

# BOLLETTINO

DEL

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO

E DELLA

COMMISSIONE GLACIOLOGICA DEL CLUB ALPINO ITALIANO

---

**N. 13 - 1933**

TORINO  
COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO  
PALAZZO CARIGNANO  
1933-XI

# Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1932.

## Alpi Occidentali.

### ALPI MARITTIME.

#### Gruppi Clapier-Maledia, Gelas ed Argentera.

Le condizioni dei ghiacciai delle Marittime, visitati durante la campagna glaciologica 1932, possono al solito considerarsi come una diretta conseguenza della situazione climatica verificatasi nell'annata.

Nella regione piemontese ad un autunno e ad un inverno quanto mai scarsi di precipitazioni, fece seguito un lungo periodo primaverile di pioggia e neve, che ebbe a prolungarsi fino agli ultimi giorni di giugno, con temperature assai inferiori alle medie ordinarie; verso il 15 di luglio riscontravansi pertanto ancora, a cominciare da un'altitudine di 2000 metri, un innevamento eccessivamente abbondante per la stagione, ed i ghiacciai, completamente ricoperti di neve, presentavano un aspetto quasi invernale.

L'abbondanza delle precipitazioni venne pure rivelata dai pluviometri totalizzatori, i quali fornirono le seguenti misure comparative coll'annata precedente:

Località	Altitudine	Anno 1931	Anno 1932
Rif. Portette . . . . .	2350 m.	1045 mm.	1592 mm.
Rif. Genova . . . . .	1915 m.	1142 mm.	2263 mm.

mancono le letture relative agli apparecchi dei Rifugi Bozano e Pagari causa la loro manomissione ad opera dei soliti ignoti vandali. Per quanto monchi, i dati trascritti confermano ancora quanto già si ebbe occasione di riferire negli scorsi anni, e cioè che il massimo di precipitazione per le Alpi Marittime avviene ad un'altitudine di circa 2000 metri.

È però opportuno subito notare, che per quanto le tardive copiose nevicate e le temperature relativamente basse verificatesi all'inizio dell'estate abbiano provocato un generale maggior innevamento, questo ha avuto, per quanto si riferisce ai movimenti dei ghiacciai, risultato pressochè nullo. Se si esclude il maggior accumulo di neve, constatato in corrispondenza delle pareti dei circhi, e nelle zone più elevate, i ghiacciai presentavano alla fine di agosto un aspetto in tutto simile a quello dello scorso anno. Ovunque estesi pendii di ghiaccio vivo, crepacce abbondanti per quanto in buona parte ancora ripiene di neve, ma nessun sintomo di reale avanzamento.

Le misure effettuate ai segnali fornirebbero invero indicazione di variazioni positive per quasi tutti i ghiacciai della regione; devesi però rilevare che la lieve entità del movimento, le difficoltà di apprezzare distanze ed elevazioni di punti spesso situati in posizioni resesi col tempo inaccessibili, gli accumuli di neve in vicinanza delle pareti, consigliano prudentemente a ritenere del tutto inesistente l'avanzamento indicato, ciò che del resto è dimostrato dall'osservazione complessiva delle masse glaciali.

Durante la « campagna » venne eseguito il rilevamento tacheometrico della parte alta del ghiacciaio di Peirabroc; rilievo che nel 1917 era stato limitato, per le difficoltà incontrate, alla sola porzione inferiore. Mi riservo di trasmettere il prossimo anno la planimetria completa del ghiacciaio, attualmente non ancora ultimata, ed alcune osservazioni sull'ablazione eseguite ancora quest'estate al ghiacciaio della Maledia.

L'atmosfera mantenutasi nebbiosa per molti giorni ridusse forzatamente il tempo disponibile per le operazioni glaciologiche. Fu quasi del tutto portata a termine la revisione generale dei segnali ai varî ghiacciai; come ho già accennato, molti di essi collocati nel 1911-13 dal prof. ROCCATI risultavano ormai inservibili per il grande regresso subito dalle masse glaciali e per la conseguente difficoltà di effettuare esatte misurazioni; altri poi, da me stesso stabiliti in corrispondenza alle stazioni tacheometriche fissate durante i rilievi, si dimostrarono non adatti allo scopo. Si cercò, per quanto possibile, di limitare il numero delle indicazioni a pochi segnali; studiandone la posizione in modo che dalle loro misure possano in avvenire risultare con buona approssimazione gli spostamenti complessivi dei singoli ghiacciai; furono esclusi quasi tutti i segnali posti alle morene frontali, ove il ricoprimento di detrito, l'incassatura del ghiaccio fra i cordoni morenici, la mancanza di punti sicuramente immobili col tempo, rendono incerta ogni ulteriore operazione di controllo.

Al solito durante la campagna ebbi a collaboratori attivi e volenterosi il geometra RICHIERI DASSETTO, l'ing. AURELIO MASSETTO ed il signor LEONARDO QUADRI. Vengono qui semplicemente trascritti per i singoli ghiacciai i risultati delle misurazioni ai segnali, nulla essendovi di rimarchevole da notare circa le loro condizioni in tutto simili a quelle riferite nella relazione 1931.

GRUPPO CLAPIER-MALEDIA-GELAS.

*Ghiacciaio del Clapier.*

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 IX . . . .	5,90	24,60	+ 0,10	+ 0,40	+ 0,30	+ 0,30
Segnale II, Punta Alessandro Roccati	4,00	1,50	+ 0,50	+ 0,20		
Segnale III, Punta Asquasciati . . . .	7,70	5,20	+ 0,30	+ 0,30		

Nuovi segnali

Segnale I, Punta Alessandro Roccati	1,75	0,90	—	—	—	—
Segnale II, Punta Asquasciati . . . .	2,00	2,10	—	—	—	—
Segnale III, Rocce sommità versante destro . . . . .	2,00	1,00	—	—	—	—

*Ghiacciaio Peirabroc.*

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 sin.	10,00	4,90	+ 0,30	+ 0,60	+ 0,22	+ 0,73
Rocce versante destro	4,20	3,00	+ 0,30	+ 0,65		
Stazione I . . . . .	3,80	20,50	0	0		
Stazione II . . . . .	10,00	28,50	+ 0,20	+ 0,50		
Stazione III . . . . .	13,90	32,50	+ 0,30	+ 0,50		

Nuovi segnali

Rocce versante sin.	1,70	0,20	—	—	—	—
Rocce versante destro	1,90	1,00	—	—	—	—

*Ghiacciaio 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.
Segnale roccia sotto canalone Maledia .	4,10	4,20	— 1,90	— 1,75	— 0,76	— 1,09
Stazione I . . . . .	10,20	9,50	+ 0,60	+ 0,50		
Stazione III . . . . .	13,20	20,30	— 1,00	— 2,03		

Nuovi segnali

Parete Maledia sopra stazione I . . . . .	2,40	1,00				
Parete Maledia verso colle Pagari . . . . .	1,70	1,00	—	—	—	—
Rocce presso Sta- zione III . . . . .	3,60	2,00				

*Ghiacciaio 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	7,70	5,30	+ 11,30	+ 6,70	—	—

*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 . . . . .	3,00	4,20	+ 1,25	+ 2,85	+ 1,40	+ 1,56
Stazione V . . . . .	0,65	22,75	+ 2,75	+ 3,95		
Stazione XI . . . . .	7,50	22,40	0	0		
Stazione XII . . . . .	0,70	2,00	+ 3,60	+ 1,00		
Stazione XIII . . . . .	15,00	9,10	0	0		

Nuovi segnali

Parete sinistra al li- mite pianoro sup.	1,75	1,00	—	—	—	—
Acrocorno centrale (fianco destro) . .	1,50	2,00	—	—	—	—

*Ghiacciaio Nord-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 . . . . .	5,50	6,20	+ 0,70	+ 1,80	+ 0,38	+ 0,80
Stazione V . . . . .	3,00	14,80	+ 1,00	+ 1,20		
Stazione VI . . . . .	1,00	4,80	+ 0,20	+ 0,20		
Stazione VII . . . . .	1,20	9,00	0	+ 0,80		
Stazione VIII . . . . .	10,00	15,10	0	0		

Nuovi segnali

Parete sinistra . . .	1,70	1,00	—	—	—	—
Parete destra . . . .	1,80	1,50	—	—	—	—
Rocce sotto Staz. I	1,70	0,80	—	—	—	—

*Ghiacciaio Nord 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 II . . . . .	3,00	8,00	+ 1,60	+ 1,00	+ 0,62	+ 0,60
Stazione IV . . . . .	20,00	2,00	+ 1,00	+ 0,80		
Stazione V . . . . .	15,00	10,00	0	+ 0,10		
Stazione VI . . . . .	10,00	2,90	+ 0,50	+ 0,60		
Stazione VII . . . . .	0	8,50	0	+ 0,50		

GRUPPO DELL'ARGENTERA.

Ghiacciaio De Cessole.

Indicazione segnali	h m.	l m.	Variazione annuale h	Variazione annuale l	Abbassamento o innalzamento media annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Morena sinistra . . .	2,35	4,90	+ 2,35	+ 3,90		
Stazione I . . . . .	6,70	8,40	+ 3,15	+ 5,50	+ 1,90	+ 3,30
Stazione II . . . . .	10,00	25,00	+ 0,20	+ 0,50		

Nuovi segnali

Parete P. De Cessole	1,00	0				
Parete P. dei Camosci	1,00	0				

TABELLA RIASSUNTIVA.

NOME	Abbassamento o innalzamento medio annuale m.	Ritiro o avanzamento medio annuale m.
Ghiacciaio Clapier . . . . .	+ 0,30	+ 0,30
» Peirabroc . . . . .	+ 0,22	+ 0,73
» Maledia . . . . .	— 0,76	— 1,09
» Orientale dei Gelas . . . . .	+ 1,40	+ 1,56
» Nord-Orientale dei Gelas . . . . .	+ 0,38	+ 0,80
» Nord dei Gelas . . . . .	+ 0,62	+ 0,60
» De Cessole . . . . .	+ 1,90	+ 3,30

Torino, Dicembre 1932.

Ing. CARLO FELICE CAMOLETTO.

ALPI GRAIE.

Gruppo del Gran Paradiso.

Accompagnato in tutte le escursioni e coadiuvato nelle misure da mio fratello MANLIO e dal milite forestale GUICHARDAZ, visitai tutte le fronti glaciali sul versante settentrionale del Gruppo del Gran Paradiso dal 24 agosto al 3 settembre 1932, con lieve ritardo rispetto alla precedente campagna glaciologica. Come di solito, la Commissione Reale del Parco Nazionale del Gran Paradiso, oltre ad altre agevolazioni, concesse il pernottamento nelle case di caccia, del che sentitamente ringrazio.

Malgrado il maltempo abbia ostacolato i rilievi con piogge e tempeste quasi quotidiane, furono presi in osservazione per la prima volta i tre piccoli Ghiacciai di Acquarone e di Lavina, settentrionale e meridionale, in Val Bardoney. Le fronti dei Ghiacciai di Herbetet, Tribolazione, Money e Coupé di Money furono daccapo rilevate tacheometricamente, almeno nei tratti più salienti, onde ricavarne sicuri confronti con le levate del 1931 e delle annate precedenti; per la prima volta furono rilevate le zone frontali dei Ghiacciai di Patri inferiore e dell'Arolla. Controllati e rinnovati i segnali, ne vennero collocati alcuni nuovi a quelle fronti ove ciò è possibile; di tutte le fronti vennero infine eseguite fotografie d'insieme e di dettaglio da stazioni

fisse. Collocò pure segnali alle fronti dei Ghiacciai di Lauson e di Gran Sertz lo studente signor MALVEZZI, di Milano.

In complesso, le osservazioni che sistematicamente andai raccogliendo in questo ultimo decennio sui ghiacciai della Valle della Grand'Eiva, dopo la pubblicazione della monografia di F. SACCO (1), costituiscono ormai una mole notevole di dati e di misure, quantunque in parte ancora non elaborate ed in massima parte inedite.

Durante l'inverno scorso, le nevicate caddero su questa regione frequenti ma scarse dall'ottobre 1931 al maggio 1932. A Cogne si constatarono temperature medie invernali più basse che negli anni precedenti, ma non freddi eccezionali. Nel giugno-luglio alle copiose piogge riversatesi su Cogne corrisposero, volta a volta, nevicate negli alti bacini montuosi. Le temperature medie persistettero basse sino ad agosto.

Ne risultò che l'innevamento, mantenutosi a Cogne a tutto maggio e negli alti fondovalle (Alpe di Valeille, Vermiana) alla metà di giugno, si conservò ben più a lungo sopra m. 2500 ed i ghiacciai erano quasi totalmente innevati alla fine di luglio: fu però assai rapida l'ablazione alle fronti, scoperte già verso la metà di luglio, per effetto delle piogge estive. Dirò appresso, caso per caso, dell'innevamento dei singoli ghiacciai. Il persistere delle nevi e le basse temperature ritardarono, fra l'altro, la vegetazione negli alti pascoli (Grange di Lauson, Alpe Money, Bardonney) e conseguentemente, di circa un mese, la salita delle mandre alle bergerie più elevate.

Secondo le misure ai pluviometri totalizzatori, registrate per cura dell'UFFICIO IDROGRAFICO DEL PO, risulta evidente l'aumento delle precipitazioni dal 1931 al 1932:

Pluviometro	Altitudine m.	Precipitazioni in mm. nell'anno	
		1931	1932
Colle della Rossa (2) . . . . .	3000	752	890
Arolla (2) . . . . .	2270	1462	1441
Lillaz . . . . .	1600	422	603
Cogne . . . . .	1534	316	523

*Ghiacciaio di Lauson.* — A metà innevato. In leggero regresso sul lato destro della fronte, come dimostrano l'ampliamento del laghetto antistante e l'assottigliamento dell'unghia terminale. Abbondante morena interna e profonda fuoriesce tutto all'ingiro della fronte.

*Ghiacciaio di Gran Sertz.* — Innevato lungo un'ampia fascia periferica, in alto. Fortemente arretrato (m. 5-6) all'estremità del lobo medio; arretrato di m. 1,50-2 all'estremità del lobo sinistro e lungo il piede della morena laterale sinistra; stazionario il lobo destro.

È notevole il rapido alluvionamento dei numerosi laghetti disseminati nelle depressioni della morena frontale, come pure l'improvvisa formazione nella morena, all'altezza del lobo medio, d'una grande cavità imbutiforme, ellittica, di circa m. 40 × 25, con risalti interni concentrici e inghiottimento di grandi blocchi, originata verisimilmente da sprofondamento per fusione di ghiaccio sepolto.

Vaste fasce e conoidi nevose s'erano conservate alla testata della Val Lauson, a N. del colle omonimo, sotto le pareti della Grivola.

(1) F. Sacco, *Il glacialismo nel Gruppo del Gran Paradiso* (Boll. del Comit. Glaciol. Ital., n. IV-V, Torino, 1921-1922).

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

*Ghiacciaio di Gran Val.* — Per due terzi innevato. Tutto il lobo sinistro, uniformemente liscio in superficie, zonato e fagliato, ripidissimo, appariva orlato d'una striscia di neve, residuo di valanghe, che ne mascherava il termine. Il lobo destro, meno prominente e meno ripido, pure in parte contornato da neve, accusava ad un segnale provvisorio (pilastrino con freccia in minio su roccia), collocato nel 1931, un ritiro laterale di m. 2. Le osservazioni in prossimità della fronte sono malagevoli per cadute di sassi.

*Ghiacciaio d'Herbetet.* — L'apice della lingua sinistra, ad unghia sottile e leggermente concava verso l'alto, finiva nello stesso punto che nel 1931. Alquanto regredito, da 1 a 3 m., il lobo medio, gracile, frastagliato e contornato da tracce di morena di fondo recentemente deposta. Il lobo destro era tutto occultato da neve fresca. Complessivamente, innevato per poco meno di metà della sua superficie, poteva considerarsi stazionario.

*Ghiacciaio di Dzasset.* — La punta della lunga e potente lingua triangolare che, sulla destra, scende con pendenza di fino 60° a raggiungere quasi il Ghiacciaio della Tribolazione, risultava pressapoco nella posizione del 1931. Le osservazioni sono dubbie poichè il ghiaccio vi si perde sotto un rilevante spessore di morena a grossi elementi.

*Ghiacciaio della Tribolazione.* — La grande falda di rimpasto nel fondovalle conservava all'incirca il medesimo contorno che nell'anno precedente, pur manifestando, ai margini, una notevole riduzione di spessore, salvo che sulla sinistra rivestita da una conoide di ghiaccio e roccia, originatasi per il crollo d'una grande massa di ghiaccio fra le digitazioni sinistra e media del ramo centrale. La bozza rocciosa già isolata nel ghiacciaio fra le due digitazioni costituisce ora la estremità della dorsale divisoria. Anche a questa fronte il rilevamento fu movimentato da frequenti rovine di sassi e blocchi di ghiaccio.

*Ghiacciaio di Gran Croux.* — Stazionario; appena modificata la forma dello sperone frontale, per obliterazione parziale delle fenditure che l'intagliavano e per l'apertura d'una bocca semicircolare, donde fuoriesciva un ramo del torrente. Come alla fronte del Ghiacciaio della Tribolazione, è difficile collocarvi segnali stabili, poichè i massi della morena frontale si spostano, scalzati dalle acque dei torrenti subglaciali o dalla fondita di ghiaccio sepolto.

*Ghiacciaio di Money.* — La lingua più espansa, costituente l'artiglio della « Zampa di Leone », era ridotta ad una propaggine, ristretta di metà in un'annata, appuntita, concava, inferiormente nera per limo e sollevata sul letto roccioso, quasi staccata dal ghiacciaio da un profondo solco trasversale, nel quale affiora la roccia. Anche il lobo sinistro, troncato da alte superfici di stacco, era ormai arretrato d'una ventina di metri dal ciglio del ripiano, per effetto di frane, mentre al piede della parete, verso la metà della fronte, s'era formata una fascia di rimpasto. Per seguire le rapide oscillazioni di questo ghiacciaio, collocai un nuovo segnale in minio  $\frac{PL}{1932}$  a livello della linguetta destra, con segni di richiamo  $\bigcirc$  sulla roccia levigata, 20 m. a destra della fronte.

*Ghiacciaio Coupé di Money.* — Fortemente arretrato. Per quasi tutta la lunghezza della fronte l'arretramento fu causato dallo stacco di lavine, onde il ghiacciaio, che prima sovrincombeva, a tratti strapiombando, sul salto di roccia verticale, non ne raggiungeva più il ciglio, terminando ad unghia o a scarpata sfaldata. A questo arretramento, dovuto soprattutto a cause meccaniche, s'accompagnò un ingracilimento notevole, conseguendone l'emergenza, poco a monte della fronte, di tre spuntoni rocciosi levigati, isolati fra la crosta sottile di ghiaccio di fondo, nero e cariato. Il

ghiaccio franato sopraelevò il livello del laghetto formatosi nel 1931 al piede della fronte; il torrente glaciale attraversava sotto un ponte naturale la nuova barriera. Quanto al lobo destro, più espanso, di cui già ricordai le rapide mutazioni, s'era ancora ulteriormente arretrato di circa m. 6 e ristretto d'altrettanto.

L'innevamento degli ultimi cinque ghiacciai considerati era medio; limitato alle spianate degli alti circhi, il limite inferiore della coltre nevosa residua s'innalzava verso la testata della Valle di Nontey, toccando l'elevazione massima nel Ghiacciaio di Gran Croux.

*Ghiacciaio di Patri.* — Completamente innevato il ghiacciaio superiore, sgombro di neve il ghiacciaio inferiore, regredito di m. 1-2. Rimosso il segnale provvisorio, vi collocai, dirimpetto alla fronte, dalla quale distava m. 25, un pilastrino-segnaletto stabile, sopra un masso piatto di m.  $2 \times 2$ , a sua volta appoggiato sulla roccia. La stazione base per il rilevamento tacheometrico fu posta su un masso piatto in cresta alla morena sinistra, con segni di richiamo  $\bullet \rightarrow$  su altri massi più vistosi a breve distanza.

*Ghiacciaio di Valetta.* — Innevamento quasi nullo. Alquanto più ristretta e ingra-cilita la linguetta sinistra; la lingua destra, immergendosi in un piccolo profondo lago di sbarramento morenico, non accennava alcuna variazione.

*Ghiacciaio di Valeille.* — Osservazioni pericolose per continue cadute di sassi. Per la particolare configurazione della fronte, largamente espansa, sottile e frastagliata, su pendio accidentato, presenta più appariscenti segni di ritiro. L'apice della fronte indietreggiò nell'annata di circa m. 8, riducendosi in larghezza per stacchi di ghiaccio, cosicchè il ghiacciaio sul margine sinistro non tocca più la morena, terminando tutto su roccia. Pure quasi dimezzata in larghezza, la linguetta nera e frangiata, sulla destra della fronte, arretrò di m. 6. Si estese assai la finestra rocciosa comparsa nella zona frontale l'anno scorso; un'altra grande bozza affiorò più in alto di sotto la crosta di ghiaccio.

L'innevamento residuo del Ghiacciaio di Valeille, come pure quello dei Ghiacciai delle Sengie e dell'Arolla, appariva scarso, come nelle annate precedenti. Persistevano placche e colatoi di neve sulle pareti delle Torri di S. Pietro e S. Andrea, giù fino al piccolo *Ghiacciaio di Teleccio*.

*Ghiacciaio delle Sengie.* — In ritiro di pochi metri all'estremità del lobo destro, con sensibile assottigliamento del lobo di mezzo.

*Ghiacciaio dell'Arolla.* — Da ritenersi stazionario, ma in base a osservazioni non certe. Al più in leggero regresso. Per il rilevamento tacheometrico, la Stazione I fu scelta sul costone di roccia levigata a sinistra della lingua sinistra; la Stazione II sopra un'alta dorsale rocciosa e pure levigata, a sinistra del lobo mediano; la Stazione III su dorsale di roccia rossa levigata a sinistra del lobo destro; la posizione delle stazioni è indicata da pilastrini-segnali. Poco a monte della fronte, verso il mezzo, osservai nel ghiaccio un'amplissima cavità a forma di bacino ellittico, di m.  $200 \times 80$  e profonda, verso la sponda anteriore, m. 4-5. Si tratta della conca d'un caratteristico e interessantissimo *lago glaciale* svuotato per incisione del torrente glaciale superficiale, approfondato appunto di m. 4-5; ma che le guardie forestali asserivano ancor semicolmo d'acqua ai primi di luglio.

*Ghiacciai di Lavina, meridionale e settentrionale.* — Piccoli ghiacciai di circo-pendio, più ripido il primo, più esteso il secondo, terminano ambedue con lunghe fronti sinuose su ripidi declivi rocciosi.

*Ghiacciaio di Acquarone.* — Bilobato; il lobo destro termina ad unghia sulla roccia, il lobo sinistro sulla morena che forma un ampio e regolare apparato tutt'intorno alla fronte.

Riassumendo, il rapido, generale ritiro dei ghiacciai del versante settentrionale del Gran Paradiso, accentuatosi nelle due ultime annate, subì una sosta, che forse prelude ad un'inversione delle oscillazioni. Vi contribuirono insieme e le basse temperature e, forse più, le copiose precipitazioni nivali, primaverili ed estive.

GHIACCIAIO	Esposizione	Oscillazione dal 1931 al 1932	Innevamento
Lauson . . . . .	N	Leggero regresso	Medio
Gran Sertz . . . . .	N	»	»
Gran Val . . . . .	E	»	Abbondante
Herbetet . . . . .	E	Stazionario	Medio
Dzasset . . . . .	E	»	Abbondante
Tribolazione . . . . .	NO	Leggero regresso	»
Gran Croux . . . . .	N	Stazionario?	Scarso
Money . . . . .	NO	Regresso	Medio
Coupé di Money . . . . .	NO	»	»
Patri . . . . .	NO	Leggero regresso	»
Valletta . . . . .	NO	»	Molto scarso
Vaillelle . . . . .	N	Forte regresso	Scarso
Sengie . . . . .	NO	Leggero regresso	»
Arolla . . . . .	NO	Stazionario?	Medio
Lavina meridionale . . . . .	O	—	Scarso
Lavina settentrionale . . . . .	O	—	»
Acquarone . . . . .	NO	—	Medio

LUIGI PERETTI.

**Gruppo Ciamarella-Levanna.**

*Valle dell'Orco, Bacino Rosset, Ghiacciaio Basei.* — Perlustrando la testata della Valle di Rhêmes, a me affidata, ho voluto visitare anche il piccolo Ghiacciaio Basei, sebbene cada nella Valle dell'Orco; perchè è staccato da ogni altra glaciazione del suo bacino, è fuori di mano, per così dire, è secondario, in modo che credo sia difficile che altri, pur occupandosi della Valle dell'Orco, vi dedichi regolarmente apposta una giornata; ed inoltre perchè esso è, secondo la carta, in continuità colla glaciazione di Val di Rhêmes, in modo che per me la sua visita poteva avere interesse complementare, e, se non altro, nel valutare la carta per le seguenti considerazioni.

Il versante su cui il ghiacciaio Basei giace, dalla Carta dell'I. G. M. (foglio 41, III S.O., tavoletta Colle del Nivolet), risulta nella striscia levata fotogrammetricamente (parrebbe per la revisione del 1925), ed è quindi ben dettagliato alla scala di 1:25.000. Disgraziatamente il contiguo versante di Rhêmes (Ghiacciaio di Lavessey) è preso dalla tavoletta al 50.000, levata, non fotogrammetricamente, nel 1901. Questi 25 anni tra le due così differenti levate, e la distanza da oggi di 32 e 7 anni (questi tutti di ritirata), dal punto di vista glaciologico hanno un grande significato, e così l'unione delle due levate risulta davvero infelice. Infatti per il Ghiacciaio Basei (versante E., Orco) sulla testata di m. 1025 circa, dalla Cima Basei (m. 3338) alle Cime di Nivoletta (m. 3151), risulterebbero sporgenti in cresta tre tratti di roccia per complessivi m. 300 circa; così esso ghiacciaio salirebbe in cresta e si continuerebbe col Ghiacciaio di Lavessey (versante O., Dora di Rhêmes) per oltre 700 metri. Invece dalla diligente ispezione fatta il giorno 11 settembre 1932, e dai documenti fotografici, raccolti anche dopo nei giorni 12-15 da altre stazioni di Val di Rhêmes, risulta:

1° Il Ghiacciaio Basei non sale più in cresta, altro che a pochi metri dalla vetta della Cima Basei, con piccoli depositi di sottovento, i quali potrebbero anche mancare un altro anno;

2° In nessun punto più si continua col Ghiacciaio di Lavessey dell'opposto versante O. (vedi questo più oltre);

3° Tolti i pochi metri presso la vetta, per tutta la sua testata si mantiene sotto la cresta di m. 2-10, secondo i punti, e, in qualche tratto, anche più;

4° È diminuito assai dalla levata del 1925, rappresentata nella carta; e la diminuzione dura tuttora con abbassamento della testata, con restrizione dei lati, specie sulla branca sinistra, con assottigliamento dei margini ridotti a croste irregolari (in parte sospese e traforate, di ghiaccio vecchio mal permettenti di fissare una linea netta di posizione), con riduzione generale di potenza, con scoprimiento quasi generale del ghiaccio vecchio di molti anni;

5° Siccome dopo la mia visita dell'11 settembre si ebbero tempo caldo e pioggia anche in alto, e non nevicò che il 9 ottobre, in circa un altro mese l'ablazione continuò e la riduzione si accentuò.

