 per due anni), nel 1930 (m. 41), nel 1929 (m. 60), e nel 1927 (m. 74,80).

Per l'allineamento posto nel 1929 e costituito da 34 massi numerati dal 101 al 134, quest'anno la massima velocità riscontrata è di m. 35, leggermente inferiore a quella dello scorso anno (m. 82,40 per due anni) ed a quella riscontrata nel 1930 (m. 41,60). Per la misura dell'allineamento posto sopra le guglie e costituito da 45 massi contrassegnati con i numeri in azzurro avevo predisposto la mattinata del 12 settembre, ma le avverse condizioni atmosferiche ne hanno impedito l'esecuzione.

Nei giorni successivi il tempo è migliorato e mi ha permesso di compiere interessanti osservazioni su altri ghiacciai della valle.

È stata segnalata per la prima volta quest'anno la Vedretta del Lago Confinale, la cui fronte è oramai distante dalle rive del Lago del Confinale che ancora raggiungeva nel 1926. Questa vedretta ha un bacino di raccolta molto ristretto ed è alimentata anche da una colata proveniente dal bacino della Vedretta Nord-Occidentale del Confinale la cui fronte, visitata pure quest'anno, scende in Val Zebrù.

Due nuovi segnali sono stati posti attorno alla fronte molto estesa della Vedretta Sud-Occidentale del Confinale, che ha subito dal 1930 un ritiro di m. 4,50. Notevole è stato il ritiro presentato dalla Vedretta Sud-Orientale del Confinale (m. 46,80 dal 1930), particolarmente dovuto alla scomparsa del lobo che si protendeva sulla destra della fronte. Vi sono stati aggiunti due nuovi segnali. Pure in ritiro è la Vedretta di Cime dei Forni (m. 11,40 dal 1930).

Val di Gavia.

Ho visitato questi ghiacciai assieme al dott. ERNESTO ALLEGRI che mi ha aiutato nel controllo dei segnali.

La fronte della Vedretta del Dosegù è apparsa quest'anno molto appiattita, sul lato destro ricoperta da molto detrito morenico mentre sul lato sinistro frastagliata e solcata da alcuni crepacci disposti parallelamente alla lingua. Lo sbocco del torrente glaciale si è spostato all'estrema sinistra della fronte. Il ritiro medio subito da questa è stato di m. 14,10, superiore a quello riscontrato lo scorso anno (m. 11,40).

È stato controllato lo spostamento dei massi galleggianti dell'allineamento esistente sotto la zona crepacciata del ghiacciaio. La massima velocità riscontrata quest'anno sulla parte centrale del ghiacciaio è stata di m. 16, superiore a quella dello scorso anno (m. 13).

La misura della velocità all'estremo limite della fronte venne eseguita col criocinometro: in un primo esperimento eseguito fra le 10 e le 11 del 6 settembre, con cielo sereno ed a una temperatura media di 10 gradi ho avuto una velocità di mm. 17,5

in un'ora; in un secondo esperimento, eseguito fra le 12 e le 13 dello stesso giorno, con sole ed una temperatura media di 13 gradi la velocità è salita a mm. 35 all'ora.

Tutte le altre vedrette della Val di Gavia sono in netto ritiro, anche la Vedretta Occidentale di Punta della Sforzellina, che lo scorso anno presentava un lieve progresso. Non ho potuto visitare quest'anno le Vedrette del Tresero e del Gavia.

BACINO DELL'OGLIO.

Valle delle Messi.

Sono stati controllati quest'anno per la prima volta i segnali posti dal prof. A. DESIO nel 1926 attorno alla fronte della Vedretta delle Prede Rosse. È questa l'unica vedretta del Gruppo dell'Ortles-Cevedale appartenente al bacino dell'Oglio.

La fronte era quasi tutta spoglia di neve; sono stati ritrovati due dei tre vecchi segnali, altri due vennero aggiunti quest'anno. Il ritiro subito dalla fronte del ghiacciaio dal 1926 è stato di appena m. 15.

BACINO DELL'ADIGE.

Alta Valle del Noce.

La campagna glaciologica si è svolta in due riprese dal 18 al 23 agosto e dal 1° al 5 settembre.

Nel primo periodo ho partecipato ai rilievi compiuti dal Magistrato alle Acque di Venezia sulla Vedretta del Caresèr.

Ho compiuto il controllo dei 19 segnali fissi, posti attorno alla fronte del ghiacciaio, e per 8 di questi è stato opportuno sistemare segni ausiliari che faciliteranno le misure nei prossimi anni, essendo oramai i vecchi segnali molto lontani dalla fronte.

Il ritiro medio subito dalla lingua terminale dallo scorso anno è stato di m. 11. Notevole è il ritiro del fianco destro del ghiacciaio, specialmente alla confluenza col torrente Cavajon che scompare sotto al ghiacciaio stesso. Il ritiro dal 1927 è stato di m. 52. Il fianco sinistro ha avuto dal 1930 un ritiro di m. 11,40.

Ho controllato anche i segnali galleggianti allineati dal prof. A. DESIO nel 1926 per la misura della velocità superficiale del ghiacciaio.

Dei 20 segnali, il masso segnato in minio col numero 11 e situato nel centro del ghiacciaio, si trova ora a m. 83 ed ha subito dallo scorso anno uno spostamento di m. 6, identico a quello misurato nel 1932. Sullo stesso ghiacciaio io ho eseguito infine degli esperimenti col criocinometro. Sulla parte alta del bacino, poco sopra la zona dei seracchi, ho misurato con questo strumento una velocità di mm. 2 all'ora nel pomeriggio del 19 agosto, col cielo coperto e temperatura attorno ai 12 gradi; sulla fronte del ghiacciaio, in tre prove eseguite fra le 11 e le 15 del 21 agosto, con cielo coperto e temperatura media di 11 gradi ho misurato invece una velocità media di mm. 23 all'ora.

Nel secondo periodo ho visitato gli altri ghiacciai della Val Venezia ed ho controllato i segnali della Vedretta del Cavajon, che si è lievemente ritirata dallo scorso anno (m. 2,30).

Sulla Vedretta della Marmotta ho potuto osservare un solo segnale dei tre esistenti. Questa vedretta, che possiede la sua fronte a quota molto elevata (circa m. 2980) e si era sempre mostrata coperta di neve, ha subito in 10 anni un ritiro di 42 metri. Non ho potuto porre dei nuovi segnali.

La colata settentrionale della Vedretta della Mare ha avuto dallo scorso anno un ritiro di m. 22, mentre la colata meridionale si è ritirata dal 1923 di soli m. 11,50.

Assai scarso è stato il ritiro della lingua centrale (m. 7,50 dallo scorso anno) pianeggiante, la cui fronte è totalmente coperta da detrito morenico, che rende incerte e difficoltose le misure dei segnali.

Dei ghiacciai della Val del Monte ho potuto controllare quest'anno la Vedretta del Corno dei Tre Signori, situata all'estremità della valle in vicinanza del passo della Sfozellina. Non era stata visitata dal 1926; da allora ha subito un ritiro medio di m. 23,90.

Interessanti osservazioni ho potuto eseguire sui ghiacciai situati nel Vallone del Vioz. Ho potuto porre per la prima volta un segnale presso la fronte molto ripida della Vedretta Orientale del Vioz, ed accertare l'esistenza della Vedretta Centrale del Vioz, mentre la frangia di neve che copriva la fronte mi ha impedito di mettere dei segnali.

La fronte della Vedretta Occidentale del Vioz era totalmente coperta da grossi detriti morenici ed ho potuto ritrovare un solo segnale situato al lato sinistro della fronte. La Vedretta ha subito in questo punto un ritiro dal 1926 di m. 26. È stato posto un segnale verso il lato destro della vedretta.

Non ho più ritrovato nessuno dei vecchi segnali posti attorno alla Vedretta Saline, la cui fronte solo in parte è scoperta dalla morena, ed attorno alla quale ho messo due nuovi segnali.

Dott. CESARE CHIESA.

Val d'Ultimo.

Vedretta del Lago Verde. — St. Fot. ↑ Su roccioni montonati che stanno ad oriente del Rifugio Canziani ad una cinquantina di metri da questo, presso la mulattiera. Segni di richiamo visibili dalla porta del rifugio, in prossimità del sentiero che porta a S. Geltrude.

Furono riaffrescati i segnali resisi invisibili, e fu fatta una fotografia.

St. Fot. ↑ Su lastrone di fillade in posto, alla base del Rifugio Canziani, dal lato destro del Lago Verde. Visibili i segnali di richiamo ▲ dal Rifugio.

Vedretta di Pracupola. — Furono trovati e misurati i seguenti segnali:

↙ **3** sulla piccola parete di fillade grigia che sorge sulla sinistra del solco del torrente glaciale, sotto il termine della lingua. Distanza dal ghiacciaio seguendo il terreno: m. 14,50 (6 agosto 1933).

↙ **1** sulla sinistra del ghiacciaio, su di un grosso masso di fillade grigia, non molto distante dal torrente glaciale, seguendo il terreno m. 4,10 (6 agosto 1933).

↓ **E** sulla sinistra del torrente glaciale nel piccolo canale su parete di roccia (fillade) in posto, al punto più basso della fronte m. 10,20 (6 agosto 1933).

Val Martello.

In conformità dell'incarico conferitoci ci siamo recati ai primi d'agosto in Val Martello e quindi in Val d'Ultimo.

Il giorno 2 agosto da Goldrano in Val Adige risalimmo in auto la Val Martello fino al Rifugio Gioveretto dove prendemmo alloggio.

La sera stessa dell'arrivo cercammo di avvicinarci più che fosse possibile alla Vedretta inferiore di Saént per prenderne una fotografia. Il giorno seguente, 3 agosto, all'alba lasciammo il Rifugio Gioveretto diretti al Passo omonimo. Arrivati alla base della vedretta procedemmo alle misurazioni ed ai rilievi fotografici qui sotto elencati.

Vedretta inferiore del Gioveretto. — T Su grande masso rettangolare a m. 2665 (altezza controllata con altimetro) sopra la cresta della morena laterale destra, davanti al lato destro del ghiacciaio, visibile dal sentiero che sale dal Rifugio Gioveretto al Passo omonimo. Segno di richiamo ▲ in basso sul sentiero. Distanza dal ghiacciaio nella direzione della freccia seguendo il terreno: m. 95 (3 agosto 1933).

St. Fot. I ↑
○ Sopra la cresta della morena laterale destra a m. 2665 (3 agosto 1933).

●
▲ Su grande masso di fillade, in mezzo al detrito, sul lato destro del torrente glaciale, in luogo del segnale scomparso, alla stessa altezza dell'unghia del ghiacciaio: m. 24 (3 agosto 1933).

C ↑
● Su grande masso di fillade, incumbente sull'unghia del ghiacciaio, sul lato sinistro: m. 7 (3 agosto 1933).

Risalita la Vedretta del Gioveretto, al giogo omonimo, calammo in Val d'Ultimo, prendendo alloggio al Rifugio Canziani. Il giorno 4 agosto eseguiamo fotografie presso la Vedretta del Lago Verde.

F. MIGONE e G. TOFANARI
del Com. Scient. C. A. I.

Vedretta di Saént. — I segnali, la cui posizione mi fu notificata e che furono fatti dal dott. BORGHI nel 1931 risultarono tutti introvabili. Ho tracciato il nuovo segno:

● A sulla destra orografica della linguetta di ghiaccio allo stesso livello della fronte. Distanza dalla fronte (lato destro) m. 8 (20 agosto 1933).

Vedretta di Grames. — Segnali fatti nel 1931 dal dott. BORGHI non trovati.

Vedretta Orientale delle Monache. — Segnali tracciati dal dott. FERUGLIO nel 1924 non trovati.

Prof. C. ANDREATTA
del Com. Scient. C. A. I.

Vedretta Serana. — Non sono stati rinvenuti i vecchi segnali. Ho collocato i seguenti nuovi segnali:

23 ←
Su grosso masso di fillade rugginosa, di fronte alla lingua terminale. Segni di richiamo ▲ in mezzo al torrente glaciale, m. 23 (10 agosto 1933).

← Su grosso masso di fillade piatto, segni di richiamo su massi vicini, freccia sulla faccia superiore, sulla destra della lingua terminale, m. 2 (10 agosto 1933).

Vedretta Ultima. — Non sono stati rinvenuti i vecchi segnali: il ghiacciaio è da poco ritirato da una fronte sospesa appena di tanto da permettere il transito davanti alla lingua terminale. Nuovi segnali:

20 ←
C, Su calcare saccaroide giallo, montonato, in sito, a destra del torrente glaciale, misura in direzione della freccia e seguendo il terreno, segni di richiamo sulla roccia, m. 20,90 (3 agosto 1933).

9 ←
C, Su calcare saccaroide giallo, sulla destra della fronte, misura in direzione della freccia, seguendo il terreno: m. 9,40 (3 agosto 1933).

Vedretta Alta. — Sono stati controllati i quattro vecchi segnali, non osservati dal 1930: il ritiro medio della fronte è stato di m. 23,60.

Vedretta del Cevedale. — Il ghiacciaio ha avuto una fortissima riduzione in questi ultimi quattro anni. La lingua terminale unita un tempo al ghiacciaio alto per una

parete di ghiaccio verticale, quest'anno è apparsa quasi staccata ed alimentata dal ghiaccio caduto dalla serraccata alta. I segnali già sulla sinistra del torrente Plima, poichè la lingua terminale oltrepassava il torrente stesso, sono rimasti tagliati fuori del ghiacciaio, rendendosi difficoltosa la misura attraverso il torrente molto largo e molto ricco di acqua. Dei vecchi segnali ho potuto osservare solo il segno **B**. Ho fatto le seguenti nuove segnalazioni:

C 50 ← Su masso erratico di colore verde-chiaro rugginoso, semicoperto di detriti alla destra del torrente glaciale; misura in direzione della freccia, seguendo il terreno: m. 50 (28 luglio 1933).

21 ← Su grosso masso erratico di fillade, immerso nei detriti sulla sinistra del torrente glaciale; misura in direzione della freccia, seguendo il terreno: m. 21,40 (28 luglio 1933).

11 ← Su piccolo masso di fillade grigia, alla sinistra del ghiacciaio. Su massi vicini segni di richiamo ▲. Misura in direzione della freccia, ghiaccio coperto di detriti: m. 11,45 (28 luglio 1933).

Vedretta della Forcola. — Ai due vecchi segnali che sono stati controllati ho aggiunto questo nuovo segnale:

M 25.10 ← Su roccia in posto di color giallo, alla sinistra del torrente glaciale. In vicinanza segni di richiamo ▲. Misura in direzione della freccia e seguendo il terreno: m. 25,10 (19 luglio 1933).

Vedretta Lunga. — **M** ← Su roccia in posto sulla fronte a sinistra verso il basso, ▲ segni di richiamo su spuntone vicino. Si trova a m. 155 dal segnale ← **5** abbandonato: m. 53,40 (9 agosto 1933).

1 ● Si è rinvenuto questo segnale su masso di fillade rugginoso presso la lingua principale sulla destra della fronte: m. 111,50 (2 agosto 1933).

Vedretta del Pozzo. — Sono stati controllati i 5 vecchi segnali. Il ritiro medio della fronte è stato dal 1930 di m. 3.

Vedretta di Cima Madriccio. — È stato controllato, il 12 agosto 1933, l'unico segnale esistente. Il ritiro subito dalla fronte dal 1925 è stato di m. 6. Non mi è stato possibile apporre nuovi segnali.

Ing. MICHETTI GIOVANNI
del Com. Scient. C. A. I.

Val di Lasa.

Vedretta dell'Angelo. — Delle due lingue nelle quali termina l'ampia e poco ripida Vedretta di Lasa, quella orientale non si prolunga dopo la cascata che il ghiacciaio fa in corrispondenza della croda della vedretta, mentre la lingua occidentale chiamata Vedretta dell'Angelo, si prolunga alquanto anche dopo tale salto. La parte terminale di quest'ultima è abbondantemente coperta da morena, ma la fronte si può vedere sicuramente allo sbocco dei torrentelli glaciali. Dal fondo valle, in immediata prossimità della lingua ghiacciata si eleva un gradino roccioso sul lato destro, gradino che corre da SO. a NE. Al limite SE. di tale gradino, presso il solco scavato da un piccolo torrentello, su roccia in posto lisciata dal ghiacciaio, in punto visibilissimo dalla fronte sta il segno ● **A**.

Distanza da questo alla fronte m. 150. Osservazione fatta il 5 agosto 1933.

Prof. C. ANDREATTA
del Com. Scient. C. A. I.

Val di Trafoi.

Vedretta Piana. — Di tutti i segnali FERUGLIO (settembre 1923) si è rintracciato e trovato in buono stato il segnale **4**, che abbiamo rinfrescato. Gli altri, più bassi, sono ad ogni modo inservibili, dato il notevolissimo e generale ritiro del ghiaccio.

4. Su roccia in posto: sul costone che dallo Stelvio sale in direzione del Rifugio Livrio, all'altezza del distrutto Albergo delle Tre Lingue. Nella direzione della freccia verso E, il ghiaccio si è ritirato completamente a monte.

Nella direzione della freccia verso O. abbiamo un avanzo quasi isolato a m. 123 (25 agosto 1933).

Vedretta Madaccio. — St. Fot. 1  Sul sentiero che da Sottostelvio va al Madaccio, appena girato il primo dorso, segnale di richiamo sulla sinistra del sentiero  2 m. sotto, sul piccolo spuntone di roccia la stazione fotografica (26 agosto 1933) nuovo segnale.

F A destra e sopra il sentiero da Sottostelvio al Madaccio. Segnale di richiamo  m. 73 (26 agosto 1933) rinfrescato il segnale.

M Su roccia in posto, segnale d'altezza. Sul lato sinistro del ghiacciaio a circa m. 300 a valle del segnale **F**: segnale di richiamo  visibile scendendo lungo la morena, m. 11 (26 agosto 1933) nuovo segnale.

● **1929** Su parete di roccia, a valle dell'estrema lingua sinistra del ghiacciaio: m. 51 (26 agosto 1933), rinfrescato il segnale.

E Sopra un masso, alla base di un muricciolo a secco sul cocuzzolo roccioso che si eleva alla sinistra del torrente, che scende dall'estrema lingua sinistra del ghiacciaio.

Rintracciato il segnale, ma, data la distanza e l'inaccessibilità delle misure (circa 250 m.) si ritiene di abbandonarlo.

T Su piccolo blocco di calcare sulla destra del torrente, di cui al segnale **E**, e poco a valle di questo.

Rintracciato il segnale, ma, data la distanza eccessiva (più di m. 300) si ritiene di abbandonarlo.

S Su di un masso piramidale, a metà circa della morena laterale destra. Dalla estrema lingua di ghiaccio, ricoperta completamente dalla morena: m. 21 (26 agosto 1933), nuovo segnale.

V Su roccia in posto, ai piedi dei roccioni di base al monte Madaccio. Sul lato destro del ghiacciaio, in sostituzione del segnale **A**, ora troppo lontano: m. 15 (26 agosto 1933), nuovo segnale.

St. Fot. 2 Su masso di calcare bianco, sotto le dorsali delle morene di destra, a valle del sentiero che dalla Cantoniera del Bosco (lungo la strada dello Stelvio) si dirige verso la Vedretta Trafoi. Nuova stazione fotografica.