Infine si deve notare che, confrontando la carta citata sul sito e così pure colle fotografie, parrebbe che essa non rappresenti con la parte a lingua prolungantesi sospesa tra le quote m. 3011 a N. e m. 3031 a S. sino a m. 2764 (quota questa che è ancora in alto sul pendio) tutta la formazione glaciale che raggiunge quasi il fondovalle a m. 2625. Tale parte inferiore a forma di penisola è sì alla superficie un deposito di valanga del 1932, in qualche parte ancora conservato, ma che lascia scoperti i depositi del 1931 e 1930, i quali, a m. 2764, sono sovrapposti ed attaccati al resto superiore con un istmo ristretto di ghiaccio nero di fondo, assai più vecchio di molti anni, residuo del ghiacciaio, che certamente in principio del secolo giungeva ben sviluppato sino al fondovalle almeno in questo punto. Tale istmo nero, dato il suo colore, nella fotogrammetria per la carta (certamente comprensiva e presa da lontano) deve essersi confuso con la roccia su cui è applicato e incastrato. La sua lunghezza totale (dalla quota 2764 al termine) è di circa m. 150, e poteva avere verso il basso (il giorno 11 settembre) la larghezza di circa m. 110. Siffatta propagine veramente frontale, per la sua evidente precarietà, sarà nelle future osservazioni preziosa per giudicare immediatamente del regresso o progresso, e del passivo o attivo nel bilancio annuale di innevamento. Nello studio di un gruppo di ghiacciai credo molto utile scegliere un nevato o lembo caratteristico di ghiacciaio per formulare un rapido giudizio indicativo dell'innevamento annuale, come ebbi a dimostrare nella 12ª riunione della S. I. P. S. di Catania fin dal 1923, in una comunicazione sul « nevato-indice ».

#### **Gruppo Grande Sassièr-Grande Rousse.**

*Valle di Rhêmes.* — Di questa valle, che per la prima volta esaminavo per riferirne al Comitato Glaciologico, ho potuto studiare solo i quattro ghiacciai maggiori, che costituiscono la sua grandiosa testata, perchè fu lunga la ricerca dei segnali posti da altri, ed anche infruttuosa, meno per uno. Così ho dovuto perdere alquanto tempo, una giornata per ciascuno, e rimandare all'anno venturo lo studio delle glaciazioni minori, sparse, isolate, elevate, e richiedenti ciascuna una giornata apposita di escursione. Le constatazioni concordanti fatte per i quattro ghiacciai principali possono per ora garantirci che non dissimili sarebbero state per le formazioni minori.

Questi quattro ghiacciai costituiscono un circo grandioso, che dalla Punta Basei ad E., alla Becca della Traversière ad O., misura circa 5500 m. di larghezza, interrotta solo dalla cresta della Granta Parej, non larga perchè verso E. precipita a balza isolando completamente il Ghiacciaio di Goletta in un vallone aperto ed elevato, ed il gradino parallelo che ad E. della Granta Parej (=grande parete) sostiene il Ghiacciaio della Centelina, più lungo di tutti, ma ristretto. Gli altri due, Ghiacciaio del Fonte e Ghiacciaio di Lavassey, occupano insieme la maggior ampiezza del bacino, la parte più bassa del circo, e sono in vera continuazione tra loro in un bacino comune

ed omogeneo, tanto che non si sa quasi capire perchè abbiano avuto nomi diversi, specie quando erano molto più estesi ed uniti, e mentre in altro punto sotto Rocca Basagne (nella parte più occidentale del Ghiacciaio del Fonte) è, almeno oggi, una divisione di cui non si è tenuto conto. Un vero ventaglio di rivi perfettamente simmetrico scende dalle propagini frontali dei due ghiacciai, rivi che sulla carta portano di traverso la lunga dizione comune di *Sorgenti della Dora di Rhêmes*, giusta, perchè ne originano il corpo maggiore. Maggiori dettagli analitico-descrittivi porterebbero ad una vera monografia, che non troverebbe luogo in questa succinta relazione sul movimento; monografia in preparazione, che sarà corredata con carta a scala adeguata a risolvere e rappresentare bene tutti i punti critici.

Quanto a carte per l'appunto si sta qui assai male. I Ghiacciai di Lavassey e del Fonte sono rappresentati nella tavoletta sopracitata pel Ghiacciaio Basei, e tolti dalla levata ordinaria non fotogrammetrica del 1901. La parte più occidentale del Ghiacciaio del Fonte e tutto quello della Centelina dovranno essere contenuti nella tavoletta Granta Parej che non è ancora pubblicata, almeno con nuova levata al 25.000. In nuova levata fotogrammetrica è rappresentata al 25.000 la parte inferiore del Ghiacciaio di Goletta (contenuta nella tavoletta Grande Sassièrè) che per la parte superiore sarà contenuta insieme al Centelina nella tavoletta Granta Parej, che dovrebbe essere pubblicata prossimamente. Tutto ciò, che è per noi molto importante, uscirà su levata nuova fotogrammetrica al 25.000, oppure sarà riprodotto dalle antiche levate al 50.000? La inomogeneità delle carte e la riproduzione e unione di levate antiche più sommarie con dettagliate levate recenti, in queste regioni glaciali in forte ritiro, oggi non più corrispondenti al vero, costituiscono un serio danno, un ostacolo al lavoro glaciologico, il quale, se ben fatto, da chi pazientemente sa interpretare il ghiacciaio, viene ad essere molto utile anche all'opera del cartografo, il quale non sempre ha pratica di ghiacciai e sa « interpretare » e quindi rappresentare rettamente i fenomeni ad essi relativi, che vede e fotografa o leva magari per la prima volta. Io faccio vivo voto perchè l'Istituto Geografico Militare anche qui voglia rendersi benemerito col ragionevole completamento delle carte in questa regione, e che coroni veramente l'opera *segnando sulle carte e sul sito le stazioni fotogrammetriche che hanno servito alla fotogrammetria dei ghiacciai*: il glaciologo avrà immensamente facilitato e reso redditivo il suo lavoro annuale, mentre per i ghiacciai sopra nominati deve fare un vero e proprio rilevamento personale, se vuole raccapezzare qualche cosa.

La regione dei due ghiacciai io ricordo di averla percorsa prima della levata (1900) e ricordo perfettamente come essa corrispondesse alla carta che se ne ebbe poi, perchè i ghiacciai salivano a corazzare le rocce fino al crinale quasi dappertutto; oggi la carta sul sito è irrisconoscibile nelle rocce emergenti, negli apparati morenici frontali e mediani, ecc.

La ricognizione di quest'anno, colla difficoltà di rintracciare i segnali d'altri dove è un mare morenico minuto senza rocce fisse emergenti a massi grossi da poter ritenere immobili, mi hanno persuaso della necessità di costruire dei segnali a pilastri, magari pochi, ma grossi ed alti, costruzione per la quale non ero preparato, ma ho formato il programma da eseguire nella campagna ventura.

E vengo ai particolari.

*Ghiacciaio di Lavassey.* — Dalla estensione del 1901 che raggiungeva la cresta in tutto il tratto dalla Punta Basei alla Cima Gran Vaudala (estremo N. del circo) in tutta la esposizione ad O. si è avuto un abbassamento enorme. Il ghiacciaio per quasi 3000 m. di circuito non giunge più in cresta; e solo alcuni lastroni esigui si innalzano qua e là sulla parete. La corazza di ghiaccio si eleva continua solo verso la Punta Bousson, dove comincia l'esposizione nordica. Analogamente si è avuto regresso verso

l'alto, e frazionamento della fronte, che termina sottile sopra il detrito avanzante. Dovunque sono i documenti dell'abbandono del letto affatto recente. In mancanza delle segnalazioni precedenti, dove mi è stato possibile, ho fatto segnalazioni in rosso: indicandole con V 1, 2, . . . . misurando la distanza scelta sempre piccola, ed eseguendo fotografie per futuri confronti.

*Ghiacciaio del Fonte.* — Eguali indizi di continuo ritiro. Nel mezzo della fronte su di un largo dosso morenico caratteristico e ben evidente (non riconoscibile però sulla carta) ho fatto segnalazioni che spero facilmente rintracciabili anche da altri, e sarà mia cura di moltiplicarle in seguito e segnare nella futura cartina.

*Ghiacciaio Centelina.* — Anche per questo la ritirata non è dubbia, sebbene minore che per i due precedenti; cosa spiegabile con la maggiore altitudine del gradone su cui posa, e coll'ombra che per buona parte del giorno proietta su di esso la veramente imminente Granta Parej. Nessuna traccia di segnali ho trovato; il materiale morenico abbondantemente sparso al termine rende anche difficile il definirlo; l'anno prossimo ad ogni modo i segnali saranno costruiti; intanto ho raccolto una larga documentazione fotografica che mi permetterà sicuri confronti, subito l'anno prossimo.

*Ghiacciaio di Goletta.* — Per questo solo mi è riuscito di trovare una segnalazione conservata, che credo del RESEGOTTI, con questa indicazione

G R I  
26 ↘ ⊙

Ho interpretato che il ghiacciaio allora si trovasse a m. 26 nella direzione della freccia. Se così, da allora ad oggi il regresso sarebbe di m. 49 circa. Per non lasciar dubbi in avvenire, avendo avuto la fortuna di trovare un grosso masso a destra e roccia abbastanza spianata a sinistra della lingua estrema, ho segnato un vero traguardo coi segni V 2 e V 3, traguardo che dista m. 75 dal segnale soprariportato, al quale ho aggiunto il mio V 4. Da questo traguardo, che si conserverà, a meno che il ghiacciaio riprenda ad avanzare, si potrà misurare perpendicolarmente la distanza dal ghiacciaio. Sulla sua destra un po' più in su ho segnato con V 1 una grossa pietra bianca che tocca il ghiacciaio. La grande sottigliezza di tutta la lingua lascia supporre ritirata forte anche per l'anno prossimo.

*Valle Grisenche.* — Per questa ho potuto visitare solo la formazione principale della testata, il grande Ghiacciaio di Glairretta o di Vaudet. Le altre formazioni secondarie, ancora più elevate e malagevoli di quelle della Valle di Rhêmes, visiterò l'anno venturo. Conoscevo bene da tempo questo ghiacciaio, ed anche lo scorso 1931 l'ho percorso e fotografato tutto. Nonostante questo, in due giorni di ricerca non sono riuscito a vedere alcun segnale di altri. Sulla destra ho stabilito tre stazioni fotografiche segnate con V 1, 2, 3, indicando anche gli angoli visuali delle fotografie che ritraggono tutto l'apparato frontale. In basso dal segno + su una pietra bianca ho misurato la distanza dal ghiacciaio in m. 32,40. Nel vasto campo di minuto detrito (glairretta) ho segnato una grande pietra isolata con una facciata di m. 9,30 verso il torrente, la quale, apparendo facilmente anche da lontano, può servire per sommarie misure indicative sulle fotografie. L'anno venturo si dovranno costruire dei segnali alti in pietrame. Per ora l'esame di tutta la fronte in tutti i punti indica l'abbandono recente del letto, ossia ritirata.

#### Gruppo del Rutor.

*Ghiacciai del Rutor.* — Rutor (e non Ruitor) non è una montagna, è un torrente, e precisamente significa Rio Torto. Perciò Lago del Rutor quello da cui esce, Ghiacciaio del Rutor quello che vi si immette, Testa del Rutor la vetta che culmina sopra il ghiacciaio, Colle del Rutor quello che nell'alto ghiacciaio si apre in Val Grisenche.

I non pochi che hanno onorato dei loro studi il Ghiacciaio del Rutor si sono recati al ghiacciaio principale che cade nel Lago del Rutor, e degli altri non si sono generalmente curati che assai poco od affatto. Così pure in genere si sono recati al Ghiacciaio del Rutor o sono risaliti alquanto pel sentiero che si svolge sopra il suo margine destro; qualcuno si è spinto una volta alla Testa del Rutor, escursione che è la meno adatta per sviscerare il Ghiacciaio del Rutor e i confratelli d'intorno. Lo conosco da undici anni, vi ho passato quasi intere due estati, vi sono annualmente ritornato almeno una volta, ed ho frugata la regione in ogni anfratto, documentandone ogni particolare con parecchie centinaia di fotografie. Perciò qualche anno fa avevo offerto la illustrazione monografica della regione. Altri sono nel frattempo venuti in essa: non me ne rammarico, perchè, se hanno pubblicato qualche cosa, non mi hanno schiumato nulla di quanto avevo potuto accertare di caratteristico nella topografia e nei ghiacciai. Ora spero che tale svisceramento ancora inedito possa essere pubblicato in un prossimo bollettino; qui però, anche parlando solo del movimento annuale, mi pare indispensabile, per farmi capire in quanto devo dire per esso, un cenno sulle varie formazioni glaciali, da altri dimenticate o trascurate, e sulla loro distribuzione.

Inteso il Rutor per quello che è sino alla confluenza colla Dora di Verney a La Thuile, è alimentato da parecchi ghiacciai; uno è per eccellenza il *Ghiacciaio del Rutor*, ed è il più grande, quello che cade direttamente nel Lago del Rutor, che si origina ad O. della Testa del Rutor dalla cerchia: Testa del Rutor, Colle di S. Grato, Becca du Lac, Punta d'Avernet, Colle d'Avernet, Colle delle Vedette, Vedetta S.

Un cenno sulla carta nuova (che è in genere ben fatta) levata nel 1929-30. La Punta d'Avernet è sul confine colla quota 3307, e culmina sul Glacier d'Avernet, che scende in Val d'Isère. Il Colle d'Avernet dà adunque in Francia, ed è segnato, ma confuso, fra i tratti del confine, e, indicato com'è, tra la vedetta 3332 e il confine, pare che spetti alla sella tra la vedetta e il confine, precisamente dove è l'abbreviazione C.<sup>le</sup>. Sarebbe bene che i due nomi, invece che sopra, fossero trasportati sotto i rispettivi oggetti, per evitare la confusione col Colle delle Vedette.

Ad occidente di queste scende un altro bacino glaciale che sotto si congiunge al Ghiacciaio del Rutor, il quale gira tutt'intorno a S. e ad E. di esse per congiungersi solo a N. della Vedetta N. (m. 3236), dopo più di 700 m. di percorso isolato. Al ramo occidentale io dò, come gli spetta, il nome di *Ghiacciaio delle Vedette*. In passato, ricordo bene pel 1922 e 1923, ma anche fino al 1924, il Ghiacciaio del Rutor era quasi perfettamente pianeggiante dal Colle di S. Grato (m. 3285) al Colle delle Vedette (m. 3236); ad E. di questa linea non vi era un avvallamento, oggi molto ben pronunciato (e la carta lo segna), ma si estendeva il grande Plateau del Rutor (nome che forse non fu segnato perchè l'avvallamento in certo modo lo nega, ma la dizione, che è viva ancora nell'uso, deve essere registrata), che scendeva con dolcissima uniforme pendenza verso il Colle del Rutor ed il Château Blanc, ossia verso E., per cominciare poi a scendere bene circa dalla linea Vedetta Sud-Château Blanc verso il Nord. L'enorme sviluppo del deposito di sottovento della cresta (o meglio linea di displuvio) dal Colle d'Avernet alla Becca du Lac, per le direzioni O. e NO., colmava e spianava tutto. Il Colle delle Vedette non l'ho visto ed apprezzato veramente per i due anni citati 1922 e 1923. Solo nel 1924 dalla presenza verificata costante di certe crepacce, e dalla loro direzione pure costante, proprio sopra la linea Vedetta N.-confine, ho indotto che sotto doveva esservi un collegamento roccioso, il quale veniva ampiamente mascherato dai sottoventi, permettendo che solo abbastanza lontano si delineassero poi dalle due parti gli opposti versanti. Noto ciò, non per abusare in descrizioni, ma per dare un'idea delle mutate e mutanti condizioni del ghiacciaio anche alla sua origine dove ora è scarsissimamente alimentato mentre fonde molto,

giustificando perciò la previsione che è lontano ancora il momento in cui potrà cessare la fase di regresso e riprendersi l'avanzata.

Infatti oggi (sopraluogo della fine agosto 1932) il gradino del Colle delle Vedette verso S. scende rapidamente. Alla base orientale della Vedetta S., appena fuori del ghiacciaio, è nella carta segnata una quota di m. 3205; il Colle delle Vedette, che è appena più basso del Colle d'Avernet, segnato colla quota 3236, sovrasterebbe di m. 31 ad essa; ma siccome la differenza tra la quota base 3205 e la quota di vetta 3332 della Vedetta S. risulta m. 127, e in una fotografia fatta colà il Colle delle Vedette pare a un dipresso a metà altezza della vedetta (m. 67), si può arguire, senza fare in tal modo delle precisazioni impossibili, che dal 1929 o 1930, quando è stata fatta la levata, si è verificato un ulteriore *molto* sensibile abbassamento. Ciò va d'accordo con l'ablazione, per la quale ho potuto per quest'anno raccogliere questo dato: pel mese di agosto alla quota 3205 rimase piantata sul ghiacciaio una tenda, che servì a riporre sci ed altro per un corso estivo che là si tenne; il giorno stesso in cui la tenda fu tolta ho misurato che il dislivello del piano nevoso tra l'esterno e l'interno era almeno di 45 cm.; certo in un mese, in cui la tenda servì e fu spesso e per ore aperta, mentre sopra si rimescolarono sci ed altri oggetti, anche in tal modo una certa quantità di neve fu consumata e pestata, così che senza ciò il dislivello sarebbe potuto essere maggiore; ma teniamolo pure secondo misura; nei mesi di giugno e luglio precedenti, per non considerare che questi, col sole alto ed il giorno lungo, contando altri 45 cm. per mese mi pare di essere molto prudente (vedi sotto per l'altro dato di ablazione); per i giorni 40, dal 31 agosto al 9 ottobre, quando venne la prima neve, nei quali o fu bello il tempo o piovve anche in alto, è pure prudente contare altri cm. 45. Si ottiene così un totale di m. 1,80 di ablazione in un'estate a 3200 m. di altitudine. Mi pare una cifra assai notevole, e tale che, unita alla deficiente allazione, ben giustifica e concorda colla ritirata imponente e la non meno imponente riduzione di potenza.

Sulla destra del Ghiacciaio del Rutor la carta segna un ramo che in continuazione con esso sale al Passo di Planaval, che dà sul Ghiacciaio di Château Blanc in Val Grisenche. Forse la levata è stata fatta un po' presto nell'estate, quando non era ancora fusa la neve annuale, e così essa fu interpretata come la continuazione del ghiacciaio. Questo esiste sì nella conca, ma vi è individuato, completamente disgiunto, come già mi risultava a fine agosto 1932, a 40 giorni dalla prima nevicata.

Sempre a destra, ma più a valle, è una conca assai più vasta e occupata da un discreto ghiacciaio. La carta lo dice des Invergneures; nella letteratura alpina è già chiamato dalla Punta Nera che vi culmina a m. 3263, vicinissima alla Punta Bianca due metri più bassa, e non vi è ragione alcuna di mutarlo; poi in ogni caso si scrive Invergnures, e sono le rocce 200 m. più basse, le balze, più che le cime, dove si raccolgono d'inverno i camosci, le quali sono assai più a N. e non a contatto del ghiacciaio, separatene da un canale e da un rivo affatto indipendente dall'emissario del Ghiacciaio della Punta Nera.

Sulla sinistra del Ghiacciaio del Rutor, a valle della confluenza col Ghiacciaio delle Vedette, pur trascurando la minuscola formazione della Punta del Loydon, sono due veri per quanto piccoli ghiacciai a S. e a N. della cresta del Grande Assaly. Li distinguerò coi punti cardinali. Entrambi la carta segna in continuazione col Ghiacciaio del Rutor. Quello S. vi è ancora riunito per un esiguo istmo pendente sotto la fronte sospesa a seracchi, e si va riducendo d'anno in anno: l'istmo cade sotto la A di Assaly, che guasta la rappresentazione. Quello N., segnato in contatto per oltre m. 100, è in realtà separato da anni entro un suo ben definito apparato morenico, colla fronte ben sotto di questo e lontana dal fianco sinistro del Ghiacciaio del Rutor circa 100 metri.

Fuori del bacino principale del Rutor, ad E. di esso, si trova l'altro bacino minore che accoglie il Ghiacciaio des Usselettes. La carta mette il grazioso nome di *Uccelletti*, e così per la comba, e quindi per il rivo, cospicuo tributario del Lago di S. Margherita, il quale nella carta è diventato Lago Inferiore. Questi Uccelletti sono arbitrari, inammissibili, come arbitrario, inammissibile è Lago Inferiore. Non voglio trattare qui della nomenclatura; ma Usselettes il rilevatore l'ha forse creduto piemontese, scritto francesemente. È nome antichissimo celtico, prefrancese e prepiemontese, che deve restare, e significa *piccole alture* e non *uccelletti*, riferendosi a particolarità visibilissime e caratteristiche del Vallone. Per non andar lontano, nella contigua Val Grisenche, c'è, sopra i Fonet, Uselères (nella stessa tavoletta e che per me dovrebbe scriversi come si pronuncia, ossia con due ss: Usselères) che è la più alta frazione di Val Grisenche: perchè non fu tradotta con la stessa logica in Uccelliera? Tratterò altrove questa questione che ha valore per molti altri nomi della Valle d'Aosta, delle Alpi Graie e Cozie. Il Lago di S. Margherita, poi, si chiama così da secoli; ha una storia, fatta di disastri notori giù per la valle sino a Valdigna (Morgex) ed oltre; si trova in documenti di archivio, è vivo nella parlata e nella leggenda, è consacrato nella letteratura e anche in quella alpinistica e scientifica da più di mezzo secolo: perchè cambiarlo? C'è bisogno che si chiami Inferiore, e non basta il fatto che lo sia come S. Margherita, perchè quello che gli sta sopra a 2534 m. si possa dire Superiore?

Di questo interessantissimo ghiacciaio, minutamente esaminato anche quest'anno, parlo sotto in particolare.

Sulla sinistra del Rutor nel piano del Lago del Glacier sbocca il Vallone di Bellacomba che ha parecchie formazioni glaciali. A NO. del Grande Assaly il piccolo Ghiacciaio di Tachuj, quindi, sempre sulla destra del Vallone di Bellacomba, trovasi il Ghiacciaio di Charve che sale quasi alla vetta del monte omonimo, di soli m. 2909, dai quali scende più basso dei 2600 su una lunghezza un po' maggiore di 600 m., e così tutto intero sotto il cosiddetto livello delle nevi persistenti, e senza bacino collettore, altro che la superficie propria, è un tipico e magnifico campione di ghiacciaio di sottovento.

Oltre, verso occidente, sempre a destra, fino al Colle della Lex Blanche, vi è un altro sottovento assai più largo che lungo, il quale, attestandosi sul Roc Rouge, di soli m. 2803 (ossia m. 106 più basso di Monte Charve), raccoglie assai meno col vento, e tuttavia, unendosi col sottovento del colle di soli m. 2570, è segnato sulla carta (del 1929-30) sino a m. 2525; cominciando da una quota massima di 683 m. più bassa di quella del Ghiacciaio del Rutor, il quale di nevicata e sottoventi raccoglie lungo l'asse della corrente principale per 5500 m., si porta ad una quota di soli m. 138 superiore a quella del Ghiacciaio del Rutor. È adunque anche questo un esempio non meno tipico e magnifico di sottovento, da consigliare alla meditazione di quelli che tengono poco conto del fattore vento nella formazione del ghiacciaio, massime in rapporto al cosiddetto livello delle nevi persistenti, che per taluni pare una cosa tanto facile a tracciarsi e semplice e comoda da adoperare con disinvoltura in modo generale per ogni caso.

Di rimpetto, dall'altra parte del Colle della Lex Blanche, si ha la *Lex Blanche* (*Lex* nell'antica parlata locale ancora viva significa: valanga, lingua di ghiacciaio) che scende e più a N. la complessa, benchè piccola formazione del Monte Freduaz, la quale si sviluppa anche a N. di esso sul versante destro della Valle des Ponteilles. Son tutti sottoventi interessanti ed istruttivi, che non salgono altro che in un punto a 2900 e scendono anche a 2475.

Queste piccole formazioni di Bellacomba e Ponteilles sono andato a visitare in principio di agosto senza risultato, perchè la neve dell'anno le ricopriva ancora larga-

mente, anche oltre i cordoni morenici già abbandonati. Nella seconda decade di settembre, quando la visita sarebbe stata proficua, dovetti rinunciarvi perchè chiamato in città da motivi professionali.

*Ghiacciaio del Rutor.* — Lo visitai una prima volta in agosto dedicandovi, insieme al Ghiacciaio di Usselettes, i giorni 19-27, ed una seconda volta in settembre i giorni 19-21.

La diminuzione di potenza già accennata per la parte superiore a quota 3200, e la ritirata sui fianchi e su tutta la larga e variata fronte è generale e vistosa.

Un dato fortunatamente potuto raccogliere per la prima con un « cono di sabbia » a quota 2600 circa, a destra del cordone morenico che prende origine dal ronchione emergente di m. 2776. L'anno precedente 1931 avevo visto in quel sito il ghiacciaio libero in agosto senza conetto alcuno e senza traccia di sabbia. Venne una nevicata precoce, ed in sito verificai il 9 settembre 40 cm. di neve fresca, che dovetti togliere per fare un allineamento di picchetti di cui parlo sotto. Venne poi il resto della neve nel 1931-32; questa fuse tutta e quando nell'epoca detta nell'agosto 1932 andai colà ho trovato un conetto non di sabbia, come sempre erroneamente si dice, ma di ghiaccio vivo, il quale al vertice, sotto 4 cm. di sabbia, aveva l'altezza di m. 1,30. Dunque a 2600 m. è fusa tutta la neve venuta nell'invernata (cominciata lassù nel 1931 in settembre) più *almeno* m. 1,30 di ghiaccio vivo vecchio, e dico almeno perchè anche sotto la sabbia un po' di fusione è certamente avvenuta. Così pure sopra la sabbia un certo strato di ghiaccio doveva esservi, tale da nasconderla nell'agosto 1931, perchè era in sito dove da nessun luogo quella sabbia poteva essere portata altro che per emersione fuori dalla compagine del ghiacciaio in enorme consumo.

Ancora un altro fatto. A N. del ronchione suddetto di m. 2776, poco lontano esiste una conversa dalla quale si raccoglie la maggior parte dell'acqua che forma il rio del pozzo. Da anni la osservo e fotografo. La ho vista affondarsi progressivamente e arretrarsi incavando il pendio del gradino glaciale che va anche sul ronchione, e, sopra la conversa, è molto crepacciato da un sistema radiale convesso. Quest'anno in alto, al centro di quell'incavo del pendio, è apparsa una larga chiazza di ghiaccio nero di fondo, che non ha grande spessore in quella regione (m. 1-2) e che perciò annunzia per l'estate prossimo l'apparizione della roccia di un terzo ronchione allineato. Terzo poichè a SO. di quello 2776 ve ne è uno di m. 2805 in direzione della cresta delle Vedette verso SE., alla distanza di circa m. 1100 dalla base inferiore di quella N. a m. 3039. Così nell'avvenire immediato la fiamana di questo ghiacciaio, la quale, nel gradino trasversale di cui i due ronchioni sono punti culminanti, misura la larghezza di m. 3350, ed è divisa ora in tre rami, la vedremo presto, nel 1933, divisa certamente in quattro. E che presto ancora non dobbiamo vedere separarsi per tutta la lunghezza il Ghiacciaio delle Vedette? Se l'ablazione continua così, non occorreranno molti anni perchè il ronchione più occidentale di m. 2805 si riunisca colla base 3039 della Vedetta Nord.

Un dato di diminuzione di potenza, e a un tempo di ritiro sul fianco destro, non fu potuto misurare dal segnale Bossolasco sotto le Invergnures, posto su roccia, là dove il sentiero ha abbandonato la salita sulle rocce del valloncetto per fiancheggiare sulla morena destra il ghiacciaio. Ad occhio, colla pratica del sito, da tutti i caratteri complessivi si vede l'allontanamento e l'abbassamento dal segnale, abbassamento che va costituendo una convessità sempre più pronunciata del fianco glaciale destro ed un valloncetto tra ghiacciaio e morena. Ma il materiale grosso e la terra, che, dalla morena sempre meno sostenuta, passano sul ghiacciaio, vi costituiscono un deposito abbondante e mobile di pietre e fango, il quale impedisce di individuare il margine, e quindi di misurare la sua distanza.

La ritirata del margine frontale è molto varia, perchè vario da punto a punto è lo spessore della falda glaciale estrema, varia la sua inclinazione, che, mentre rende in certi punti assai obliqua l'incidenza dei raggi solari, in altri, poichè la roccia già abbandonata le fa gradino opposto dinanzi che rimane ben rivolto al sole riscaldandosi e riflettendone i raggi sul ghiaccio, provoca una maggiore fusione. Può essere imprudente dare dei numeri, che potrebbero venire generalizzati solo con errore. In qualche punto si hanno solo 2 m., in altri 9 o 10.

Molto esteso è risultato nel 1932 il fatto che il margine frontale fosse sospeso al punto da formare degli antri di più metri di profondità, che permettevano di passare sotto benissimo, e anche di passeggiare eretti. In un punto il margine si staccava dal letto di m. 3,40. Così l'aria può passare liberamente, produrre anche da sotto ablazione, che assottiglia la falda fino a che si spezza e cade, rendendo molto irregolare il margine stesso, aleatorie le misure, ma ingigantendo, facendo trionfare il regresso coll'ablazione in tutte le sue forme, e quindi distruggendo e trasformando in modo impressionante il ghiacciaio. Poichè tali antri sopra il Lago Superiore e Verde già si erano formati nel 1931, e nel 1932 si trovavano in principio di stagione conservati ed infine bene sviluppati, non dubito di ritrovarli nel 1933; ho studiato il modo di servirmele per misurare la velocità di slittamento sul fondo, slittamento che non deve essere molto grande, ma che è ben manifesto dalle striature parallele di modellamento della volta glaciale dell'anfro che scorre contro le rocce fisse e le grosse pietre.

Nel 1931, presso il pozzo sulla destra del cordone morenico mediano che parte dal ronchione 2776, avevo disposto un allineamento di picchetti, infitti nel ghiaccio, distanti tra loro m. 10, 12 per parte di una pietra centrale caposaldo tinta in rosso, e quindi segnanti una trasversale di m. 240, destinata a verificare la velocità differenziale dei vari punti in rapporto alla formazione del pozzo. I picchetti erano lunghi 60 cm., di forma ottagonale perchè meglio si serrassero nel foro rotondo trivellato, spingendoli a forza, portavano infitti alcuni chiodi perchè più difficilmente potessero uscire, ed eventualmente anche venire estratti, e furono ben forzati colla mazza. Il 25 maggio 1932 tutti quelli di destra erano usciti dal ghiaccio, e coricati parallelamente rivolti con la testa contro il sole; quelli di sinistra vennero fuori molti giorni dopo, in principio di luglio, a causa della ben differente ablazione dei due versanti, per il pendlo pure assai dolce che in misura ben diversa li esponeva all'azione solare, ed anch'essi si coricarono analogamente. Adunque al 25 maggio sul versante destro già tutta la neve era stata consumata a 2600 m. sul ghiaccio, ed il consumo del ghiaccio vecchio da allora si iniziò. Il coricamento si capisce perchè dalla parte opposta al sole si aveva avuto un'ombra che giornalmente girò e protesse un poco, mentre contro il sole la riflessione consumò di più; l'acqua di fusione, riempiendo il foro e allargandolo, portò facilmente fuori il legno. Nessuno toccò i picchetti fino al mio arrivo, e feci la misura dell'allineamento sulle loro punte, trovate molto ben ordinate. Risultò che le due ali estreme avevano avuto sul caposaldo del centro (la pietra tinta in rosso) un vantaggio verso valle di m. 2,80, misura che, per le circostanze dette, non si può ritenere rigorosa, ma che pure è indicativa, logica e secondo le previsioni. Per il 1933 l'allineamento fu rifatto, ma con pietre tinte in rosso poste a distanza doppia.

Già che siamo al cordone morenico noterò che negli anni passati il ghiaccio che lo portava emergeva appena dal ghiacciaio che pareva piano, e i rigagnoli, che lo fiancheggiavano dai due lati, erano appena infossati. Nel 1931 si pronunciò fortemente la convessità del ghiaccio del cordone, si affondarono i rigagnoli laterali, e si delinearono sensibilmente i due pendii del ghiacciaio verso il cordone. Nel 1932 il progresso di tali fatti fu grandissimo, ed evidentemente a tutto consumo del ghiacciaio. Ora che il ronchione 2776, imminente all'origine del cordone, si è allargato per l'arretra-

mento del ghiacciaio, a monte e l'abbassamento ai suoi lati, e che non è più pericoloso come prima restare sulla sua roccia, spero di potervi costruire una base abbastanza lunga per fare dai suoi estremi le battute necessarie per definire con precisione livelli e distanze per tutti i mutamenti, che qui vanno producendosi con rapidità molto notevole, tanto da non rendere improbabile anche qui la divisione longitudinale del ghiacciaio, se l'ablazione continua con lo stesso ritmo per altri anni. Queste misure prima d'oggi non era possibile effettuare da nessun punto che fosse sicuro.

Fatti che si rendono evidenti a chiunque, sia anche superficiale e sommario osservatore, purchè abbia un ricordo di confronto, sono i seguenti.

La seraccata che scendeva nel lago producendo quell'aspetto polare ben noto, che dieci anni fa era larga quasi quanto esso, e vi si avanzava per un buon terzo di lunghezza, coll'estremità orizzontale per buon tratto, ossia per 150 m. comodamente, oggi (fine estate 1932) tocca appena l'acqua e pare che in qualche tratto lasci scoperta la riva, tanto che non sarebbe impossibile nel 1933 vedere il ghiacciaio dappertutto sospeso sulla riva libera.

Di questa posizione un tempo avanzante nel lago vi è traccia in una specie di cordone morenico sommerso, che, anche ad acque alte, emerge in due punti, e, ad acque basse (dopo una giornata di gelo o nevicata che sopprima la fusione del ghiacciaio superficiale ed arresti imbevendola l'acqua sopra corrente) (il dislivello è però sempre piccolo, di circa mezzo metro al massimo, per la larghezza dell'emissario), emerge assai di più, meglio segnando il cordone, che, se, dove è immerso, non è visibile anche per l'acqua sempre torbida, appare però per i segmenti di ghiaccio galleggianti che lì si arrestano arenandosi in esso. Ciò era evidente già da due anni fa, e ne conservo il documento fotografico. Quest'anno è conservato, punto demolito dal tenue moto ondoso, ed è, naturalmente, solo più lontano dall'estremo del ghiacciaio ritirato.

Sulla destra della seraccata ritiratasi, come si è detto, è a giorno, come da tempo sulla sinistra, un torrente assai minore di quello di sinistra, che presumo sia essenzialmente quello che precipita nel pozzo. Non ho ancora potuto provarlo; spero di riuscirvi nel 1933, per conquistare la nozione almeno sommaria della conformazione dell'alveo roccioso subglaciale.

In alto la seraccata, che era di ben poco inferiore alla roccia su cui posa il masso erratico 2588 (una delle stazioni Porro), è fortemente depressa e di larghezza pure assai ridotta.

A sud della detta quota 2588, sul gradino sul quale stanno ad E. i Laghi Superiore (m. 2534) e Verde (m. 2539), la ritirata frontale e laterale del ghiacciaio ha scoperto un altro lago che io chiamo *Nuovo* alla quota 2555. Cominciò ad apparire già con un piccolo ristagno all'uscita del torrente glaciale nel 1929, e così la carta lo registrò e ne segnò la quota; progredì nel 1930, 31 e 32, sviluppandosi in un vero lago di forma ad un dipresso romboide, avente i lati NE. e NO. già definiti in roccia o detrito, e gli altri due SE. e SO. di ghiaccio, con angolo di circa 70° fra loro. La sua grandezza è di poco inferiore a quella del Lago Superiore, ma certamente crescerà non poco col ritiro immanicabile dei due lati glaciali. La carta segna un emissario che scende direttamente per proprio conto nel Lago di S. Margherita; ora però gli emissari sono due, essendo il secondo ad E. di quello segnato sulla carta, determinato naturalmente dall'abbassamento del detrito che mascherava forse ancora ghiaccio che si è fuso dopo la levata, oppure artificialmente da chi ha gettato pietre nel primo emissario per facilitare il passaggio senza bagnarsi ad acqua grossa, ed avendo con ciò alzato il livello e prodotto uno scarico anche dall'altra parte (di lì passa la traccia di sentiero al Colle di Loydon); i due emissari confluiscono presto in un piccolo allagamento

prima di precipitare nel Lago di S. Margherita. Per rendere possibili e facili le misure in seguito, secondo i due lati glaciali, ma alquanto internamente al ghiacciaio, ho tracciato due visuali, sulla roccia da una parte e sulla morena dall'altra, costruendole da ogni parte due pilastri di pietre sormontate da paline rosse. Alla intersezione delle visuali sul ghiacciaio ho posto una pietra tinta in rosso. Le stazioni sono contrassegnate da un V con un numero progressivo. Così collo spostamento della pietra rossa dal punto d'intersezione delle visuali sarà possibile nel 1933 misurare l'entità e la direzione del movimento del ghiacciaio, e poi valutare lo sviluppo progressivo del lago in tutti e due i sensi. Già ho predisposto al Rifugio S. Margherita le cose per tentare di definire artificialmente con ogni mezzo questo lago, questo nuovo elemento geografico della regione, anche nel caso, ora proprio non alle viste, di una eventuale ripresa di avanzata del ghiacciaio. L'esperienza del rapporto tra il rio del pozzo e quello che fuoriesce a destra della seraccata contribuirà a stabilire anche se il bacino del Lago Nuovo, ora tributario del Lago di S. Margherita, è completamente isolato da quello che è tributario diretto del Lago del Rutor.

Non si riferisce al bilancio annuale di allazione e ablazione, e quindi alla posizione della fronte con avanzamento o regresso, una serie di altre svariate constatazioni e riconferme di fatti ed ipotesi fatte a questo come agli altri ghiacciai osservati nella regione, le quali riguardano, piuttosto che ogni singolo ghiacciaio, la glaciologia generale e la fisica glaciale, e quindi qui ora ne taccio.

*Ghiacciaio di Usselettes.* — La carta lo dà come esteso sino alla Vetta della Punta Bianca. Certo questa deve il nome alla neve che sempre vi si trova da questa parte, massime per contrapposto colla Punta Nera vicinissima, che ne è sempre priva. Potrebbe forse darsi che molti anni addietro, in un periodo molto più nevoso, ciò anche sia stato. Da dieci anni certo non è così. Questo ghiacciaio è il sottovento veramente grandioso delle Invergnures, e si origina veramente e solamente con uno spigolo che si dirige circa ad E. della quota 3054, la più alta delle Invergnures, ossia verso il Paramont. A monte, ossia a S. di tale spigolo di sottovento, ho sempre visto un profondo avvallamento albergante anche un laghettino e abbondante detrito roccioso della Punta Bianca. A S. della quota Invergnures 3054 sale dal basso un canalone dirupato, che si apre in un passo che dà appunto sull'avvallamento. Tale canalone è la via di accesso più breve e più comoda (meno in alto) per venire qui dal Rifugio S. Margherita. Pur conoscendo questo ghiacciaio da dieci anni in tutti i suoi particolari, dovendo quest'anno riferirne in presenza della nuova carta, per poterla contraddire coscientemente, ho dedicato al km<sup>2</sup> 1,1, che la carta dà al ghiacciaio, due interi giorni, percorrendolo sui due lati e di traverso, salendo due volte alla Punta Bianca per le due creste che la collegano da una parte al Paramont e dall'altra alla quota 3054 Invergnures. Confermo che su essa non sale punto il vero ghiacciaio; sulla facciata triangolare, volta circa a N., imminente sul ghiacciaio e compresa tra le due dette creste, si dispongono tre bellissimi sottoventi trasversali dalle corrispondenti accidentalità della cresta NO., il più grande è l'inferiore, il più piccolo il superiore. Sono paralleli a quello della punta 3054 Invergnures, origine del ghiacciaio. Presto nella stagione sono ancora congiunti fra loro da neve, e così forse l'illusione della continuità del ghiacciaio; ma a stagione inoltrata si isolano quasi completamente, meno un poco nell'estremità verso la cresta NE., lasciando apparire la roccia o il detrito della parete; ma ad ogni modo non vi è alcuno scorrimento verso il basso che apporti materiale nevoso al ghiacciaio: l'avvallamento sottostante ben vuoto lo afferma. Questi sottoventi li ho percorsi e ripercorsi tutti e tre per tutta la loro lunghezza.

Più sopra ho detto che forse in periodo molto più nevoso il ghiacciaio potesse salire veramente sino alla vetta della Punta Bianca. Di ciò però dubito assai. I depositi

di sottovento hanno dimensioni limite in ogni caso in rapporto con la grandezza dell'ostacolo che determina il sottovento e colla lunghezza della superficie su cui il deposito avviene. I tre sottoventi della Punta Bianca sono alla dimensione limite per larghezza, perchè la conformazione della cresta a NO. è tale che il vento tra l'uno e l'altro spazza quasi sempre la neve in luogo di depositarvela; sono pure al limite per altezza, perchè, qualunque quantità di neve possa il vento portare, non può depositarne oltre il profilo dell'ostacolo; infine sono al limite per lunghezza, perchè la parete N. della Punta Bianca è un triangolo ristretto, che essi occupano sempre in tutta la larghezza, giungendo alla cresta NE., sulla quale si troncano, formando cornice che strapiomba in Val Grisenche sul Ghiacciaio del Château Blanc. Sono i venti O. e SO. che in quella regione danno i sottoventi; vedasi il Ghiacciaio Charve. Perchè il sottovento potesse invadere tutta la parete N. della Punta Bianca bisognerebbe che il vento formatore venisse dal S.: passerebbe allora in una regione dove non si saprebbe dove e come potesse raccogliere la neve, data la configurazione delle Alpi. Molta, molta più neve occorrerebbe, e occorrerebbe che si posasse tranquilla senza i venti O. e SO. che la depositano e la spazzano a punti alternati. Ma, se nevicasse solo tranquillamente e senza sottoventi, in questa regione i ghiacciai del Rutor diverrebbero ben misera cosa.

Detto ciò che era indispensabile per raccapezzarsi sulla carta, non mi perdo in alcuna particolarità descrittiva, delle molte e importanti che tale piccolo ghiacciaio presenta, vero campione da studio che molto concentra in poco spazio, e vengo senz'altro a parlare del suo movimento di diminuzione e di ritirata.

Quest'anno ho trovato che nel principale sottovento di origine del ghiacciaio, di dimensioni notevolmente minori degli anni precedenti, si è aperta verso O. una profonda e larga breccia, per la quale è uscito un rivo che percorre la lunghezza del ghiacciaio verso sinistra in un avvallamento da qualche anno formatosi, e già accennato nella carta. Fino all'anno 1931 la breccia non esisteva e il laghetto non aveva emissario, meno che per filtrazione.

I grandi mutamenti si sono prodotti sulla fronte assottigliatissima e in grande ritiro. Fissare delle misure è anche qui molto difficile. Il letto morenico, a materiali omogenei assai minuti, è uno splendido esempio dei campi morenici a solchi paralleli, dei quali ho fatto comunicazione alla XV Riunione della S.I.P.S. a Bologna nel 1926, presentandone fotografie. (Il fenomeno qui presenta grande, anzi totale estensione per la fronte, ma si presenta assai bene anche alla fronte del Ghiacciaio della Punta Nera, in vari punti della fronte del Ghiacciaio del Rutor, nel piccolo Ghiacciaio Charve, ecc., per non dare di tale fenomeno che esempi di questo bacino, ma che si trova anche fuori in vari gruppi montuosi). In tali solchi scorre l'acqua e si raccoglie anche neve e ghiaccio, per cui tutta la fronte coll'ablazione appare irta di punte a ricamo, a frangia, sì che riesce di delimitazione molto incerta.

La carta qui segna tre laghetti, il centrale colla quota 2762. Segna poi il ghiacciaio sino sotto al Passo Alto, m. 2860, tra il cocuzzolo 2803 e la cresta che dal Passo Alto sale alla Testa del Paramont. Questo tratto di ghiacciaio che si protendeva più a valle del resto, circa sotto la curva di quota 2800, con forma grossolanamente rombica, colle diagonali di circa m. 400 e 180, è oggi tutto scomparso, e a suo luogo sono apparsi altri due laghetti, uno piccolo e l'altro più che quadruplo del primo. Entrambi sono destinati a crescere, perchè sono in parte limitati da apparente detrito che copre il ghiaccio. Potrebbero anche congiungersi.

Altri due laghetti sono apparsi più ad O., uno destinato a crescere, e così sono, in totale, sette, ossia quattro più della carta. Una bella famiglia dunque, che dà varietà all'ampio gradino roccioso coperto di detrito in scarsa quantità, ed è appunto per

la roccia sottostante che quelli permangono. Sono quasi tutti alla stessa quota con piccoli dislivelli fra loro. La carta non vi mette nessun nome; ma non è dubbio che debbano chiamarsi in gruppo Laghi di Usselettes. Nel 1933 curerò la costruzione di una serie di pilastrini che permettano riferimenti sicuri per le misure, sia sui laghi, sia sul ghiacciaio. Intanto ne ho una serie di fotografie prese da tutte le direzioni, che documentano abbastanza.

#### **Gruppo Miravidi Lechaud.**

Per i quattro ghiacciai qui compresi, ossia di Lavage, d'Argueri, del Breuil, di Chavanne, mi è capitato come per quelli di Bellacomba e di Ponteilles. Prima troppa neve, per cui era impossibile qualunque accertamento. Poi alcuni giorni di mal tempo mi hanno ritardato i molto più importanti sopraluoghi al Rutor, e, tratto giù inesorabilmente da doveri professionali, ho sacrificato il meno importante, per quanto molto a malincuore. La carta nuova levata nel 1929 la ebbi solo nel 1931. Mi stupii assai che non vi fosse più alcuna indicazione del Ghiacciaio di Lavage. Mi pare impossibile che sia scomparso, e questa verifica soprattutto mi pareva dovessi fare. È vero che è stato sempre poco sviluppato; che ha sempre avuto solo l'estensione e la configurazione di un deposito di valanga di parete, ma era sotto vero ghiaccio. Suppongo che per questo forse il topografo lo abbia creduto un nevaio labile, e non lo abbia voluto segnare. Conoscendo quella zona molto bene, per esservi passato moltissime volte diretto dal piccolo S. Bernardo agli altri ghiacciai sopra nominati, dalle alture del Rutor, donde le quattro formazioni si dominano in pieno, l'ho osservata col cannocchiale. In agosto il Ghiacciaio di Lavage aveva un grande sviluppo; poi, ridotto sì, ma esisteva anche in settembre al suo posto. Con tanto consumo di neve e ghiaccio che ho constatato in tutti i miei sopraluoghi circostanti, che proprio solo al Lavage, intorno ai 2600 m., fosse rimasta ancora abbastanza abbondante soltanto neve? Nel 1933 sarà da me attentamente perseguitato.

#### **Gruppo del Monte Bianco.**

*Ghiacciaio del Miage.* — È vero che di questo ghiacciaio altri si occupa per conto del Comitato Glaciologico. Ciò però non mi vieta di visitarlo anch'io, insieme agli altri tutti della Catena del Monte Bianco, tutti gli anni, per avere degli indispensabili confronti con quello della Brenva, alla quale faccio periodiche osservazioni in tutte le stagioni (circa 12 all'anno). Dalle mie osservazioni molte cose mi risultano che potrei notare sul Miage, in non completo accordo cogli altri osservatori. Per renderne conto attendo di averne una massa ben conclusiva, poichè, se sempre in ogni studio, forse più che in qualunque altro in glaciologia, occorre che l'opera sia meditata, non avventata e sfarfallante. Una però per la sua importanza non posso a meno di comunicare, perchè parmi non debba nè possa mancare negli atti del Comitato Glaciologico. Nel 1930 il *Laghetto del Miage*, notissimo perchè mèta degli escursionisti anche più ciabattoni, si è svuotato. Il fatto è notorio nella valle, e mi risulta che fu anche fotografato, oltre che da me, da altri, perchè li ho visti io sul sito con apparecchio fotografico grande a cavalletto. Io l'ho illustrato con dettaglio pubblicamente nel 1931, presentando alla esposizione fotografica della sezione U.G.E.T. del C.A.I. otto fotografie in grande formato 40 × 50 con minuziosa leggenda e segni di livello in rosso. Il fatto, a memoria locale, è nuovo. Per me fu prezioso perchè mi permise di studiare la configurazione del fondo in paragone coll'altro piccolo anfiteatro antico e coetaneo, oggi non lacustre, che si trova più a valle, sopra l'emissario del Lago di Combal. Nelle relazioni dei Bollettini n. 11 e 12 degli anni 1931 e 32 si parla sempre di questo

Lago del Miage, ma non si dice nulla del suo svuotamento. Il relatore può facilmente appurare la verità informandosi nella valle. Forse nel 1930 egli è andato su troppo presto (17 luglio). Nel 1931 il lago si è nuovamente riempito al massimo, ed io l'ho potuto anche così presentare all'esposizione. Di questo e dell'altro laghetto minore che io chiamo Lago del Jardin, perchè si trova appena dentro la morena a S. del Jardin, ossia sulla sinistra del lobo destro del ghiacciaio, renderò conto minuto altrove, perchè qui non vi sarebbe lo spazio; ma il cenno credo non debba mancare.

*Ghiacciaio della Brenva.* — Poichè su questo Bollettino è già stato dal Dott. Bosso-LASCO (il quale pose segnali al Ghiacciaio della Brenva) detto che la straordinaria avanzata non è dovuta alle cause che altrove io avevo specificato e dimostrato (a più riprese sulla rivista mensile del C.A.I.); scrivendone io qui la prima volta non credo inutile dopo 12 anni di assidue osservazioni riaffermare la convinzione assoluta:

che tale avanzata non ha alcun rapporto col clima, il quale anche pel Ghiacciaio della Brenva segna miseria di neve e dovrebbe quindi dare regresso;

che nel bacino collettore superiore nulla è cambiato, nulla è, quanto a bilancio nivale, diverso dagli altri bacini glaciali del Monte Bianco, come ho potuto concludere nel 1931 con una vasta perlustrazione lassù durata otto giorni, tutti utilizzati per intero col maggior favore del tempo, facendo base del Bivacco fisso a 3200;

che nelle condizioni del ghiacciaio dopo il 1920 la lingua inferiore dal mantello detritico è sottratta quasi ad ogni effetto delle oscillazioni climatiche e che solo piogge diluviali calde e prolungate potrebbero su di essa avere effetto ablativo;

che per questo la lingua discende portandosi a valle quasi tanto potente quanto è alla sua costituzione sotto la seraccata della Pierre à Moulin;

che avanza molto rapidamente non solo in apparenza, perchè, mentre di continuo si ricostituisce a monte, poco le vien sottratto a valle per ablazione, ma anche in realtà, perchè sollecitata dal peso dell'enorme deposito (eguale circa al peso di un volume triplo di ghiaccio), peso che si aggiunge al proprio, ancora in continuo accrescimento per allazione costante in alto e ablazione minore in basso.

Per il momento l'avanzata non può arrestarsi, perchè nella lingua inferiore non si è ancora raggiunto il bilancio glaciale, e si ha un costante e cospicuo residuo attivo. Tanto meno si può pensare ad un regresso.

Un certo bilancio si è raggiunto per il materiale morenico, perchè, mentre se ne scarica ai lati e sulla fronte, se ne riceve coi seracchi: talvolta anche nel giugno, ma sempre a stagione avanzata si possono vedere le due seraccate molto nerastre (non candide e pure come prima del 1920); perchè il materiale lasciato dalla frana anche sopra la seraccata, se non vi appare, è solo perchè vi è già bene innevato, e viene giù progressivamente e continuamente col ghiaccio dei seracchi, per apparire appunto nella seraccata durante l'ablazione estiva, e restarvi nuovamente dissimulato di inverno sotto la nuova neve.

Sotto, nella conoide, ed a valle di essa una parte di ghiaccio fonde e lascia a giorno il materiale roccioso, il quale, a non grande distanza dalla conoide, pone il ghiacciaio nelle stesse condizioni di protezione di quello che fu già direttamente coperto dalla frana.

Oggi mi pare di non andare errato presumendo che per questo progressivo inghiacciamento del materiale pietroso nella lingua, se non si aumenta di molto il volume di essa per la fusione che precede la copertura, in compenso se ne aumenta assai più il peso, ossia la forza che produce il movimento.

Tale progressivo inghiacciamento del pietrame, che nelle parti superiori della conoide deve già aver raggiunto il fondo, e la precipitazione nei crepacci del pietrame superficiale, aumentano notevolmente l'attrito interno e l'attrito di fondo. Conse-

guenza ne è la formazione di onde che si cominciano a delineare poco sotto la base della conoide ed aumentano assai di grandezza verso la fine della lingua. Quattro ora ve ne sono laggiù di assai grandi: davanti al terrazzo di Plan Ponquet (Belvedere) sta ora passando la maggiore; dai calcoli, forzatamente approssimativi, ma che concordano abbastanza nel risultato ottenuto da parti diverse, si ha che dalla sommità di quest'onda al fondo il ghiacciaio ha una potenza non inferiore a m. 120, mentre colà prima del 1920 era 0.

In altri ghiacciai, dove pure queste onde si producono sotto le seraccate ripide, o i veri gradini di caduta, da varî autori furono messe in rapporto col variare dell'apporto glaciale nel bacino inferiore nell'anno, e quindi ad esse si assegna appunto il carattere di annualità. Io non voglio obbiettare e negare ciò anche per la Brenva, in quanto si tratta del loro iniziarsi; ma poichè qui non fanno come altrove, che si conservano come sono discendendo, se pur non si attenuano, ma invece ingrandiscono costantemente col progredire, come progredisce l'attrito di fondo (piccolo prima nella parte superiore sistemata perchè da lungo occupata dal ghiacciaio, e sempre maggiore verso quella di recente invasione) per raggiungere il massimo dove si para contro il vero ostacolo totale della fiancata destra della valle principale, non posso non metterle in rapporto anche con l'attrito di fondo, dato il pietrame incluso e raschiante, e con il rigurgito causato dal cozzo in pieno contro le opposte rocce.

Che poi l'investimento della roccia a pieno petto produca rigurgito, oltre che essere d'accordo con l'intuito comune e coi principî teorici, è provato dai seguenti fatti.