Vedretta Trafoi. — **T 1.** Su roccia in posto dove il sentiero, detto dei tre ghiacciai, proveniente dal Madaccio, scende al ghiacciaio di Trafoi, a quota 2300, m. 5,80 (26 agosto 1933).

Vedretta Tabaretta. + **48** Su roccia in posto, alla prima risvolta della mulattiera che dal Rifugio Stella Alpina sale al Rifugio Payer. Rintracciato il segnale, ma abbandonato perchè eccessivamente lontano dalla fronte. Buon segnale di richiamo.

E Su grande blocco di calcare, appena sotto il precedente. Rintracciato, ma abbandonato per l'eccessiva distanza dalla vedretta.

 Su blocco quadrangolare di calcare, davanti la parte più bassa della fronte. Messì segni di richiamo . Misura da eseguirsi seguendo il terreno, dalla punta della freccia: m. 66 (27 agosto 1933), rinfrescato segnale.

O Su masso di calcare grigio, sul dorso della morena frontale, alquanto a sinistra. Messi segni di richiamo ▲. Dall'orlo estremo della placca di neve gelata m. 63 (27 agosto 1933), rinfrescato il segnale.

D Sopra un isolotto di calcare bruno, franoso, alquanto incavato alla base, alla estremità sinistra della fronte, sotto le rocce che formano la sponda occidentale del ghiacciaio. A m. 2 sotto il segno, piccolo avanzo di ghiaccio, ora completamente distaccato dalla vedretta.

Ingg. PENSOTTI G., PRANDINA E.
del Com. Scient. C. A. I.

Dati riassuntivi del Gruppo Ortler-Cevedale. — Alla campagna glaciologica di quest'anno, nel Gruppo Ortler Cevedale, hanno partecipato oltre ai consueti operatori del Comitato Glaciologico, 13 operatori della Commissione Glaciologica del Comitato Scientifico del Club Alpino Italiano, appartenenti alle Sezioni di Busto Arsizio, Firenze, Milano e Padova.

Nonostante le condizioni atmosferiche, che quest'anno furono poco favorevoli alla campagna per il ritardo nella scomparsa della neve sulle fronti più elevate e l'anticipo della cattiva stagione, le osservazioni si sono estese a 50 fronti glaciali con il controllo di 127 segnali fissi, e la istituzione di 47 nuovi segnali.

Nuove segnalazioni si dovettero fare specialmente sulle Vedrette delle Plati-gliole in Val Braulio, Saline in Val del Monte, che da tempo non erano controllate e le vecchie segnalazioni erano scomparse, e sulle Vedrette Serana ed Ultima in Val Martello e dell'Angelo in Val di Lasa, dove i segnali non vennero ritrovati dagli operatori.

Sono stati poi messi per la prima volta segnali fissi sulla Vedretta del Lago del Confinale in Valfurva e sulla Vedretta Orientale del Vioz in Val del Monte.

Non si può dire quest'anno che la fase di regresso sia in diminuzione, anzi questa segna un leggero aumento rispetto agli ultimi anni. La Vedretta Occidentale di Punta della Sforzellina, lo scorso anno in lieve progresso, è ora in ritiro. Dovuta a cause occasionali e locali è la parvenza di avanzamento presentata dalla Vedretta Occidentale di S. Giacomo e dalla Colata dell'Isola Persa.

Quest'anno degna di nota è stata la forte portata dei torrenti glaciali molto più ricchi di acque che non gli anni scorsi.

Le Vedrette di Val Braulio, che non erano state controllate da sei anni, si sono notevolmente ridotte. Notevole è pure il ritiro subito dalla Vedretta Sud-orientale del Confinale (m. 46,85 dal 1930). Si sono fatti anche quest'anno i controlli ai 5 allineamenti dei massi galleggianti esistenti sul Ghiacciaio dei Forni e sulle Vedrette del Dosegù e del Caresèr, che hanno importato la misura di 85 segnali.

La velocità riscontrata, salvo che per il Ghiacciaio dei Forni, è all'incirca quella degli anni scorsi.

Si sono ripetuti quest'anno gli esperimenti col criocinometro su alcuni ghiacciai senza tuttavia avere buoni risultati. Notevole è stato anche il numero delle fotografie eseguite dalle stazioni fotografiche.

Sono infine da segnalare gli studi che vengono compiuti sui Ghiacciai del Gruppo dell'Ortler-Cevedale dall'Ufficio Idrografico del Po, Sezione distaccata di Milano, diretto dall'ing. G. BARONIO, dalla Società Generale Elettrica Cisalpina, e dal Magistrato alle Acque di Venezia.

Sul Ghiacciaio dei Forni la sezione di Milano dell'Ufficio Idrografico del Po ha iniziato sin dal 1925 studi ed osservazioni metereologiche ed idrologiche, e dal 1929 va eseguendo rilievi fotogrammetrici.

Tabella delle oscillazioni delle fronti dei ghiacciai osservati durante la campagna glaciologica del 1933 sul Gruppo Orlier-Cevedale.

N.	NOMI DELLE VEDRETTE	Numero dei segnali controllati	Numero dei nuovi segnali collocati nel 1933	Numero delle nuove stazioni fotografiche	Variazioni		Periodo di osservazione	Osservatori
					della fronte	dei fianchi		
BACINO DELL'ADDA - Val Erautio:								
1	Vedretta delle Platigliole: ramo meridionale	2	2		— 138,25		1927-1933	Bettini V., Corti L., Giacciai L., Piccioli A.
2	» » ramo settentrionale	2	2		— 84,80		1927-1933	Bettini V., Corti L., Giacciai L., Piccioli A.
3	» dei Vitelli	5	2					Bettini V., Corti L., Giacciai L., Piccioli A.
Valle del Zebri:								
4	Vedretta Nord-Occidentale del Confinale	3	3		— 6,60		1926-1933	Chiesa C.
Val di Cedè:								
5	Vedretta del Gran Zebri	20			— 22,50		1930-1933	Florida G. B., Lanzani P.
6	» di Cedè	14	1		— 11,70	s = 0,55	1930-1933	» »
7	» settentrionale del Pasquale	1			— 0,20		1930-1933	» »
Alta Val Furva:								
8	Vedretta Sud-Orientale del Confinale	3	2	1	— 46,80		1930-1933	Chiesa C., Florida G. B., Lanzani P.
9	» di Cime dei Forni	3			— 11,40		1930-1933	Chiesa C.
10	» delle Rosole	6			— 6,00		1932-1933	Florida G. B., Lanzani P.
11	Ghiacciaio dei Forni	18			— 18,50	d = — 6,15 s = — 4,70	1932-1933	Allegri E., Chiesa C., Florida G. B. Lanzani P.
12	Colata dell'Isola Persa	2			+ 1,50		1932-1933	Florida G. B., Lanzani P.
13	Vedretta Orientale del S. Giacomo	3			+ 3,60		1932-1933	» »
14	» Occidentale del S. Giacomo	2			+ 0,50		1932-1933	» »
Media Val Furva:								
15	Vedretta del Lago del Confinale	2	2		— 4,50		1930-1933	Chiesa C.
16	» Sud-Occidentale del Confinale	2	2					»
Val di Gavia:								
17	Vedretta del Dosegù	5			— 14,00		1932-1933	Chiesa C., Allegri E.
18	» del Passo del Dosegù	3			— 3,30		1932-1933	» »
19	» Settentrion. di Punta della Storzellina	4	1		— 6,80		1932-1933	» »
20	» Occidentale di Punta della Storzellina	3			— 3,00		1932-1933	» »
21	» della Storzellina	4			— 6,80		1932-1933	» »
22	» del Lago Bianco	3	2		— 12,70		1932-1933	» »

23	BACINO DELL'OGLIO - <i>Valle delle Messi:</i> Vedretta delle Pietre Rosse	2	2	— 15,00	1926-1933	Chiesa C., Allegri E.
24	BACINO DELL'ADIGE - <i>Val del Monte:</i> Vedretta del Corno dei Tre Signori	4	2	— 23,90	1926-1933	Chiesa C.
25	» Saline	1	1	— 26,00	1926-1933	»
26	» Occidentale del Vioz	1	1			»
27	» Orientale del Vioz	1	1			»
<i>Val Venezia:</i>						
28	Vedretta della Mare: colata meridionale	3	1	— 11,50	1923-1933	»
29	» » colata settentrionale	2		— 22,30	1932-1933	»
30	» » colata centrale	7		— 7,30	1932-1933	»
31	» della Marmotta	1	1	— 42,00	1932-1933	»
32	» Careser	19	9	— 11,20	1932-1933	»
33	» Cavajon	2	1	— 2,30	1932-1933	»
<i>Val d'Ultimo:</i>						
34	Vedretta del Lago Verde	3	1	— 1,70	1927-1933	Migone F., Tofanari G.
35	» di Pracupola					»
<i>Val Martello:</i>						
36	Vedretta inferiore del Gioveretto	1	1	— 3,00	1931-1933	»
37	» di Saent	1	1			»
38	» Serana	2	2			»
39	» Ultima	2	2			»
40	» Alta	4	4	— 23,60	1930-1933	»
41	» del Cevedale	1	3	— 18,30	1930-1933	»
42	» della Forcola	2	1	— 28,50	1930-1933	»
43	» Lunga	3		— 19,40	1930-1933	»
44	» del Pozzo	5		— 3,00	1933-1933	»
45	» di Cima Madriccio	1		— 6,00	1925-1933	»
<i>Valle di Lasa:</i>						
46	Vedretta dell'Angelo		1			»
<i>Valle di Trajoi:</i>						
47	Vedretta Settentrionale della Tabaretta	3		— 10,60	1925-1931	Pensotti G., Prandina E.
48	» di Trafoi	1		— 2,70	1931-1933	»
49	» del Madaccio	2	3	— 18,30	1931-1933	»
50	» Piana	1		— 80,60	1923-1933	»

$d = 15,30$ (1926-33)
 $s = 1,50$ (1926-33)
 $d = 57,00$ (1927-33)
 $s = 11,40$ (1930-33)

Sulla Vedretta del Caresèr la S.G.E.C., che sta costruendo una grandiosa diga di sbarramento del ripiano sottostante al ghiacciaio, ha eseguito con lodevole e propria iniziativa, negli anni 1930 e 1931, dei rilievi topografici della fronte del ghiacciaio, e negli anni scorsi ha agevolato il lavoro agli operatori del Comitato Glaciologico.

Sullo stesso ghiacciaio il Magistrato alle Acque di Venezia ha iniziato dallo scorso anno alcuni studi ed ha eseguito quest'anno il rilievo fotogrammetrico del ghiacciaio.

Dott. CESARE CHIESA.

Gruppo Adamello.

Le osservazioni nel gruppo dell'Adamello sono state da me eseguite dal 25 agosto al 10 settembre, con un ritardo di pochi giorni sul periodo dell'anno precedente.

Le segnalazioni ed i rilievi sono stati posti ed eseguiti per incarico anche del Comitato Scientifico del Club Alpino Italiano.

Non ho creduto opportuno scindere in due parti la relazione sul lavoro compiuto; la presente relazione è pertanto riassuntiva di quanto è stato fatto, indicando per ciascun ghiacciaio il complesso delle misurazioni, rilievi ed osservazioni eseguite durante la campagna glaciologica, dando così una idea più precisa e completa della effettiva situazione dei ghiacciai del gruppo.

Sono stati visitati sette ghiacciai: Carè Alto Orientale, Niscli, Lares, Fargorida, Mandrone, Pìsgana Orientale, Pìsgana Occidentale. Di questi, due, e precisamente quelli di Niscli e del Mandrone, sono stati anche rilevati tacheometricamente.

Ad assistermi nel lavoro ho avuto il signor GUIDO GUIDI della Sezione di Roma del Club Alpino; gli strumenti sono stati forniti, come di consueto, dall'ing. professore GIOVANNI CICONETTI, Direttore della R. Scuola di Applicazione per gli ingegneri di Roma.

Ghiacciaio Orientale del Carè Alto. — E esso è stato descritto dal prof. MERCIAI nel N. 6 del Bollettino del Comitato Glaciologico; non mi risulta però che sia stato particolarmente osservato e studiato. Il prof. MERCIAI, nella sua relazione suindicata, non parla di avere messo segnali o di averne trovati dei precedenti.

Si tratta effettivamente di un piccolo ghiacciaio che scende dalla parete orientale del Carè Alto; esso presenta qualche crepaccio longitudinale nella zona inferiore e un grande crepaccio terminale sotto la parete E. del Carè Alto.

Il ghiacciaio, da me visitato quest'anno per la prima volta, si presentava tutto coperto abbondantemente di neve e terminava con una linea più o meno irregolare alla quota media di m. 3055 s. l. m., quota determinata con la duplice lettura all'altimetro ed al barometro. L'ultima parte del ghiacciaio risultava coperta da una grandiosa morena frontale, giustificata dalla forte disgregazione della parete del Carè Alto che incombe per oltre 200 metri sul ghiacciaio. Non è stato facile pertanto poter determinare con sicurezza il termine del ghiacciaio. Si sono potuti fissare due segnali su grandi blocchi, proprio sul davanti della fronte, circa nella sua parte mediana.

Il ghiacciaio distava di m. 10,10 dal segnale N. 1 e di m. 3,70 dal segnale N. 2

Ghiacciaio di Niscli. — È uno dei più belli e più grandi del gruppo. Anche questo fu dal Merciai studiato e verificato negli anni 1919-1920-1924 (vedi Bollettino N. 6 più sopra ricordato). Dei segnali da lui posti davanti alla fronte a quota 2610, quello N. 2 distava nel 1924 di m. 31,32 dal ghiacciaio. I segnali non sono stati ritrovati; in nove anni essi possono scomparire completamente se non vengono ogni tanto ripassati. Dato però che ora la parte più bassa del ghiacciaio giunge a m. 2640 s. l. m., cioè ben m. 30 più in alto che nel 1929, e tenuto conto della non grande pendenza

della morena, si deve dedurre molto forte il ritiro del ghiacciaio nei quattordici anni intercorsi.

Ora esso termina con una grande lingua, qua e là interrotta da crepacci longitudinali e fortemente appiattita.

Quando il ghiacciaio fu visitato dal prof. MERCIAI erano numerosi i torrenti ai quali esso dava vita, e che poi si riunivano a valle nella Conca alta di Borzago. Quest'anno invece vi era un unico torrente impetuoso, che usciva da sotto una slabbratura del ghiacciaio, nel suo punto più basso.

Per i futuri controlli sono stati posti due segnali con le seguenti distanze:

dal segnale N. 1 m. 20,20
 » » 2 » 12,25.

È stato inoltre fatto il rilievo tacheometrico di tutta la fronte, e che potrà servire di base sicura per ogni ulteriore studio. Per eseguire detto rilievo si è fatta stazione su una roccia in posto, nel punto mediano del ghiacciaio; da essa è stato potuto rilevare tutta la fronte con letture alla stadia. La quota del punto di stazione è risultata di m. 2644,68, quale media delle letture all'altimetro e al barometro.

Si sono così determinati in posizione e in quota 19 punti costituenti la fronte del ghiacciaio, ed i cui elementi sono indicati nella tabella che segue:

Punto	Angolo orizzontale	Distanza m.	Quota s. l. m. m.	
1	178°10' E.	67,50	2632,72	} Quota del punto di stazione m. 2644,68 sul livello del mare.
2	175°30' E.	67,32	2656,92	
3	170°15' E.	47,22	2650,68	
4	170°45' E.	30,75	2647,86	
5	163°15' O.	24,50	2645,05	
6	124°45' E.	9,94	2642,73	
7	102°30' O.	8 —	2643,65	
8	52°30' O.	12 —	2643,34	
9	10°30' O.	15 —	2637,98	
10	19°10' O.	25 —	2639,79	
11	4°05' O.	38,10	2635,56	
12	19°25' O.	45,36	2638,33	
13	0°50' O.	57,10	2637,40	
14	10°45' O.	79,24	2630,21	
15	24°5' O.	81,02	2635,24	
16	22°15' O.	81 —	2635,98	
17	30°50' O.	102,79	2643,12	
18	31°30' O.	115,81	2639,83	
19	24°50' O.	116,06	2634,87	

Ghiacciaio di Laves. — Anche per il Ghiacciaio di Laves, da me per la prima volta visitato quest'anno, si rimanda a quanto ha scritto su di esso il prof. MERCIAI nel citato Bollettino N. 6 del Comitato Glaciologico.

Il ghiacciaio giunto a quota 2800 si divide in due lingue distinte, una a N., l'altra a S. di un ben determinato sperone roccioso ricoperto di detriti morenici.

La lingua S. del grande ghiacciaio si presentava completamente scoperta di neve, intersecata da numerosi grandissimi crepacci trasversali, e da alcuni più piccoli longitudinali, specialmente nel lato N. di esso, a contatto con lo sperone roccioso suindicato. Questa lingua scende ancora nell'ampio canalone che precipita nel pianoro sottostante con un salto di circa m. 200 di altezza; ma la lingua stessa si è fortemente ritirata nel canale e quasi completamente distaccata da alcuni blocchi e da alcune placche di ghiaccio morto che si trovano a metà altezza.

Copiosa è l'acqua che esce da questa lingua del ghiacciaio e che precipitando nella valle sottostante, lungo il salto suindicato, dà luogo ad un ramo del rio di Lares.

Per i futuri controlli sono stati posti due segnali sulla destra orografica di questa lingua, dalla parte cioè volta a mezzanotte. Il segnale N. 1 distava m. 2 e quello N. 2 m. 10 dal ghiacciaio.

La lingua N., controllata dal prof. MERCIAI, e da lui segnalata nelle campagne glaciologiche del 1919 e del 1920, è oggi completamente mutata da quella che era in quegli anni e da come appare nelle fotografie dell'epoca. La grande unghia è scomparsa completamente, per dar luogo ad una linea leggermente frastagliata, terminante alla quota 2750 s. l. m. sopra una specie di pianoro, sul quale furono trovati quattro laghetti. Date le quote del prof. MERCIAI per i suoi segnali — non ritrovati quest'anno — il ritiro in altezza del ghiacciaio in questi ultimi quattordici anni, risulterebbe grandissimo.

Ad ogni modo per futuri controlli sono stati posti quattro segnali, su grossi blocchi in posto, nelle immediate vicinanze ed all'altezza dei suindicati laghetti. Le distanze risulteranno le seguenti:

Segnale N. 1	m. 18,50
» » 2	» 18,75
» » 3	» 13 —
» » 4	» 11 —

Per quanto riguarda la linea di nevato essa seguiva con sufficiente approssimazione la curva di livello 2800, cosicchè risultava quasi completamente scoperta di neve la parte terminale della lingua S. Anche per questo ghiacciaio era considerevole l'innevamento, specie nella parte alta; i crepacci però — a differenza dello scorso anno — erano generalmente ben visibili. Ciò senza dubbio a causa anche della stagione inoltrata — 2 settembre — in cui fu fatta la visita di questo ghiacciaio.

Ghiacciaio di Fargorida. — Questo ghiacciaio fu visitato lo scorso anno da me, dopo una lunga interruzione, dal 1924, quando per l'ultima volta fu segnalato dal prof. MERCIAI.

La fronte è profondamente mutata da quella che era nel 1924, e da come appare dalle fotografie fatte allora dal MERCIAI stesso. E molto variata si presenta quest'anno in confronto di quello scorso.

Ora infatti termina ben lontano dai laghetti esistenti, con una fronte irregolare, ad un'altezza media di m. 2610, in qualche parte ancora coperta da un leggero strato di morena.