Subito dopo il 1920 la marcia di invasione fu rapida negli anni 1921-22-23. Dopo il 1923, nel quale d'inverno si iniziò il contatto con la roccia di Plan Ponquet, la marcia rallentò molto sensibilmente. In compenso si iniziò un aumento di potenza molto superiore a quello di prima, e anche superiore a quanto prevedevo. Quanto alla roccia, l'investimento cessò di aumentare rapidamente in altezza e larghezza (un poco questo aumento nei due sensi ha continuato sempre sino ad oggi) e, raggiunto un certo equilibrio, si è avuta una certa libertà nel flusso a valle, come permetteva la insenatura tra la roccia di Plan Ponquet e quella di N. D. de la Guérison, la marcia in avanti si accelerò, senza che nella parte oltre Plan Ponquet si avesse molto forte aumento di potenza. Nel luglio 1931 si iniziò l'investimento della spalla rocciosa del Santuario. Subito si delineò, insieme a una ripresa dell'aumento di potenza a Plan Ponquet, anche un ben sensibile spostamento di tutta la massa glaciale a sinistra. Per misurarlo approfittai di una galleria che per curiosità dei turisti il signor E. REVEL (tenitore dello Châlet della Brenva) suole scavare d'estate dentro al ghiacciaio alla sua base, nel fianco sinistro. All'altezza di due metri dal suolo, altezza che egli dà alla galleria, ho incastrato nella direzione del Santuario di N. D., e quindi del ripiegamento a sinistra, una tavola. Appendendo ad essa un filo a piombo ho potuto verificare per venti giorni del mese di agosto che si aveva uno spostamento di 6-7 cm. al giorno in senso opposto al Santuario. Non era questo tutto il movimento del ghiacciaio, era la componente che dava la repulsione, il rigurgito della rupe verso sinistra dell'asse glaciale. Spostamento notevolissimo, perchè segnava uno spostamento della verticale per la sola altezza dei due metri della galleria; più in alto per la stessa altezza con ogni probabilità lo spostamento sarebbe stato minore; all'altezza a cui si misurava (che era a stimo m. 4-6 sopra il letto roccioso ineguale su cui il ghiacciaio forzava il suo strisciamento), si era forse nel punto dove lo spostamento era massimo; sul letto detritico direttamente non sarebbe stato possibile scavare la galleria, perchè ai piedi del fianco glaciale esiste un deposito enorme di detrito precipitato appunto dall'alto, in quell'anno e in quel punto di 4-6 metri. È comunque un dato importante della reazione del fondo che produce una inclinazione della verticale dall'alto verso

il basso tendente al suo coricamento. Una conseguenza di questo moto, ma prodotta dallo stesso moto di avanzata, si potè osservare nei primi due anni dopo la catastrofe (1921-22) quando cominciò ad accennarsi l'avanzata, mentre, essendo il deposito della frana non ancora giunto sul margine della fronte e dell'estremo fianco sinistro, col ghiacciaio nudo all'estremo non vi era alcuna pioggia copiosa di detrito capace di coprire la base, e questa avanzava lasciando vedere il suo contatto col letto. Le stratificazioni, che sempre il Ghiacciaio della Brenva ha lasciato vedere alla parte centrale della sua fronte (dovute, come dimostrarai, fin dal 1921 al Congresso Geografico di Firenze, alla sovrapposizione delle valanghe della Pierre à Moulin), presentava delle ginocchiate, dei ripiegamenti in avanti, chiudenti in certo qual modo un ciclo. Ne potè ritrarre fortunatissime fotografie il signor BROCHEREL e le pubblicò anche nella sua rivista *Augusta Praetoria*; oltre che qui io ne potei fotografare anche altrove. Dopo non fu più possibile vederle, perchè la parte basale restò sempre coperta, ma il movimento, che ebbi la fortuna di registrare e misurare, dimostra che se fosse possibile vedere scoperto il contatto della base col letto, si mostrerebbero anche oggi. Se trovo i mezzi per scoprirle, sono pronto e lieto di provare.

Ebbene il movimento da me misurato nell'agosto 1931, dopo il contatto del fianco destro del ghiacciaio colla rupe di N. D. de la Guérison, era l'inverso di quello che si verificava prima, e che era risultato bene al signor REVEL, il quale vedeva torcersi in alto la sua galleria verso la sinistra entrandovi, mentre dopo si torceva a destra, tanto che per mantenere il passaggio ogni due o tre giorni era costretto a lavorar di piccone da una parte alla base e dalla parte opposta in alto. Per tale movimento di ripiegamento prima verso avanti semplicemente, dopo il 31 luglio anche verso sinistra, quando, finito coll'estate il concorso dei curiosi, abbandonava la continua rimessa in verticale dei fianchi della galleria, questa dopo due o tre mesi finiva per deformarsi, per coricarsi fino a terra, e a distruggersi, anche coll'aiuto dell'ablazione esterna che faceva il resto.

Al principio dell'inverno 1931-1932, quando era cessata completamente l'ablazione, e la parete del ghiacciaio era nettamente passata e si manteneva di parecchi gradi sotto zero, dimostrando quelle screpolature tormentate caratteristiche del ghiacciaio non più in fusione, feci scavare un'altra galleria profonda sei metri, per saggiare la temperatura interna, e con questa le condizioni di plasticità e movimento del ghiaccio. Si constatò che fino a circa due metri al massimo, dall'esterno, il ghiaccio era rigido e secco; che oltre i due metri non sentiva più l'influsso della temperatura esterna, già cominciando ad essere umido, e che oltre i quattro metri fino ai sei era veramente stillante, nelle identiche condizioni estive. Allo scopo non occorre andare più avanti. Si forma adunque, coi rigori dell'inverno, come una scorza rigida, esterna, che si screpola perchè la massa interna conserva tutta la plasticità estiva e preme l'esterno in quel senso che è determinato dalle varie forze che agiscono. La stessa galleria finì così per deformarsi più ancora che d'estate; poichè d'estate l'ablazione esterna consuma la parte d'ingresso che è sempre la più deformata, mentre si continua a scavare verso l'interno la galleria diritta; d'inverno, soppressa l'ablazione esterna, la distorsione rimane tutta ben apparente. Io, che già avevo ottenuto lo scopo della verifica della plasticità, non ho poi voluto sopprimere la distorsione col riattamento, come si fa d'estate; ho così potuto verificare: che l'apertura si coricò di fianco ed in avanti, abbassandosi verso la scarpata del detrito; che cominciò a scomparire dalla sua base presa sotto al ghiacciaio sopra avanzante, per avere a marzo 1932 la parte superiore proprio contro il detrito. Naturalmente tutte queste fasi le ho documentate fotograficamente. Ma ho potuto fare ancora questa magnifica, e credo unica, serie fotografica. In novembre 1931, quando pensavo di fare la galleria, il ghiacciaio stil-

lava ancora, ma, facendo già freddo, da un foro da cui usciva uno stillicidio, alto 4-5 m. dalla scarpata detritica, si formò una grossa stalattite. In dicembre 1931 la stalattite di ghiaccio, che era diventata una colonna massiccia di un mezzo metro di diametro, era già inclinata molto sensibilmente in avanti, e rotta alla base, e anche piegata; in gennaio 1932 era curva in tutta la lunghezza, quasi ginocchiata alla base, inclinata a 60° e colla base in parte già pizzicata dentro dal ghiacciaio contro il detrito; crollò in febbraio.

Credo che dai fatti che ho esposto emerga indiscutibile la dimostrazione che il ghiacciaio (e s'intende bene ogni ghiacciaio e non solo quello della Brenva), pur strisciando sul suo letto, avanza facendo rotolare la sua fronte sulla base, come se fosse una catena che si svolge in avanti. Si intende che il fatto si rende ben visibile quando la fronte glaciale è subito alta (appunto come quella della Brenva), avanza veloce, ed è spinta dietro da una grande massa di ghiaccio interno plastico; quando invece la fronte finisce sottile, poichè forte è l'ablazione, lenta la marcia, meno forte, anzi debole, l'attrito del letto, si striscia in proporzione di più, si rotola meno, si *tende a rotolare*, più che rotolare di fatto, e, in ogni caso, il rotolamento sfugge all'osservazione, perchè ciò che dovrebbe rotolare è consumato prima dalla ablazione.

Gli svariati e poderosi sforzi meccanici a cui è sottoposto il ghiacciaio nella sua scesa su suolo asperissimo (e reso da sè stesso continuamente tale col precipitare dei massi d'ogni dimensione dinanzi alla fronte), determinano fratture, piani di slittamento con varia orientazione, i quali favoriscono, come le faglie nelle rocce, lo slittamento di anche grossi segmenti. Di questi come di altri fenomeni che si possono osservare sugli scoperti fianchi della Brenva più o meno vicini alla verticale, e si riferiscono alla fisiologia intima del ghiacciaio, non credo soffermarmi qui, dove si tratta essenzialmente di aggiornare la cronaca del risultato di movimento e le conclusioni di mutazioni.

Nell'estate del 1932 fu impossibile fare gallerie per misurare i movimenti interni ed esterni, e nemmeno il signor REVEL, che ne ha tutto l'interesse pecuniario immediato, potè farlo, perchè nel giugno divenne grosso e impetuoso un torrente che già nel 1931 era uscito dal fianco sinistro e poi aveva presto cessato. Esso nel 1932 non solo non permise di avvicinarsi alla fronte, chè colle sue oscillazioni enormi di portata travolse i passaggi che erano stati collocati, vagò di qua e di là sradicando alberi, e, riunitosi col torrente di Toula, si gettò a sinistra asportando per oltre un centinaio di metri di lunghezza un segmento di terreno coltivato a campi, largo una ventina di metri ed alto più di dieci, terreno costituito non da materiale alluvionale o morenico della Brenva, ma dal deposito degli schisti argillosi neri che annualmente travolgono e depositano due regolari valanghe, già sulla sinistra del rio di Toula e perciò fuori del dominio della Brenva sino a ieri. La regione ne è stata completamente trasfigurata. E con questo fatto la Brenva comincia, se non ancora direttamente, almeno indirettamente, a invadere un nuovo campo che chissà da quanti secoli non toccava affatto.

Solo il 31 dicembre 1932 mi è riuscito con qualche stento passare il torrente e perlustrare bene la fronte. Il torrente cesserà più innanzi, almeno si spera, e la neve aiuterà il passaggio, ed allora sarà mia cura far rifare le gallerie per diverse misurazioni.

Le misure di posizione della fronte ora sono difficili, perchè è grande la quantità di detrito, il quale forma una scarpata ingente ricoprente la base, essa pure a scarpata, per l'ablazione dopo l'estate. Il 31 dicembre 1932 la punta scoperta dal detrito e più avanzata oltrepassava di qualche metro la visuale tangente al davanti del piazzaleto innanzi al Santuario. Ciò (riportato alla tavoletta Monte Bianco 1: 25.000 dell'Istituto Geografico Militare, levata nel 1929) significa che la fronte ora deve colà segnarsi appena passata la cifra 9 della quota 1379 della porta del ghiacciaio di allora,

sopra la scritta N. D. de la Guérison, il che equivale, dal 1929, ad una avanzata complessiva di circa m. 90, e poco più, col nascosto, non valutabile, sotto la scarpata detritica. Al 31 dicembre 1932 la porta era alla quota di m. 1370 e non fa bisogno notare che è il punto di ghiacciaio più basso d'Italia. Si avrebbe così la trentina di metri di avanzata dal 1931. In passato, 1921-23, si ebbero comodamente i 45 metri annui (differenza tra movimento reale totale e ablazione); poi, come si è detto, per la reazione di Plan Ponquet, si diminuì alquanto il progresso e si aumentò in potenza; poi si riprese il progresso riavvicinando senza raggiungere la cifra dei 45 metri; dopo il luglio 1931 cominciò la reazione della rupe di N. D. de la Guérison, che produsse un rallentamento con conversione a sinistra, tanto che credo che quest'anno non si sia progredito più di 30 o al più 35 metri, col compenso di un notevole e rapido aumento di potenza di fianco al Santuario stesso, e più su fino a Plan Ponquet. Si deve aspettarsi che il rallentamento possa durare per il 1933 e anche il 1934, col contemporaneo aumento di potenza assai forte sino al livello della strada di fianco alla chiesa, e per conseguenza anche con un nuovo aumento di potenza davanti a Plan Ponquet, insieme ad un più esteso investimento della rupe a monte di esso. Dalla reazione dei due ostacoli uniti, la fronte, e tutta la estrema lingua per almeno una lunghezza di 500 m., verranno gettati a sinistra, e prova ne è il torrente fuoriuscito a sinistra per sfasciamento e valicamento della estrema morena sinistra sino alla sua base. Dopo il 1934 si può presumere che davanti al Santuario si raggiungerà probabilmente quel certo equilibrio che dal 1926 al luglio 1931 si era raggiunto a Plan Ponquet; ed allora si riprenderà la marcia più libera, e sempre più libera, in proporzione della maggior lunghezza della lingua avanzata e traente, e della spinta che darà la massa totale della fronte, secondo la potenza che si sarà raggiunta, e non sarà certo piccola.

Che cosa sarà della strada e del Santuario? Siamo al punto culminante per giudicare. L'aumento di potenza del 1933-34 darà la chiave del responso. Certo si deve tener presente che, fortunatamente, il lavoro dissolvente della Dora sotto il ghiacciaio determina contro la fiancata destra della valle un gradino di abbassamento del ghiacciaio, un avvallamento che potrà tener lontana la parte più alta del ghiacciaio dal fianco destro della valle. Ma nulla si sa di preciso della potenza che il ghiacciaio ebbe tra Plan Ponquet e N. D. de la Guérison nell'ultima avanzata innocua di 60-80 anni fa (vedi carta dello Stato Maggiore Sardo), avanzata della quale vi è ancora qualcuno che lassù ha qualche vago ricordo; e si deve tener presente che allora il ghiacciaio era certamente nudo, piano, si lasciava attraversare facilmente, e quella avanzata non era conseguenza delle straordinarie condizioni, portate da una frana veramente straordinaria, che tutto ha mutato. E poi ora il ghiacciaio avanza sopra un letto sopraelevato tutto di almeno cinque metri su quello di allora. Quindi...

A proposito del rigurgito determinato dall'investimento della rupe sotto N. D. de la Guérison, sarà molto interessante vedere se si darà che il ghiacciaio non si spezzi e rifluisca uscendo dal seno che occupa tra rupe di Plan Ponquet e rupe Guérison, con deformazione plastica; oppure se si determineranno delle faglie circa verticali secondo la tangente tra le due rupi. Possente sarà lo sforzo in questo punto contro le due rupi per uscirne: nel primo caso il rigurgito, e quindi l'innalzamento, sarà grande, forse tale da compromettere almeno la strada, se non proprio il Santuario; nel secondo caso la massa glaciale spezzata occupante il seno vi rimarrà sequestrata, e lo slittamento sul piano delle faglie sarà molto facilitato, con conseguente assai minor rigurgito, e con innalzamento forse innocuo. Se ne sono determinate tante di queste faglie di scorrimento, laddove la plasticità non era sufficiente al moto occorrente, che la cosa è facilmente possibile anche qui: finora però qui non ve n'è ancora cenno alcuno, e intanto l'innalzamento continua rapido.

Per ultimo poche parole sul Lago a monte. Io in precedenti note l'ho chiamato « del Purtud ». Vi è chi lo chiama « della Brenva », e forse non a torto, perchè esso tocca la Brenva, è conseguenza della Brenva, e non tocca, almeno per ora, il Purtud. Forse si dovrà finire per chiamarlo della Brenva. Nel suo cenno sul ghiacciaio della Brenva il CAPELLO nel Bollettino del 1932 dice che il lago manca perchè la Dora ha eroso sotto il ghiacciaio e dato sfogo alle acque. Mi permetta di rettificare, perchè la cosa è un po' diversa e meno semplice.

Il laghetto di sbarramento si è iniziato presto nel 1922, appena il ghiacciaio cominciò a gettar massi in Dora; crebbe presto nel 1923, quando il ghiacciaio varcò la Dora e toccò la rupe, e andò crescendo fino al 1927. Presso la rupe di Plan Ponquet, dalle quote note prima, vi si poteva segnare una profondità di circa 15 metri. A monte ne era già cominciato l'alluvionamento per l'apporto normale della Dora, colla costruzione di un vasto delta. Il 23 giugno 1927 si ebbe, in seguito a temporali sulle nevi basse ed alte, una piena della Dora, mentre la galleria di sfocio sotto il ghiacciaio aveva ancora le dimensioni esigue invernali. (Si deve tener presente che finchè il ghiacciaio seguiva a spostarsi verso destra la grande porta estiva veniva in ogni inverno portata fuori a destra del torrente, il quale, miserrimo nell'inverno, scorreva in proporzionata, bassa, radente galleria, che doveva poi ad ogni estate allargarsi in proporzione della cresciuta portata). La piena improvvisa del torrente mandò naturalmente in piena anche il lago, con innalzamento del livello di circa 4 m., finchè non si allargò lo sfogo e demolì lo sbarramento per assai meno di un metro, perchè lo sbarramento è fatto non dal ghiaccio, ma da massi grandi con interposto detrito d'ogni dimensione, ben insabbiato. Ritornati così quasi esattamente al livello primitivo (cioè quello antecedente la piena del 23 giugno 1927), si trovò che il lago, col materiale trasportato dal torrente in piena, era stato d'un tratto alluvionato quasi fino all'emissario. Senza perdere poi nulla di quel livello, anzi aumentandolo a poco a poco, l'alluvionamento si completò fin contro il ghiacciaio. Ora (31 dicembre 1932) sopra questo livello di ghiaia e pietre, che, ripeto, non fu mai più alto altro che poche ore con le acque di quell'unica piena 23 giugno 1927, sono caduti parecchi massi, tra i quali si suddivide l'acqua prima di passar sotto al ghiacciaio. Vi è tempo sei mesi prima che le acque crescano, durante i quali massi ne cadranno ancora parecchi con molti detriti minori, in modo che, a Dora grossa in giugno o luglio, è probabile che il lago si ripristini, ma sopra il piano alluvionale attuale, più alto e più vasto assai di ora, e non tardi a raggiungere stabilmente il livello transitorio di piena, se non già ad oltrepassarlo. Le notizie sino a tutto il 1927 erano già state da me illustrate nelle relazioni già citate sulla rivista mensile del C.A.I.

Il residuo della frana tra il lago ed il Purtud, e la presenza del lago subito a valle di quello, hanno mutato le condizioni del tirante della Dora, la quale a monte, sino oltre la Villa Makenzie, è divenuta più placida e perciò ha cominciato a depositare i suoi materiali elevando l'alveo, tanto che adesso è vicina assai al tavolato del ponte del Purtud, mentre prima era notevolmente più bassa, di più metri. E già il ponte stesso fu elevato due volte. L'immancabile sopraelevazione del lago nel 1933, e dopo, rallenterà ancora di più la Dora, aumenterà il suo inevitabile alluvionamento, l'innalzamento delle acque, e quindi determinerà l'aumento in estensione e profondità delle zone acquitrinose tra il Purtud e Peutérey. Tutto ciò comincia ad essere in atto, ed è irrimediabile, a meno che si voglia dar per letto alla Dora una galleria dentro la base del Monte Chétif, galleria che, nelle condizioni attuali del ghiacciaio, si dovrebbe portare a sfociare a valle di N. D. de la Guérison, cioè con una lunghezza di circa 600 m., ed aprire a monte alquanto sotto al piano alluvionale, perchè potesse operare davvero efficacemente. Però tale deviazione, sopprimendo il consumo notevole

del ghiacciaio, ora operato dal copioso torrente estivo su tutta la fiancata destra di contatto colle rocce, comprometterebbe fortemente, sicuramente e presto strada, Plan Ponquet e Santuario, così che minor male sarà il fatale ingrandirsi dell'acquitrino che vuole la natura.

UBALDO VALBUSA.

I ghiacciai furono visitati nella seconda metà di agosto con tempo non troppo favorevole. Numerosissime le placche nevose e più estese dello scorso anno specialmente nell'alta Valle di Veni. La copertura nevosa sui ghiacciai si presentava ancora notevole e più netta risulta la sperequazione di essa specialmente per le masse aventi un ampio bacino collettore. Al margine frontale furono riscontrati parecchi lembi residui, ma tutti di poca entità, per i ghiacciai Allée Blanche, M. Frety, Pré-de-Bar. I ghiacciai Trélatête, Brouillard, Frénay, Rochefort, Pra Sec, Tronchey, Lechaud, Gruetta, Papillon, per le particolari loro condizioni frontali, alle quali già accennai nelle relazioni precedenti, non sono misurabili. Degli altri tredici ne furono misurati cinque soltanto, poichè quelli di Estellette, Châtelet, Gruetta S.-Occ., Triolet hanno una immutata fitta copertura morenica frontale ed i quattro rimanenti furono inaccessibili per il maltempo e la neve caduta nei giorni dei rilievi.

*Ghiacciaio dell'Allée Blanche.* — Variazioni riscontrate: segnale 1, regresso m. 2; segnale 2, regresso m. 3,20; segnale 3, regresso m. 9; segnale 5, regresso m. 7; segnale 7, m. 2. Nulla degno di particolare osservazione.

*Ghiacciaio del Miage.* — Variazioni riscontrate: segnale 1 alla fronte estrema sinistra, progresso di m. 1,40. La fronte del lobo mediano ed il lato destro del lobo sinistro ripetono ancora più accentuati i fatti riscontrati lo scorso anno e che proverebbero un progresso di tutta la massa, assai meglio che il valore assoluto della misura, essendo essa unica.

*Ghiacciai di Toula e di Entrèves.* — Furono posti quattro segnali nuovi, dei quali tre al Ghiacciaio di Toula ed uno al rimanente. Tutti i segni sono frontali. Il regresso del margine frontale è assai spiccato per entrambi, ma per il Ghiacciaio di Toula è assai superiore all'anno scorso; ciò si può affermare con sicurezza, per quanto la neve caduta durante il corso delle osservazioni abbia impedito il ritrovamento dei segnali precedentemente fatti.

*Ghiacciaio di Frebouzie.* — Le misurazioni con metodi diretti (cordella metrata) sono divenute impossibili, poichè col progressivo assottigliarsi e restringersi della lingua maggiore questa si rende tronca e fortemente inclinata e continuamente si fende dando luogo allo stacco di grossi blocchi di ghiaccio che precipitano « per sostegno manco ». L'esiguità sempre maggiore della lingua denota una condizione inconfutabile di regresso della massa glaciale.

*Ghiacciaio di Pré-de-Bar.* — Variazioni riscontrate: segnale 1, regresso di m. 5,20; segnale 3, regresso di m. 2,80; segnale 5, regresso di m. 7,10; segnale 6, regresso di m. 2,90; segnale 7, regresso di m. 9. Particolarmente degna di nota l'esiguità dei torrenti subglaciali ridotti a piccoli e numerosi rigagnoli di acqua semiliquida.

[*Ghiacciaio della Brenva.* — Fu osservato incidentalmente nei giorni 16 e 28 agosto. Poichè altri dirà più ampiamente delle sue condizioni attuali, mi limito soltanto a riferire che riscontrai il primo giorno della visita un ristagno d'acqua lungo il corso della Dora sul punto ove essa s'immette al ghiacciaio stesso. Il ristagno copriva, a guisa di laghetto, circa due terzi della piana sabbiosa stabilitasi colla scomparsa del « Lago della Brenva » originatasi quando il ghiacciaio varcò la Dora affiancandosi alla rupe del Belvedere. Il 28 agosto era scomparso. Tutto il fianco destro della lingua tra questo sito ed il Santuario di Notre Dame appare fortemente depresso].

Nella tabella seguente riassumo i dati ora esposti: giova notare che rispetto al 1931 sono in aumento i ghiacciai in regresso ed in diminuzione quelli in fase di stazionarietà.

Bacino idrografico	Ghiacciai osservati				Totali parziali n.	Totale generale
	In progresso	Stazionari	In regresso	In fase incerta		
Allée Blanche .		Estellette (?)	Allée Blanche	Trélatète	3	
Veni . . . . .	Miage Brenva		Entrèves Toula	Brouillard Frénay Châtelet	7	
Ferret . . . . .		M. Frety? Grapillon	Frebouzie Pré-de-Bar	Rochefort Planpincieux Jorasses Pra Sec Gruetta Triolet	10	20
Totali parziali (1932)	2	3	5	10		
Totali parziali (1931)	2	7	3	8		
Differenza . . . . .	—	—4	+2	+2		

CARLO FELICE CAPELLO.

**ALPI PENNINE.**

**Gruppo Velan-Braoulé-Cervino — BACINO DELLA VALPELLINE.**

	Anni	PERIODO DELLE OSSERVAZIONI		Variazioni in metri
<b>I. Ghiacciai di Bionaz.</b>				
1	I	Dal 6 luglio 1931	al 1° agosto 1932	— 4
2	I	» 6 » 1931	» 1° » 1932	— 3
3	I	» 7 » 1931	» 2 » 1932	— 3
4	I	» 10 agosto 1931	» 12 settembre 1932	— 13
5	I	» 10 » 1931	» 12 » 1932	— 3
6	2	» 30 luglio 1930	» 13 » 1932	— 26
7	2	» 25 agosto 1930	» 31 agosto 1932	— 14
<b>II. Ghiacciai di Ollomont.</b>				
8	I	Dal 6 agosto 1931	al 10 agosto 1932	— 50
9	I	» 6 » 1931	» 10 » 1932	— 4
10	4	» 20 » 1928	» 10 » 1932	0
11	4	» 20 » 1928	» 10 » 1932	0
12	I	» 27 » 1931	» 19 » 1932	— 3
13	I	» 27 » 1931	» 19 » 1932	0
<b>Riassunto.</b>				
Ghiacciai in progresso . . .		0		
Ghiacciai stazionari . . . .		3		
Ghiacciai in ritiro . . . . .		10		
Totale ghiacciai misurati		13		

Valpelline, 12 ottobre 1932.

Abbé HENRY.

BACINO DI VALTOURNENCHE.

Le escursioni glaciologiche, a causa del cattivo tempo, furono leggermente ritardate rispetto agli anni scorsi; si svolsero infatti nell'ultima decade di agosto.

*Condizioni generali della montagna.* — Il persistere del maltempo nel mese di luglio aveva favorito un notevole innevamento nella regione superiore della montagna, il quale, nei pochi giorni più caldi fra il 20 e il 30 agosto, non ebbe modo di subire alcuna sensibile diminuzione; mentre al disotto dei 2900 m. i nevai, accumulatisi nell'inverno e nella primavera, ebbero modo di scomparire rapidamente. Nel complesso la Conca del Breuil presentava una quantità ed un'estensione di chiazze di neve assai più rilevante che nello scorso anno.

L'esame delle fronti glaciali confermò, tuttavia, nel complesso, il perdurare del regresso già da anni iniziatosi.

*Ghiacciaio di Vofrède.* — La fronte di questo piccolo ghiacciaio, esposto a NE., come sempre non aveva subita alcuna notevole modificazione, per cui la stabilità continua ad esserne la caratteristica. Qualche frangia di neve si notava sulle rocce che la limitano sulla parte destra, quella meno esposta ai raggi solari. La regione superiore del ghiacciaio, la quale risale a forma di ampio mantello verso lo Château des Dames e verso il Colle di Vofrède, appariva ricoperta da un leggero strato di neve, che nascondeva i crepacci e le striature della superficie.

*Ghiacciaio di Montabel.* — Come già ebbi ad osservare nello scorso anno (1931), la fronte di questo ghiacciaio va affondando sempre più nella morena, per cui non è più possibile alcun controllo sulle sue possibili oscillazioni.

*Ghiacciaio di Cherillon.* — La zona frontale di questo ghiacciaio va perdendo la sua caratteristica forma a zampa che sino a due o tre anni fa la distingueva nettamente. Un effettivo regresso non risultava, ma sempre più evidente appariva l'appiattimento, per cui il detrito morenico tende ognor più a ricoprire la fronte rendendone i limiti malamente definibili. Da osservarsi nel lato orientale la scomparsa completa dei piccoli coni di neve e ghiaccio formati dalle valanghe, che precipitano dalla parete su cui è sospeso il ghiacciaio, ora appiattito e ridotto assai.

Nella regione superiore si notava, invece, un forte innevamento. Una larga frangia di neve, lungo il lato sinistro presso il bordo del circo, nascondeva il segnale di potenza sulla roccia nel 1930; restava scoperto il segnale del 1928.

Con l'inoltrarsi della stagione certo tanta abbondanza di innevamento si sarà attenuata.

*Ghiacciaio di Tyndall.* — Intensamente innevato nella sezione superiore, e con larghe frange di neve nella sua lingua frontale, dimostrava tuttavia anche quest'anno un notevole regresso. La fronte, dinanzi alla quale il pianoro si va sempre facendo più ampio, oltre ad un nuovo abbassamento in spessore, presentava un arretramento di altri 6 m. rispetto allo scorso agosto. Placche di ghiaccio morto si notavano al disotto dell'abbondante e caotico detrito morenico, che ingombrava il gradino che ancora nel 1926, anno della prima mia osservazione, era interamente occupato dal ghiacciaio.

L'esistenza di un secondo gradino, poco sopra all'attuale fronte, tende a rompere il ghiacciaio stesso, sì che, continuando tale fase di regresso, la fronte verrà certamente a portarsi su questo più elevato gradino.

*Ghiacciaio del Cervino.* — La fronte principale, ridottasi assai, questo agosto appariva ben determinata a circa 70 m. dai segnali posti nel 1925; per cui il regresso fra il 1930 e il 1932 può calcolarsi di circa 50 metri.

Anche la lingua secondaria, ritiratasi di altri 15 m., è ormai ridotta ad una breve e ripida lingua di ghiaccio rotto in crepacci e seracchi, che discende giù per la parete rocciosa. Il pianoro, in cui essa si avanzava negli scorsi anni, appare solo ricoperto

da un caotico ammasso di detriti morenici, sotto ai quali si nota ancora la presenza di qualche placca di ghiaccio morto.

*Ghiacciaio del Teodulo Inferiore.* — La sottile lingua triangolare appariva in lieve regresso, non facile a determinarsi con esattezza per la presenza di una larga frangia di neve.

*Ghiacciaio di Valtournenche.* — La larga e piatta lingua frontale presentava un complessivo arretramento di circa 5 m., rispetto allo scorso anno. Intensa era l'ablazione; le acque di fusione alimentavano vari laghetti intermorenici frontali; i quali spesso rendevano difficile la misurazione della oscillazione subita dalla fronte stessa, come pure ostacolavano il collocamento di nuovi segnali.

L'innevamento nella zona superiore di questo grande ghiacciaio a mantello si presentava ancora assai notevole.

*Conclusione.* — Le osservazioni dell'agosto 1932 vengono a confermare la continuazione del fenomeno del regresso, che già da anni persiste senza accenni ad una stasi, la quale possa segnare l'inizio di una ripresa della avanzata.

Prof. MANFREDO VANNI.

*Bacino idrografico del Marmore (Valtournenche).*

Ghiacciaio	Altitudine della fronte	Esposizione	Oscillazione frontale	Oscillazione di potenza	
				nella zona frontale	nella zona superiore
Vofrède . . . . .	2590	N.-NE.	=	=	=
Montabel . . . . .	2395	SE.	— (?)		
Cherillon . . . . .	2570	S.	— (?)	+ 4 (?)	— (?)
Tyndall . . . . .	2900	S.	— 6	—	— (?)
Cervino {	fronte principale . . . . .	S.	— 50	—	—
	fronte secondaria . . . . .	S.	— 15	—	—
Teodulo Inferiore . . . . .	2880	S.-SO.	— 5 (?)	—	—
Valtournenche . . . . .	2860	S.-SO.	— 5	—	—

**GRUPPO DEL MONTE ROSA.**

La copertura nevosa durante lo scorso inverno (1931-1932) fu eccezionalmente scarsa in tutta la regione del Monrosa, non solo in basso ma anche nelle zone più elevate, e tale da risultare inferiore alla media del precedente quinquennio in tutti i mesi invernali e primaverili propriamente detti.

In novembre e particolarmente nella prima decade, si ebbero bensì alcune abbondanti cadute di neve, quali non si erano più verificate dal novembre del 1928, ma successivamente fino a tutto febbraio esse vennero a mancare quasi completamente, prevalendo invece i giorni sereni caratterizzati per di più da una bassissima percentuale nell'U. R. Aggiungasi che già nel dicembre, ma particolarmente in gennaio, anche in montagna ebbe a persistere una pressione oltremodo elevata quale si verifica di consueto soltanto nel periodo migliore dell'estate. Basti infatti ricordare che nel gennaio essa fu superiore di ben 8 mm. alla normale.

In conseguenza di queste particolari condizioni, intimamente collegate fra di loro — elevata pressione, bassa U. R. e scarsissima nebulosità — logicamente anche la temperatura si presentò eccezionalmente elevata e precisamente di oltre 3° al di sopra della normale.

Si rende quindi più che mai giustificata la presenza d'una copertura nevosa oltremodo scarsa durante tutto l'inverno, nonchè il fatto del tutto anormale che la relativa potenza abbia potuto risultare inferiore in dicembre ed in gennaio che in novembre, cosa che non si verificò mai nel precedente quinquennio. Questa anormale diminuzione proprio in pieno inverno ha avuto luogo, oltre che per il forte soleggiamento e per la esiguità delle successive cadute di neve, particolarmente per effetto dei venti caldocsecchi, tipici *föhn*, che più volte ebbero a manifestarsi sui primi di dicembre e del gennaio.

Solo in marzo ed in aprile si ebbe un primo lieve aumento nelle precipitazioni, però soltanto nella frequenza, poichè in quantità esse risultarono pur sempre inferiori alla normale. Però dal maggio al giugno, e nelle regioni al di sopra dei 3000 metri anche nel luglio, le cadute di neve furono relativamente più abbondanti e più frequenti tanto rispetto al 1931 che alla media del precedente quinquennio. In conseguenza tanto la nebulosità che la U. R. furono molto forti, mentre la pressione e la temperatura risultarono piuttosto basse, anzi quest'ultima si mantenne costantemente più bassa della normale di oltre 2° dal marzo al luglio.

Al riguardo si tenga presente che il giugno, il quale era stato nel 1931 il mese più caldo dell'intero periodo estivo, fu invece il più freddo nella decorsa estate. Date queste condizioni, si comprende facilmente come la copertura nevosa del suolo risultasse in maggio ed in giugno più forte del consueto e che la relativa scomparsa totale della neve abbia subito un notevole ritardo, più accentuato in alto che in basso. Infatti il ritardo rispetto al 1931, che fu soltanto di 7 giorni all'altitudine di m. 1850, risultò di ben 15 giorni a 2340 m. — ossia pressapoco come nel 1930 — mentre a 3000 m. la neve ebbe a perdurare per oltre un mese e mezzo in più.

*Scomparsa della neve residua sul suolo.*

STAZIONI	1928	1929	1930	1931	1932	Media 1928-31	N° giorni di ritardo nel 1932 rispetto	
							media 1928-31	1931
D'Ejola . . m. 1850	14-V	15-IV	17-V	11-V	18-V	7-V	11	7
Lago Gabiet m. 2340	19-VI	26-V	17-VI	1-VI	16-VI	8-VI	8	15
Col D'Olen m. 2901	14-VII	29-VI	30-VII	27-VI	15-VIII	10-VII	36	49

E si noti bene che tale ritardo ebbe a verificarsi, più che per l'abbondanza dello strato nevoso, soprattutto per l'estrema lentezza con cui avvenne la sua fusione, a causa della persistente bassa temperatura, particolarmente dei mesi di maggio e giugno, la cui media non era mai stata così bassa negli anni precedenti, nemmeno nel 1926.

Ma in agosto ed in settembre le condizioni climatiche generali migliorarono di molto essendosi la temperatura mantenuta più elevata di oltre 2° rispetto alla normale. D'altra parte la U. R. come pure la nebulosità si mantennero piuttosto forti ed abbondanti le precipitazioni, particolarmente in settembre; quest'ultime però furono ad ogni modo in maggioranza liquide anche a 3000 m., mentre quelle nevose risultarono eccezionalmente rare.

Si ebbero quindi nel complesso condizioni del tutto opposte o per meglio dire invertite rispetto a quelle che si ebbero nell'estate precedente. Mentre nella decorsa estate la media temperatura fu più elevata, rispetto a quella del 1931, di 6° in set-

tembre e di oltre 3° in agosto, quella dei mesi di maggio e giugno risultò invece più bassa di 4° e di oltre 2° in luglio. E così ancora, mentre nel 1931 le precipitazioni nevose furono eccezionalmente rare al principio dell'estate e frequentissime ed abbondanti in agosto e soprattutto in settembre, nella decorsa estate si verificò precisamente l'inverso: frequenti le cadute di neve soprattutto in giugno e luglio, rarissime e scarse in agosto e settembre ancor di più di quanto si ebbe a verificare nel 1930.

Le sfavorevoli condizioni della scorsa primavera perduranti fino a tutto luglio furono in certo qual modo compensate da quelle piuttosto buone dell'agosto e del settembre. Di conseguenza, per quanto il periodo in cui si poterono effettuare le misure di ablazione fosse risultato più breve dell'anno precedente — soprattutto in alto in rapporto al grande ritardo verificatosi nella scomparsa della neve residua — ad ogni modo la totale ablazione rispetto al 1931 fu soltanto di circa 50 cm. inferiore tanto al Ghiacciaio di Bors che in quello del Lys. E poichè l'intensità dell'ablazione giornaliera nelle regioni elevate dipende più che dalla relativa durata soprattutto dalle condizioni climatiche generali dell'estate propriamente detta, ossia dei mesi di agosto e settembre — che, come si è veduto, furono ottime nella scorsa estate e pessime in quella precedente — è logico che la media ablazione giornaliera al Ghiacciaio di Bors sia stata nella scorsa estate di gran lunga superiore per quanto di più breve durata (cm. 3,07 nel 1931 e cm. 3,61 nel 1932). Invece nella zona più bassa del Ghiacciaio del Lys risultò pressochè uguale a quella del 1931, poichè le pessime condizioni dei mesi di agosto e settembre di quella estate ebbero ad interessare in modo particolare soltanto le zone più elevate.

*Misure di ablazione.*

Stazioni	Ghiacciaio del Lys (m. 2350)					Ghiacciaio di Bors (m. 3050)				
	Epoche delle misure		Durata giorni	Ablazione in cm.		Epoche delle misure		Durata giorni	Ablazione in cm.	
	Inizio	Fine		Totale	Media giornaliera	Inizio	Fine		Totale	Media giornaliera
1930	12-VI	27-X	137 + 27	708 + 81	5,17 - 0,36	7-VIII	9-IX	33 + 43	131 + 102	3,98 - 0,91
1931	23-V	3-XI	164 - 10	789 - 55	4,81 - 0,05	25-VI	9-IX	76 - 24	233 - 45	3,07 + 0,54
1932	31-V	1-XI	154	734	4,76	10-VIII	1-X	52	188	3,61

Per quanto l'innevamento delle fronti glaciali più elevate si fosse dimostrato sul finire dell'estate discreto, sebbene di poco superiore a quello del 1931, ad ogni modo le relative cause determinanti furono del tutto diverse. Nel 1931 si ebbe bensì sul principio dell'estate una rapida e precoce scomparsa dei residui nevosi della primavera e dell'inverno, dimodochè già verso la metà di luglio gran parte delle zone glaciali al di sotto dei 3535 m. (ossia del limite medio del nevato) risultarono scoperte, ma le pessime condizioni generali (bassa temperatura con frequenti ed abbondanti nevicate) succedutesi nell'agosto e nel settembre mutarono radicalmente lo stato di innnevamento delle regioni glaciali poste al di sopra dei 2800 metri.

Nel decorso anno invece i mesi di giugno e luglio, come già ho detto, furono oltremodo freddi con frequenti cadute di neve, in conseguenza lo scoprimento delle fronti glaciali più elevate subì un eccezionale ritardo, di oltre un mese e mezzo, tanto

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale m.	Esposizione	Variazione frontale		Variazioni dal 1931 al 1932			Innevamento frontale	Osservazioni suppletive
				1930 m.	1931 m.	Frontale m.	Laterale m.	Di potenza m.		
Evançon . . . . .	Grande di Verra . . . . .	2200	S.	-11,5	-19	-11,60	- (?)	- (?)	nullo	Fronte sinistra nascosta da detrito
(Dora Baltea) . . . . .	Piccolo di Verra . . . . .	2725	S.	-16	-10,50	-24			"	Fronte coperta da detrito
" . . . . .	Castore . . . . .	2776	O-SO.	-5	-3,50	-1			"	Abbondante detrito sui lati
" . . . . .	Perazzi, ramo destro . . . . .	2757	O-SO.	-4,50	-8,50	-10,50			"	
" . . . . .	" ramo sinistro . . . . .	—	O-SO.	(?)	(?)	(?)			"	Fronte nascosta da detrito
Lys (Dora Baltea)	Lys . . . . .	2157	S.	-6	-1	-12	-6	—	"	
" . . . . .	Indren Occid., lingua destra	2893	S.	-10,4	-9	-4	+4,40		parziale	Innevamento superficiale
" . . . . .	" " sinistra	3025	S.	0	-4	+1,40			"	
" . . . . .	" Orientale . . . . .	3035	S.		(?)	(?)			completo	Di vecchia neve
" . . . . .	Netscho . . . . .	2716	N-NO.	-1 : -2	-4,50	-0,35	+0,60		parziale	
Sesia . . . . .	Bors . . . . .	2875	S.	(?)	-6 (?)	Innev.	-0,60 (dal 1930)		completo	Di vecchia neve
" . . . . .	Piode, ramo destro . . . . .	2498	S-SE.	-4	-3	-5,50		- (?)	parziale	Sul fianco destro residuo di valanga
" . . . . .	" " sinistro . . . . .	2315	S-SE.	-9	-3	-4,60	-3		nullo	
" . . . . .	Sesia . . . . .	2537	S.	-39 (?)	-4	-20	-28,50		"	Distacco degli estremi frontali
Anza (Toce) . . . . .	Macugnaga, ramo destro . . . . .	1782	E.	-3	-8	-6,50			"	
" . . . . .	" " mediano	1789	E.	—	-13	-?			"	Scomparsa lingua
" . . . . .	" " sinistro . . . . .	1678	E.	-20	-47	-64		-0,70	"	
" . . . . .	Filâr . . . . .	2786	E.	-15	-9	-9			"	
" . . . . .	Weissthor . . . . .	2356	E-SE.	-13,50	-1	-9			parziale	Sul fianco sin. lungo nevaio

che alla fine di settembre il limite inferiore del nevato s'arrestava, anche sui versanti volti a S. ed in lieve pendio, intorno ai 3250 metri.

Però a differenza di quanto si ebbe a verificare nel 1931, nelle zone più elevate dei bacini di raccolta durante l'estate propriamente detta, dalla metà di luglio a quella di settembre, l'aumento netto del carico nevoso risultò molto esiguo e persino inferiore a quello avutosi nel 1930. Le misure eseguite al nivometro del Lysjoch a 4280 m. diedero un aumento netto di soli 53 cm., contro 76 cm. misurati nel 1930 e 4 m. nel 1931.

Poichè il ritardo nella scomparsa della neve invernale e primaverile fu si può dire di poco conto nelle regioni al di sotto dei 2000 m. ed invece oltremodo accentuato in quelle poste al di sopra — dimodochè le corrispondenti fronti glaciali più elevate risentirono in minor grado i benefici delle migliorate condizioni climatiche dei mesi di agosto e settembre — si intuisce *a priori* perchè le diverse fronti glaciali, a seconda delle rispettive altitudini, abbiano manifestato un comportamento del tutto diverso.

Infatti su 16 fronti glaciali, che poterono venire controllate con sicurezza, 7 denotarono un regresso più accentuato che nell'estate precedente, meno forte invece le altre 9. Anzi fra quest'ultime 3 possono considerarsi come stazionarie avendo subite variazioni di segno opposto. In linea di massima il regresso si ebbe ad accentuare per le fronti a più bassa quota, mentre diminuì per quelle più elevate.

Confrontando i valori delle oscillazioni di questi ultimi tre anni, rilevasi ancora che i ghiacciai con più accentuato regresso nel 1932 rispetto al 1931 sono stati pure tali nel 1931 rispetto al 1930 ed altrettanto dicasi, ad esclusione di due, per quelli a minor regresso. Si può quindi concludere che mentre dal 1929 a tutt'oggi il regresso delle fronti dei ghiacciai più elevati è andato regolarmente diminuendo d'intensità, per quelle a più bassa quota s'è verificato il fenomeno opposto.

Alcuni dei regressi più accentuati e conseguentemente del tutto anormali, come quelli dei Ghiacciai Piccolo di Verra, della Sesia e di Macugnaga (ramo sinistro), furono dovuti alla fusione o al distacco completo di strette ed esigue lingue glaciali che già nel 1931 si protendevano avanti alla massa principale della fronte propriamente detta. Tale fenomeno si è verificato di preferenza per quelle masse glaciali che, in piuttosto forte pendenza e già alquanto ridotte in potenza, scorrono su un fondo roccioso, il quale anzichè più o meno concavo è invece leggermente convesso per la presenza d'una dorsale mediana longitudinale, dimodochè più facili e frequenti si presentano i distacchi ed i crolli di porzioni glaciali talora anche potentissime sia alla fronte che ai lati.

Questo fatto continua a verificarsi particolarmente per il Ghiacciaio della Sesia, la cui fronte — già tuttora più arretrata di quanto non fosse alla fine del precedente periodo di regresso del 1912 — subirà indubbiamente un nuovo anormale arretramento anche nella estate ventura, qualunque possano essere le condizioni meteorologiche della prossima estate.

Nuovi segnali e relative stazioni fotografiche per il controllo delle variazioni future sono stati posti dal signor ALBERTO GUGLIELMINA di Alagna — per incarico della Commissione Glaciologica del C. A. I. — alle fronti dei tre Ghiacciai von Flua nella valle principale della Sesia, ed al Ghiacciaio d'Otro nel gruppo secondario del Weisshorn, non essendo state ritrovate le mie segnalazioni del 1914 e del 1915.

U. MONTERRIN.

## Alpi Orientali.

### ALPI RETICHE.

#### Gruppo Tambò-Suretta-Stella.

Per la neve caduta parecchie volte nei mesi di giugno e luglio e per le basse temperature persistite fino ad agosto, la regione in cui sono compresi i ghiacciai visitati s'è mantenuta abbastanza innevata per tutto questo mese, non ostante le ottime condizioni meteorologiche durate dal 6 al 31. A tale data, rispetto all'anno scorso, potevasi calcolare un ritardo di almeno 20 giorni.

VAL SAN GIACOMO (gruppi Quadro, Tambò, Suretta, Stella).

*Ghiacciaio N. del Quadro.* — Veramente scoperta è solo la parte media della fronte. Il ghiacciaio persiste nella sua stazionarietà.

*Ghiacciaio del Pizzo Ferré.* — In due visite (17 e 30 agosto) l'ho trovato discretamente innevato. Ho riscontrato un debole ritiro frontale e laterale (rispettivamente m. 4 e 1).

*Ghiacciaio della Cima S. di Val Loga.* — Totalmente ricoperto da una coltre nevosa che mascherava anche la lingua I del Ghiacciaio della Val Loga (30 agosto).

*Ghiacciaio della Val Loga.* — Il segnale  $\odot$  P, già distante m. 4 dal limite frontale della lingua II, dista (30 agosto) m. 9. Il segnale del FENAROLI, davanti alla lingua III, segna un ritiro di 4 metri.

*Ghiacciaio del Passo Zoccone.* — Non ho rinvenuto i segnali  $\odot$  P<sub>1</sub>,  $\odot$  P<sub>2</sub> posti alla fronte su massi erratici, poichè non potevo fruire di roccia in posto. Ma, a parte il maggiore innevamento, la zona frontale del ghiacciaio non rivela sensibili variazioni rispetto all'anno scorso. Immutate le forme minori e intermedie delle Valli Scisarolo e Loga.

*Ghiacciaio superiore della Spianata.* — Dalla distanza tra la fronte e il ciglio del gradino che precipita in Val Loga, calcolo (24 agosto) m. 6 di ritiro frontale.

*Ghiacciaio inferiore della Spianata.* — La lingua, che all'epoca delle prime visite (1928, FENAROLI) scendeva a m. 2750, adesso s'incontra a m. 2780 circa. È da notare che l'esposizione è quasi a S.

*Ghiacciaio S. di Suretta.* — Il caposaldo S<sub>1</sub> indica un ritiro di m. 6 (distanza dal limite del lobo destro: m. 21 circa).

*Ghiacciaio di Orsareigls.* — Ho rinvenuto il segnale  $\odot$  P, collocato l'anno scorso a m. 4 sopra il ghiacciaio e a m. 8 dal margine laterale destro. Ora è rispettivamente a m. 5 circa e 11.

*Ghiacciaio dei Mortée.* — Permangono quasi immutate le condizioni dell'anno scorso. Neppure una fotografia, eseguita dalla B. F., che pochi giorni prima della mia visita (18 agosto) i topografi dell'I. G. M. non avevano potuto rinvenire, fa scorgere variazioni di sorta.

*Ghiacciaio del Calcagnolo.* — È ancora molto innevato (18 agosto). Ho rinvenuto tutti i segnali dai quali non ho potuto desumere nulla.

**Gruppi Badile, Disgrazia, Bernina, Scalino.** — BACINO DEL CODÈRA. *Circo dello Spassato.*

Davanti alle fronti dei tre ghiacciaietti (Ghiacciaio di Arnasca, Ghiacciai E. ed O. Spassato), per le sfavorevoli condizioni meteorologiche che vi trovai, non eseguii misure. Evidentemente però gli ultimi due, persistendo ancora qualche tempo le cause del ritiro, scompariranno dal numero dei ghiacciai.

BACINO DEL MASINO. *Circo del Porcellizzo.*

*Ghiacciaio del Badiletto.* — I segni  $\odot P_1$  1931,  $\odot P_2$  1931, collocati il primo a m. 14 dalla fronte e il secondo al margine laterale sinistro, sono distanti l'uno m. 21, l'altro circa 3.

*Ghiacciaio del Badile.* — Il segnale  $\odot P$  1931, sull'alveo abbandonato, posto a m. 2 dalla fronte, ora trovai a m. 8.

*Ghiacciaio SO. del Cengalo.* — Il segnale  $\odot P$  1931, posto alla distanza di m. 10 (10 agosto), dista dalla fronte 17 m. circa.

*Ghiacciaio SE. del Cengalo.* — Anche qui s'è avuto un ritiro di circa 6 m. Ho rinfrescato uno dei segnali del prof. NANGERONI.

*Ghiacciaio di Gemelli.* — Appare ridottissimo, e si distanzia sempre più dal ciglio del gradino sul quale da più anni si è ritirato. Da notare che traverso l'alveo di tutti i Ghiacciai del Porcellizzo, ora che essi sono così dimagriti, si va mostrando un simile gradino.

*Ghiacciai E. ed O. del Passo di Bondo.* — Il primo è nuovamente ricoperto di neve come nel passato. Il secondo è nè più nè meno che una placca di ghiaccio.

All'epoca della mia visita era ancora mascherata dalla neve la placca di ghiaccio del Cengalo.

*Tavola sinottica.*

N. dei ghiacciai visitati	In regresso constatato con misure	In regresso non potuto constatare con misure	In fase non accertata (1)	Stazionari
21	11	4	4	2

Prof. SALVATORE PIGNANELLI.

BACINO DEL MALLERO.

I due Ghiacciai di Val Malenco, Disgrazia e Ventina, pure presentando un arretramento frontale minore dell'annata precedente, tuttavia ambedue hanno continuato il ritiro riscontrato in oltre trent'anni di osservazione. E tale ritiro era accompagnato, in tutta l'estensione del ghiacciaio, dall'assieme di quei caratteri morfologici, che valgono a dimostrare sia una diminuita precipitazione e glaciazione, che una maggiore fusione di neve e ghiaccio. Nello specchio a pagina seguente sono notate le cifre di quanto le fronti e in parte le lingue terminali sono diminuite, e le caratteristiche essenziali dei due ghiacciai, ma non vi sono comprese tutte le variazioni dei ghiacciai rispetto alle osservazioni precedenti: variazioni che saranno indicate più dettagliatamente nelle brevi descrizioni che seguono.

(1) O perchè ricoperti di neve, o perchè non rinvenuti i segnali.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine	Esposizione	Oscillazione dal 1931 al 1932			Innevamento		Osservazioni
				Frontale m.	Laterale m.	di potenza m.	Frontale	al circo di raccolta	
Del Mallerio affi. di destra dell'Adda	Disgrazia	m. 1950 (aneroide)	NE.	— 14	invariata	— 2-3 destra lingua terminale	nullo	più scarso anno precedente	Torrente glaciale copioso. Sole vivo. Aria 10°; acqua 3°. Parete Nord Disgrazia poca neve
"	Ventina	m. 2020 (aneroide)	NO.	— 7	— 8 (sinistra)	— 2-3 lingua terminale	nullo	più scarso anno precedente alle pareti del Giannelino, Rachele Cassandra, meno neve anni precedenti	Torrente glaciale scarso. Cielo a cumuli. Aria 6°, acqua 2°-3°

*Ghiacciaio del Disgrazia.* — La parete N. del Disgrazia era più libera di ghiaccio e più pulita di neve degli anni precedenti. Persistevano sempre: assai sviluppata la grande placca gelata, e i canali di ghiaccio che si staccano sotto la punta del Pizzo Disgrazia. Alla destra, la parte alta del ghiacciaio era, anche più del solito, fortemente crepacciata, ed erano visibili, anche dal basso, una serie di pozzi grandi che si aprivano sotto il punto di incontro del piano del ghiacciaio col costone di roccia che scende dalla Punta Speranza. Ed era circa a questo livello che si trovava il limite del *nevè*. Le cascatelle che si originano dalla parte del ghiacciaio sospeso di destra, da tre che erano in passato, erano ridotte a due: già l'anno scorso la terza, quella più a monte, era ridotta a un leggero velo d'acqua, scorrente sulla roccia appiccico. L'acqua di fusione di questa parte di ghiacciaio, per il ritiro frontale anche da questo lato, o si unisce in alto con la seconda cascatella, oppure è convogliata a monte nel corso principale del torrente glaciale.

La fronte era sempre più spianata: più depressa sulla destra che sulla sinistra: questo perchè la parte di destra rimane esposta al sole per più lungo tempo. Ed è per tale causa che la fronte non si trova più sull'asse della valle, ma è spostata sulla sinistra. In corrispondenza della depressione di destra, vi era quest'anno una crepaccia longitudinale abbastanza notevole. La fronte era coperta da discreto mantello di materiale morenico: più sulla destra che sulla sinistra.

La bocca, di m. 4-5 di altezza, si presentava ancora in gran parte franata, e blocchi di ghiaccio l'ostruivano quasi completamente. Il torrente glaciale però usciva in gran parte da questa bocca: solo due o tre ruscelletti sulla sinistra della fronte uscivano da bocche secondarie, unendosi, poco a valle, al torrente principale. Questo si è spostato di qualche metro sulla destra, allontanandosi quindi dal masso scelto per la misurazione, che trovavasi, solo qualche anno fa, al contatto dell'acqua del torrente. Ritiro frontale m. 14.