Il segnale posto dal MERCIAI nel 1924, risulta ormai troppo lontano per i riferimenti. Se ne è posto perciò un altro, davanti alla fronte, distante da quello del MERCIAI di m. 100 e dal ghiacciaio di m. 20,70.

Ciò starebbe a denotare un ritiro, in quest'ultimo anno, di m. 15,70.

In quanto alle condizioni di innnevamento esse sono risultate molto simili a quelle del vicino ghiacciaio di Lares; mentre la linea di nevato risultava un poco più in alto, seguendo una curva di livello a circa m. 2850.

Molto copiosa era l'acqua che usciva dal ghiacciaio, che per altro non presentava nessuna vera e propria bocca, ma solo delle slabbrature, e dei piccoli crepacci nella parte terminale.

Ghiacciaio del Mandrone. — Le grandi variazioni della fronte riscontrate nello scorso anno, si sono manifestate ancora più profonde nel periodo 1932-1933, così da mutare del tutto l'aspetto di questa parte terminale del grande ghiacciaio. La diminuzione si nota oltre che nella lunghezza, fortissima nella larghezza della lingua sinistra. Dalle misurazioni eseguite è risultata anche notevole la diminuzione in

potenza, in questa ultimissima parte, bene indicata dall'appiattimento della lingua terminale, in contrapposto a quanto è stato notato nella campagna del 1931.

La parte del ghiacciaio che scendeva nel canalone fino a raggiungere il piano sottostante si è ora completamente distaccata, non ingombrando il canalone che con qualche masso di ghiaccio caduto dalla sovrastante parete; così pure il canalino è completamente sgombro ed il ghiacciaio termina molto al di sopra di esso.

Questa prima parte di sinistra che nel 1931 risulta larga ben m. 360, non risulta ora larga che m. 280. Tutta la zona di destra, sotto la Lobbia, si è invece ritirata più uniformemente, mantenendosi a contatto con la roccia, ed ampliandosi verso sinistra per la diminuita larghezza della parte opposta del ghiacciaio. Con questi forti ritiri si va sempre più scoprendo il fondo del vallone sopra il salto roccioso, e confermando la prima ipotesi sulla diversità di detto fondo nelle due parti sinistra e destra nelle quali si può considerare diviso il ghiacciaio. La lingua di sinistra, ridotta in larghezza come sopra si è detto, ormai va occupando il solo fondo della parte concava della valle, mettendo bene in luce anche il suo lato destro negli anni precedenti completamente nascosto.

Quest'anno permane — per quanto meno abbondante — la grande cascata di acqua, nel canalone. Senza dubbio essa ha contribuito a troncare la lingua di ghiaccio che scendeva nel canalone stesso e a separare completamente la parte alta da quella bassa. Da tutte le altre zone della fronte non escono acque notevoli; sulla parte destra della valle si notano delle velature sulla roccia arrotondata e qua e là qualche rivoletto senza importanza.

Per quanto riguarda infine la linea di nevato, essa segue quest'anno lo stesso andamento che nel 1931 e nel 1932, confermando come essa rappresenti effettivamente con molta approssimazione il limite locale delle nevi permanenti.

Essa forma dunque un arco che iniziandosi ai m. 2825 per il versante E. sotto lo sperone che scende dal Monte Mandrone, raggiunge i m. 2780, all'altezza della Lobbia di Mezzo, per il versante esposto a O. Le condizioni di innevamento si sono presentate quest'anno abbastanza buone. Sugli alti bacini persisteva ancora abbondantemente la neve, mentre la fronte ne era completamente libera, così da poterne determinare la forma con la massima esattezza.

Si è ripetuto il rilievo tacheometrico dalle stazioni I e II, fissate nelle precedenti campagne; esso ha dato un ritiro medio di m. 15, per la parte sinistra del ghiacciaio e di m. 10 nella parte destra; cioè un ritiro minore in tutta la zona esposta a N. lungo la fredda parte della Lobbia.

Al fine di potere poi determinare le future variazioni della parte sinistra del ghiacciaio, che scende più in basso, senza ripetere ogni anno il rilevamento tacheometrico, si è posto un segnale sul gradino roccioso di sinistra poco lontano dalla stazione tacheometrica I, e distante dal ghiacciaio di m. 40,20.

Punto	Angolo orizzontale	Distanza m.	Quota s. l. m. m.	
1	55°00' O.	67,86	2234,53	} Quota del punto di stazione m. 2230 sul livello del mare.
2	46°30' O.	58 —	2230,01	
3	52°00' O.	82,79	2234,32	
4	46°05' O.	100,90	2244,35	
5	28°30' O.	116,90	2239,83	
6	144°20' O.	492,50	2374,50	
7	156°50' O.	583,20	2378,25	

Una delle conseguenze più importanti di questo ritiro del ghiacciaio del Mandrone è il nuovo orientamento della sua parte frontale. Infatti in corrispondenza del summenzionato gradino roccioso, all'altezza della Lobbia bassa la valle, che nella parte alta ha direzione NS. assume qualle di EO. Il ghiacciaio quando scendeva nella sottostante Conca di Bedole, qualche diecina di anni or sono, aveva la sua fronte nettamente rivolta ad E. Con il ritirarsi della fronte, cambia anche il suo orientamento, da quello E. a quello attuale di NE., al futuro decisamente a N. con il progredire rapido del ritiro.

Ghiacciaio Orientale del Pisgana. — Questo ghiacciaio fu da me visitato lo scorso anno, per la prima volta dal 1924, dopo le ultime misurazioni fatte dal prof. MERCIAI.

Il ghiacciaio termina sopra un salto roccioso molto simile al gradino frontale del Ghiacciaio del Mandrone, e come questo subisce un fortissimo ritiro in altezza, tanto da non avere ormai più valore le lingue che discendevano dal salto roccioso al disopra del quale si trovava quest'anno il ghiacciaio quasi del tutto ritirato.

Questi ritiri in altezza, sempre forti per i facili distacchi per gravità, sono difficilmente misurabili con qualche approssimazione, specie poi quando, come nel caso presente, la base del ghiacciaio è resa inaccessibile dalla verticalità delle rocce arrotondate che lo circondano. Le misure indirette che si fanno per traguardo e in lontananza, non possono che essere molto imprecise, per la mancanza di riferimenti adatti e sicuri.

Quest'anno fu determinata la quota approssimativa in m. 2240, corrispondente ad un ritiro di m. 32, rispetto alla quota di 2208, stabilita nello scorso anno.

Ghiacciaio Occidentale del Pisgana. — Questo ramo del Ghiacciaio del Pisgana ha oggi una fronte molto differente da quella che appare nelle fotografie fatte dal prof. MERCIAI nel 1920 e dal dott. GNECCHI nel 1921. (Vedasi il Bollettino N. 6 del Comitato Glaciologico più sopra ricordato).

L'unghia che infatti in quegli anni appariva ancora molto in basso — a m. 2300 sul livello del mare, ben delineata, molto lunga e convessa, si è di molto assottigliata, appiattita, ritirata. Più che il ritiro in lunghezza — che in quest'ultimo anno si è riscontrato di m. 21,20 — è importante l'appiattimento cui è andata soggetta tutta la parte terminale della fronte, che va rompendosi e frantumandosi in grossi blocchi e aprendosi con grandi crepacci longitudinali.

Per i due Ghiacciai del Pisgana, si è riscontrato ancora un forte innevamento, in tutta la parte superiore; i crepacci in questa zona erano quasi completamente coperti, compreso quello terminale che si trova sotto il Monte Narcanello.

La linea di nevato seguiva con molta approssimazione una curva di livello a quota 2750, per tutte e due i ghiacciai che sono rivolti completamente a nord.

* * *

Per i segnali si è usato un tipo unico e precisamente:

- × per i punti di stazione
- — per i segnali di richiamo
- R.T.
-  per le misurazioni dirette
- $\frac{\text{S. F. 1}}{\text{T}}$ per le stazioni fotografiche.

È opportuno tener presente per i futuri controlli che tutte le misure dirette sono state prese nel senso della freccia.

I segnali sono tutti in minio, e vicino ad essi sono stati fatti, a volte, segnali di richiamo in punti caratteristici e ben visibili.

Ing. RENATO TEDESCHI.

Gruppo Presanella.

Le scarse precipitazioni nella primavera, ed all'inizio dell'estate scorsa in tutta la regione del Gruppo Presanella favorirono in modo straordinario l'ablazione dei ghiacciai, nei quali lo scioglimento delle nevi residue invernali si iniziò assai prima degli anni precedenti, in cui si limitava al solo periodo estivo. Questa forte ablazione ha prodotto perciò un ritiro generale delle fronti glaciali ancora più notevole degli anni scorsi.

Il *Ghiacciaio della Lobbia* (Gruppo Adamello), sempre da me osservato per gli annuali controlli, ha la parte inferiore, non solo completamente distaccata da quella superiore, ma sempre più appiattita, in modo che essa ha la forma del ghiacciaio rigenerato, e che va sempre più estinguendosi, e se durasse ancora alcuni anni una simile ablazione così intensa, questa parte del ghiacciaio sparirebbe, e si avrebbe la sola parte superiore colla fronte troncata sull'orlo di un gradino orografico.

Il segnale situato sul lato destro della fronte, a causa del forte appiattimento, controllato ai primi di ottobre indicò un arretramento di m. 36.

Nel Gruppo della Presanella il *Ghiacciaio Occidentale del Nardis* ha la parte frontale sinistra molto appiattita, e il solito segnale di controllo ha dimostrato che la fronte si è arretrata dallo scorso anno di m. 35.

Invece il *Ghiacciaio del Cornisello*, che ha la parte terminale ad un'altezza maggiore degli altri del gruppo, ha la fronte un poco rigonfiata, però denota al controllo del segnale, un piccolo movimento regressivo di m. 2 dallo scorso anno. Questo ghiacciaio, che fino al 1931 dimostrava uno spiccato arretramento, in questi ultimi due anni ha dimostrato di essere pressochè stazionario, oltrechè per le sue distanze dal segnale, anche per il rigonfiamento della parte frontale che è in continuo aumento.

Sulla fronte del *Ghiacciaio della Presanella* fu controllato dalla guida MATTEO PANIZZA il segnale situato poco sotto il rifugio Denza, sul lobo sinistro della fronte glaciale, la quale si mostrò arretrata di circa m. 85. Sebbene non abbia controllato personalmente tale misura, credo che essa sia attendibile, poichè vi ho fatto l'osservazione a distanza, nella valle di Stavel, ed ho notato un arretramento notevolissimo del lobo sinistro, davanti al quale trovasi il segnale, e che è manifestato dalla roccia rimasta allo scoperto in quest'anno.

Tale osservazione l'ho fatta, sebbene non controllata da misure anche sulla fronte del vicino *Ghiacciai di Stavel*, che è indietreggiata notevolmente e si è moltissimo appiattita rispetto allo scorso anno.

Lo stesso fatto l'ho pure notato assai facilmente, a causa della mancanza di qualsiasi frangia nevosa, anche sulle fronti dei due *Ghiacciai del Presena*, ancorchè essi si trovino in condizioni di esposizione assai favorevoli per un'ablazione ridotta. Nel complesso si è accentuato in questo anno, come già ho accennato, in tutti i ghiacciai osservati il movimento regressivo, fatta eccezione di quelli con le fronti situate più in alto, i quali sembrano di essere stazionari.

Inoltre fu fatta dal sottoscritto un'esplorazione di tre giorni al lago glaciale di Antermoia nel gruppo del Catinaccio con materiale, per le osservazioni fisiche e morfologiche del lago, fornito dal Museo di Storia Naturale di Trento, e ben presto sarà pubblicata la relazione della spedizione sugli annali di quel museo.

GIUSEPPE MERCIAI.

Alpi Venoste occidentali.

Nell'Alta Val Venosta all'inverno 1932-1933 relativamente freddo ed esente, o quasi, di precipitazioni, seguì una primavera fredda, con assai copiose nevicate in aprile e maggio e gran parte del giugno. Il periodo caldo e secco dal 10 luglio al 20 agosto determinò lo scioglimento del manto nevoso fuori dalle superfici glaciali, e in gran parte sopra queste stesse sotto i 2700 ÷ 3000 metri. Una notevole nevicata cadde il 21-22 agosto sopra i m. 1600 e non fu totalmente eliminata nel periodo di bel tempo dal 24 agosto al 2 settembre in cui si svolsero le mie escursioni, compiute con l'aiuto efficace del dott. LUIGI CANDIDA. Tuttavia le fronti e i contorni dei ghiacciai risultarono abbastanza sgombri da permettere di controllare tutti quelli precedentemente osservati e di constatare quasi senza eccezione il *perdurare della fase di ritiro*, in misura in generale alquanto inferiore a quella dell'anno precedente, salvo qualche caso superiore (Vallelunga, Giogo Alto, Ramudla sinistro) o di misure discutibili (Fontana occidentale, Oberettes di Levante, Frane).

Nell'insieme è rimarchevole la stretta analogia, sia nell'andamento meteorologico, sia nello stato dei ghiacciai, col 1932, ma non mancarono singole differenze di caratteri, che è opportuno rilevare.

Il Ghiacciaio di *Vallelunga*, il maggiore della zona, segnò quest'anno il massimo ritiro orizzontale e cambiò nettamente la figura della linea frontale per l'intagliarsi entro il bordo quasi rettilineo del 1932 di un incavo verso destra in corrispondenza alla porta, arretrata e appiattita, e per la resezione di tutto lo spigolo sinistro, sostituito da un più depresso ammasso di detriti a impasto argilloso, che ha ormai i caratteri di arginello morenico deposto, se pure non ancora definitivamente assestato. È continuato il processo di assottigliamento e restrizione laterale della massa ghiacciata in tutto il bacino ablatore, particolarmente lungo il margine sinistro, dove è ulteriormente accentuata l'attenuazione della confluenza del ramo Barbadorso (di dentro), che tende a un distacco definitivo e a formare una fronte a sè. E forse appunto per tale diminuita spinta laterale, nella attigua sezione meridionale del profilo trasversale tracciato circa m. 1300 a monte della fronte si è avverata quest'anno nella misura di m. 5 ÷ 11 la diminuzione di livello che lo scorso anno inspiegabilmente non ebbe luogo; l'abbassamento di livello si limitò a m. 2 circa nella parte centrale del profilo e mancò del tutto nella sezione settentrionale. Il movimento delle file dei sassi (dei quali avemmo la fortuna di rintracciarne ancora un numero rilevante), prescindendo dal loro convergere verso il filone centrale, palesa un certo rallentamento di insieme, già precedentemente constatato, che apparirebbe quasi effetto del diminuito spessore e peso della massa del ghiacciaio e potrebbe dar ragione anche del più intenso ritiro subito dalla fronte negli ultimi tre anni.

Nel Ghiacciaio della *Fontana orientale* (Barbadorso di fuori) tutta la fronte si è accorciata e attenuata di spessore, e altrettanto avvenne indubbiamente in quella del *Fontana occidentale*, dove tuttavia la misura indica una leggera avanzata per effetto di un errore angolare di qualche grado delle mire fatte nel 1931 e 1932 all'orlo

obliquo dell'unghia finale. In sostanza, rettificando, il ritiro fu ininterrotto dal 1930, ma i m. 23,3 (m. 22,8 orizzontali) di movimento negativo (con m. 3 di dislivello) del triennio andrebbero ripartiti all'incirca in parti uguali fra ciascuno dei tre anni 1930-31, 1931-32, 1932-33, anzichè attribuiti tutti al primo biennio e seguiti da un moto inverso. A controprova della continuata riduzione sta l'arretramento di circa m. 6 che subì la bocca d'uscita del rivo scaricatore principale, e la trasmigrazione di questo verso sinistra per rimozione parziale del dosso di ghiaccio che nel 1932 sormontava la porta.

I minori Ghiacciai di *Valchina*, *Pianorosso* e *Fossalunga di Vallelunga*, per quanto lembi di neve fresca consentivano di constatare, non hanno subito visibili modificazioni.

Il Ghiacciaio di *Planolo* si ridusse omogeneamente lungo tutto il bordo inferiore, iniziando la preparazione di una sottile cornice di detriti.

Nel Ghiacciaio di *Forca* è alquanto dubbia l'entità della certamente scarsa riduzione perchè la misura fu dovuta eseguire rimuovendo la neve fresca che vi si era conservata per la forte altitudine e la esposizione a NE.

Il grande Ghiacciaio di *Mazia* ha sensibilmente — ma in misura minore dell'anno precedente — accorciato e rialzato nei loro apici inferiori le due appendici terminali, che hanno perduto la convergenza a tenaglia del 1926 ÷ 1930; visibilmente assottigliata e arretrata è anche la fronte seraccata intermedia ai due lobi, che sormonta il gradino roccioso, del quale sono cresciuti di numero e di area gli spuntoni emergenti a guisa di isole dal ghiaccio in isfacelo della parte destra.

Nel Ghiacciaio di *Oberettes di ponente* la consueta abbondante ricopertura di detriti non impedì di constatare il lieve ritiro frontale, specie nella parte sinistra e il conseguente leggero aumento del laghetto antistante.

Nel Ghiacciaio di *Saldura* non è variata l'altezza della fronte tronca che pesca nel lago, e nel centro del margine inferiore è rallentato il ritmo del ritiro, che si mantiene invece quasi uguale a quello del 1932 nel tratto sinistro.

Il Ghiacciaio di *Ramudla*, oltre che ridursi sensibilmente in tutti due i lobi terminali, e nel sinistro in misura superiore al 1932, si è alquanto assottigliato, modificando i percorsi dei torrenti scaricatori.

Stazionarii mi apparvero i minori Ghiacciai di *Fossalunga di Saldura* e del *Santo*, e tale si mostrò pure il Ghiacciaio di *Oberettes di levante*, dove si deve forse solo alla neve rigelata fra i detriti che ingombravano la lingua centrale se questa apparve in leggero progresso.

Anche l'avanzata di m. 2 della fronte del Ghiacciaio *delle Frane* è stata indicata nella tabella con un punto interrogativo, non perchè dubbia in sè (nonostante la forte distanza del segnale su roccia in posto), ma perchè, come altra volta avvenne, il punto mirato corrispose ad una singola intumescenza locale, verisimilmente dovuta piuttosto a una piccola frana-valanga del fianco della vicina porta che ad un vero moto di avanzamento.

La colata di Val Senales del Ghiacciaio del *Giogo alto* in tutte due le sue fronti si arretrò in misura alquanto superiore a quella dell'anno precedente e restrinse ulteriormente il fianco destro (settentrionale), e ancora in misura maggiore al 1932 depresse il suo livello superiore, abbassandolo di m. 1,28 nel punto sottostante al cippo confinario 29 b, punto che continua a distare, come negli scorsi anni, all'incirca un'ottantina di metri dal colmo di diffuenza fisica, situato sul territorio politicamente austriaco.