*Ghiacciaio Ventina.* — Pure essendo manifesti i caratteri del ritiro frontale e di una discreta diminuzione di glaciazione, morfologicamente, almeno alla sua lingua terminale,

non presentava diversità notevoli dalle ultime osservazioni. Le morene laterali tipicamente rilevate e definite, mostravano sempre la loro forma non dissimile dagli altri anni: e avanti alla fronte vi era il solito caotico materiale morenico, non molto abbondante, lasciato dal ghiacciaio in questi ultimi anni. Fronte ancora più schiacciata, con numerosi solchi longitudinali formati dall'acqua di fusione scorrente alla superficie del ghiacciaio. Il torrente glaciale usciva prevalentemente da un'unica bocca, in parte franata. Ritiro frontale m. 7,50.

DOMENICO SANGIORGI.

Visitai la regione nella prima decade di settembre. Di una visita molto più dettagliata e di durata maggiore vennero da me incaricati alcuni miei allievi del R. Istituto Tecnico di Varese, che già mi avevano accompagnato l'anno scorso nella visita dei ghiacciai dello stesso gruppo.

In complesso, ai primi di settembre, l'innevamento si poteva dire eguale a quello dell'anno precedente, se non lievemente in anticipo. Abbondanza di precipitazioni nevose si ebbe, anche nelle zone superiori ai m. 2000, col mese di febbraio; così nelle zone ancora più elevate frequenti nevicate si susseguirono per tutto giugno e luglio. Solo con i primi di agosto si ebbe un rapido ritorno anticiclonico, per quanto già dalla seconda metà di luglio anche nell'alta montagna vi fosse prevalenza di precipitazioni liquide, favorevoli, ancor più forse del tempo, alla eliminazione delle nevi, specialmente di quelle più recenti. Il periodo anticiclonico proseguì, salvo brevi interruzioni, fino ad ottobre.

Dalla tavola si vede come, per la prima volta quest'anno, dopo cinque anni di osservazioni, si vadano manifestando fenomeni di stazionarietà. Infatti sopra 14 ghiacciai esaminati, 9 si mostrano, come sempre, in fase di ritiro annuale più o meno accentuato, mentre 2 sono stazionari, 2 in fase di ritiro biennale o triennale, ed 1 incerto. E i dati sono molto attendibili e utili per confronti, poichè il periodo intercorso tra le osservazioni delle due ultime annate risulta esattamente di 52 settimane.

In genere sono quelli che mantengono le loro fronti ad altitudini rilevanti che hanno subito un ritiro minore rispetto a quello verificato l'anno precedenti, o che addirittura si mostrano stazionari. Più intenso invece fu il ritiro manifestato dai ghiacciai dalle fronti situate ad altitudini basse, e soprattutto il Ghiacciaio Scerscen ed il Ghiacciaio Caspoggio.

Il *Ghiacciaio Scerscen*, col progredire del ritiro, va ogni anno diminuendo anche di potenza e profondamente modificandosi nei suoi caratteri morfologici superficiali. Così quest'anno, trasversalmente alla parte inferiore della colata mascherata pressochè totalmente dal morenico, appena sotto la rupe del Cimitero degli Alpini, si sono aperti quattro larghi crepacci, nei quali la pur abbondante morena che vi precipita non è riuscita a colmarne i solchi; la sponda di ghiaccio che, aderente alla rupe sudetta, sbarrava l'antico Laghetto di Scerscen (o *dei Seracchi*), si è ormai molto abbassata a formare una sella glacio-morenica; a sinistra in alto, lateralmente alla fronte, vengono sempre meno le placche di ghiaccio morto, nero, residuo negli anni scorsi dall'abbassamento e in tal modo è facilitata la via dall'Alpe Musella alla fronte per l'alto sentiero del Vallone Scerscen; e ora si può scendere alla fronte da ambedue i versanti roccioso-detritici. mentre fino a cinque anni fa non si poteva giungere sul fondo della valle da nessuna parte (perchè tutto occupato nella stretta dalla parete di ghiaccio o dal torrente) e solo da allora si poteva scendere unicamente dal versante destro. Il grosso masso su cui avevo quattro anni fa collocato il segnale ● N, situato a destra del torrente glaciale, ora è totalmente a sinistra e perciò irraggiungibile dal versante destro per l'impossibilità di attraversare il torrente glaciale.

*Elenco delle variazioni frontali dei Ghiacciai di Val Malenco nel 1932.*

N.	GHIACCIAIO	Altit. s. m.	Esposizione	Data di osservazione 1932	Periodo trascorso (1931-32) in settimane	Segnali controllati o nuovi collocati	Distanza attuale del segnale dal limite frontale in m.	Variazione frontale in m.	OSSERVATORI
1	Cassandra . . . . .	2623	S.	31 agosto		N 1928 (occidentale) . . . . ⊙ N 3 (al laghetto) . . . . . ⊙ N 1 (orientale) . . . . .	42 24 20	(1930-32) — 16 " — 8 " — 4	F. Badò-C. Larghi- G. Cristofaro
2	Sassera . . . . .	2610	NE.	1° settembre	52		18	(1931-32) — 3	G. Cristofaro
3	Pizzo Ventina . . . . .	2405	N.	"	52		29	0	"
4	Est Sissone . . . . .	2330	SE.	"	52		53	(1931-32) — 5	"
5	Cima di Rosso . . . . .	2585	SE.	"	52	⊙ N. 1928 . . . . .	25	" — 3	"
6	Scerscen Superiore . . . . .	2210	S.	6 settembre	52	● N. . . . . Collocato nuovo segnale ⊙ N. 32 su roccia in posto a destra del torrente glaciale . . . . .	122	" — 46	L. G. Nangeroni
7	Caspoggio . . . . .	2635	O.	6 settembre	52	⊙ N 1928 . . . . . ⊙ N (grotta glaciale) . . . . . Collocato nuovo segnale su grosso masso a sinistra del torrente glaciale, ⊙ N. 1932 davanti al limite frontale . . . . .	25 66 18	" — 6 (1930-32) — 15	"
8	Bocchetta Caspoggio	2830	E.	4 settembre	52		19		
9	Ov. Fellaria . . . . .	2240	S.	"	52		28	" — 3	G. Cristofaro
10	Pizzo Scalino . . . . .	2545	N.	2 settembre	52	⊙ N 1 lat. sin. . . . . ⊙ N 2 frontale . . . . . ⊙ N 3 lat. destro . . . . .	42 75 63	" — 10 " — 12 " — 13	F. Badò-C. Larghi
11	Val di Tegno . . . . .	2860	SO.	3 settembre	52	● N (alto) . . . . . ⊙ N (basso) . . . . .	94	" — 2	"
12	NO. Cima Painale . . . . .	2502	NO.	"	52		39	0	"
13	SO. " . . . .	2650	O.	"			14	(1929-32) — 1	"
14	Gombaro inferiore . . . . .	2595	O.	"		incisione su roccia . . . . .	11	"	"
							15		"

Così a lato del *Ghiacciaio Caspoggio* la grotta sub-glaciale è alquanto diminuita di lunghezza per il ritiro della volta di ghiaccio. Infatti il segnale  $\odot$  N, da me collocato nel 1929 su masso libero a sinistra del limite, distava da questo m. 3 nel 1930 e ora, 1932, dista m. 18, indicando perciò un ritiro biennale (1930-32) di m. 15.

Tanto davanti al Ghiacciaio Caspoggio, quanto davanti allo Scerscen ho dovuto, quindi, in causa del rilevante ritiro, collocare due nuovi segnali di riferimento, come da tabella a pagina precedente.

L. G. NANGERONI.

#### Gruppo Lago Spalmo-Cima di Piazzi.

Vedi: NANGERONI L. G., *Il glacialismo attuale nell'alta Valtellina*, in questo stesso Bollettino.

#### Gruppo Ortles-Cevedale.

La campagna glaciologica 1932, compiuta da operatori del Comitato Glaciologico Italiano e della Commissione Glaciologica del Comitato Scientifico del C. A. I., sotto la direzione del prof. ARDITO DESIO, si è svolta, favorita da tempo ottimo, principalmente sui ghiacciai dell'Alta Val Furva (Bacino dell'Adda) e su quelli delle Valli: Venezia, del Monte, Solda (Bacino dell'Adige). Nella tabella a pagina seguente figurano le oscillazioni subite dalle 25 fronti dei ghiacciai.

Anche quest'anno si è manifestata per lo più una diminuzione della fase di regresso dei ghiacciai del gruppo; alcuni si sono mantenuti stazionari, cinque hanno presentato un piccolo avanzamento. Di questi ultimi tre appartengono al Bacino dell'Adda: le due colate della Vedretta del Tressero, che prima del 1930 presentavano un leggero ritiro, e la vedretta occidentale di Punta della Sforzellina. In Val Venezia la Vedretta del Cavajon ha segnato dal 1930 un avanzamento di m. 3,30.

In Val Solda la vedretta omonima ha avuto dal 1927 un progresso di m. 3; questi dati, però, si riferiscono a segnali che non furono controllati nelle osservazioni del 1930 e 1931, nei quali anni si era avuto rispettivamente un ritiro di m. 1,65 e m. 0,50. Questi lievi progressi non possono ancora essere interpretati come veri e propri movimenti positivi delle fronti, ma potrebbero essere dovuti a cause occasionali e locali.

Nuove segnalazioni e stazioni fotografiche vennero aggiunte a quelle già esistenti. Per la prima volta furono posti segnali fissi attorno alla fronte della Vedretta settentrionale di Val dell'Alpe. Le vedrette più alte di Val di Venezia e di Val del Monte, visitate nella seconda quindicina di agosto, erano ancora innestate e su di esse non è stato possibile compiere osservazioni. Anche quest'anno vennero eseguite le misure della velocità superficiale delle colate glaciali: furono controllati dagli operatori: dott. ALLEGRI E., CHIESA C., dott. FLORIDIA G. B., e con l'aiuto di guide messe cortesemente a disposizione dall'Ufficio Idrografico del Po, Sezione distaccata di Milano, i massi galleggianti dei tre allineamenti del Ghiacciaio dei Forni, e da CHIESA C. e dott. FLORIDIA G. B. quelli della Vedretta del Dosegù.

I massi dell'allineamento più basso, posto nel 1926 sul Ghiacciaio dei Forni, hanno oramai percorso alcune centinaia di metri: lo spostamento massimo subito dal 1930 dai massi centrali fu di m. 81, con una media annua di m. 40. Un eguale spostamento è stato osservato per quelli dell'allineamento superiore. Il controllo dei segnali dell'allineamento posto sopra le *guglie* è molto faticoso e per ora ineffettuabile per lo stato crepacciato del ghiacciaio in questa zona.

Tabella delle oscillazioni delle fronti dei ghiacciai  
osservati durante la campagna glaciologica del 1932 sul Gruppo Orles-Cevedale.

Numero	NOME DELLA VEDRETTA	Numero dei segnali osservati	Numero dei segnali posti nel 1932	Numero delle nuove stazioni fotografiche	Variazioni in metri			Periodo d'osservazione	OSSERVATORI
					della fronte	del fianco destro	del fianco sinistro		
<i>Bacino dell'Adda:</i>									
<i>Val Furva:</i>									
1	Vedretta di Cedè . . . . .	12			— 11,20	— 9,10	— 2,50	1930-1932	Desio A., Chiesa C.
2	» Settentrionale del Pasquale . . . . .	1				+ 5,05		1930-1932	Florida G. B., Allegri E.
3	» delle Rosole . . . . .	6			— 4,60			1931-1932	Desio A., Chiesa C.
4	» dei Forni . . . . .	14	1		— 19,95	— 4,75	— 8,10	1931-1932	Desio A., Chiesa C., Florida G. B., Allegri T.
5	Colata dell'Isola Persa . . . . .	2			— 8,75			1931-1932	Desio A., Chiesa C., Florida G. B., Allegri T.
6	Vedretta Orientale di S. Giacomo . . . . .	3			— 1,35			1931-1932	Florida G. B., Allegri T.
7	» Occidentale di S. Giacomo . . . . .	2			— 1,65			1931-1932	» »
8	» di Carena: colata destra . . . . .	2			— 3,65			1931-1932	» »
9	» del Tresero: colata settentrionale . . . . .	4			+ 0,50			1930-1932	Chiesa C., Florida G. B.
10	» del Tresero: colata meridionale . . . . .	5			+ 3,60			1930-1932	» »
11	» del Dosegù . . . . .	5			— 11,40			1931-1932	» »
12	» del Passo del Dosegù . . . . .	3			— 13,30			1930-1932	» »
13	» Settentrionale di Punta della Sforzellina . . . . .	4			— 8,20			1930-1932	» »
14	» Occidentale di Punta della Sforzellina . . . . .	3			+ 1,50			1930-1932	Chiesa C.
15	» della Sforzellina . . . . .	5			— 3,30			1931-1932	» »
16	» del Lago Bianco . . . . .	3	1		— 7,10			1930-1932	» »
17	» Meridionale di Val dell'Alpe . . . . .	4	1		— 8,85			1930-1932	» »
18	» Settentrionale di Val dell'Alpe . . . . .	2	2					1930-1932	» »
<i>Bacino dell'Adige:</i>									
<i>Valle del Monte:</i>									
19	Vedretta Cadini . . . . .	4			— 3,60			1931-1932	» »

Lo spostamento dei massi posti sulla parte centrale della Vedretta del Dosegù, dall'estate 1931 è stato di m. 13, uguale quindi a quello osservato nel 1930 ed inferiore a quello del 1929 (m. 20) e del 1927 (m. 17,20).

Vennero poi eseguiti alcuni esperimenti con un piccolo e semplice strumento, il *criocinometro*, studiato e costruito dalla Commissione Glaciologica della Società Svizzera di Scienze Naturali, per la misura della velocità superficiale del ghiaccio.

Nelle prove eseguite dal dott. FLORIDIA sul Ghiacciaio dei Forni, l'8 settembre 1932, fra le ore 9 e le 11 del mattino, con sole splendente ed atmosfera tranquilla, venne misurata all'estremità della fronte una velocità di cm. 2,25 all'ora.

Anche quest'anno la S. G. E. T. ha collaborato alle osservazioni sulla Vedretta del Careser.

CESARE CHIESA.

**Gruppo Adamello-Presanella.**

Le osservazioni nel Gruppo dell'Adamello sono state da me eseguite dal 18 agosto al 4 settembre, cioè approssimativamente nello stesso periodo dell'anno precedente.

Sono stati visitati cinque ghiacciai e precisamente quelli del Mandrone, della Lobbia, di Fargorida e del Pisgana Occidentale ed Orientale. Il Ghiacciaio della Lobbia l'ho visitato unitamente al prof. MERCIAI, che ne riferisce a parte.

Ad assistermi nel lavoro ho avuto l'amico geom. RICCARDO BONARELLI, del Club Alpino di Roma; gli strumenti mi sono stati cortesemente forniti dal prof. ing. GIOVANNI CICONETTI, Direttore della R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Roma.

Le condizioni generali meteorologiche sono state delle più sfavorevoli, giacchè nel periodo dei lavori numerosissimi sono stati i giorni con neve, con pioggia o con nebbia.

L'innervamento era ancora molto abbondante nei bacini superiori dei ghiacciai, così da rendere quasi del tutto coperti e nascosti i crepacci.

Le linee di nevato, pur seguendo a un dipresso lo stesso andamento dello scorso anno, scendevano molto più basse.

Per il Ghiacciaio del Mandrone la linea di nevato seguiva la curva 2800 nella parte esposta a levante per scendere a circa quota 2725 nella parte esposta a ponente, cioè circa m. 50, in media, meno che nell'anno precedente.

Per il Ghiacciaio di Fargorida — che ha la stessa esposizione di quello del Mandrone, ma che è racchiuso fra creste poco eminenti e la cui larghezza è maggiore della sua lunghezza — la linea di nevato si manteneva tutta secondo la curva di livello 2800. Nel Ghiacciaio Occidentale del Pisgana, che ha la stessa esposizione e, sia pure in minori proporzioni, la stessa configurazione del Ghiacciaio del Mandrone, la linea di nevato scendeva fin sotto la grande seraccata centrale, a circa 2750 metri per il versante esposto a levante e a circa 2700 metri per il versante esposto a ponente.

*Ghiacciaio del Mandrone.* — La fronte del Ghiacciaio del Mandrone era sostanzialmente mutata dallo scorso anno. Il grande arco

Val di Venezia:		Cantoni G.	
20	Vedretta Rossa: lingua principale . . . . .	1	1,50
21	» della Mare, colata centrale . . . . .	1	5,45
22	» della Mare, colata settentrionale . . . . .	1	16,70
23	» del Careser . . . . .	1	33,50
24	» del Cavajon . . . . .	1	3,30
25	Val di Solda:		
	Vedretta di Solda . . . . .		10
			+ 3,00
			— 7,00 (1930-32)
			— 6,50 (1930-32)
			— 29
			1930-1932
			1930-1932
			1930-1932
			1930-1932
			1930-1932

che essa faceva sul canalino, costituendo la principale bocca del ghiacciaio, è completamente crollato e l'acqua, aprendosi tutt'altra via, scende nel canalone di sinistra, costituendo una imponente cascata di quasi 200 metri d'altezza. Pure la parte lanceiforme che si protendeva sul ripiano di sinistra è quasi distrutta, fatta esile e profondamente fessurata in senso longitudinale. Fu eseguito nuovamente il rilievo tacheometrico, facendo stazione nei punti I e II fissati nell'anno precedente. È risultato un ritiro medio di circa m. 20 ed un abbassamento, in spessore, di circa m. 1,50. Non si è potuta prendere la quota inferiore del salto di ghiaccio giacchè ora il canale è, nella sua parte più bassa, tutto invaso dalle acque che precipitano dall'alto; ma ciò farebbe pensare ad un forte ritiro della lingua ghiacciata del canalone.

Sono state inoltre fissate due stazioni fotografiche, una davanti a sinistra del ripiano roccioso e contraddistinta con la sigla  $\frac{S. F. 1}{T}$ , l'altra all'estremità del ripiano stesso proprio davanti alla fronte e distinta con la sigla  $\frac{S. F. 2}{T}$ .

*Ghiacciaio di Fargorida.* — L'ultima descrizione che si ha del Ghiacciaio di Fargorida è quella pubblicata dal prof. MERCIAI nel Bollettino n. 6 del 1925. È stato ritrovato il segnale posto dal MERCIAI nel 1924 alla quota di m. 2554; la distanza attuale è di m. 105; ciò che indicherebbe un ritiro di m. 85 in otto anni e quindi un presumibile ritiro medio annuo di m. 10 circa.

Presentemente la fronte termina bene netta al di fuori della morena, sotto la quale pertanto può solo esservi rimasta qualche lingua morta. Il ghiacciaio non presenta alcuna bocca; solo qua e là qualche velo di acqua scorre in superficie verso i sottostanti laghetti.

*Ghiacciai Occidentale e Orientale del Pisgana.* — Questi due ghiacciai furono per l'ultima volta controllati dal prof. MERCIAI, che ne riferisce nel succitato Bollettino n. 6 del 1925. Le condizioni generali dei ghiacciai non sono state riscontrate sostanzialmente diverse, per quanto il forte innevamento nascondesse ancora quasi del tutto le zone crepacciate. Le fronti invece di questi, come degli altri ghiacciai osservati, erano completamente scoperte, così da poterne determinare con esattezza il limite e la forma.

Il ghiacciaio orientale termina con forte pendenza su un salto di roccia di alcune centinaia di metri, cosicchè quasi inaccessibile ne è la fronte. Se ne è determinata l'altezza, come già fece il prof. MERCIAI, stabilendone la quota da uno dei lati, in m. 2208. Ciò denoterebbe un ritiro in altezza di m. 72, corrispondenti ad una media presumibile di m. 10 all'anno. Il ghiacciaio non ha alcuna bocca e l'acqua da esso proveniente scorre in piccoli rivoli o con sottili velature lungo la roccia sottostante, fino a formare a valle un impetuoso torrente di qualche importanza.

Il ghiacciaio occidentale, il secondo per grandezza di tutto il gruppo, termina con una lingua a monte di un salto roccioso, corrispondente a quello analogo del ghiacciaio orientale.

Per determinare questo ghiacciaio furono posti fino al 1924 numerosi segnali dal DE GASPERIS, dal MERCIAI e dal GNECCHI. Ma, per il lungo tempo passato dalle ultime misurazioni, di tanti non se ne è trovato che uno e precisamente quello contraddistinto dalla sigla 1 M, ritrovato pure dal GNECCHI nel 1924. La distanza del ghiacciaio, che in tale anno risultò di m. 7,50, ora è salita a m. 35,80, determinante pertanto un regresso di circa m. 4 per anno.

Anche dalla fronte di questo ghiacciaio, ora ben libera da ogni sovrapposizione morenica, non esce alcun importante corso di acqua, mentre ne è ricco il torrente glaciale che si forma subito a valle del salto di roccia.

RENATO TEDESCHI.

L'estate scorsa, nelle Alpi Retiche, come del resto in tutte le altre parti delle Alpi, è stata all'inizio assai piovosa, e quindi si sono avute precipitazioni nevose, poi nell'agosto e settembre si sono avuti forti calori, per cui è scomparsa, agli ultimi di agosto, qualunque traccia nevosa sulla fronte dei ghiacciai e si sono potute fare osservazioni esatte sulle loro attuali posizioni. Per le informazioni assunte sul posto, mi è risultato che l'inverno è stato poco nevoso, e quindi l'innevamento è stato scarso, ciò che spiega la scomparsa relativamente rapida delle ultime nevi primaverili, all'inizio dell'estate.

Il *Ghiacciaio della Lobbia* (Gruppo Adamello), sul quale faccio osservazioni sistematiche ogni anno, ha dimostrato nella parte terminale un appiattimento considerevole della lingua glaciale, che già si era manifestato evidente fino all'anno avanti. In questo anno, la parte che rimane al di sotto dello scalino, situato a oriente della Lobbia di mezzo, si è completamente distaccata dalla parte superiore del ghiacciaio, la quale, coi continui franamenti, alimenta la parte del ghiacciaio sottostante. Sulla fronte di quest'ultimo ho notato pure anche quest'anno un appiattimento assai più considerevole degli anni scorsi; ho controllato il segnale fatto da me nel 1930 davanti alla fronte, ma più verso oriente, ed è quello che più mi ha servito (poichè quello del 1919 è già distante qualche centinaio di metri, e perciò è più difficile rifarne con esattezza la misurazione), e il 27 agosto 1932, rimisurato questo segnale, ha dimostrato un arretramento frontale di m. 13 dal 21 settembre 1931.

Ho ripetuto le fotografie dalle due stazioni fotografiche stabilite l'anno avanti, e anche dal confronto di esse ho osservato la diminuzione, notevole in tutte le sue diverse parti, e più accentuata degli altri anni.

Nel punto in cui fu fatto l'allineamento l'anno precedente, per future misure di velocità di scorrimento superficiale, ho notato una diminuzione di spessore sulla parte del fianco destro, di più di 4 metri, e non mi è stato possibile rintracciare più alcuno dei segnali posti l'anno avanti. La bocca stessa del ghiacciaio è assai impicciolita e spostata un poco verso occidente.

Dalla stazione fotografica situata presso il Matterot ho ripetuto la fotografia della fronte del *Mandrone*, la quale dimostra pure un considerevole ritiro dall'anno decorso in cui ne fu fatto il rilievo topografico dall'ing. TEDESCHI che ne riferisce in questo stesso Bollettino.

Nel Gruppo della Presanella la fronte del *Ghiacciaio di Nardis* ha un forte appiattimento, ciò che ha dato causa ad un ritiro della fronte, più accentuato degli altri anni, per cui rimisurata la segnalazione, verso la fine del settembre scorso, ha dimostrato un ritiro di m. 71 dal 1931.

Invece nel *Ghiacciaio del Cornisello* si è notato un rigonfiamento nella regione frontale, e il controllo del solito segnale ci ha indicato un metro di differenza, ciò che dimostra più che altro una stazionarietà, la quale forse precede un movimento in avanti della fronte.

Sul *Ghiacciaio della Presanella* è stato controllato, per incarico mio, dalla guida MATTEO PANIZZA, che già mi aveva accompagnato altre volte nelle mie escursioni, il segnale che vi misi nel 1929, sul lobo occidentale della fronte glaciale, in vicinanza del Rifugio Denza, e ha riscontrato il 19 novembre un ritiro di m. 23 rispetto a quello dell'anno precedente.

Da osservazioni fatte da me a distanza sugli altri ghiacciai del versante settentrionale del gruppo ho notato che persiste più o meno in tutti un assottigliamento delle fronti, e quindi un leggero movimento generale di ritiro che forse volge verso il suo fine, per dar luogo ad un movimento inverso in un periodo assai prossimo.

*Ritiro dei ghiacciai dall'estate 1931.*

Ghiacciaio della Lobbia (Gruppo Adamello) . . . . .	m.	13,80
» » Presanella (Gruppo Presanella) . . . . .	»	23,00
» di Nardis » » . . . . .	»	71,00
» del Cornisello » » . . . . .	»	1,00

GIUSEPPE MERCIAI.

**Gruppo di Brenta.**

Dopo le miti temperature con precipitazioni quasi nulle nell'inverno 1931-1932, nelle *Dolomiti di Brenta* nevicata di qualche entità cominciarono in marzo, seguitando con qualche frequenza fino all'estate inoltrata, estate assai poco calda fino alla fine di luglio. All'epoca della mia visita (tra l'8 e il 14 agosto), nella quale fui efficacemente coadiuvato dal dott. LIVIO TREVISAN, l'aspetto del gruppo montuoso appariva assai più intensamente rivestito di nevi che nel 1931 (quando per vero la visita fu compiuta una settimana più tardi e la stagione era più precoce). Il rivestimento con nevi di varia data era infatti pressochè continuo sui tre Ghiacciai dei XII Apostoli, sui due della Tosa e su quello di Ambiez al di sopra dei 2650 ÷ 2700 m., e su ghiacciai esposti a settentrione (Sfulmini, Brenta superiore e inferiore, Vallesinella) scendeva fin verso i 2500 m., e più in basso ancora sui Ghiacciai dei Camosci e del Crozzòn. Ad altitudini analoghe si mostravano frequentemente ricoperti da lembi nevosi, spessi varî decimetri e talora anche più di un metro, anche « cenge », cornici, incavi laterali di conoidi, fondi di canali e di circhi (quali, per es., quelli sui due versanti della Bocca di Brenta, sormontata a sua volta da uno strato spesso un paio di metri) dovunque l'esposizione o la forma incavata li sottraeva al diretto dardeggiamento solare. Ad altitudini superiori ai 2900 ÷ 3000 m. erano ancora qua e là ammantati di nevi tratti di pendio non ripido anche se esposti a solatio, come quelli del fianco meridionale della Tosa, sulla cui cima spianata poteva valutarsi spesso circa 1 metro e mezzo il rivestimento nevoso del calottone ghiacciato. Tale appariscente intensità di innevamento, che poteva valutarsi prodromo di imminente periodo di espansione, non ritengo nell'insieme fosse superiore a quello, svanito l'anno dopo, del 1930 (per es., il livello del bacino superiore della Vedretta dei Camosci sottostava 10 m. al bocchetto omonimo — cioè verticalmente m. 6,4 — in identica misura di quella del 1930), e devo rilevare che ha in contrapposto la scarsa portata dei corsi d'acqua e delle sorgenti del gruppo (indizio sicuro di precipitazioni annuali inferiori alla media), e, quel che più conta, ha in contrapposto lo stato dei ghiacciai, le cui fronti si presentavano in generale sgombre e in condizioni di buona osservabilità. In corrispondenza ai segnali di riscontro constatati *dappertutto* o una fase d'*arresto* o un movimento orizzontale di *ritiro*. Questo ultimo fu inferiore in media a quello dell'anno scorso e con mutate proporzioni tra i varî ghiacciai e quasi scompagnato da variazioni in altitudine. Si noti peraltro che in due casi si ritrasse e rialzò percettibilmente il punto più basso della lingua terminale, onde in definitiva è da affermare che in tutto il Gruppo di Brenta, con ritmo alquanto attenuato in confronto al 1931, i ghiacciai sono tuttora in sicura fase di ritiro.