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitu- dine frontale m.	Esposi- zione	Oscillazioni dal 1931 al 1932			Innevamento	Altitudine segnali
				Frontale misurata m.	Frontale rid. all'orizz. m.	di altitudine m.		
Carlin-Adige (Vallelunga) . . .	di Vallelunga:	2143	O.	—	— 12?	+ 0	2110 m.	
	a) lobo sinistro	2131	O.	—	— 4	+ 0	2125 m.	
	b) punto mediano	2126	O.	—	— 12,4	+ 2		
Carlin-Adige (Vallelunga) . . .	c) estremo destro (N) della porta							
	Livello superiore (potenza) della lingua lungo la tra-							
	sversale circa m. 1300 a monte della fronte immu-							
Carlin-Adige (Vallelunga) . . .	tato dal 1932 nella parte settentrionale, abbassato	2637	N.	—	— 3,6	+ 2,2	2611 m.	
	di 2 ÷ 5 ÷ 11 m. nella parte centr. e meridionale.	2644	N.	—	— 7,9	+ 2,9		
	di la Fontana Orientale (Barbadorso di fuori), lembo							
Carlin-Adige (Vallelunga) . . .	sinistro (porta):	2404	N.	+	+ 0,6?	— 1?	2383 m.	
	a) freccia a levante							
	b) freccia a ponente							
Puni-Adige (Val Planolo) . . .	di la Fontana Occidentale, lembo mediano							
	di Planolo:	2620	O.	—	— 2,9	+ 0	2623 m.	
	a) lobo centrale	2611	O.	—	— 4,7	+ 0,3	2608 m.	
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	b) porta (lembo sinistro)							
	di Forca (= Valforcuta, Gabelz), estremo destro (porta)	2929	NE.	—	— 2,8?	+ 0	2920 m.	
	di Mazia:							
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	a) lobo destro (porta)	2604	OSO.	—	— 8,3	+ 3	2599 m.	
	b) lobo sinistro (porta)	2565	OSO.	—	— 8,4	+ 3	2561 m.	
	di Oberettes di ponente, lembo sinistro	2860	SO.	—	— 1,3	+ 0	2860 m.	
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	di Saldura:							
	a) lembo centrale	2754	O.	—	— 7,8	+ 0	2758 m.	
	b) lembo sinistro	2756	O.	—	— 5	+ 0	2736 m.	
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	di Ramudla:							
	a) lobo destro	2680	NO.	—	— 5	+ 1,8	2666 m.	
	b) lobo sinistro	2629	NO.	—	— 11,7	+ 0,4	2623 m.	

Non ampi residui del copioso innevamento primaverile-estivo, mascherati dalla forte nevicata e anche sulle aree rocciose non esposte si fermò sopra i 2700 + 2700 m. le superfici ghiacciate e anche

Alpi Venoste orientali.

Nel periodo 12-19 settembre 1933, con tempo piuttosto variabile, con piogge e scarsa visibilità per i primi giorni, che impedirono così in parte i rilievi fotografici, con qualche leggera nevicata poi, che però non ha ostacolato per nulla i rilievi frontali, ho eseguito l'escursione attraverso le Alpi Venoste Orientali e le Alpi Breonie controllando le fronti dei ghiacciai della zona.

Dei ghiacciai visitati la maggioranza è stata trovata in una sicura fase di ritiro, uno stazionario e due in aumento, per i quali bisogna però tener conto che le lingue erano coperte da una frangia di neve che persisteva dall'inverno scorso.

Benchè l'inverno sia stato scarso di precipitazioni nevose per questo settore della catena alpina, abbiamo avuto un compenso nel periodo primaverile, che, specie per i mesi di aprile, maggio e giugno è stato di una densità di precipitazioni nevose abbastanza forte, con temperature basse, in modo che lo scioglimento ha avuto un inizio di molto ritardato. Con tutto ciò l'accumulo di neve alle lingue non deve essere stato forte poichè, nelle maggior parte, vennero trovate scoperte, persistendo è vero qua e là qualche frangia ma non di grande importanza. Esigui erano pure i residui di valanga nei valloni.

Invece nelle parti alte dei circhi di raccolta si può dire che, sia per il fatto delle precipitazioni primaverili nevose abbondanti, sia per il ritardo dell'inizio dell'ablazione, l'accumulo abbia raggiunto quest'anno una intensità maggiore degli anni precedenti. La linea inferiore del nevato si può giudicare arrivi in media sui m. 2800-3000, benchè nei ghiacciai ad esposizione S. il limite inferiore del nevato si sopraelevi rispetto a questi valori.

Dagli specchietti qui riportati risultano le variazioni di ogni singola fronte. I ritiri maggiori si ebbero ai Ghiacciai della Grava e del Riatorbo, originati ambedue dalla speciale conformazione della lingua. Infatti l'unghia terminale del primo, molto sottile e stretta, si protende in un canale esposto completamente a S., quella del secondo, pure assai sottile, è invece tutta distesa su un dorsale roccioso a forte inclinazione.

Al *Ghiacciaio della Grava* o *Similaun* il ritiro del lobo destro è stato sensibilmente inferiore a quello dei due anni precedenti, forse per la profondità della spaccatura della roccia nella quale s'incunea l'unghia di ghiaccio; al lobo medio, come già dissi, il regresso è stato rilevante per la speciale conformazione della lingua ed anche per la probabile scomparsa anticipata dei depositi di valanga che solitamente ricoprono la lingua anche nell'estate avanzata.

Al *Ghiacciaio di Tessa*, benchè l'anno scorso abbia messo un segno nuovo, non è stato possibile trovarlo quest'anno, certamente è stato trascinato dal torrente, oppure travolto da qualche frana della morena, che davanti alla lingua si presenta

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

Senales-Adige (Val di Senales)	2929 2908	SE. SE.	— 0,1 + 0,6	— 0,1 + 0,5	+ 0 + 0	2920 m. 2906 m.
Senales-Adige (Val di Senales)	2611	SE.	+ 2,0?	+ 2,0?	+ 0	2610 m.
Senales-Adige (Val di Senales)	2732 2776	O. O.	— 1,9 — 3,6	— 1,9 — 3,5	+ 0,5 + 1,9	2726 m. 2775 m.

di Oberettes di levante (Schwemser)

Direzione B del lembo sinistro

Lingua centrale

delle Frane. Porta centrale

del Gioigo alto (Colata SO.):

a) ala sinistra (porta)

b) ala destra (porta)

Livello superiore (potenza) del colmo di diffidenza
Senales-Rofen al Gioigo alto abbassato di m. 1,28
dal 1932.

con due scarpate molto ripide. Il ritiro però anche quest'anno è stato sensibile e la lingua si presenta ricoperta da una morena superficiale abbastanza vasta.

Ghiacciaio del Riotorbo; il regresso di m. 31,60, come ebbi occasione di dire prima, è originato dalla speciale posizione della lingua sulla gobba di roccia che la sostiene, e non è da escludersi che in un tempo non lontano (persistendo la presente fase di ritiro) la lingua si venga a trovare come pensile.

Al *Ghiacciaio del Ceppo*, dal segno nuovo messo l'anno scorso, la fronte si è ritirata di m. 6,50, depositando sul terreno antistante una forte quantità di morena superficiale, che ricopre anche gran parte dalla lingua.

Ai due lobi del *Ghiacciaio della Croda del Cavallo* il ritiro è stato assai maggiore di quello del periodo precedente, specialmente per il lobo superiore.

Al *Ghiacciaio del Cigot* la lingua si presentava ricoperta da una frangia di neve vecchia, la quale non lasciava individuare con esattezza il limite del ghiaccio, dalla misura approssimata risulta tuttavia un progresso di m. 2,60.

Il ritiro di m. 0,80 della lingua del *Ghiacciaio della Quaira*, è stato quest'anno inferiore alla media dei due precedenti, le cause di ciò saranno da ricercare nella morena che ricopre l'unghia e nella leggera frangia di neve rimasta alla fronte.

Il *Ghiacciaio Orientale di C. Fiammante* è rimasto stazionario, per causa anche qui in parte della morena che copre la lingua, e in parte della persistenza della neve alla fronte.

In generale si può dire che i tre ghiacciai del versante del Gruppo di Tessa con esposizione N.-NE., si trovano in una fase incerta di stasi.

Al *Ghiacciaio della Grava*, dal segno messo alla linguetta superiore sotto il Passo Gelato, il ritiro è stato di m. 6,60, persistendo il laghetto davanti alla lingua.

Al *Ghiacciaio di Plan* la fase è del tutto incerta per l'impossibilità di mettere un segno in una posizione sicura ed anche per il fatto che l'unghia di ghiaccio si protende sotto la morena frontale; la parte superiore del ghiacciaio ha subito un dimagrimento sensibile.

La lingua del *Ghiacciaio delle Vacche*, che già l'anno scorso segnava una stasi, ha subito una vera e propria fase di progresso; benchè la lingua sia stata in parte

*Specchietto delle variazioni dei ghiacciai visitati nel settembre 1933
nelle Alpi Venoste Orientali.*

Nome del Ghiacciaio	C. S.	Distanza 1932	Distanza 1933	Variazioni 32-33	Annotazioni
Grava (del Similaun):					
lobo destro	I ter	13,40	18,50	— 5,10	
» sinistro	2	18,50	36,50	— 18 —	
Tessa	—	—	—	—	Non è stato trovato il segno vecchio
Rio Torbo	4	13,80	45,40	— 31,60	
Ceppo	3	27,40	33,90	— 6,50	
Croda del Cavallo:					
lobo inferiore	I bis	8,45	11,30	— 2,85	
» superiore	2	27,90	34,40	— 6,50	
Cigot	—	40 —	37,40	+ 2,60	
Quaira	—	15,10	15,90	— 0,80	
Orientale C. Fiammante	—	31,80	31,80	—	
Grava (della C. Bianca)	I	16 —	22,60	— 6,60	
Plan	—	40,60	41 —	— 0,40	
Vacche	—	12,75	8,60	+ 4,15	
Lago (Centrale)	I bis	36,40	—	—	Non trovato il C. S.
»	2	29,55	44,30	— 14,75	
Granati	—	—	—	—	Misura resa impossibile per una recente frana di ghiaccio.

coperta da qualche residuo di neve, l'unghia di ghiaccio era abbastanza bene individuabile.

Il regresso al *Ghiacciaio del Lago* di m. 14,75, è basato su un solo segno, non essendo stato possibile trovare il secondo. Il ritiro è forte rispetto agli anni precedenti, ma io credo sia dipeso dal fatto che nella direzione della misura si scarica il torrente, provocando così un maggior scioglimento nel bordo della lingua.

Al *Ghiacciaio dei Granati* non è stato possibile eseguire alcuna lettura, causa una frana di ghiaccio caduta dalla seraccata superiore, che ha ricoperto la lingua come pure la roccia con il segno.

V. CONCI.

Alpi Breonie.

I due lobi del *Ghiacciaio Occidentale del Capro* hanno avuto una fase di ritiro, che è uguale a quella dell'anno scorso per quello destro e che resta sensibilmente inferiore per quello sinistro. Nella parte alta invece persistevano dei residui di neve fino a quota m. 3000 circa.

Al *Ghiacciaio del Tumolo* il regresso ha segnato m. 4,90 al lobo sinistro. La lingua si presenta completamente sgombera di neve e nella parte superiore il limite del nevato arriva a circa m. 2850-2900. Al lobo destro non ho trovato il segno.

Per il *Ghiacciaio delle Rocce Bianche* abbiamo avuto un ritiro di m. 7,35; la lingua e tutta la parte del ghiacciaio fino ai m. 2850 si presentano completamente scoperte di neve.

Al *Ghiacciaio di Malavalle*, come risulta dallo specchietto delle misure eseguite, tutti i punti osservati hanno segnato un regresso, tanto più forte quanto più bassi si trovano i segnali.

La fase di ritiro di questo maggiore ghiacciaio del gruppo è ancora in uno stadio di sviluppo e non accenna certo a diminuire. Il lobo destro, cioè quello più esposto a S., presenta quest'anno un appiattimento sensibile; la punta più estrema, come pure la parte destra della lingua principale hanno pure subito un regresso notevole. Rimarchevole pure la grandezza del finestrone sul lato destro della seraccata, che due anni fa incominciava appena a formarsi. Solo la lingua sinistra alta ha avuto un regresso minimo, effetto questo forse della presenza di una forte quantità di detriti morenici che coprono in parte anche la lingua.

Nella parte alta dei circhi di raccolta abbiamo avuto pure una diminuzione di spessore, specialmente per quelle parti che più presto perdono il rivestimento nevoso; si discoprono così sempre meglio le dorsali rocciose, quale la Mezzalama. I residui nevosi invece sopra i m. 3000 sono rimasti abbastanza forti, con spessori in certi punti anche rilevanti, causa le neviccate di aprile-maggio.

Ghiacciaio della Vedretta Pendente: benchè la sua esposizione sia completamente verso S., pure il suo regresso non è stato tanto forte. Si verifica anche qui un appiattimento della lingua. Il punto di maggior ritiro di m. 5,45, è stato sulla terrazza morenica dal lato destro della lingua, essendo la parte più bassa protetta nel canalone.

Per il *Ghiacciaio di Montarso* ho registrato un ritiro di m. 13 al lato sinistro della lingua e di m. 4,35 alla fronte. La lingua si presenta completamente sgombera di neve, ha subito però anche questa, come quella del Malavalle, un forte assottigliamento, provocando il distacco nella parte frontale di zone morte di ghiaccio. Purtroppo per il cattivo tempo non mi è stato possibile eseguire la misura al lobo sinistro.

Al Ghiacciaio della Stua, non avendosi trovato il segno vecchio, ho dovuto metterne uno nuovo. Il ritiro a questa fronte non deve aver differito di tanto dalla media degli anni scorsi.

Per la ristrettezza di tempo, causata dalle cattive condizioni meteoriche incontrate nei primi come negli ultimi giorni, non ho potuto eseguire le misure ai Ghiacciai di Gavignes, Parete Alta e Orientale del Capro.

Specchietto delle variazioni dei ghiacciai visitati nel settembre 1933 nelle Alpi Breonie.

Nome del ghiacciaio	C. C.	Distanza 1932	Distanza 1933	Variazioni 32-33	Annotazioni
Occidentale d. Capro:					
lobo sinistro	3	17,20	20 —	— 2,80	
" destro	4	12,10	18,60	— 6,50	
Tumolo:					
lobo sinistro	I bis	12,90	17,80	— 4,90	
Rocce Bianche	1932	37,70	45,05	— 7,35	
Malavalle:					
lobo destro	II	19,30	34,60	— 15,30	
lingua centrale	s. 2 bis	33,70	56,60	— 22,90	
lobo sinistro	B. C. 26	35,40	36,30	— 0,90	
Pendente	2	29,75	35,20	— 5,45	
Montarso	2	11,70	16,05	— 4,35	
	3 bis	8,80	21,80	— 13 —	
Stua	—	—	8,80	—	Segno nuovo

Trento, li 12 dicembre 1933-XII.

Geom. VITTORIO CONCI.

Gruppo di Brenta (1).

Secondo le informazioni raccolte sul posto, nelle Dolomiti di Brenta l'inverno 1932-1933 fu mite e quasi senza neve, ma fredda e molto nevosa fu la primavera successiva e fresco e piovoso o nevoso (anche nell'ultima decade) fu ancora il giugno, specie nel versante orientale, e la prima settimana di luglio. Segui un mese normalmente caldo, che bastò a travolgere con forti valanghe e a eliminare in massima parte lo spesso manto nevoso, onde all'epoca della mia visita (compiutasi tra il 14 e il 19 di agosto con la volenterosa assistenza del dott. LUIGI CANDIDA) il residuo rivestimento nevoso del gruppo appariva sostanzialmente analogo e in media non più intenso di quello dell'anno precedente: lembi nevosi si notavano qua e là su *cenge* e incavi laterali di conoidi e conche ove mancava il diretto soleggiamento, talora anche fin sotto i 2500 m.; e uno strato quasi continuo copriva ancora le superfici ghiacciate non troppo inclinate al di sopra dei m. 2700 negli stessi tratti bene esposti, protendendosi fino a circa m. 2500 nelle sezioni più a bacio (vedr. dei Camozzi, del Crozzon, di Vallesinella).

Gli apparati frontali dei ghiacciai erano per altro sgombri e in buone condizioni di osservabilità, cosicchè le misure eseguite e i confronti con fotografie del 1932

(1) Nel Gruppo del Brenta si recava anche il signor ENZO ARCANTON, operatore del Comitato Scientifico del Club Alpino Italiano. Egli collocava nuovi segnali ed eseguiva varie fotografie sui Ghiacciai di Tuckett, dei Camosci, del Crozzon e della Tosa inferiore e superiore.

(N. d. R.).

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale m.	Esposizione	Oscillazioni dal 1932 al 1933 (1)			Innevamento	Altitudine segnali
				Frontale		di altitudine m.		
				misurata m.	rid. all'orizz. m.			
Algone (Sarca)	XII Apostoli (o delle Selvate)	2572	NNO.	—	—	—	—	
	a) orlo nevoso-ghiacciato al segno verso sinistra b) orlo nevoso-ghiacciato al segno verso destra	—	—	+ 0,0 — 5,35	+ 0,0 — 5,0	+ 0 + 2	2587 m. 2582 m.	
Agola (Sarca)	Pra Fiorito (o Nardis)	2540	NO.	—	—	—	—	
	orlo nevoso orlo nevoso-ghiacciato	— —	— —	+ 12,6? — 0,6	+ 12,6? — 0,6	+ 0 + 0	2548 m.	
Agola (Sarca)	Agola (bocca sinistra)	2516	O.	— 3,9	— 3,7	+ 1,2	2514 m.	
Vallesinella (Sarca)	Tuckett (Brenta inferiore)	2306	NO.	—	—	—	—	
	a) segno 1 (bocca) b) segno 2 (laterale destro)	— —	— —	— 7,5 —	— 7,2 — 4	+ 4,4 —	2301 m. 2329 m.	
	Diminuzione di spessore (potenza) m. 0,5	—	—	—	—	—	—	
Vallesinella (Sarca)	Vallesinella (lembo sinistro)	2385	NNO.	—	—	—	2390 m.	
	orlo nevoso orlo nevoso-ghiacciato	— —	— —	+ 0,5 — 1,6	+ 0,5 — 1,6	+ 0 + 0	— —	

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

permisero di constatare in modo sicuro che *la fase di ritiro perdura* in tutto il gruppo. Non ritengo infatti che due dati formalmente contrastanti infirmo la generalità del movimento negativo, la cui intensità fu anzi più marcata di quella del 1932, specie negli spostamenti verticali. È rimarcabile poi, a conferma del limitato tributo idrico meteorico dell'annata, che corsi d'acqua e fonti mi risultarono dotati di portate piuttosto inferiori che superiori a quelle piuttosto scarse del 1930 e del 1932.

La *Vedretta dei XII Apostoli*, stazionaria, come di consueto, nel suo insieme e nel tratto davanti al vecchio segnale, effettuò un sensibile ritiro orizzontale e verticale in corrispondenza al segnale collocatovi nel 1932 nella parte destra del tratto centrale della fronte.

Nella *Vedretta del Pra Fiorito* invece, pur restando immutato il suo aspetto generale, a considerare una sottile placca di neve molle (probabilmente scomparsa qualche giorno dopo) si sarebbe constatata un'avanzata orizzontale, a cui contrasta il lieve ma sicuro arretramento dell'orlo più compatto di neve gelata retrostante.

La *Vedretta di Agola* ha ripreso nettamente il ritiro orizzontale e verticale, che aveva interrotto nel 1932, e mostrò chiari indizi di qualche assottigliamento nella lingua.

Le *Vedrette dei Camozzi*, del *Crozzon*, dei *Fulmini*, della *Bocca di Brenta* non mi apparvero percettibilmente modificate, e del pari non mi fu dato rilevare differenza alcuna dall'aspetto che presentavano nel 1932 nelle *Vedrette della Tosa*, inferiore e superiore. A queste due ultime (sebbene per la loro conformazione, con qualche carattere quasi più da nevaio che da ghiacciaio, male si prestino a osservazioni efficaci), a complemento di quelli collocati nel luglio 1933 da altro osservatore, ho posto segnali per futuri eventuali controlli.

Il ghiacciaio del gruppo che subì più forti modifiche fu la *Vedretta del Tuckett*, ove si ritirò e si rialzò di livello per vari metri l'unghia finale, ridotta oggi a un'esile lingua addossata al lato destro della fronte, mentre una sessantina di metri più a monte si accentuò il distacco dell'orlo del ghiacciaio dal fianco destro dell'alveo roccioso. Ho provveduto perciò a rinnovare i due segnali in posizioni più avanzate.

Nella *Vedretta di Vallesinella*, sostanzialmente stazionaria, il lembo inferiore sinistro antistante al segnale era sparso di detriti di fresco franati dal fianco roccioso strapiombante. Ciò forse contribuì a determinare la lieve avanzata dell'orlo nevoso, compensata largamente dal ritiro del margine di ghiaccio compatto.

LEONARDO RICCI.

Alpi Orobic.

I Ghiacciai della Catena Orobica vennero visitati nella prima decade di settembre (1), vale a dire a due anni di distanza dalle ultime osservazioni (esattamente 107 settimane), salvo per il Ghiacciaio del Lupo non visitato dal 1930. Contrariamente a quanto mi attendevo, l'innervamento risultò maggiore degli anni scorsi. Alcuni ghiacciai avevano gli alti crepacci ancora chiusi o debolmente aperti, tanto che la discesa su alcuni ghiacciai poté avvenire senza alcuna preoccupazione di deviare dalla linea diritta. Solo in qualche raro caso si ebbero a riscontrare crepacci nuovi e più larghi che per il passato. Le prime rilevanti nevi dell'annata si ebbero solo col febbraio; nel mese di maggio la stagione era di circa un mese in anticipo, per ciò

(1) Accompagnato dal giovane mio allievo Alliaud Mario di Varese.

che riguarda la neve, rispetto all'anno scorso; ma i sopraggiunti freddi di giugno e luglio hanno interrotto la fusione delle nevi nelle zone elevate. Solo con gli ultimi di luglio si ha il ritorno del tempo bello, che dura poi fino alla prima metà di settembre. Vennero visitati e misurati quasi tutti i ghiacciai della catena; e tutti manifestano, nonostante la discreta copertura nevosa in alto, un maggiore o minore ritiro.

Complessivamente tutti i 15 ghiacciai misurati o osservati da vicino, sono in certo ritiro; di 13 si sa anche il valore biennale o triennale, di uno quello probabile annuale.

Interessante è la definitiva scomparsa di un ghiacciaio (Ghiacciaio Val Freggia) e la prevedibile prossima scissione in due individui di qualche ghiacciaio composto (Ghiacciaio Trobio, Ghiacciaio Bondone).

Ghiacciaio del Lago della Malgina (31 agosto). — Il limite frontale che nel 1931 distava m. 5 dal segnale \odot N, ora dista m. 8; quindi ritiro biennale di m. 3. Ma il ritiro deve certo essere maggiore, perchè mentre nel 1931 si vedeva alla fronte affiorare ghiaccio vivo, ora, per rinvenirlo, coperto da neve, fu necessario giungere a m. 20 dal segnale. Molta neve ricopre tutta la massa di ghiaccio; non è perciò possibile penetrare nella grotta del lago subglaciale. Va rapidamente perdendo tutte le caratteristiche di ghiacciaio; anche i crepacci circolari sono oramai di poco conto e viene a mancare sempre più il turgore prima esistente tra cerchi e cerchi.

Ghiacciaio del Trobio (30 agosto). — Il segnale \odot N, situato dinanzi alla fronte occidentale che nel 1931 distava m. 80, ora ne dista m. 102, manifestando perciò un ritiro biennale di m. 22. Per l'avvenire sarà conveniente collocare altri segnali alla parte orientale, perchè quello esistente non è più rintracciabile, e d'altronde ora è la fronte orientale la più bassa. Si nota un sempre maggiore affiorare dal gradino roccioso che deve vincere il ramo del Gleno per scendere nel ramo dei Tre Confini: si nota cioè una tendenza ad una rapida separazione in due distinti ghiacciai: quello del Gleno, che rimarrà sospeso sul gradino, e quello dei Tre Confini, che scenderà per il suo normale semplice vallone. Qualche cosa di analogo, anzi con intensità maggiore, si vedrà per il Ghiacciaio Bondone.

Il Ghiacciaio del Recastello è tutto coperto di neve; così meno visibili sono le stratificazioni del piatto ghiacciaio del Monte Costone. Nella Valle di Coca non si trova più che la placca di ghiaccio occupante la testata del pianoro del Lago omonimo.

Ghiacciaio del Cantunàsc (2 settembre). — In causa della lingua frontale persistentemente coperta di neve, non è possibile esprimere con sicurezza il valore della variazione. Che sia in ritiro ed in abbassamento lo si può dedurre dalla maggiore crepacciatura riscontrata quest'anno, a pari stagione degli anni scorsi, alle falde del Pizzo Medàsc. Dai sondaggi spicciativi eseguiti, mi pare tuttavia che il ghiaccio vero abbia inizio solo ad una quarantina di metri più sopra l'estrema linguetta di valanga e, più precisamente, a metri 58 dal segnale \odot N. Vi sarebbe perciò un ritiro biennale di metri 40.

A proposito di toponomastica: il vicino occidentale Ghiacciaio del Mottolone viene dagli alpinisti chiamato Ghiacciaio del Medàsc; denominazione orograficamente non inesatta.

Ghiacciaio di Scais (2 settembre). — Qui il ritiro è fortissimo. Ciò è dovuto alla sottigliezza della linguetta frontale e alla scomparsa definitiva delle placche di ghiaccio morto davanti alla vera fronte che mi avevano obbligato a collocare due segnali distinti. Ora il segnale \odot I collocato dinanzi alla serie di placche di ghiaccio non serve più. Ed il segnale \odot N che nel 1931 distava m. 12 dal vero limite frontale, ora dista m. 60; perciò ritiro biennale di m. 48.

Ghiacciaio Porola (2 settembre). — La fronte non è più così turgida come si manifestava negli anni scorsi. Il ritiro frontale, tuttavia, non è considerevole. Infatti i due segnali $\odot B\uparrow$ e $\odot N$ che nel 1931 distavano m. 10 e m. 38, ora distano rispettivamente m. 21 e m. 42, manifestando perciò un ritiro biennale medio di m. 7-8.

Ghiacciaio di Val Freggia (2 settembre). — Eccoci di fronte ad un ghiacciaio del tutto scomparso come tale, essendo ridotto ad un insieme di morenico sparso e di placche di ghiaccio qua e là mascherate da campi di neve.

Ghiacciaio di Val Bocardi (2 settembre). — Scarsa è la diminuzione di questo ben protetto campo ghiacciato di valanghe solo ricoperto di neve nei suoi lembi più elevati. Il segnale $\odot N$ che nel 1931 distava m. 15, ora dista m. 22, manifestando quindi un ritiro biennale di m. 7.

Ghiacciaio del Pizzo Rodes (2 settembre). — Il segnale $\odot N$ che nel 1931 distava m. 15, ora dista m. 42. Perciò ritiro biennale di m. 27. Di più: lo spazio compreso tra la zona frontale sinistra e il segnale è occupato da neve di valanga, non sufficiente tuttavia a mascherare i limiti frontali; la zona frontale destra, invece, diminuita di meno, è ora divenuta la vera fronte, scendendo di pochi metri più a valle rispetto alla occidentale. Ma poichè, per quanto oramai più bassa, è comunemente mascherata da neve di valanga, non ho creduto opportuno collocare altri segnali valevoli per questa fronte. La quale, inoltre, è oramai totalmente separata dal suo più alto bacino di raccolta per l'affiorare di un non rilevante gradino roccioso negli anni scorsi pochissimo emergente.

Ghiacciaio del Lupo (1° settembre). — Non viene osservato dal 1930. Il segnale su roccia allora distante m. 18, ora dista m. 22. Il ritiro triennale è perciò solo di m. 4. Meno che negli anni scorsi sono aperti i crepacci appena sotto la zona pianeggiante più elevata di passaggio dal Bivacco Corti al Passo Coca.

Ghiacciaio do Mareivìn (1° settembre). — Il segnale di destra $\odot N_2$, nel 1931 a m. 59 dal limite, ora dista m. 97: quindi ritiro biennale di m. 38. Ho rinvenuto, distante m. 16 dal limite ed esattamente nel centro, in posizione precaria per l'impetuosità del torrente glaciale, dipinto in minio su masso, un segnale $\begin{matrix} S & 41 & E \\ & 2,80 & \end{matrix}$ '06. Non può che essere stato collocato, non so però da chi, l'anno scorso. Se veramente così fosse e la distanza indicata (2,80) fosse quella effettiva misurata, il ritiro annuale sarebbe di m. 13,20 (anno 1932-1933).

Ghiacciaio delle Fascere (8 settembre). — Ho rinvenuto i segnali, ma la forte copertura morenica impedisce di distinguere i limiti del ghiacciaio. Però il solo fatto dell'aumento di copertura morenica rende probabile l'ipotesi di un recentissimo ritiro.

Ghiacciaio del Drùito (8 settembre). — Il segnale che nel 1931 distava m. 15, ora dista m. 19; quindi ritiro biennale di m. 4.

Ghiacciaio II dei Cagamei (8 settembre). — Il segnale che nel 1931 distava m. 28, ora dista m. 33; il ritiro biennale è perciò di m. 5.

Ghiacciaio III dei Cagamei (8 settembre). — Il segnale che nel 1931 distava m. 20, ora dista m. 29; il ritiro biennale risulta perciò di m. 9.

Ghiacciaio del Bondone (31 agosto). — Il ghiacciaio va in modo impressionante modificandosi, per diminuzione, ogni anno. Più nessuna traccia della zona frontale orientale; quella O. in due anni ha subito un ritiro di m. 73 (segnale $\odot N_2$, al limite nel 1931 ed ora a m. 73). Dove, nella parte alta, il braccio orientale scende ripido a confluire nell'occidentale, emergono estesi affioramenti di roccia in posto.

L'impressione mia è che, continuando così, fra 4-5 anni si avranno due ghiacciai distinti, a somiglianza, ma a più breve scadenza, del Ghiacciaio del Trobio più sopra visto. Assenza quasi assoluta di crepacci per copertura di neve primaverile.

*Elenco delle variazioni intervenute tra il 1930-1931 e 1932
nei Ghiacciai delle Alpi Orobie.*

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale	Esposizioni prevalenti	Tempo trascorso tra le osserva- zioni in anni	Distanza attuale dei segnali in metri	Variazione frontale in m.	Osservazioni
Malgina (Berg.)	Gh. del Lago (Malgina)	2520	E.	2	8	— 3	
Serio (Berg.) ..	Gh. del Trobio	2428	N.	2	102	— 22	⊙ N
Venina	Cantunàsc	2405	N.	2	58	— 40	
»	Scais	2225	N.	2	60	— 48	⊙ N
»	Poròla	2245	N.	2	21	— 11	⊙ B↑
»	»	—	—	2	42	— 4	⊙ N
Serio (Valt.) ..	Val Freggia	—	N.	2	—	scomparso	
»	Val Bocardi	2430	N.	2	22	— 7	
»	Pizzo Rodes	2660	N.	2	42	— 27	
Armisa	Lupo	2250	N.	3	18	— 4	
»	Marovln	1935	N.	2	97	— 38	⊙ N ₂
»	Fascere	2225	N.	2	—	certo ritiro	
»	Druito	2370	N.	2	19	— 4	
Malgina (Valt.)	II Cagamei	2375	N.	2	33	— 5	
»	III Cagamei	2305	N.	2	29	— 9	
Bondone	Bondonc	2440	N.	2	73	— 73	⊙ N ₂

L. G. NANGERONI.

ALPI ORIENTALI.

ALPI NORICHE.

Alpi Aurine.

La caduta di nevi durante l'inverno 1932-33, quale tentai d'accertare raccogliendo e controllando le informazioni degli abitanti della regione, fu nell'insieme assai scarsa. Altre successive neviccate, non però copiose, si ebbero in aprile e giugno e, infine, sopra 2600-2800 m., il 14 e 24 agosto, ma tosto fuse per gl'intensi calori estivi, ed il 10 settembre. In complesso, rispondenza quasi perfetta al regime delle precipitazioni nivali verificatosi nelle Alpi Occidentali.

L'ultima neviccata ostacolò la mia campagna dal 8 al 17 settembre, rendendo penose talune escursioni e malcerta la valutazione dell'innevamento invernale residuo, comunque limitatissimo.

Il manto nevoso era del tutto fuso a S. Giacomo di Vize (m. 1500) verso la metà di maggio; al Passo di Vize (m. 2251) alla fine di giugno; al Passo Ponte di Ghiaccio (m. 2545) verso la fine di luglio. Già verso la metà di luglio erano scoperte le fronti dei maggiori ghiacciai: a parità d'altitudine e di esposizione la fondita delle nevi fu quindi in ritardo d'una quindicina di giorni in confronto alle alte Valli di Susa e d'Aosta nelle Alpi Piemontesi.

Ultimati gli studi sulla morfologia glaciale delle Alpi Aurine Occidentali, la campagna fu essenzialmente indirizzata al riscontro delle oscillazioni glaciali nel Gruppo

Gran Pilastro-Mesule ed alla ricognizione ed allo studio preliminare, soprattutto morfologico, dei ghiacciai del versante destro della Valle Aurina; per quest'ultima parte del lavoro mi coadiuvò mio fratello MANLIO.

VALLE DI VIZZE.

I due gemelli *Ghiacciai della Gran Vedretta*, dopo l'avanzamento di alcuni metri dell'anno precedente, s'erano daccapo ritirati sin oltre le posizioni del 1931, come da controllo ai massi-segnali. Dai margini frontali delle falde di rimpasto, cosparse di detrito e sollevate sopra la morena, fuoriuscivano massi di notevoli dimensioni.

Cospicue frane di ghiaccio all'estremità delle colate pensili e tronche dei due *Ghiacciai di Sopramonte*, le avevano sensibilmente raccorciate, originando più in basso, verso m. 2600, dove s'attenua la ripidità dei canali, placche ghiacciate d'una certa estensione. L'intensa ablazione causò molteplici scosscendimenti nella morena frontale del minuscolo *Ghiacciaio di Sottomonte*, con riaffioramento del ghiaccio sepolto. Scomparsa in questi ultimi anni la linguetta che il *Ghiacciaio austriaco di Stampfi* mandava oltre frontiera attraverso la Forcella Nevosa, anche la fronte di questo ghiacciaio, già regolarmente ovata, scendente ripida e rivolta a mezzogiorno, indietreggiò dal 1932 al 1933, frastagliandosi per recenti affioramenti di roccia nuda sotto l'unghia sottile del ghiacciaio.

S'erano mantenuti i *nevati* formatisi dal 1930 in poi nei circhi sotto Monte Stretto e la Guardia Alta.

Il *Ghiacciaio della Quaira Bianca* per tutto lo sviluppo della fronte era arretrato di qualche metro dai cigli del gradino cui sovrastava e terminava, anziché con superfici di troncatura, in iscarpata convessa sopra la roccia levigata. Il ritiro della linguetta che s'avanza sulla destra della fronte fino al piede del salto fu di m. 13,50 (distanza dal masso-segnale m. 48,50). Essa era ridotta ad un'apofisi triangolare d'una ventina di metri di lunghezza, potente ancora 6-8 metri, ma cariata e fagliata, con due ampie cavità laterali donde sgorga il torrente. All'estrema destra, la lama piatta e allungata sotto la morena è quasi completamente fusa: l'entità della sua riduzione di spessore e di superficie era rivelata dalle frane all'interno della morena deposta alle spalle, contro la roccia.

Delle tre *Vedrette del Gran Pilastro*, ancor tutte innevate durante la campagna 1932, quella occidentale, arretrata alla fronte e lungo il lato sinistro, costituiva solo più una placca destinata in breve a totale disparizione nel suo tratto inferiore; quella centrale ed occidentale accusavano meno evidente la fase regressiva.

Tutta la superficie del bacino dissipatore del *Ghiacciaio del Gran Pilastro* era singolarmente accidentata da solchi, ruscelli profondamente incavati, pozze; la morena interna, emergente presso la fronte fra strato e strato, vi si accumulava in liste e con di sabbia, fenomeno sin allora non osservato su questo ghiacciaio. Il regresso, imprecisabile sulla sinistra della fronte, sempre regolarmente ellittica, era testimoniato dalle ripetute nuove frane nella morena; all'apice della fronte, in corrispondenza del segnale-stazione IX era di m. 10,40; dello stesso ordine di grandezza lo misurai sulla destra della fronte (stazione VIII), dove i tre segnali su roccia del 1928, — 1, 2, 3 —, distavano rispettivamente m. 22, m. 32, m. 26,50 di contro a m. 10, m. 19, m. 14 misurati nel 1932. A monte della stazione VIII, dove il ghiaccio, per un tratto, forma soltanto più una crosta sottile sul fondo roccioso, il segnale 4 + 1932, che ne distava nel 1932 m. 6, distava nel 1933 m. 18,40. La neve fresca impedì di riconoscere la posizione degli allineamenti di sassi e di eseguirvi le consuete misure di velocità del ghiacciaio.

VALLE DI SELVA.

Per le tre *Vedrette della Punta Bianca*, già innevate, non potei accertare il valore del regresso; degli altri 4 ghiacciai e soprattutto dei due grandi *Ghiacciai di Neves* potei misurare il forte ritiro. — Vedi, in proposito, in questo stesso Bollettino, la mia Monografia: *Ghiacciai e morfologia glaciale in Valle di Selva*.

VALLI DEL RIO BIANCO E DELL'AURINO.

Alla testata delle valli secondarie che, dalla catena e linea di frontiera: Cima di Campo-Sasso Nero-Cima di Valle-Vetta d'Italia, scendono, rivolte a SE., verso le Valli principali del Rio Bianco e del Torrente Aurino, sono annicchiati una decina di ghiacciai di second'ordine.

La morfologia delle Alpi Aurine centrali fu già a grandi linee esaminata da G. B. DAL PIAZ (1). Si può osservare inoltre come quasi tutte le valli secondarie surricordate — rettilinee, parallele fra loro, separate da creste affilate e somigliantissime morfologicamente, vieppiù brevi e meno affondate procedendo da O. verso E. —, così quelle del Rio Bianco, del R. di Mezzo, del R. Nero, del R. Rosso, del R. Torbo, del R. Franco, del R. del Conio, del R. di Valle, ecc., mostrino, quantomeno nei loro tronchi distali, una netta sezione a doccia di modellamento glaciale e, le maggiori di esse, una sezione a doppia doccia con troncature e ripiani nel profilo trasversale.

I circhi alle testate di queste valli sono assai dissimili, a seconda dell'angolo sotto cui s'innestano alla cresta assiale le creste secondarie ed a seconda che derivano dal semplice affondamento e rimodellamento d'un solco vallivo o risultano dalla fusione di più circhi elementari.