La Vedretta dei *XII Apostoli*, come altra volta precedente, si presentava relativamente stazionaria nel suo lungo contorno inferiore, e senza percettibile variazione di distanza e di altezza dal segnale, in aggiunta al quale ne apposi un secondo verso la parte destra per consentire futuri controlli anche da quel lato.

La Vedretta del *Pra Fiorito* subì un'avvertibile riduzione soprattutto nella grande chiazza a conca di neve-ghiaccio antistante all'unghia ripida. Sulla superficie rocciosa

Racino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale m.	Esposizione	Oscillazioni dal 1931 al 1932 (1)			Innevamento	Altitudine segnali
				misurata m.	Frontale rid. all'orizz. m.	di altitudine m.		
Algone (Sarca) . . . . .	XII Apostoli (o delle Selvate) . . . . . orlo nevoso-ghiacciato verso sinistra	2572	NNW.	—	—	—	—	2586 m.
Agola (Sarca) . . . . .	Pra Fiorito (o Nardis) . . . . . orlo nevoso-ghiacciato . . . . .	2540	NW.	—	—	—	—	2545 m.
Agola (Sarca) . . . . .	Agola (bocca sinistra) . . . . .	2515	W.	+ 0,0	+ 0,0	+ 0	—	2514 m.
Vallesinella (Sarca) . . . . .	Tuckett (Brenta inferiore) . . . . . a) segno 1 (bocca) . . . . . b) segno 2 (laterale destro) . . . . . Diminuzione di spessore (potenza) m. 0,6	2302	NW.	—	—	—	—	2301 m. 2329 m.
Vallesinella (Sarca) . . . . .	Vallesinella (lembo sinistro) . . . . .	2385	NNW.	— 2,0	— 2,0	+ 0	—	2390 m.

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

Numerosi residui del copioso innevamento primaverile-estivo, sia sulle super-  
ficie ghiacciate, sia sulle cornici, nei canali e, sulle spianate più alte,  
anche in qualche tratto a solatio.

sgombrata dalla neve potei perciò collocare un nuovo segnale sussidiario al vecchio, più prossimo al ghiacciaio (bocca centro-sinistra).

La Vedretta di *Agola* in corrispondenza al segnale ha subito una netta fase di arresto, in contrasto all'accentuata riduzione degli anni precedenti. Si è però arretrato di 2-3 m. e rialzato di circa 1 metro l'apice inferiore della lingua.

All'incirca stazionarie, per quanto le ricoperture nevose consentivano di rilevarlo osservandole da qualche distanza, mi apparvero anche le Vedrette dei *Camosci*, del *Crozzòn*, dei *Sfulmini*, e così pure le due Vedrette della *Tosa* e quella di *Brenta superiore*, le quali tutte erano alquanto più appariscenti che nel 1931 forse solo perchè non mettevano a nudo lo scheletro di ghiaccio compatto di tinta più cupa e i detriti in esso incorporati.

Nella Vedretta del *Tuckett* (di Brenta inferiore) fu minore che nel 1931 la diminuzione di spessore, ma più accentuato l'arretramento della fronte, il cui punto più basso, venendo a coincidere con la mira del segnale, si portò circa 2 m. più in alto del punto a cui giungeva nel 1931.

Nella Vedretta di *Vallesinella* una modesta riduzione subì tutto intero l'orlo inferiore, verisimilmente in analoga misura a quella constatata in corrispondenza al segnale.

LEONARDO RICCI.

## ALPI ATEesine.

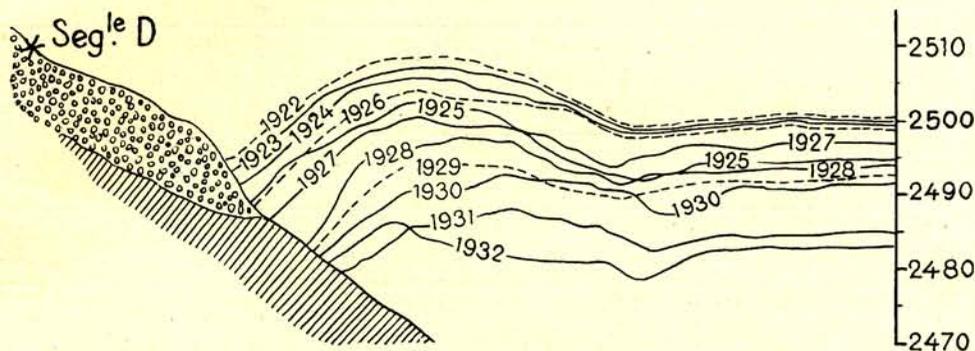
### Alpi Venoste occidentali.

Nelle *Venoste occidentali* l'andamento meteorologico dell'annata 1931-1932, senza molto scostarsi da quello della precedente, registrò un'invernata piuttosto fredda e quasi senza nevi. Queste invece furono frequenti, se non sempre abbondanti, a cominciare dal marzo e aprile, per seguitare anche in estate. Giugno e luglio alternarono nevicate e piogge e valanghe e brevi periodi sereni ma assai freschi. L'agosto col caldo e il secco e qualche pioggia temporalesca bastò a eliminare in massima parte il rivestimento nevoso, che ai primi di settembre, quando ancora i torrenti ablatori conservavano vivace attività, era praticamente scomparso fuori delle superficie ghiacciate. Su queste d'altronde i ricoprimenti nevosi, limitati alle parti superiori, apparivano di non molto ampia estensione e potenza, e non li riscontrai mai al di sotto dei 2750 m. su versanti settentrionali e dei 3000 m. in qualcuno a solatio.

Dal 3 al 12 settembre, epoca della mia visita, compiuta con la volenterosa collaborazione del cap. mar. LEONARDO ZANONI, favorendo anche il tempo, le fronti e i contorni dei ghiacciai risultarono in buone condizioni di osservabilità, che permisero di riscontrare tutti quelli che erano stati oggetto di precedenti misure, e di constatare in modo sicuro il persistere senza eccezioni della fase di ritiro con una intensità pressochè uguale a quella del 1931. Si dedurrebbe insomma dai dati che ho raccolto che se anche nel 1931-1932 la somma di calore estivo percepita dal suolo nell'area da me studiata debba presumersi inferiore alla media, fu in grado ancor maggiore inferiore alla media l'alimentazione nevosa: il fenomeno si presentò generale alla plaga e quindi con carattere di relativa uniformità, ma non mancarono nei singoli ghiacciai differenze di grado, che meritano qualche cenno particolare.

Nel *Ghiacciaio di Vallelunga* la parte destra della fronte ha diminuito l'altezza della ripida paretina sovrastante alla porta; la parte sinistra si è limitatamente abbassata e liberata dai detriti, onde la fronte, accorciata più ai lati che al centro, ha assunto un andamento quasi rettilineo, all'incirca normale all'asse longitudinale della lingua, ben diverso da quello ad arco concavo verso valle che ebbe negli anni scorsi. Che

poi il ritiro più intenso a sinistra che a destra in tutto il decennio dal 1922 al 1932 sia dovuto essenzialmente alla diminuita pressione di tutto il lato sinistro della lingua retrostante non credo azzardoso affermarlo, rilevando come nello stesso periodo è andato riducendosi di volume il contributo del principale confluyente di sinistra, il ramo di Barbadorso (B. di dentro), con conseguente spostamento verso monte dell'ascella di confluenza, la quale dista ora circa 1 km. dalla fronte attuale, mentre nel 1923 ne distava circa 750 m. Tutta poi la superficie del Ghiacciaio di Vallelunga (di cui percorsi l'intero profilo longitudinale dal Passo di Palabianca alla bocca) mostra sicuri segni di continuità del processo di riduzione segnalato negli anni scorsi. Continua l'allontanamento dalle sponde, con abbandono qua e là di lembi staccati, talora intramezzati da pozze, la tendenza a incavarsi in tratti già convessi, ecc. Lungo



SUCCESSIVE VARIAZIONI DI LIVELLO DURANTE IL PERIODO 1922 ÷ 1932 DEL FIANCO DESTRO (SETTENTRIONALE) DEL GHIACCIAIO DI VALLELUNGA nel tratto iniziale del profilo trasversale lungo cui furono collocate serie di sassi segnati nel 1923, 1925, 1928, 1932.

(Scala unica per le distanze e le altezze 1:1000).

il profilo trasversale tracciato circa 1300 m. a monte della bocca (dove collocai una quarta fila di sassi segnati) il livello si abbassò dal 1931 di circa 2 m. in media in tutta la sua metà settentrionale, continuando con ritmo non diminuito un processo che, come ebbi già a segnalare, con poche oscillazioni, seguì tutto il decennio 1922 ÷ 1932, durante il quale lo feci oggetto di misura, secondo è figurato nell'annesso spaccato. È curioso che il livello non si sia modificato nell'insieme — sebbene sia variato nell'andamento — nella metà meridionale del profilo, dove poteva aspettarsi una depressione anche maggiore, causa il ridursi del sostegno laterale fornito dalla colata del Barbadorso. Ma quasi a compenso si è venuto incavando ulteriormente un ampio solco poco più a valle, verso la linea mediana del ghiacciaio; e il movimento annuale delle file di sassi segnati (che ebbi la ventura di rintracciare in numero ancor superiore a quelli del 1931) mostra chiaramente che verso tale conca tende a convergere con maggiore velocità (cioè con un più lungo percorso annuale dei sassi relativi) il lembo di sinistra, più rilevato.

Come nei decorsi anni ebbero un comportamento diverso i due ghiacciai della Fontana. Il *Fontana orientale* (Barbadorso di fuori), mentre portava ancora qualche chiazza di neve sotto i 2800, subì un notevolissimo ritiro; non però lungo tutto l'orlo inferiore in quella elevata misura che rilevai in corrispondenza al segnale situato a sinistra. Nel *Fontana occidentale* si ridusse specialmente il lembo destro della fronte, che tende a scomparire nel suo ultimo tratto, ormai sottilissimo; ma un marcato assottigliamento con spianatura dei dossi finali impastati di detriti si effettuò anche

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale m.	Esposizione	Oscillazioni dal 1931 al 1932 (1)		Innevamento	Altitudine segnali
				Frontale misurata m.	Frontale rid. all'orizz. m.		
Carlin-Adige (Vallelunga) . . .	di Vallelunga:						
	a) lobo sinistro . . . . .	2143	O.	—	— 8	+ 0	2110 m.
	b) punto mediano . . . . .	2131	O.	—	— 2	+ 0	2125 m.
Carlin-Adige (Vallelunga) . . .	c) estremo destro (N) della porta . . . . .	2122	O.	—	— 3,6	+ 1	
	Livello superiore (potenza) della lingua lungo la traversale circa 1300 m. a monte della fronte abbassato dal 1931 di circa m. 2 ÷ 3 in media nelle parti centrale e settentrionale, modificato nell'andamento ma non nell'altezza media nella meridionale.						
	della Fontana Orientale (Barbadorso di fuori), lembo sinistro (porta):						
Carlin-Adige (Vallelunga) . . .	a) freccia a levante . . . . .	2637	N.	— 6,1	— 5,7	+ 1,9	2611 m.
	b) freccia a ponente . . . . .	2644	N.	— 11,9	— 9,9	+ 7	
Carlin-Adige (Vallelunga) . . .	della Fontana Occidentale, lembo mediano . . . . .	2404	N.	— 10,5	— 10,5	+ 1	2383 m.
Puni-Adige (Val_Pianolo) . . .	di Pianolo:						
	a) lembo centrale . . . . .	2620	O.	— 3,9	— 3,3	+ 0	2623 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	b) porta (lembo sinistro) . . . . .	2611	O.	— 5,7	— 5,6	+ 0,9	2608 m.
	di Forca (= Valforcuta, Gabelz), estremo destro (porta)	2929	NE.	(2) — 1,8	(2) — 1,4	(2) + 1	2920 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	di Mazia:						
	a) lobo destro (porta) . . . . .	2600	OSO.	—	— 10,0	+ 7,4	2599 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	b) lobo sinistro (porta) . . . . .	2559	OSO.	—	— 9,0	+ 2,9	2535 m.
	di Oberettes di ponente, lembo sinistro . . . . .	2860	SO.	— 2,3	— 2,3	+ 0	2860 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	di Saldura:						
	a) lembo centrale . . . . .	2754	O.	(2) — 11,3	(2) — 50,1	(2) + 0	2758 m.
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	b) lembo sinistro . . . . .	2757	O.	(2) — 10,4	(2) — 11,3	(2) + 0	2756 m.
	di Ramudla:						
Saldura-Adige (Valle Mazia) . .	a) lobo destro . . . . .	2678	NO.	(2) — 16,7	(2) — 15,5	(2) + 6	2666 m.
	b) lobo sinistro . . . . .	2628	NO.	(2) — 10,4	(2) — 10,4	(2) + 1	2623 m.

Sulle aree rocciose minime tracce dell'innescamento diffuso ricoprimenti nevosi di media spessore e di non fresca data. I 2700 + 3100 m. a seconda dell'esposizione diffusi ricoprimenti nevosi di media spessore e di non fresca data.

Senales-Adige (Val di Senales)	2929 2908	SE. SE.	(2) — 20,7 + 0,0	(2) — 20,2 + 0,0	(2) + 1 + 0	2920 m. 2906 m.
Senales-Adige (Val di Senales)	2611	SE.	— 27,0	— 27,0	+ 0	2610 m.
Senales-Adige (Val di Senales)	2731 2776	O. O.	— 1,7 — 1,9	— 1,6 — 1,9	+ 0,5 + 1	2726 m. 2775 m.

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

(2) Oscillazione dal 1930 al 1932.

a sinistra. Proporzionalmente pare si sia esercitata meno intensa l'ablazione sul tratto mediano, sgombro da detriti, a cui mira il segnale di riscontro.

Dei ghiacciai minori della Vallelunga quelli di *Mulenza*, *Valchina* e *Piano Rosso*, osservati da qualche distanza, non mi sembrarono diversi di aspetto, ma certo non più espansi che negli anni precedenti. È all'incontro indubbiamente receduto (di una decina di metri) alla sua fronte, ove si sono allargate le pozze antestanti, e si è incavato nel suo tronco medio il *Ghiacciaio di Fossalunga*, del quale non è però affatto diminuito il ramo con cui esso si inizia alla sella ghiacciata del Passo di Planolo, nè la propaggine che esso invia nella valle omonima.

Nel *Ghiacciaio di Planolo*, oltrechè in corrispondenza all'uscita del ben nutrito torrente ablatore, mi apparve evidente nella parte inferiore e destra un aumentato distacco dalle rocce e dai depositi morenici che lo contornano, e un generale, se pur lieve, abbassamento di livello.

Il *Ghiacciaio di Forca* (Gabelz), che l'anno scorso una forte nevicata mi impedì di osservare, come giustifica ancor una volta la sua fronte espansa ad alto livello, si mantenne quasi stazionario, avendo subito dal 1930 l'impercettibile arretramento di poco più che 1 m., del quale nulla conferma o esclude che vada ripartito in parti uguali tra il 1931 e il 1932.

Anche nel 1932 la più visibile riduzione della sua fronte la presentò il *Ghiacciaio di Mazia*, il maggiore tra quelli che ho in osservazione, dopo il Ghiacciaio di Vallelunga (il quale peraltro ne differisce per essere, anzichè singolo, multiplo, cioè composto di più rami disformi per postura e alimentazione); e ciò, a quanto io credo, in rapporto con la sua caratteristica di associare una esposizione aperta e solatia alla condizione di trovarsi entro l'area di più elevato limite delle nevi (circa 3200 m.) delle Venoste occidentali. Al marcato accorciamento orizzontale e verticale delle due lingue terminali che alimentano i due maggiori torrenti di scarico si aggiunge un percettibile arretramento e un lieve assottigliamento del seraccato tratto frontale intermedio che le collega sul ciglio del gradino, del che fu conseguenza la diminuita portata del torrente mediano che ne è alimentato. Per difficoltà di accesso non ho potuto collocare un segnale anche in corrispondenza a tale tratto mediano, ma per facilitare i futuri riscontri ho messo un nuovo segno in minio assai vicino a ciascuno dei due apici delle lingue in ritiro.

Il *Ghiacciaio di Oberettes di ponente*, analogamente e per gli stessi motivi del *Forca* e *Oberettes di levante*, presentò come di consueto un carattere quasi stazionario al lobo sinistro della fronte, dal che derivò un tenue aumento nella superficie della pozza antestante e nella portata del rispettivo emissario.

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. 1,0 ÷ 1,1  
 dal 1931.

Immutati nel loro aspetto o al più minimamente ridotti in confronto al 1930 risultarono anche tanto i due minuscoli *Ghiacciai del Passo del Santo*, quanto i poco più grandi lembi ghiacciati sui due versanti del *Passo di Fossalunga*.

Per il *Ghiacciaio di Saldura* l'accentuato arretramento orizzontale del biennio 1930-1932 (non accompagnato da spostamento verticale) raggiuglia nella parte sinistra della fronte e di poco supera nella parte centrale il doppio dell'arretramento verificatosi dal 1929 al 1930. In confronto al 1930 è aumentata di circa  $\frac{1}{4}$  di ettaro la superficie del lago entro cui pesca la fronte tronca (su cui posa la morena mediana), la quale subì anche un abbassamento di 4 m., sormontando ora di 20 m. e non più di 24 il livello del lago.

Simile nella sua misura fu l'arretramento del non lontano bifido *Ghiacciaio di Ramudla*, dove pure il movimento negativo del biennio 1930-1932 equivale all'incirca al doppio dell'arretramento dal 1929 al 1930. Qui pure fu più intensa la riduzione del ramo destro (più ripido e più soleggiato), che subì un sensibile ritiro verticale.

Immutato nella lingua centrale, che ne segna il punto più basso, il *Ghiacciaio di Oberettes di levante* si ritrasse invece percettibilmente nel suo lembo sinistro, che abbandonò ormai totalmente il valloncetto in cui era incanalata la sua lingua estrema, come non poteva scorgersi nel 1931 sotto la coltre nevosa che lo ammantava.

Il forte arretramento orizzontale indicato dalla tabella per il *Ghiacciaio delle Frane* è in gran parte solo apparente, dipendendo dall'essersi liquefatta la massa nevoso-ghiacciata (originata probabilmente da valanghe) che ingombrava nel 1931 la fronte proprio nel punto centrale, dove è la mira del segnale. Peraltro anche nell'aspetto complessivo la massa e specialmente l'unghia del ghiacciaio risulta più appiattita o leggermente più incavata che nel 1931 e 1930, confermando un ritiro piuttosto accentuato.

Minore di quello degli anni precedenti si palesò l'arretramento frontale del *Ghiacciaio del Gogo alto* (nella parte di esso che cola nel versante italiano), del quale si accentuò invece la riduzione lungo l'orlo destro (settentrionale), che si è assottigliato e scostato dalla sponda. Invariata è rimasta la posizione, già più volte segnalata, del colmo di diffluenza spartighiaccio ad una ottantina di metri al di là del confine politico, mentre perdura in misura analoga o leggermente superiore a quella dell'anno precedente il movimento negativo del livello superiore presso il colmo suddetto, essendosi la superficie del ghiacciaio abbassata dal 1931 al 1932 di non meno che  $1,0 \div 1,1$  m. in corrispondenza al segno di livello tracciato sotto il cippo di confine 29 b, come fu indicato nella relazione dell'anno precedente.

LEONARDO RICCI.

#### Alpi Venoste orientali.

Ho visitato per la prima volta quest'anno, dal 13 al 16 settembre, 13 ghiacciai delle Venoste orientali dopo un intervallo di due anni dall'ultima visita eseguita nell'agosto del 1930 dal prof. B. CASTIGLIONI; ebbi la fortuna di poter ritrovare quasi tutti i segni da lui posti nelle varie sue visite precedenti, favorito in questo anche dalla mancanza, quasi totale presso le lingue, di qualsiasi residuo di neve. A due soli ghiacciai non mi è stato possibile trovare i caposaldi, asportati dalle piene dei torrenti o cancellati dalle intemperie.

Come risulta dallo specchietto a pagina seguente, tutti i ghiacciai visitati furono trovati in una fase di ritiro, che si estende anche a quelli che negli anni precedenti erano rimasti stazionari oppure avevano accennato ad un leggero avanzamento.

Benchè l'estate 1932 sia stata caratterizzata, specialmente nel suo primo periodo, da un tempo piuttosto piovoso ed in alta montagna si siano registrate delle preci-

*Specchietto delle variazioni dei ghiacciai.*

NOME DEI GHIACCIAI	C. S.	dist. C. S. 1932	Variaz. 1930-32	ANNOTAZIONI
Grava (del Similaun): lobo destro . . . . .	1 bis 1 ter	95,20 13,40	— 55,20	Nuovo segno in destra del torrente sulla roccia.  m. 18,50 dal punto approssimativo del 1930. Lettura incerta causa la neve.
lobo sinistro . . . . .	2	104,50	— 18,50	
Tessa . . . . .	1 bis	27,20		Segno nuovo, masso davanti la lingua in destra del torrente: non è stato possibile trovare il segno vecchio.
Riatorbo . . . . .	3 4	59,20 13,80	— 23,20	Segno nuovo, sulla roccia davanti la lingua
Ceppo . . . . .	3	27,40		Segno nuovo, mancando il vecchio
Croda del Cavallo: lobo inferiore . . . . .	1 bis	8,45	— 4,55	Tutte due le lingue interamente sgombre di neve
lobo superiore . . . . .	2	27,90	— 2,50	
Cigot . . . . .		40,00	— 8,00	Lingua libera da neve e morena
Quaira . . . . .		15,10	— 7,10	
Orientale C. Fiammante . .		31,80	— 4,80	
Grava . . . . .	1	16,00		Segno messo nuovo per la 1ª volta nel 1932 sulla morena frontale del lobo sinistro
Plan . . . . .		40,60	— 5,60	Segno su roccia a sinistra
Vacche . . . . .		12,75	— 0,60	
Lago (centrale) . . . . .	1 bis 2	36,40 29,55	— 12,60 — 5,25	
Granati . . . . .		41,70	— 6,70	

pitazioni nevose di una certa entità fino ai primi di agosto, pure le lingue dei ghiacciai si trovarono scoperte dalla neve, e relativamente presto. Risultato questo dello scarso accumulo di neve durante l'inverno passato e delle piogge piuttosto forti della estate inoltrata, che favorirono in modo speciale lo scioglimento. L'ablazione perciò fu abbastanza intensa anche nei bacini di raccolta, dimodochè pure in quest'anno si è avuto un dimagrimento abbastanza forte.

Al lobo destro del *Ghiacciaio della Grava (Similaun)* il ritiro differisce poco da quello medio degli anni precedenti; il lobo medio ha avuto una diminuzione minore, originata dal fatto che l'unghia di ghiaccio si incunea in una fenditura della roccia abbastanza profonda, dove l'accumulo della neve è forte e si mantiene a lungo (unica lingua trovata ancora coperta dalla neve).

Il ritiro del *Ghiacciaio del Riatorbo* si spiega anche col fatto che la lingua appoggia su di una roccia con pendenza pressochè uguale a quella della superficie del ghiaccio della lingua stessa, la quale aveva già subito un forte assottigliamento negli anni precedenti.

Per le lingue del *Ghiacciaio della Croda del Cavallo* il ritiro è stato sensibilmente inferiore a quello dei ghiacciai precedentemente considerati ed ha avuto una intensità media annua di m. 2,30 per il lobo inferiore e di m. 1,25 circa per quello superiore.

Al *Ghiacciaio del Cigot* è stata eseguita come sempre la misura al lobo centrale, che è stato trovato interamente libero sia da morena che da residui di neve, in modo che fu possibile fare con esattezza la misura, che dà una diminuzione di m. 8. Confrontando i diversi rilievi fotografici eseguiti anche negli anni precedenti, risulta un sensibile dimagrimento del ghiacciaio, anche nella sua parte alta, messo bene in evidenza dalle placche di ghiaccio che ora si vedono lungo il pendio della Cima del Cigot, che negli anni precedenti formavano un tutto unico col sottostante ghiacciaio, effetto questo dello scarso innevamento degli anni scorsi.

Al *Ghiacciaio della Quaira* il ritiro di questi due anni è relativamente forte, e cioè di m. 7,10, considerato il fatto che nel 1930 esso segnava ancora un sensibile aumento.

Il *Ghiacciaio orientale della Cima Fiammante* ha avuto un ritiro di intensità minore, ma forse solo in apparenza, perchè la sua lingua è più o meno coperta da morena, per cui la misura riesce incerta.

Il ritiro del *Ghiacciaio di Plan*, misurato da un segno sulla roccia in sinistra, è di m. 5,60; esso non è però certamente l'espressione giusta del ritiro subito dal ghiacciaio, data la posizione del segno che non si presta ad una misurazione esatta, come pure considerando che l'unghia di ghiaccio si prolunga assai sotto la morena frontale.

L'unico ghiacciaio che si può dire sia ancora in una fase stazionaria è il *Ghiacciaio delle Vacche*, il quale, benchè abbia una esposizione verso S., presenta un ritiro quasi minimo in confronto degli altri della zona (m. 0,60).

La lingua del *Ghiacciaio del Lago* (lingua centrale) ha subito un ritiro particolarmente intenso nella sua parte mediana, dove si è pure formato un cordone morenico abbastanza rilevante; il lato destro della lingua invece subì un ritiro minore, protetto com'è forse anche dalla grande morena laterale destra.

Al *Ghiacciaio dei Granati* la diminuzione è legata al continuo assottigliamento delle due lingue che scendono in due canali molto ripidi.

Al *Ghiacciaio della Grava* nella sua parte più a sinistra, sotto il Passo Gelato, ad una lingua che solo quest'anno si è scostata interamente dalla morena frontale mi è stato possibile mettere un nuovo segno.

Al *Ghiacciaio di Tessa* e a quello del *Ceppo*, come dissi più sopra, non è stato possibile trovare i vecchi caposaldi.

Il ritiro, da osservazioni fatte sul posto e dai confronti fotografici, risulta assai rilevante per il primo, e non credo di esagerare se lo si stima di circa 50 metri.

Per il secondo invece la stima delle variazioni della lingua è molto incerta, per cui non si possono dare delle cifre, sia pure in via approssimativa.

## ALPI BREONIE.

Sotto vari aspetti il 1932 ha presentato caratteri opposti a quelli del 1931, e che si possono sintetizzare: inverno-primavera con neve relativamente scarsa; prima metà dell'estate umida e piuttosto fresca; seconda metà calda e asciutta.

Le nevicate della primavera ebbero minore entità del consueto, e provocarono un accumulo appena mediocre nell'alta montagna e particolarmente scarso nella media montagna, fino intorno ai 2000 m., che quindi rimase presto libera (cfr. *Bollettino Mensile dell'Ufficio Idrografico*, Venezia). Mancarono soprattutto le condizioni favorevoli alla formazione di valanghe, come non si era verificato in alcuno dei sei anni precedenti. Alla fine di giugno si vedevano tracce di valanghe solo sotto le pareti più elevate, mentre nelle zone inferiori, fra 2000 e 2500 m., andavano ormai rapidamente consumandosi i residui delle grosse valanghe della primavera 1931, che al contrario ne era stata particolarmente ricca in tutte le Alpi Orientali.