I ghiacciai, rappresentati con una certa precisione nelle tavolette 1 : 25.000 dell'I.G.M.I., non erano stati finora oggetto di studio ed osservazioni particolareggiate. Ne presi fotografie d'insieme e collocai alcuni segnali provvisori.

Vedretta di Dentro (2). — Alla testata della Valle del Rio Bianco; occupa l'arena d'un circo quadrangolare, culminante alle due estremità della spalliera nella Cima di Campo (m. 3418) e nel Corno occidentale di Ghega (m. 3109), bipartito dal costone che scende da Cima 3175, cosicchè vi si potrebbero considerare due ghiacciai distinti. La vedretta occidentale, a sua volta divisa in due rami da spuntoni rocciosi, ripida e crepacciata, si stende da m. 3200 a m. 2600. La vedretta orientale, con pendenza complessiva meno accentuata s'avvanza sul pendio morenico fin presso m. 2550.

Vedretta di Mezzo. — Alla testata della Valle omonima, profondamente incassata in un circo sghembo, ai piedi dell'erta parete accidentata dei Corni di Ghega. Si sviluppa fra m. 2900 e m. 2600, e termina con fronte arcuata, ad unghia sottile sopra la morena.

Vedretta di Rio Nero. — Più sviluppata in larghezza (m. 1700 circa) che in lunghezza (m. 700), entro un circo rettangolare, tocca in alcuni punti la cresta di frontiera, quasi diritta intorno a m. 3000 e rialzata a destra sino a m. 3170 (Corno di Ghega) ed a sinistra a m. 3370 (Sasso Nero). Con la fronte irregolarmente frastagliata raggiunge il ciglio della spianata verso m. 2700.

Vedretta di Riorosso. — Ripida, tutta crepacciata e variamente accidentata da emergenze di bozze rocciose, risale fino ad ammantare la cupola della Punta del

(1) G. B. DAL PIAZ, *Ricerche geomorfologiche nell'Alto Adige Orientale*. Studi trentini di Scienze nat., a. XI, 1930.

(2) Conservo provvisoriamente la toponomastica ufficiale.

Balzo (m. 3225), anastomizzandosi largamente a N. con le alte spianate dei grandi Ghiacciai austriaci di *Schwarzenstein* e di *Floiten*, a NO. con la Vedretta di Riorborbo dalla quale è separata per il costone del Rifugio « Sasso Nero ». La fronte, bilobata, scende verso i 2600 m. Dal 1922 sono scomparse le due falde di rimpasto, antistanti alla fronte fra m. 2500 e 2600, alimentate dalle valanghe che vi scaricano i pendii del Monte Rionero e della Cresta di Riorborbo.

Vedretta di Riorborbo. — È il più grande ghiacciaio, sul versante italiano, di questo gruppo montuoso. Ripete in maggior scala la conformazione della Vedretta di Rionero, contornato ai fianchi dai diaframmi della Cresta di Riorborbo e di Punta Riorborbo-Monte Nudo, alle spalle dalla catena cuspidata di Cima 3112, C. di Floite (m. 3153), P. Riorborbo (m. 3268). La vedretta, distesa sul pendio per circa km. 3 di lunghezza giunge in alto, per quasi tutto il suo sviluppo, all'altitudine di m. 3000, collegandosi con il Ghiacciaio di Floiten attraverso le depressioni della Forcella di Riorborbo e del Gogo di Floite. Gibbosità e depressioni ondulano la superficie del ghiacciaio in rispondenza alle ineguaglianze del letto roccioso; notevoli vi appaiono le seraccature ed abbondanti le morene viaggianti che, oltre la fronte, si allungano in cordone longitudinali.

Sul lato destro la fronte avanza una lingua sino a m. 2550; verso il centro una seconda a m. 2400 (m. 2384 nel 1922); sul lato sinistro una lunga falda di rimpasto, con alimentazione propria da valanghe, toccava anni addietro m. 2500.

Vedrette di Riofranco. — Nei canaloni che solcano il versante SE. della P. Riorborbo scendono, isolate, due ripidissime colate di ghiaccio fino al piede della parete, verso m. 2600: una fra esse può considerarsi un vero e proprio « ghiacciaio di canalone ». Sono scomparse le placche ghiacciate ancora esistenti nel 1922 a N. di Monte Nudo.

La Vedretta di Riofranco, qual è indicata nella tavoletta *Sasso Nero*, ripida, triangolare, annicchiata nell'angolo della catena P. Riorborbo-Monte Lovello (m. 3378)-Gogo di Riofranco, si sviluppa da m. 3190 a m. 2550 circa. Ad oriente la placca sotto la cresta fra il Gogo di Riofranco e la Punta del Conio (m. 3093), assai ridotta dopo il 1922, è ormai isolata dalla vedretta. L'arena del circo antistante al ghiacciaio è occupata dalle morene mediane deposte dopo la metà del secolo scorso, convergenti come i raggi d'una ruota.

La *Vedretta del Conio*, sul versante orientale della P. del Conio, è dubbio se debba ritenersi un ghiacciaio o piuttosto un glacionevato. Certamente le sue dimensioni attuali sono ben più ristrette che nel 1922, allorchè si stendeva come un'ampia fascia sul pendio fra m. 2900 e m. 2500. L'innervamento recente non mi permise determinazioni sicure in proposito. Una placca nevosa permanente s'avanza per forse m. 200 di qua dalla frontiera dal *Ghiacciaio di Stillup* attraverso il Gogo del Conio, sul versante meridionale della Punta del Cavallo (m. 2965).

La *Vedretta di Riovalle*, allungata nel piccolo circo ellittico di P. del Cavallo-P. di Valle (m. 3199)-Croda Rossa (m. 3042) a S. della Punta di Valle fin verso m. 2700, è essenzialmente un *ghiacciaio di falda* o rimpasto.

I circhi terminali dei Valloni di Landro, del Sasso, del Rio di Mezzo non ospitano più ghiacciai nè glacionevati, in rapporto al graduale deprimersi dell'altitudine assoluta e media della catena assiale, procedendo verso la Vetta d'Italia.

Nevati permanenti sussistono nel circo di Alpe di Gries, sotto m. 3000. Più ad oriente, sino alla testata della grande Valle Aurina, sul versante meridionale delle Alpi omonime si notano solamente due limitatissimi nevati presso la Forcella di Campo (m. 2658), dovuti con probabilità ad alimentazione allotigena eolica.

Alpi Pusteresi.

Nella campagna glaciologica da me compiuta dal 5 al 13 settembre nelle Alpi Pusteresi, le condizioni meteoriche sono state favorevoli durante i primi quattro giorni; nei giorni seguenti le osservazioni furono ostacolate da pioggia e nebbia.

Le precipitazioni nevose, per quanto non molto abbondanti, furono abbastanza frequenti durante l'estate.

VALLE AURINA.

Ghiacciaio di Predoi (10 settembre 1933). — Innevamento scarso, ma esteso a tutto il ghiacciaio. Emissario mediano scarso, copiosi i laterali. Fronte abbastanza inclinata, crepacciata; la porzione mediana è in parte nascosta da abbondante detrito morenico, che costituisce la parte terminale della morena mediana.

Crepacci trasversali a destra della morena mediana.

Arretramento dal segnale *A* (frontale) m. 10,80.

Nella porzione frontale destra non ho eseguite le misure dal segnale *B* poichè questo ha assunto sempre più una posizione obliquo-laterale.

La porzione laterale destra presenta una fascia di ghiaccio morto ricoperto da abbondante detrito morenico grossolano.

Arretramento dal segnale *C* (laterale destro) m. 5,25.

Eseguita fotografia da S. F.  (m. 2372) sulla morena laterale destra.

Ghiacciaio di Lana (11 settembre 1933). — Innevamento quasi totale. Torrenti glaciali abbondanti, specialmente il sinistro. Fronte poco inclinata, completamente coperta da detrito morenico. L'unghia estrema, pianeggiante, appare, sotto l'abbondante detrito, costituita da ghiaccio sporco di vario spessore (da pochi centimetri a m. 1 circa).

Presso il segnale *A* la fronte appare in forte ritiro: il lobo destro di ghiaccio morto, evidente nel 1932, è quasi totalmente scomparso, e solo si conserva verso monte, lungo il margine laterale, una striscia di ghiaccio morto ricoperta da detrito morenico grossolano.

All'estremità della zona frontale, sulla destra, si nota ancora il laghetto, formatosi nel 1932. La zona frontale sinistra mostra un ritiro meno accentuato, forse per il maggiore spessore del ricoprimento morenico.

Arretramento dal segnale *A* (frontale) m. 8,50.

Arretramento dal segnale *B* (frontale) m. 15,30.

Eseguita la fotografia della porzione media del ghiacciaio dalla S. F.  (m. 2372) posta sulla morena laterale destra del Ghiacciaio di Predoi.

VALLE DEL VENTO.

Placca ghiacciata a O. del Piè di Cavallo (13 settembre 1933). — Gli affioramenti di roccia che, rispetto alle condizioni del 1932, appaiono assai più estesi, rendono la superficie della placca quasi nulla.

Ghiacciaio del Piè di Cavallo (13 settembre 1933). — Dal confronto con la fotografia del 1932, le condizioni appaiono immutate, salvo un innnevamento un poco più esteso. Eseguita la fotografia dal segnale trigonometrico (m. 2600) del Rifugio Giogo Lungo.

Ghiacciaio della Bocchetta del Vento di Fuori (13 settembre 1933). — Condizioni simili a quelle del 1932. Innevamento totale.

Ghiacciaio del Vento (12 settembre 1933). — Innevamento al disopra di m. 2500. Fronte inclinata, in evidente forte ritiro. Il detrito morenico scarso nella parte superiore della fronte, aumenta gradatamente verso il basso fino a ricoprire quasi completamente la porzione terminale della lingua. Sulla sinistra del ghiacciaio trovasi un'enorme zona di ghiaccio morto ricoperto da abbondante e grossolano detrito morenico.

Emissario frontale scarso: due torrenti laterali sulla sinistra, anch'essi poco abbondanti.

Eseguite le fotografie da S. F. 1 e S. F. 2; causa la nebbia mi è stato impossibile eseguire la fotografia da S. F. 3.

Arretramento dal segnale *A* (frontale) m. 34,50.

VALLE ROSSA.

Ghiacciaio Rosso (13 settembre 1933). — Per questo ghiacciaio, come già nel 1932, sono presi in esame separatamente il ramo destro e quello sinistro.

Ramo destro. — Innevamento al disopra di m. 2600; tracce di innnevamento si estendono però fin quasi all'estremità della fronte. Presso il segnale *C* notasi una piccola zona di ghiaccio, ricoperta da detrito morenico, e separata dal resto del ghiacciaio da un solco di ruscellamento. La zona frontale presenta le stesse caratteristiche del 1932. Torrente glaciale assai abbondante.

Eseguita la fotografia della fronte da S. F. ••.

Arretramento dal segnale *A* (frontale) m. 25,80.

Arretramento dal segnale *C* (laterale destro) m. 2,80.

Per lo smarginamento della fronte il segnale *B* non è più utilizzabile per il ramo destro, mentre serve ancora a controllare l'arretramento della zona frontale di ghiaccio morto del ramo sinistro.

Ramo sinistro. — Innevamento totale, eccetto che nella zona terminale di ghiaccio morto. Numerosi ruscelli fuoriescono in corrispondenza della zona frontale. Le condizioni generali sono quelle del 1932.

Arretramento dal segnale *B* (frontale) m. 5,30.

VALLE DI RIVA.

Ghiacciaio di Monte Nevoso (6 settembre 1933). — Innevamento non molto abbondante, ma ricoprente in parte anche la lingua; placche di neve isolate a destra fino a quota 2500 circa. Fronte del ghiacciaio non molto inclinata, senza crepacci. Unghia estrema dello spessore di pochi decimetri o addirittura tagliente. Dalla porta principale, piccola, bassa, di forma triangolare, esce un copioso emissario; assai scarso è invece quello secondario uscente sulla destra da un'altra porta, pure triangolare, ma più piccola. Fronte scoperta di detrito morenico; a destra, presso la porta secondaria, affiora una scarsa morena. Più a destra, verso monte, trovasi una lingua di ghiaccio morto ricoperta da abbondante morenico e fiancheggiata da un crepaccio marginale.

Arretramento dal segnale *A* (frontale) m. 0,80.

Ghiacciaio Occidentale delle Vedrette Giganti (7 settembre 1933). — Innevamento limitato alla zona superiore del ghiacciaio. Fronte rigonfia, scoperta di detrito morenico, piuttosto inclinata. A quota 2600 si iniziano due morene longitudinali che, sulla fronte, sono sopraelevate da uno zoccolo di ghiaccio; la morena sinistra è fiancheggiata da due crepacci. Il laghetto che nel 1932 si trovava a E. della morena destra, è completamente scomparso; di esso non resta che un abbondante sedimento

di sabbia finissima. L'acqua esce copiosa da vari punti. L'emissario principale scaturisce da una porta ampia e caratteristica formatasi in questo ultimo anno; ai lati delle due morene longitudinali, si originano emissari secondari che si riuniscono a sinistra col principale in un unico torrente.

Sono state eseguite le fotografie dalla Cima di Monte Covoni (m. 2464) e dalla stazione del 1931 (ometto) sulla morena frontale.

L'antico segnale A_1 , per il ritiro del ghiacciaio, ha assunto, rispetto al limite inferiore cui giunge il ghiacciaio, una posizione completamente obliquo-laterale; ho perciò messo un nuovo segnale frontale A_2 , e da questo ho eseguite le misure; tale segnale A_2 trovasi m. 60 circa a E. di A_1 .

Ghiacciaio Orientale delle Vedrette Giganti (7 settembre 1933). — Innevamento limitato alla zona superiore, con qualche placca anche nella parte superiore della fronte. Mancanza di torrente superficiale; l'acqua, affiorando, forma alcune pozze. Fronte rigonfia, piuttosto inclinata, ricoperta da abbondante detrito morenico. Lato sinistro della fronte crepacciato. Grande morena mediana galleggiante, doppia, sopraelevata. A sinistra, verso monte, si nota una zona di ghiaccio morto ricoperta da abbondante detrito morenico.

Arretramento dal segnale A (frontale) m. 5,20.

Ghiacciaio di Collalto (7 settembre 1933). — Innevamento limitato alla zona superiore. Copiosi emissari. Fronte in evidente ritiro, rigonfia, assai inclinata, crepacciata, ricoperta da scarso detrito morenico; unghia estrema assai sottile e nera per fine detrito. Stabilito un nuovo segnale frontale A_2 più vicino al ghiaccio. Eseguita fotografia da S. F. del 1932 (ometto).

Arretramento dal segnale A (frontale m. 11).

Nome del Ghiacciaio	Esposizione	SEGNALI					Oscillazione orizzontale					
		Denominazione	Posizione	Distanza del ghiacciaio	Azimuth (magn.)	Elevazione	Data della osservazione	1930-31	1931-32	1932-33		
Ghiacciaio di Predoi	O.-NO.	A_1	frontale	62,30	$61^{\circ}15'$	$+ 17^{\circ}$	10-IX-33	—	—	—	10,80	
» di Lana	NO.	C	laterale d.	26—	205°	$- 27^{\circ}30'$	10-IX-33	—	16,80	—	5,25	
» del Vento	NO.	B	frontale	50,80	159°	$- 3^{\circ}30'$	11-IX-33	—	3,10	—	8,50	
» Rosso (ramo destro)	O.	A	»	64—	141°	$+ 1^{\circ}30'$	11-IX-33	—	6,70	—	2,50	
» (ramo sinistro)	—	A	»	47,80	$153^{\circ}30'$	$+ 13^{\circ}$	12-IX-33	—	7—	—	11—	
» Orientale di Monte Nevoso	N.-NE.	C	laterale d.	60,20	74°	$+ 0^{\circ}30'$	13-IX-33	—	—	—	—	15,30
» Occidentale delle Vedrette Giganti	N.-NE.	B	frontale	16—	$222^{\circ}30'$	$- 24^{\circ}30'$	13-IX-33	—	—	—	—	34,50
» Orientale delle Vedrette Giganti	N.	A	»	27,40	124°	0°	13-IX-33	—	—	—	—	25,80
» di Collalto	NO.	A	»	39,80	171°	$+ 13^{\circ}30'$	6-IX-33	—	4,80	—	—	2,80
» del Sasso Lungo	N.	A	»	37,30	$201^{\circ}30'$	$+ 2^{\circ}30'$	7-IX-33	—	—	—	—	5,30
»	NO.	A	»	47,90	142°	$+ 4^{\circ}$	7-IX-33	—	0,80	—	—	0,80
»	N.	A	»	49,30	$119^{\circ}30'$	$+ 5^{\circ}15'$	7-IX-33	—	—	—	—	5,20
»	N.	A	»	68,55	138°	$+ 4^{\circ}30'$	8-IX-33	—	—	—	—	11—
»	N.	B	laterale d.	19,45	$201^{\circ}30'$	$- 29^{\circ}$	8-IX-33	—	—	—	—	1,50
»								—	2,60	—	—	2,60

Ghiacciaio del Sasso Lungo (8 settembre 1933). — Innevamento limitato alla zona superiore. Fronte rigonfia, inclinata, scura per fine detrito, con distinta stratificazione. Porta caratteristica, ma in rovina a causa del franamento di grandi blocchi di ghiaccio. Dalla porta esce un emissario copiosissimo, a cui si unisce l'acqua proveniente da diversi rigagnoli laterali. Fronte poco crepacciata. A sinistra e a destra della porta si notano due zone allungate ricoperte da morenico abbondante e grossolano. Sul lato destro della fronte, a m. 30 circa dal segnale *B* verso Monte, si ha una zona sopraelevata di ghiaccio morto ricoperto da abbondante e grossolano detrito morenico. L'estremità sinistra della fronte è ricoperta da copioso detrito morenico.

Eseguita fotografia della fronte dal segnale *A*.
Arretramento dal segnale *A* (frontale) m. 1,50.
Arretramento dal segnale *B* (laterale) m. 2,80.

* * *

Sulle pendici occidentali della Catena del Sasso Lungo si trovano tre piccoli ghiacciai annidati nei loro circhi; di questi il più meridionale presenta una caratteristica lingua, con fronte rigonfia. Essi un tempo dovevano confluire in un unico ghiacciaio, mentre ora sono completamente separati per l'affioramento di due creste rocciose.

Tutti i ghiacciai sono sempre in regresso; dal confronto coi valori del 1932, risulta che il regresso annuo del 1933 mostra una differenza positiva per 8 segnali, negativa per 4.

Per i 5 Ghiacciai delle Vedrette Giganti si può osservare un aumento di regresso solo per il Ghiacciaio di Collalto mentre si ha una diminuzione per altri tre e mancano dati di confronto per il Ghiacciaio Occidentale delle Vedrette Giganti; in questa zona quindi il valore medio del regresso sembra diminuito.

Per gli altri quattro ghiacciai (7 segnali) la fase di regresso sembra ancora accentuarsi osservandosi un minore arretramento solo per il segnale *A* del Ghiacciaio di Predoi.

Un fortissimo arretramento presentano specialmente il Ghiacciaio del Vento e il Ghiacciaio Rosso (ramo destro) in corrispondenza del segnale *A*.

Il valore medio del regresso per l'intera zona sembra stazionario.

GUIDO TAVANI.

ALPI DELLE DOLOMITI.

Gruppo della Marmolada.

Dalle misure eseguite il 5 ottobre 1933, risulta un regresso su tutte le fronti, in generale minore dell'anno scorso; fanno eccezione la fronte orientale e il lobo mediano della fronte centrale, per le quali si è raggiunto quasi il ritiro del 30-31.

Per le tarde nevicate della primavera, anche qui abbiamo avuto un discreto accumulo di neve nella parte superiore del ghiacciaio; la linea del nevato arriva fino a poco sopra il Pian dei Fiacconi, come pure un altro effetto io credo sia l'entità di regresso delle fronti minore che negli anni scorsi.

Tutte le lingue furono trovate completamente sgombrere da neve residua.

Specchietto delle variazioni dei Ghiacciai del gruppo della Marmolada.

Ghiacciaio	Segno	Distanza C. S. 1932	Distanza C. S. 1933	Variazione 1933	Annotazioni
<i>Ghiacciaio della Marmolada:</i>					
Fronte Orientale, lobo sinistro . . .	L	11,90	17,30	— 5,40	
	M	0,50	28,80	— 28,30	
Fronte Centrale, lobo destro . . .	H	57,30	60,00	— 2,70	
	H _I		16,50		Seg. nuovo
lobo centrale . . .	E	46,30	54,60	— 8,30	
	E _I		14,60		» »
lobo sinistro . . .	N	17,80	20,00	— 2,20	
Fronte Occidentale, lobo destro . . .	O	11,80	15,40	— 3,60	
	C	28,30	36,80	— 8,50	
lobo sinistro . . .	P	6,70	9,40	— 2,70	
	M	9,60	10,60	— 1,00	
<i>Ghiacciaio del Vernel</i>	A	43,70	47,00	— 3,30	
	VC. 33		8,00		Seg. nuovo

VITTORIO CONCI.

Gruppo di Cima Undici.

Ghiacciaio Occidentale di Popera (17 settembre 1933). — Essendo la fronte coperta da detrito morenico, si sono dovuti fare diversi assaggi colla piccozza per stabilire il limite più avanzato del ghiaccio, che fu trovato a m. 4,20 dal segnale rosso, da me posto nel 1932 su un grosso masso tra la morena frontale e la fronte glaciale e così tracciato: → A. C. 18-IX-1932. Siccome nel 1932 il ghiaccio arrivava sino a toccare il masso, così si è trovato un ritiro del ghiacciaio di m. 4,20.

Ghiacciaio Alto di Popera (17 e 30 settembre 1933). — Fu riscontrata una distanza di m. 33 dal ghiaccio al segnale rosso, da me posto nel 1932 su un grosso e lungo masso roccioso situato nel canalone del torrente glaciale, dalla parte destra (orografica) della morena frontale, e così tracciato: A. C. → 1932-18-IX. Siccome nel 1932 il ghiaccio distava m. 25 dal segnale rosso, così si è avuto un ritiro del ghiacciaio di m. 8.

Si è notato anche ghiaccio a m. 24 dal segnale in direzione NO. e cioè in diversa direzione di quella della freccia, che è diretta verso O.

Ghiacciaio Basso di Popera (30 settembre 1933). — Fu riscontrata una distanza di m. 16,70 dal ghiaccio al segnale rosso, da me posto nel 1932 su un masso roccioso, foggiato a punta verso l'alto, situato sulla sommità e nel mezzo della morena frontale, e così tracciato: A. C. → 18-IX-1932. Siccome nel 1932 il ghiaccio distava m. 14 dal segnale, così si è avuto un ritiro del ghiacciaio di m. 2,70.

Gruppo del Sorapis.

Ghiacciaio Centrale del Sorapis (18 agosto 1933). — Fu riscontrata una distanza di m. 14,30 dal segnale B. C. →, posto dal prof. CASTIGLIONI nel 1929 su di un masso, situato sulla sinistra (orografica) del canalone del torrente glaciale.

Siccome il ghiaccio distava dal segnale m. 7,10 nel 1929 e m. 13 nel 1931, così si è avuto un ritiro di m. 7,20 rispetto al 1929 e di m. 1,30 rispetto al 1931.

Sulla destra (orografica) del canalone, alla stessa quota altimetrica del segnale Castiglioni, si è trovato altro segnale rosso, che dovrebbe essere quello posto dal MARINELLI nel 1897.

Gruppo del Cristallo.

Ghiacciaio del Cristallo (26 agosto 1933). — È situato nel vallone del versante N. dei Monti Cristallo e Popena. Inizia al Passo del Cristallo con larghezza di poco superiore al centinaio di metri e scende allargandosi man mano, contenuto tra le ripide pareti del Cristallo e del Popena, sino al termine dello sperone N. del Popena, ove presenta una fronte di quasi m. 500 di larghezza.

Il ghiacciaio ha morene laterali solo lungo la parte più bassa, ove si discosta dalle pareti rocciose, ed una potente morena frontale, che è interrotta da diversi canali, nei quali scendono i torrenti glaciali, che poi si disperdono sotto i detriti per ricomparire, quando precipitano uniti dalla rupe, che sbarra la Valfonda.

Nel mezzo del ghiacciaio, da quota 2450 in su, si nota una caratteristica emergenza di rocce per una lunghezza di quasi m. 200 e per una larghezza di qualche decina di metri.

Il ghiacciaio ha lunghezza nel senso del pendio di circa m. 1200, larghezza media di circa m. 325 e inclinazione media di circa 25°.

In proiezione orizzontale la superficie risulta di ettometri $3,25 \times 11 = 36$ ettari circa, che è poco diversa dai 33 indicati nella *Guida delle Dolomiti Orientali* del prof. BERTI e dai 38 indicati nel 1929 dal prof. CASTIGLIONI.

Non furono trovati i segnali posti dal CASTIGLIONI nel 1929. Fu trovato invece un vecchio segnale (striscia rossa su masso) presso un ometto di pietre a quota 2335 circa (aneroide) sul lobo sinistro del ghiacciaio coperto da detriti; ma tale segnale non ha servito nè serve per misure delle oscillazioni glaciali, perchè il ghiacciaio continua, coperto da detriti, molto più a valle.

Si è però potuto stabilire che il ghiacciaio ha subito una sensibile diminuzione, perchè il finestrone aperto nel ghiaccio a quota 2450 circa, riscontrato nel 1929 dal prof. CASTIGLIONI, di larghezza di qualche decina di metri con emergenza di una punta rocciosa, è ora divenuto una apertura lunga quasi m. 200 nel senso del pendio, con emergenza non di una sola punta, ma di più punte rocciose.

La quota più bassa del ghiacciaio fu riscontrata di 2308 (aneroide) in corrispondenza alla lignua estrema del lobo destro.

Ghiacciaio di Popena (26 agosto 1933). — La fronte glaciale arriva col suo lobo più avanzato, coperto da detriti, alla quota 2370 circa, presso un grosso masso, che potrà servire per futuri controlli.

Vien confermato quindi quanto aveva già rilevato il CASTIGLIONI nel 1929 in contrasto colla quota 2315 trovata dal MARINELLI.

Gruppo dell'Antelao.

Ghiacciaio Orientale o Superiore d'Antelao (1° settembre 1933). — Non fu trovato il segnale CASTIGLIONI posto nel 1929, per cui non fu possibile stabilire la misura del ritiro del ghiaccio, che certamente è avvenuto in modo sensibile dal 1929 ad oggi, solo che si confronti la fotografia della fronte glaciale presa nel 1929 dal prof. CASTIGLIONI col rilievo della sezione frontale eseguito quest'anno e tracciato in schizzo

dal mio collaboratore PINO GENOVA, specialmente pel notevole allargamento della grotta di ghiaccio, che era visibile anche a grande distanza.

Sono stati posti davanti alla fronte 4 segnali neri, così distribuiti procedendo dalla sinistra (orografica) alla destra della fronte:

Segnale A colle indicazioni $\overleftarrow{\text{M. 18,50}}$ Ril. glac. 1-9-33 P. G.; A. D.; A. C.; a m. 18,50 dal ghiaccio, su lisci colatoi di roccia a destra (per chi sale) del sentiero che sale al ghiacciaio.

Segnale B colle indicazioni $\overleftarrow{\text{M. 70}}$ C. A. I. Pieve Cad. 1933-1-9 P. G.; A. D.; A. C.; a m. 70 dal ghiaccio, su masso diedrico biancastro, il più vicino al limite del ghiaccio, nel centro circa della morena, a circa m. 70 a sinistra (per chi sale) del sentiero che sale al ghiacciaio.

Segnale C con indicazioni $\overleftarrow{\text{M. 45} \frac{1-9}{33}}$ P. G.; A. D.; A. C.; a m. 45 dal ghiaccio, su un masso bianco triangolare con faccia spiovente ad E.

Segnale D colle indicazioni $\overleftarrow{\text{M. 42}}$ P. G.; A. D.; A. C.; 1-9-33, a m. 42 dal ghiaccio, su di un sasso triangolare alto circa m. 1, lungo circa m. 1,50, che trovasi a m. 10 circa prima di un caratteristico grosso masso disteso inclinatamente alla morena, macchiato giallo verso NE.; il segnale guarda verso S.

Ghiacciaio Occidentale o Inferiore d'Antelao (8 ottobre 1933). — Il sopraluogo non diede risultati positivi, perchè nessuna misurazione rispetto ai segnali esistenti fu potuta eseguire a cagione del maltempo che imperversò in luogo.

Gruppo del Pelmo.

Ghiacciaio del Pelmo (20 agosto 1933). — Anche per questo ghiacciaio nel sopraluogo effettuato non si poterono fare misurazioni rispetto ai segnali esistenti a cagione del cattivo tempo.

Gruppo delle Marmarole.

Ghiacciaio di Dentro del Froppa (8 settembre 1933). — Nessuna segnalazione venne eseguita nel sopraluogo per incidenti occorsi durante l'ascensione alla Forcella Jau della Tana dal Rifugio Chigiato.

OSSERVAZIONI SULLE CARTE TOPOGRAFICHE.

1. Nella tavoletta Monte Antelao dell'Istituto Geografico Militare è indicato con quota 2510 un punto situato a SE. della Cima Cadin sul gradone roccioso di sinistra, che sottostà di oltre m. 100 a quello, ove posa la fronte del Ghiacciaio Orientale d'Antelao, che si trova a quota 2460 circa.

Si rileva perciò che la quota 2510 è errata e deve essere rettificata in 2310, come del resto risulterebbe nell'originale della tavoletta esistente presso l'Istituto suddetto.

L'errore sarebbe causato dall'aver riprodotto nella copia per la stampa la quota 2510 invece di 2310 originaria, essendosi probabilmente interpretato come 5 la cifra 3, perchè essa era scritta col seguente carattere: **3**

2. Confermo la mia rettifica, prospettata nella relazione sulla campagna glaciologica 1931, relativa alla quota del Rifugio Tre Cime al Passo di Toblino indicata come 2438 nella Tavoletta Militare, mentre in verità essa è 2407, come era segnato nelle vecchie carte d'anteguerra.

Negli anni scorsi ho potuto accertare quanto sopra, sia a mezzo della sola vista, sia a mezzo di misure barometriche coll'aneroido, riferite alla quota 2457 di Forcella Lavaredo; quest'anno poi ne ho fatto il controllo più preciso col livello a riflessione ABNEY.

3. Altra rettifica da farsi è quella della quota 1585 di Monte Agudo presso Auronzo.

Già negli scorsi anni avevo rilevato a vista da punti trigonometrici circostanti che la quota indicata era più alta della realtà. Quest'anno ne ho avuto la conferma a mezzo di misure col livello a riflessione di ABNEY in relazione alle quote trigonometriche circostanti di Colle di Ligonto, Monte Piedo e Tabià dell'Organo. Ho potuto così determinare che la quota di Monte Agudo è più bassa di circa m. 50 e cioè deve essere rettificata in 1535.

Anche qui certamente sarà avvenuto, come nel caso prima indicato, un errore di trascrizione della cifra 3, la quale, forse scritta molto chiusa, sarà stata interpretata come 8.

Collaboratori.

Mi hanno egregiamente coadiuvato nelle visite ai ghiacciai i seguenti operatori glaciologici volontari del C. A. I.:

LUIGI STUA (Sottosezione di S. Candido della Sezione di Bolzano) pei ghiacciai di Popera;

PISCHIUTTI ELIO, VISSÀ IRNO, SCHWEIGER VITTORIO (Sezione di Pieve di Cadore) pel Ghiacciaio del Pelmo e per quello Occidentale d'Antelao.

Inoltre ha efficacemente collaborato pel Ghiacciaio Orientale d'Antelao PINO GENOVA di Pieve di Cadore, da me iniziato nello scorso anno 1932 al Pelmo a tal genere di lavoro.

Parma, 6 novembre 1933.

Dott. Ing. ALBERTO CELLI.

Gruppo delle Pale.

Ghiacciaio dei Marmor (12 settembre 1933-XI).

Segnale 1 Marinelli: Da questo in direzione della freccia (E.) non esiste più la lingua degli anni scorsi, perciò, come nel 1932, abbiamo misurato dal segno 1 in direzione E. m. 26 in orizzontale fino all'incontro del rivolo glaciale, e da questo punto ad angolo retto in direzione S., fino ad incontrare il margine inferiore del ghiaccio vero, misurammo m. 25 (alt. m. 2135).

Da questo punto però, semicoperto da ghiaia e distaccata un metro circa, esiste una lingua di ghiaccio appoggiata su roccia lunga m. 13 circa e larga circa un metro e avente la stessa direzione del rivolo glaciale.

Dal segnale 2 Marinelli il ghiaccio più vicino resta m. 10,50 più basso nella direzione della freccia. Fra il segnale 2 e il ghiacciaio vero e proprio, l'anno scorso vi era uno strato di ghiaccio pianeggiante ricoperto da ghiaia. Quest'anno il ghiaccio più vicino al segnale 2 si stende con grossezza decrescente verso il fianco elevato e crepacciato del ghiacciaio ed è abbondantemente ricoperto di sabbie e di ghiaie.

Si vedono due soli rivi glaciali, a destra e a sinistra; mentre quello centrale è scomparso.

La pendenza media del ghiacciaio misurata con inclinometro ABNEY, stando un po' più basso del punto 2 è del 65%; pari all'angolo a 26°,50 dell'apparecchio.

L'aspetto generale del ghiaccio è simile a quello dell'anno scorso: lo spessore è forse un po' minore. Neve abbondante nella parte superiore del ghiacciaio e contro il margine di destra, fatto questo dovuto alle grosse nevicate verificatesi in forma straordinaria nella stagione estiva (luglio-agosto).

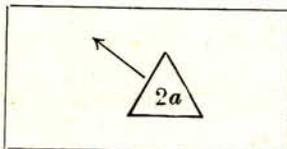
Dal punto fotografico CASTIGLIONI non potemmo far fotografia a causa della pioggia.

Ghiacciaio del Fradusta (13 settembre 1925-XI).

Segnale 1. — Dal segnale 1 al pozzo di assorbimento misurammo m. 55 e al margine del ghiacciaio m. 82. Abbiamo rilevato che il pozzo di assorbimento di questo anno non è quello dell'anno scorso.

Segnale 2. — In direzione della freccia (S.-SE.) il margine del ghiacciaio dista m. 82.

Lobo occidentale: il margine del ghiacciaio dista in orizzontale dal segnale 2 m. 83. Qui abbiamo creduto opportuno stabilire un segnale supplementare a quota 2600 in direzione S.-SO. dal segnale 2, su roccia stabile (costruito ometto):



Da questo segnale al più prossimo ghiaccio misurammo m. 10 precisi in direzione della freccia.

I rivi glaciali del lobo orientale si presentano come l'anno scorso, mentre quelli dell'occidentale, per quanto simili, non danno più luogo a formazione del laghetto che esisteva fino all'anno scorso; al posto del lago l'acqua sparisce in un inghiottitoio rotondeggiante di poco più di un metro di diametro. La distanza dal segnale 2 al più grosso rivo glaciale del lobo occidentale, è quest'anno di m. 250 circa.

Segnale 3. — Dal segnale 3 al margine del ghiacciaio, in direzione della freccia, misurammo m. 9.

Segnale 4. — Da questo al ghiacciaio misurammo m. 20.

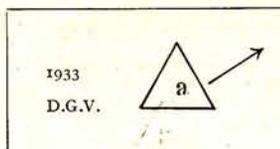
Anche su questo ghiacciaio si nota abbondante neve di precipitazione recente, limitatamente però al terzo superiore del ghiacciaio stesso. Per tal fatto nella parte S.-O. del ghiacciaio i crepacci normalmente esistenti, a mala pena si intravedono (1).

(1) Il Ghiacciaio del Fradusta fu visitato il 23 agosto 1933, dal Prof. B. CASTIGLIONI, che comunicò i seguenti dati:

Segnale 1 del 1925 non utilizzabile
» 2 (D. G. V., 1932) dista dal ghiaccio m. 78,—; ritiro m. 6,00 dal 1932.
» 3 (D. G. V., 1932) » » » 8,50; » » 3,00 » »
» 4 (D. G. V., 1932) misura incerta, causa detrito e neve fresca: in ogni modo si avrebbero anche qui alcuni metri di ritiro rispetto al 1932.

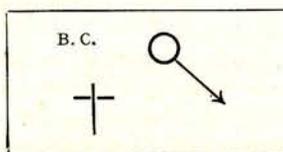
Ghiacciaio della Pala di San Martino (14 settembre 1933-XI).

Segnale Castiglioni. — Dal segnale CASTIGLIONI, in direzione della freccia più a E., troviamo il ghiaccio a m. 49. Su questa linea, a m. 13 dal ghiaccio segnammo, per maggiore comodità, il segnale supplementare:



a quota 2457, in direzione O—E.

In direzione della freccia orizzontale (più verso O.), troviamo il ghiaccio a m. 40,40 press'a poco in orizzontale. Su questa linea, e distante m. 7,40 dal ghiaccio abbiamo riconosciuto, benchè molto sbiadito, il segnale seguente:



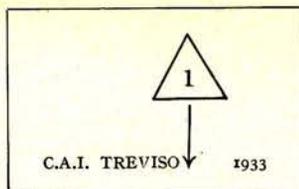
che abbiamo rinfrescato.

Dal segnale più basso, stabilito l'anno scorso a quota 2407, sulle rocce al piede della Pala di San Martino, la punta della lingua di ghiaccio ricoperta da neve e ghiaia, fu riscontrata m. 4,30 più alta del segnale, mentre l'anno scorso arrivava m. 2 sotto il segnale stesso.

Aspetto generale del ghiacciaio perfettamente simile all'anno scorso.

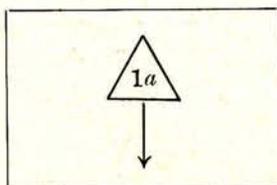
Ghiacciaio di Val Strutt (16 settembre 1933-XI).

Segnale 1. — Non avendo trovato alcun segnale, abbiamo stabilito il segnale 1, a quota 2710, sulla sinistra e in basso del ghiacciaio, su roccia stabile.



Con richiamo: D. G. V. sul sasso stesso verso valle.

Da questo segnale, in direzione della freccia (SO.) segnammo un segnale supplementare, pure su roccia stabile, a quota 2717.

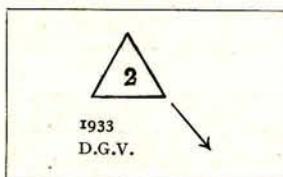


Da questo, al ghiaccio, misurammo m. 52. La distanza dal segnale 1 al segnale 1a è di m. 22.

Da notare che la neve, verso valle ed in continuazione del ghiacciaio, scende ancora per oltre m. 100, come risulta evidente dalla fotografia n. 8.

Il margine inferiore del ghiacciaio è a m. 2732.

Segnale 2. — Abbiamo poi stabilito un segnale 2 a quota 2768



sopra una roccia abbastanza levigata che si trova sulla destra della fronte del ghiacciaio. Da questo segnale al ghiaccio vi è una fascia di neve fresca. La distanza dal ghiacciaio è di m. 6.

Dal segnale 1a il segno 2 si trova in direzione perfettamente a S.

Fotografia presa senza segnare stazione fotografica, da quota 2765.

Ghiacciaio delle Ziroccole (15 settembre 1933-XI).

A questo ghiacciaio arrivammo sull'ora del tramonto, scavalcando la forcella contigua al Passo dei Bureloni (m. 3005).

Segnale 1. — Fu soltanto segnato il segnale 1 su grosso masso morenico ritenuto stabile posto dinanzi alla parte inferiore del fronte



a quota 2790. Tale segnale nella fotografia si riconosce per essere fiancheggiato a destra e a sinistra da due immagini piccole di rilevatori. Riteniamo inutile descrivere l'aspetto del ghiacciaio essendo la foto abbastanza evidente: notiamo soltanto che il ghiacciaio si presenta crepacciato, principalmente sotto la Cima Ziroccole ed è da ogni parte circondato da abbondante neve relativamente recente.

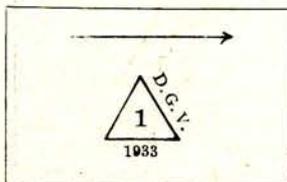
La distanza dal segnale al ghiaccio sulla linea della freccia è di m. 21.

L'orlo inferiore del ghiaccio arriva a quota 2792.

Fotografia eseguita dalla anticima del soprastante Colle della Borella.

Ghiacciaio del Focobon (16 settembre 1933-XI).

Segnale 1

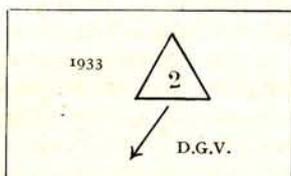


sul margine O. del ghiacciaio a quota 2342, su sasso morenico ritenuto stabile e posto a NO. della Forcella Focobon. In direzione della freccia il margine del ghiaccio dista m. 10,70.

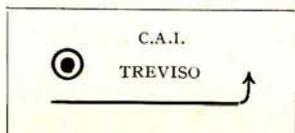
Questo segno però, fatti pochi passi a valle e verso N., fu riconosciuto erroneo, perchè il ghiaccio si portava parecchio più a valle in direzione N. Non lo cancellammo però, perchè come segno accessorio potrà egualmente servire per misurare le eventuali variazioni del ghiacciaio in direzione E—O.

Da questo segnale ci siamo portati verso NE. fino a raggiungere il limite più basso del ghiacciaio, e qui su uno sperone di roccia affiorante dalle ghiaie abbiamo stabilito il

Segnale 2



a quota 2318 (costruito ometto). Da questo segnale il ghiaccio dista in orizzontale m. 21 in direzione verso SE. Detto sperone di roccia appare costituito da due grandi massi sovrapposti, e sull'inferiore di questi, sulla faccia rivolta a N. e cioè verso il sottostante sentiero che da Falcade conduce al Rifugio, abbiamo fatto il seguente segno di richiamo



Da questo segnale 2 discendemmo in direzione N. e su un grosso sasso sul sentiero abbiamo fatto altro segno di richiamo con freccia rivolta verso l'alto.

Anche questo ghiacciaio, tanto nei canali discendenti da Forcella Focobon e da Forcella Zoppel, come nelle parti superiori sotto roccia alla base delle cime anzidette, si trova quest'anno abbastanza abbondantemente coperto di nevi recenti. A questa fascia di nevi segue una larga superficie di ghiaccio verdastro oscuro e striato cosparsa di ghiaie minute. Viene quindi la superficie maggiore del ghiacciaio ricoperta da una fascia profonda di ghiaie grosse le quali più a valle ancora formano vere collette galleggianti. Si distinguono in direzione della Forcella Focobon crepacci longitudinali, mentre sotto Forcella Zoppel se ne vedono parecchi in direzione trasversale parzialmente coperti dalle ghiaie.

Negli anni anteguerra il ghiacciaio scendeva fino oltre il sentiero che da Falcade sale al Rifugio. Si sarebbe quindi ritirato da m. 150 a 200!

Ghiacciaio del Travignolo (16 settembre 1933-XI).

Segnale 1. — Il ghiaccio ricoperto da notevole strato di ghiaie grosse e fine si ritrova a m. 36 in direzione della freccia.

Il rivo glaciale che appena si ode gorgogliare sotto la ghiaia si ritiene essere unico e piccolissimo.

Segnale 2. — Il ghiaccio ricoperto anche qui di ghiaia di varia grossezza dista dal segnale in direzione della freccia m. 32.

Nella fotografia è riconoscibile il segnale 2 e il punto presso il ghiaccio dove fu eseguita la misurazione.

Abbiamo poi fatto due fotografie dal punto dove lo spigolo della morena frontale mediana, da ripido diventa pressochè orizzontale per riprodurre particolarmente la parte alta del lobo sinistro del ghiacciaio dalla quale normalmente negli anni decorsi si staccavano massi di ghiaccio, e che presentava seracchi e crepacciature, mentre quest'anno si può dire manchino sia gli uni che le altre, meno nella parte vicina alla base dello sperone, dove si notano alcune crepacciature svasate e piccole caverne.

Segnale 3. — Il ghiaccio in direzione della freccia arriva a circa m. 6 dal segnale. Era giusto il timore espresso l'anno scorso che la misura presa non fosse corrispondente a realtà; difatti il bordo del ghiaccio discendendo parallelamente alla grande morena mediana, giunto presso il segnale 3 volge ad angolo retto verso NE. e noi misurammo i m. 6 precisamente al vertice di tale angolo. Di qui il bordo del ghiaccio che abbiamo seguito per circa m. 15, e che è ricoperto da grosse ghiaie, si vede continuare in linea press'a poco retta col margine più basso del lobo N. del ghiacciaio.

La fotografia fu presa pochi metri a SO. del segnale 3, che è segnato sul sasso sul quale sta ritto in piedi uno di noi, e può benissimo unirsi con le due precedenti, essendo stata fatta press'a poco dallo stesso punto.

Campagna glaciologica 13-17 settembre 1933 nel gruppo delle Pale di San Martino.

Ghiacciaio	Segnali	Distanza dal ghiaccio		Variazione		NOTE
		1932 m.	1933 m.	Ritiro m.	Avanzata m.	
dei Marmor	1	20	25	— 5		
»	2	6	10,50	— 4,50		
della Fradusta	1	70	82	— 12		
»	2	78	82	— 4		
»	2	141	83			lobo orientale » occid.: la cifra 1932 è errata. sostituisce il segnale 2 per il lobo occident.
»	2a	—	10			
»	3	5,50	9	— 3,50		
»	4	18	20	— 2		
della Pala di S. Martino	1	33	40,40	— 6,60		in direz. della freccia orizzontale.
»	1	50,50	49		+ 1,50	in direzione verso E.
»	1a	—	13			» » » » »
»	accessorio	— 2	6,30	— 4,30		1932: m. 2 sotto il segno — 1933: m. 4,3 sopra
del Travignolo	1	38	36		+ 2	
»	2	25,50	32	— 6,30		
»	3	25,50	6			la cifra del 1932 è errata
di Val Strutt	1a		52			
»	2		6			
delle Ziroccole	1		21			
del Focobon	2		21			

Dott. GIULIO VIANELLO
del Com. Scient. C. A. I.

N.B. — Al Ghiacciaio della Pala la misura che conta è quella presa verso E., perciò il ghiacciaio è da considerare in fase di *progresso*.

Al Ghiacciaio Travignolo la situazione è più incerta.

Padova, 15, XII, 1933.

B. CASTIGLIONI.

ALPI GIULIE.

Gruppo del Canin.

I ghiacciai del Canin presentavano quest'estate condizioni del tutto simili a quelle del 1932. In tutt'e tre era nettissima la separazione fra la parte inferiore, scoperta di neve e costituita da ghiaccio vivo e distintamente stratificato, e la regione del nevato. Lungo le fronti si conserva ancora qualche lembo della frangia nevosa che margina a tratti l'unghia terminale dei ghiacciai e che a luoghi la maschera interamente, così da rendere impossibile di riconoscere esattamente il punto in cui essa termina. I lembi nevosi erano però quest'estate assai ridotti rispetto alla precedente e l'unghia dei ghiacciai meglio scoperta. La revisione dei segni, compiuta il 30 agosto ultimo scorso, ha dato i risultati seguenti (1).

Ghiacciaio occidentale. — *Alfa.* — Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 69,10; dal margine esterno della placca di neve che si stende davanti alla fronte, m. 36.

E. F. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 54,80.

Beta. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio nella direzione della breccia, m. 50,70. Distanza dal punto più vicino della fronte misurata secondo una direzione situata un po' a O. della precedente, m. 38,40.

1AT. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 17,10; altezza del segno sul ghiacciaio, m. 8,10.

2AT. — Distanza dal punto scoperto più vicino del ghiacciaio, m. 48,20. Il ghiacciaio continua però sotto un lembo di neve vecchia e coperta di detrito, e traspare in un punto a soli m. 28,30 dal segno. Il margine esterno del lembo nevoso arriva a m. 20,0 del segno.

8AT. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 34,70. La frangia nevosa che si stendeva dinanzi alla fronte era quest'estate quasi interamente scomparsa nella direzione segnata dalla freccia, mentre si conservava ancora in fondo al canalone.

3AT. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio (ben scoperta, benchè rivestita di detrito), m. 24,70, e m. 19,80 dall'orlo esterno del lembo nevoso posto davanti alla fronte.

H. — Distanza dalla fronte del ghiacciaio, m. 18,20. L'unghia del ghiacciaio era quest'anno interamente spoglia di neve e perciò ben individuabile, mentre nell'estate precedente era mascherata dalla neve, che arrivava a m. 11,40 dal segno.

Ghiacciaio orientale. — *A)* Distanza dal ghiaccio scoperto, m. 23,15, e m. 8,80 dall'orlo esterno del lembo nevoso situato davanti alla fronte. L'unghia del ghiacciaio è nascosta sotto la neve e non si può quindi stabilire dove termina.

B) Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 25,10 e m. 23,15 dal margine esterno della frangia nevosa posta dinanzi alla fronte.

C) Distanza dall'unghia del ghiacciaio (quest'anno ben scoperta) nella direzione della freccia m. 27,80. La distanza dal punto più vicino della fronte misurata secondo una direzione posta a E. della precedente era di m. 17,50: si tratta però di un lembo di ghiaccio coperto di detrito e quasi interamente staccato dal corpo del ghiacciaio. Il lembo di neve che lo scorso anno mascherava l'unghia del ghiacciaio, era del tutto scomparso.

(1) Nell'esposizione delle misure seguirò l'ordine adottato nella mia precedente relazione (v. questo Bollettino, n. 13, 1933).

Epsilon. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio nella direzione del segno m. 25 e m. 21,70 dal punto più vicino della fronte misurati secondo una direzione posta a E. della precedente.

M96. — Distanza dal punto scoperto più vicino del ghiacciaio m. 31,90, e dal margine esterno del lembo nevoso che si stende in fondo al canale davanti al ghiacciaio, m. 4,40. Il ghiaccio vivo continua per buon tratto sotto la neve e traspare in un punto a soli m. 12,60 dal segno.

Theta. — Distanza dal ghiaccio scoperto, m. 30,80, e m. 20,20 dalla frangia di neve posta davanti alla fronte e sotto la quale si nasconde del ghiaccio vivo.

Ghiacciaio dell'Ursic. — *O*) Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 18,50.

P. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 33,0. La fronte del ghiacciaio è coperta da abbondante detrito. La zona marginale di ghiaccio morto, che si osservava l'estate precedente, è interamente scomparsa.

Z. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 41,60.

V. — Non fu possibile misurare la distanza del segno dal ghiacciaio poichè la lingua terminale era interamente sepolta sotto la neve e il detrito, in modo che non si poteva individuarne il punto terminale.

Per comodità di confronto ho riunito in un prospetto i dati raccolti durante le due ultime campagne (1932 e 1933), omettendo però quelli troppo incerti od approssimati perchè riferiti al punto scoperto più vicino del ghiacciaio, anzi che all'unghia terminale, che era nascosta dalla frangia nevosa (1).

Ghiacciai	Segni	1932	1933	Differenza (2)
OCCIDENTALE	alfa	57,90	69,10	— 11,20
	E. F.	44,30	54,80	— 10,50
	beta	48,10	50,70	— 2,60
	1AT	13,20	17,10	— 3,90
	8AT	36 20	34,70	+ 1,50
ORIENTALE	3AT	26 —	24,70	+ 1,30
	epsilon	14,70	25 —	— 10,30
DELL'URSIK	O	9,20	18,50	— 9,30
	P	23 —	33 —	— 10 —
	Z	32,60	41,60	— 9 —

Questi dati indicano che le fronti dei ghiacciai hanno subito, in generale, durante l'ultimo anno un nuovo e sensibile regresso. Gli unici segni rispetto ai quali si nota

(1) I lembi o frange di neve che mascherano a luoghi le fronti dei ghiacciai in esame, così da rendere impossibile d'individuare il margine, si devono alle valanghe che si accumulano lungo le fronti, a ridosso dei rilievi in roccia o dei cumuli morenici che le recingono; od anche (come già supposto dal MARINELLI, *I ghiacciai delle Alpi Venete*, 1910, pag. 233, in nota) dalla neve che il vento spazza dalla fronte e deposita al suo piede. I dati non suscettibili di confronto si riferiscono ai segni seguenti: *Ghiacciaio occidentale*: 2AT (tanto nell'estate del 1932 quanto in quella del 1933 la fronte del ghiacciaio era mascherata dalla neve) e H (l'unghia del ghiacciaio, ben scoperta nel 1933, era invece nascosta dalla neve nel 1932, per cui il dato relativo pecca in eccesso).

(2) I numeri negativi indicano *ritiro* e quelli positivi *avanzata*.

NB. — *Ghiacciaio orientale*: A (tanto nel 1932 quanto nel 1933 l'unghia del ghiacciaio era coperta dalla neve); B, C, M96 e Theta (nel 1932 l'unghia del ghiacciaio era coperta dalla neve).

una lievissima avanzata sono i n. 8 e 3, posti l'uno a breve distanza dall'altro davanti alla fronte E. del ghiacciaio occidentale e più esteso.

È da notarsi che le nevi, durante l'inverno scorso, sono state scarse e tardive; la primavera piovosa, caldo e relativamente secco il mese d'agosto.

EGIDIO FERUGLIO.

APPENNINI.

Gran Sasso d'Italia.

Vedi: TONINI D., *Appunti sul Ghiacciaio del Calderone del Gran Sasso d'Italia*, in questo stesso Bollettino.

INDICE

Composizione del Comitato Glaciologico Italiano	<i>Pag.</i> 5
Rilevatori del Comitato Glaciologico Italiano	» 6
Enti sostenitori del Comitato Glaciologico Italiano	» »
Pubblicazioni ricevute in omaggio e in cambio	» 7
CARLO SOMIGLIANA - Relazione sull'attività del Comitato Glaciologico Italiano nel 1932	» 9
UMBERTO MÒNTERIN - IX. Le variazioni periodiche dei ghiacciai italiani, 1933	» 17
ARDITO DESIO - Sull'esistenza di piccoli ghiacciai nella Persia occidentale	» 39
LUIGI PERETTI - Morfologia glaciale e ghiacciai della Valle di Selva (Alto Adige)	» 53
GIUSEPPE NEGRI - La vegetazione delle morene del Ghiacciaio del Lys (Monte Rosa)	» 105
LUIGI PERETTI - Nuove osservazioni e misure al Ghiacciaio del Rutor	» 173
DINO TONINI - Appunti sul Ghiacciaio del Calderone nel Gran Sasso d'Italia	» 185

Relazioni delle Campagne glaciologiche del 1933.

CAMOLETTO C. F. - Gruppi Clapier-Maledia, Gelas ed Argentera	<i>Pag.</i> 195
PERETTI L. - Gruppo Cenisio-Ambin	» 203
PERETTI L. - Gruppo del Gran Paradiso	» 213
PERETTI L. - Gruppo del Rutor e Miravidi-Lechaud	» 221
CAPELLO C. F. - Gruppo del Monte Bianco	» 223
HENRY I. - Gruppo Velan-Braoulé-Cervino (Bacino della Valpelline)	» 225
VANNI M. - Gruppo Velan-Braoulé-Cervino (Bacino della Valtournanche)	» 226
MÒNTERIN U. - Gruppo del Monte Rosa	» 227
GUGLIELMINA A. - Gruppo del Monte Rosa (Valsesia)	» 235
VANNI M. - Gruppo Leone-Mottiscia	» 236
PIGNANELLI S. - Gruppi Tambò-Suretta-Stella e Badile-Disgrazia-Bernina-Scalino	» 239
CRISTOFARO G., BADÒ F. e LARGHI C. - Gruppi Badile-Disgrazia-Bernina-Scalino	» 242
BASCAPÉ A. - Gruppo Piazzi	» 245
BETTINI V., CORTI L., GIACCIAI L. e PICCIOLI A. - Gruppo Ortler-Cevedale	» 246
FLORIDIA G. B. - Gruppo Ortler-Cevedale (Bacino dell'Adda)	» 247
CHIESA C. - Gruppo Ortler-Cevedale (Bacini dell'Adda, dell'Oglio e dell'Adige)	» 251

MIGONE F. e TOFANARI G. — Gruppo Ortler-Cevedale (Bacino dell'Adige) Pag.	253
ANDREATTA C. — Gruppo Ortler-Cevedale (Bacino dell'Adige-Val Martello)	» 254
MICHETTI G. — Gruppo Ortler-Cevedale (Bacino dell'Adige-Val Martello)	» »
ANDREATTA C. — Gruppo Ortler-Cevedale (Bacino dell'Adige-Val di Lasa)	» 255
PENSOTTI G. e PRANDINA E. — Gruppo Ortler-Cevedale (Bacino dell'Adige- Val di Trafoi)	» 256
CHIESA C. — Dati riassuntivi del Gruppo Ortler-Cevedale	» 257
TEDESCHI R. — Gruppo Adamello	» 260
MERCIAI G. — Gruppo Presanella	» 265
RICCI L. — Alpi Venoste occidentali	» 266
CONCI V. — Alpi Venoste orientali	» 269
CONCI V. — Alpi Breonie	» 271
RICCI L. — Gruppo di Brenta	» 272
NANGERONI L. G. — Alpi Orobie	» 274
PERETTI L. — Alpi Aurine	» 277
TAVASSI G. — Alpi Pusteresi	» 281
CONCI V. — Gruppo della Marmolada	» 284
CELLI A. — Gruppi Cima Undici, Sorapis, Cristallo, Antelao, Pelmo e Marmarole	» 285
VIANELLO G. — Gruppo delle Pale	» 289
FERUGLIO E. — Gruppo del Canin	» 295