Così, benchè il principio dell'estate non fosse molto favorevole a un'intensa fusione della neve, le lingue glaciali più basse erano già in buona parte scoperte prima della fine di giugno, come è il caso più frequente. In luglio perdurarono condizioni meteoriche avverse, salvo brevi intervalli specie verso la fine del mese; cosicchè si verificò un certo ritardo nella graduale scomparsa del manto nevoso, pur di non grande spessore, e relativamente scarsa fu l'ablazione del ghiaccio anche nelle parti più basse.

Al contrario dopo il 7 agosto, per tutto quel mese e per gran parte di settembre, si ebbero temperature notevolmente elevate, lunghi periodi di tempo buono, senza alcuna nuova nevicata. Cosicchè il consumo si accelerò, e la neve scomparve gradatamente anche nei tratti meglio esposti dei bacini collettori. In settembre alcuni nevati apparivano particolarmente dimagrati, con scoprimento di qualche nuova gobba rocciosa del fondo.

Date queste condizioni, le lingue più basse dei nostri ghiacciai, già affievolite in una serie di anni di regresso, subirono un accorciamento nuovo anche maggiore degli anni precedenti, senza contare che alcuni dei maggiori ritiri indicati nella tabella a pag. 229 sono dovuti allo scioglimento o a crolli definitivi di appendici che già nel 1931 accennavano a staccarsi. Ma le fronti più elevate e quelle più sfavorevolmente esposte, per il ritardato discoprimento, risentirono meno l'effetto dei calori d'agosto; cosicchè al momento del controllo (fine agosto, inizio di settembre) vi si ebbero a riscontrare ritiri deboli, o stasi, o anche deboli avanzate rispetto alla posizione del 1931. Questo specialmente su fronti che già nei due anni precedenti si erano trovate in condizioni press'a poco di stazionarietà. Non ebbi più modo di compiere ulteriori verifiche; ma il perdurare del tempo buono nelle due prime decadi di settembre, e di temperature relativamente elevate fino ai primi di ottobre lascia credere che durante questo periodo il regresso si sia accentuato anche sui ghiacciai minori, e tanto più sulle lingue maggiori.

La corrispondenza fra il comportamento delle fronti e l'ablazione superficiale è messa in evidenza dallo specchietto a pagina seguente: l'ablazione misurata questa estate sul Ghiacciaio di Malavalle è messa a confronto con quella delle tre estati precedenti, che nel complesso erano state piuttosto cattive (i dati fra parentesi sono approssimativi).

Nella parte meglio esposta della lingua terminale si è misurato un consumo totale di m. 6,75 di ghiaccio nel periodo luglio-settembre, contro il valore medio di m. 5,12 per lo stesso periodo degli anni 1929-31, sorpassando anche il totale già elevato del 1929 (m. 6,30). Ma già sul ripiano del ghiacciaio a 2600 m. il consumo rimase quest'anno

Media ablazione giornaliera.

		Media 1929-31	1932
		mm.	mm.
A m. 2250 s. m.	luglio . . . . .	70	63
	agosto . . . . .	60	97
	settembre . . . . .	(34)	60
A m. 2600 s. m.	2 <sup>a</sup> metà di luglio . . . . .	(41)	20
	agosto . . . . .	(26)	41
	settembre . . . . .	(17)	30

molto al di sotto del 1929, e appena lievemente superiore alla media 1929-31, specialmente a causa della deficienza di ablazione di quest'ultimo luglio. A 2800 m. il consumo ha superato di poco 1 m. (tuttavia ancora superiore a quello del 1930 e '31, ma molto inferiore a quello del '29); e questo rapporto si accentua ancor più nelle zone più elevate.

Generalizzando questi dati a tutti i ghiacciai del gruppo, si arriva alla seguente conclusione. Poichè le lingue del Malavalle e del Montarso sotto i 2600 m. non rappresentano che il 4 % e il 5 % dell'area dei rispettivi ghiacciai (media elevazione m. 2935 e 2830), e poichè gli altri nostri ghiacciai si stendono quasi completamente al di sopra di tale quota, si vede che per l'economia di questi ghiacciai, presi complessivamente, il bilancio 1932 si chiude probabilmente con un *lieve* eccesso di consumo sopra l'alimentazione; eccesso dovuto però più alla scarsità dell'innevamento primaverile che non alla reale grandezza dell'ablazione, la quale sarebbe stata appena mediocre.

Per quanto riguarda le condizioni dei singoli ghiacciai all'inizio di settembre aggiungo pochi chiarimenti.

Nella parte superiore del *Ghiacciaio del Tumolo* la caratteristica cavità modellata dal vento lungo la sponda meridionale si è molto ampliata e deformata per ablazione.

I *Ghiacciai Orientale del Capro, Parete Alta, Pendente e Stua*, anche prescindendo dalle misure frontali, mostravano ancora caratteri generali di stazionarietà. Al *Ghiacciaio Pendente* la linguetta più bassa e protetta, da poco tempo liberata dalla neve, si trovava ancora in progresso rispetto all'anno scorso, mentre la fronte libera più a ponente aveva già subito un regresso di quasi due metri. Queste sono condizioni analoghe a quelle del 1930, invertite invece rispetto al 1931, così come analoghe, e rispettivamente invertite, sono per lo più state le vicende meteoriche estive (vedi precedenti Relazioni).

*Ghiacciaio di Montarso*: mancando quasi del tutto l'abituale deposito di valanga lungo il lato destro dell'estrema lingua, ebbero finalmente modo di scomparire nel corso dell'estate i lembi di ghiaccio semi-morto già segnalati l'anno scorso. A questo fatto spetta una parte notevole del fortissimo ritiro frontale registrato; ma a sua volta anche la lingua « viva », sempre più appiattita, si va accorciando e restringendo ogni anno più in fretta.

Anche alla fronte del *Ghiacciaio Malavalle* ulteriori crolli di archi di ghiaccio hanno contribuito ad accelerare la retrocessione del lato destro della lingua, con modificazione della forma, scoprimento di scogli rocciosi del fondo, e liberazione quasi totale del torrente meridionale. Più in alto assistiamo al rapido ampliamento di una « finestra » di roccia, appena apertasi l'anno scorso nel lato destro della seraccata.

GHIACCIAI	Esposizione	Principali punti controllati	Variazioni frontali negli ultimi 3 anni		
			1929-30	1930-31	1931-32
Ghiacciaio Occidentale del Capro . . . . .	S.	Lobo destro . . . . . m. 2745	± 0	— 5,30	— 6,50
» di Tumolo . . . . .	O.	» sinistro . . . . . » 2750	— 0,80	— 6	— 4
» delle Rocce Bianche . . . . .	NO.	» destro . . . . . » 2650		— 7,10	— 8,90
» Orientale del Capro . . . . .	E.	» sinistro . . . . . » 2660	+ 0,30	— 5,70	— 3,90
» della Parete Alta . . . . .	N.	» destro . . . . . » 2540	— 6,20	— 9	— 2,50
» di Malavalle . . . . .	SE.	» destro . . . . . » 2835		+ 1,80	— 0,60
		» sinistro . . . . . » 2780	— 13,50	+ 1	— 1,60
		Punta estrema . . . . . » 2520			— 1,60
		Lato destro . . . . . » 2550	— 0,50	— 0,70	— 1,80
		Lobo destro . . . . . » 2270	— 0,70	— 7,80	— 7,45
		Lingua principale, lato destro . . . . . » 2190	— 3,95	— 4,85	— 14,20
		» » centro . . . . . » 2165		— 9,70	— 16—
		» » lato sinistro . . . . . » 2185		— 8,90	— 6,30
» Pendente . . . . .	E.	Lobo superiore sinistro . . . . . » 2530	— 3,60	— 5,10	± 0
» di Montarso . . . . .	S.	Punta estrema, nel canalone . . . . . » 2550	+ 1,50	— 4,55	+ 1,55
» della Stua . . . . .	E.	Fronte sul terrazzo a destra . . . . . » 2565	— 5,30	+ 2,30	— 1,95
		Lingua principale, estremità . . . . . » 2290	— 0,20	— 8,50	— 41,40
		» » lato sinistro . . . . . » 2310	— 3,40	— 11,80	— 14,40
		Lobo superiore sinistro . . . . . » 2450	— 2,70		— 5,60
		Fronte . . . . . » 2600			— 3,70

Nella parte superiore del ghiacciaio, lungo il « Costone Mezzalama », fra 2900 e 3000 m. circa, si delinea sempre meglio la dorsale rocciosa scoperta.

Oltre a quelli elencati, il *Ghiacciaio Centrale di Gavignès* mostrava ancora frange di neve lungo la fronte, impedendo le osservazioni. Il *Ghiacciaio della Croda Nera* invece, con scarso innevamento, dimostra di essersi alquanto ristretto negli ultimi anni; la sua fronte è tuttora male individuabile sotto la morena.

BRUNO CASTIGLIONI.

#### ALPI AURINE.

La campagna glaciologica nelle Alpi Aurine Occidentali, nella quale mi fu compagno lo studente DELFINO RE di Giaveno, dal 10 al 22 agosto 1932, fu dedicata ancora in parte alla ricognizione dei depositi glaciali, finora solo molto imperfettamente conosciuti, ed alla morfologia glaciale in genere nella regione compresa fra le Valli dell'Aurino, della Rienza e dell'Isarco, regione estesa per circa la metà dell'area rappresentata nel foglio *Bressanone* della Carta d'Italia 1 : 100.000. Ripercorse le Valli dell'Isarco e della Rienza, di Fundres, Selva e Vize, visitai, risalendole fino alle testate, le minori Valli di Verra, Terento, Altacomba, Valles e Mules, riportandone larga messe di osservazioni. Quanto alle osservazioni di glaciologia attuale, eseguii le consuete misure di controllo a tutte le fronti glaciali del Gruppo montuoso Gran Pilastro-Mesule.

Le nevicate invernali non furono straordinariamente copiose, ma i pendii poco inclinati erano ancora ricoperti di neve alla fine di giugno fin sotto m. 2300. Parecchie nevicate caddero durante i primi di luglio e ancora in agosto, cosicchè, oltre ad un generale innevamento delle aree glaciali, già prima in parte sgombre, registrai numerosi nuovi vasti campi di neve e resti di valanghe, che si conservarono, con probabilità, per tutta l'estate, così: nella Valle assiale di Vize sotto la Cima Grava ed in Regione Cascata al piede della Croda Alta; in Valle di Sottomonte nei canali di Monte Plezzo e Punta Rossa (conoidei di valanghe s'erano accumulate fin nel letto del torrente, verso m. 1750), nei circhi a mezzanotte della cresta fra la Forcella di Monte Stretto e la Guardia Alta, sotto e intorno al Rifugio « Città di Monza » e intorno alle Vedrette del Gran Pilastro; in Val di Fundres fin verso m. 2700 sui pendii a solatio sotto la Forcella di Punta Bianca e sulla parete N. della Cima dei Cadini; in Val di Selva sotto la fronte delle Vedrette della Punta Bianca, del Ghiacciaio del Dossò Largo (fino al laghetto di quota 2514) e della Vedretta del Prete; in Val di Valles sul versante meridionale del Picco della Croce fin verso il Lago Selvaggio (m. 2538) ed a N. della Forcella di Valfumo.

Per ciò che riguarda i Ghiacciai della VALLE DI VIZZE, nessun particolare significato ha la posizione stazionaria degli inaccessibili *Ghiacciai sospesi di Cima di Sopramonte, orientale od occidentale, e di Cima 3400*, come pure del *Ghiacciaio di Cima di Sottomonte*, falda di rimpasto semicoperta di morena, tutti del resto totalmente innevati.

Pure quasi totalmente innevati, i due precipiti *Ghiacciai della Gran Vedretta* presentavano però l'orlo della fronte sgombro ed avanzato in media di pochi metri.

La linguetta della digitazione più avanzata del *Ghiacciaio della Quaira Bianca* (a metà innevato), appuntita e ristretta trasversalmente con formazione d'una cavità o bocca laterale, accusava un ritiro di m. 1. La piccola digitazione sinistra era pressochè scomparsa per crollo di falde di ghiaccio.

La lingua valliva del grande *Ghiacciaio del Gran Pilastro* era libera da neve. Neve fresca ammantava, alta fino 1 m., tutto il bacino del ghiacciaio, colmandone

le crepacce, sopra m. 2600. Il contorno della fronte appariva pressochè immutato, forse avanzato in alcuni tratti: il masso-segnale della St. IX distava dal ghiaccio m. 44 come nel 1931. Comunque l'entità dello spostamento, al massimo di alcuni dm., sfuggiva ad un controllo eseguito senza tacheometro.

Ben netto, al contrario, era l'arretramento del ghiacciaio lungo il suo margine destro, dove, subito a monte della fronte, fra le St. IX e VIII, s'allargava una lista di 4-5 m. di morena sabbiosa freschissima e non dilavata, rappresentando così l'entità dell'arretramento parziale nell'ultimo mese. Infatti presso la St. IX s'era notevolmente estesa l'area del banco di roccia levigata affiorante fra ghiaccio e morena, come dimostravano i segnali:

Segnale	Distanza dal ghiacciaio, in planimetria, m.			
	28-VIII-1929	4-IX-1930	28-VIII-1931	19-VIII-1932
1 + '29	3	7	10	14
2 + '29	10	17	19	21
3 + '29	4	9	14	18

e, più ancora che l'arretramento, l'abbassamento del livello del ghiacciaio, in m. 1,5-2,5 in prossimità dei segnali.

Fu rintracciata buona parte dei sassi-segnali, costituenti gli allineamenti disposti trasversalmente all'asse del ghiacciaio, per misurarne la velocità superficiale. Le misure vennero riferite agli allineamenti primitivi, provvisoriamente ripristinati mediante bussola da rilevamento MERCIAI.

Furono riscontrati dal 28 agosto 1931 al 19 agosto 1932 i seguenti spostamenti di discesa in basso (in proiezione orizzontale):

1° Allineamento disposto nel 1929, a m. 360 dalla fronte:

Sasso	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Metri . .	4,50	5	5	8	9,50	11	12	10	—	10	7

2° Allineamento collocato nel 1931, nella posizione primitiva del 1°:

Sasso	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
Metri . .	—	5	4,50	9	9,50	11	11	10,50	10,50	9,50	7,50

3° Allineamento collocato nel 1931, a m. 1050 dalla fronte:

Sasso	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	J	Y	X	Z
Metri . . .	9	11	11	11,50	12,50	13	13	15	17	16	17	—	—	—

4° Allineamento collocato nel 1931, a m. 1600 dalla fronte:

Fu ritrovato soltanto il masso [ 2 ], disceso in basso per una distanza di m. 7, essendo gli altri occultati dalla neve.

Le *Vedrette Occidentale e Centrale del Gran Pilastro* erano tutte innestate; in parte sgombra la *Vedretta Orientale*.

Dei ghiacciai della VALLE DI SELVA è detto più ampiamente altrove. Basti qui accennare come le *Vedrette Occidentale, Centrale ed Orientale della Punta Bianca* erano innestate fin sotto la fronte, il *Ghiacciaio del Dosso Largo* stazionario e innestato per tre quarti, il *Ghiacciaio di Neves Occidentale* del tutto innestato e leggermente avanzato, il grande *Ghiacciaio Orientale di Neves* complessivamente in leggero regresso frontale.

In complesso, anche per i ghiacciai delle Alpi Aurine le nevicate causarono una sosta nel ritiro dei maggiori ghiacciai, mentre i piccoli alti ghiacciai accennarono con evidenza a progredire; nè infirma queste conclusioni l'anticipo dell'epoca delle osservazioni, di una quindicina di giorni rispetto alle annate precedenti.

LUIGI PERETTI.

### ALPI PUSTERESI.

La campagna glaciologica da me compiuta nelle Alpi Pusteresi nei giorni dal 4 all'11 settembre è stata favorita da tempo bellissimo che ha permesso una più esatta stima dell'estensione dei ghiacciai e delle placche di ghiaccio o glacio-nivali, cosa che mi era stata impossibile nella campagna dell'anno precedente, ostacolata da continue nevicate.

Le precipitazioni nevose dell'estate 1932 sono state pressochè nulle e nella zona visitata mi è stato concordemente riferito di una sola insignificante burrasca di neve nel periodo di tempo posteriore alla prima metà di luglio.

### VALLE AURINA.

*Ghiacciaio di Predoi* (8 settembre 1932). — Innevamento al di sopra di m. 2800. Accentuati i caratteri di regresso nella zona frontale; uno spesso strato di morenico nasconde il margine del ghiaccio nella porzione mediale della fronte in corrispondenza dell'unghia estrema sottilissima, fessa longitudinalmente e digitata; emissario scarsissimo. Arretramento dal segnale A<sub>1</sub> (frontale mediale) m. 17.

La porzione frontale destra mostra anch'essa un forte ritiro e un notevole abbassamento della scarpata di ghiaccio ancora ben evidente nel 1931; in questa zona della fronte non è stata fatta la consueta misura dal segnale B a causa dell'impetuoso torrente glaciale interposto fra questo e il ghiaccio. D'altra parte questo segnale ha perso il significato di frontale per la scomparsa del piccolo lobo in corrispondenza del quale era stato posto, e, per il progressivo assottigliarsi della lingua, ha assunto una posizione obliquo-laterale.

La porzione laterale destra presenta anch'essa caratteri di regresso, che tuttavia appare di minore entità rispetto alla zona frontale. Questo fatto può essere dovuto alla difesa dall'ablazione esercitata dal copioso materiale morenico che si estende a destra della morena mediana galleggiante. Il margine è costituito da una fascia di ghiaccio morto, alquanto più estesa che nel 1931, ricoperta da limo e detriti sottili. Dal confronto fra la posizione del 1931 e quella del 1932 di alcuni massi galleggianti fra la morena mediale e il margine destro, appare che questa zona, insinuata in una concavità del fianco destro, è pressochè inattiva. Arretramento dal segnale C (laterale destro) m. 3,2.

Torrenti laterali, destro e sinistro, abbondantissimi. Ripetuta la fotografia dalla stazione del 1931 nella morena laterale destra (ometto) a quota 2372; alla stazione è stato posto il segnale S F .

*Ghiacciaio di Lana* (8 settembre 1932). — Innevamento al di sopra di m. 2700. Persistono i caratteri di forte regresso riscontrati nel 1931. La porzione frontale è totalmente ricoperta da morenico di dimensioni varie. La zona destra della fronte presenta un lobo di ghiaccio mascherato da morenico sottile e grossi massi sparsi con tavole più o meno sviluppate, avvallamenti, o piramidi e creste di ghiaccio ricoperte da limo, conservando, con aspetto più marcato, le caratteristiche dell'anno precedente. Arretramento dal segnale A (frontale destro) m. 2,5.

Fra questo lobo e la prominenza dell'unghia estrema si è costituito, per ampliamento di una pozza preesistente, un laghetto trattenuto dal cordone morenico frontale.

L'unghia estrema si presenta stretta e allungata, ricoperta da morenico abbondante che nasconde completamente la sottile porzione terminale. Arretramento dal segnale B (frontale sinistro) m. 11.

Abbondanti gli emissari corrispondenti alle due porzioni frontali e di questi più copioso il sinistro.

#### VALLE DEL VENTO.

*Placca ghiacciata a O. del Piè di Cavallo* (m. 3199) (10 settembre 1932). — La estensione appare molto minore di quella indicata nella tavoletta (aggiornamento 1924) con una riduzione in superficie superiore all'80 %. Area km<sup>2</sup> 0,03 di fronte a km<sup>2</sup> 0,16 della tavoletta (1).

*Ghiacciaio del Piè di Cavallo* (10 settembre 1932). — Occupa la porzione superiore del circo posto a SO. del Piè di Cavallo mantenendosi accostato alle creste che da questo si dipartono verso quota 3142 in direzione O, e verso quota 2981 in direzione S. La zona frontale è posta intorno a m. 2800; il limite superiore oscilla intorno ai 3000 metri. Il ghiaccio è leggermente stratificato, sgombro da detriti grossolani e con scarsi crepacci radiali. Innevamento esteso in una fascia continua lungo il margine superiore (sopra m. 2940) e sulla sinistra (sopra m. 2850) in conoidi addossate alla parete rocciosa; ampi lembi di neve al di sopra di m. 2850. Emissario principale nella porzione mediana della fronte, ed emissario secondario, più scarso, sulla sinistra. Area km<sup>2</sup> 0,22. Esposizione SO.

Telefotografia dal segnale trigonometrico (m. 2600) del Rifugio del Giogo Lungo.

*Placca glacio-nivale a O. della Cima del Vento* (10 settembre 1932). — Estensione molto minore di quella indicata nella tavoletta (km<sup>2</sup> 0,18, aggiornamento 1924). Sussiste una piccola placca (km<sup>2</sup> 0,07) a O. della cresta compresa fra il cippo 19 bis g e la Cima del Vento (m. 3051), e un lembo insignificante a O. della Bocchetta del Vento di dentro.

*Ghiacciaio della Bocchetta del Vento di Fuori* (10 settembre 1932). — Innevamento al di sopra di m. 2700. Il ramo destro del bacino di alimentazione si presenta molto smagrito, con rocce affioranti, il ramo sinistro è completamente isolato dal contiguo Ghiacciaio del Vento, con il quale, nella tavoletta (1924), è segnata una netta trasfuenza. Scarsi crepacci trasversali poco al di sotto di m. 2700. La morena superficiale compare nella zona frontale con una striscia longitudinale mediale e con una ampia fascia laterale sinistra. Arco morenico frontale ben definito. L'unico emissario scaturisce dalla porzione mediale della fronte. Area km<sup>2</sup> 0,20.

*Ghiacciaio del Vento* (10 settembre 1932). — Innevamento al di sopra di m. 2600. Sulla sinistra fra m. 2560 e 2620 si nota l'affioramento di una zona rocciosa che deli-

(1) Le aree glaciali sono calcolate in proiezione orizzontale.

mita una sottile striscia di ghiaccio ricoperta a valle da morenico abbondante e addossata alla scarpata sottostante alla quota 2684 della tavoletta.

Più in basso, sempre sulla sinistra, il margine del ghiacciaio diviene assolutamente incerto per passaggio laterale ad una ingente massa di ghiaccio morto ricoperta da notevole spessore di materiale morenico e di estensione imprecisabile. Questa zona aumenta di estensione verso il basso distaccandosi dalla porzione destra del ghiacciaio in corrispondenza di alcuni solchi longitudinali di ruscellamento, e proseguendo fino ad una quota verosimilmente di poco superiore a quella dell'unghia estrema. Questa ultima è spostata sulla destra e presenta marcati caratteri di ritiro; la porzione terminale è coperta da un copioso rivestimento morenico che nasconde quasi completamente il ghiaccio, diminuendo gradatamente verso l'alto. Emissario abbondante. Arretramento dal segnale A (frontale) m. 10. Il confronto fotografico mostra, rispetto al 1931, un notevole ritiro laterale della lingua con assottigliamento dell'unghia estrema. Area km<sup>2</sup> 0,38.

Sono state ripetute le fotografie da SF<sub>1</sub> ed SF<sub>2</sub>; è stata stabilita sulla sinistra una nuova stazione fotografica per la zona superiore del ghiacciaio, a m. 2520, dove il sentiero dal Rifugio Giogo Lungo alla Bocchetta del Vento di Fuori interseca lo sperone a NO. di quota 2684.

*Placca trasfiente dal Ghiacciaio Rosso* (10 settembre 1932). — È quasi del tutto staccata dal Ghiacciaio Rosso e da questo viene ad essere isolata in alto per l'estendersi dell'affioramento roccioso di quota 2926 fino alla cresta decorrente fra le quote 2828 e 3062. Sussiste in basso sulla sinistra una piccola confluenza con il ramo destro del Ghiacciaio Rosso. Ghiacciaio sgombro di detriti, leggermente stratificato e rotto da pochi crepacci trasversali. Innevamento sopra m. 2900 in piccola striscia lungo il margine superiore. Rispetto alla tavoletta (1924) si nota una discreta diminuzione di superficie e un marcato arretramento del margine frontale attualmente situato intorno a m. 2650. Area km<sup>2</sup> 0,15.

È stata stabilita la stazione fotografica al segnale trigonometrico (m. 2600) del Rifugio del Giogo Lungo.

#### VALLE ROSSA.

*Ghiacciaio Rosso* (9 settembre). — I due rami restano separati quasi completamente fino alla quota di circa m. 2460 e si fondono molto in basso per mezzo di un rilievo longitudinale di ghiaccio morto che sussiste sotto il copiosissimo detrito dell'antica morena mediana. Per la natura del breve tratto a comune credo quindi che le due masse glaciali siano da considerarsi come aventi un'individualità propria ben definita e come tali da descriversi separatamente. Area complessiva km<sup>2</sup> 1,95.

*Ramo sinistro.* — Innevamento al di sopra di m. 2800. Crepacci numerosi sopra i 2700 m. La parte inferiore non presenta margine netto ed è costituita da una estesa zona di ghiaccio morto, ricoperta da uno strato spessissimo di materiale morenico che rende impossibile ogni apprezzamento sull'andamento del margine frontale.

Tale zona si fonde in basso con il ramo destro del Ghiacciaio Rosso per mezzo del rilievo longitudinale già descritto; quest'ultimo nella porzione terminale in basso si curva verso sinistra simulando una morena frontale del ramo sinistro. Il ghiaccio spoglio da detriti compare molto più a monte iniziandosi con un'area triangolare depressa rispetto alla zona di ghiaccio morto posta immediatamente a valle.

Così stando le cose, riesce impossibile lo stabilire dei segnali che chiariscano l'andamento della parte attiva di questo ramo del ghiacciaio. Dal segnale B (frontale del ramo destro) è stata eseguita una misura secondo l'azimut 125°, atta a chiarire

la scarsa attività della zona di confluenza nel punto in cui, inflettendosi verso sinistra, presenta una scarpata con esigui affioramenti di ghiaccio per smottamento del morenico soprastante. Questo segnale può così considerarsi come frontale destro del ramo sinistro. Le acque vengono smaltite da numerosi e ricchi rigagnoli emergenti per tutta l'estensione della zona frontale. Area km<sup>2</sup> 0,84 circa.

*Ramo destro.* — Innevamento al di sopra di m. 2750. Ampi e numerosi crepacci trasversali e diagonali fra m. 2600 e m. 2750. La porzione inferiore pianeggiante del ghiacciaio si presenta nerastra per abbondante detrito sottile, che aumenta gradatamente verso la fronte. Lungo il margine destro, presso il Rifugio del Gioigo Lungo e per breve tratto a valle, si osserva un notevole ricoprimento morenico costituito da massi di medie dimensioni. Nella zona frontale si possono distinguere due porzioni divise in superficie da un solco di ruscellamento che termina all'origine dell'emissario. La sinistra, coperta da un abbondantissimo rivestimento di materiale morenico, è di forma allungata e si addossa al rilievo di ghiaccio morto che la separa dal ramo sinistro del ghiacciaio, assottigliandosi progressivamente fino a morire in corrispondenza del segnale B.

La porzione destra di forma triangolare è ricoperta da detrito sottile e da limo; ha termine una quarantina di metri a monte della sinistra in corrispondenza del segnale A. Emissario unico molto abbondante. Arretramento dal segnale A (frontale) m. 7,4; dal segnale B (frontale) m. 6,1; dal segnale C (laterale destro) m. 1,2. Area km<sup>2</sup> 1,11 circa.

Ripetuta la fotografia dalla stazione del 1931; stabilita una nuova stazione fotografica per il ramo destro e sinistro presso un grande masso del fianco destro della Valle Rossa sotto la voltata del sentiero per il Rifugio del Gioigo Lungo.

#### VALLE DI RIVA.

*Ghiacciaio di Monte Nevoso* (5 settembre 1932). — Innevamento al di sopra di m. 2850. Fronte in evidente ritiro con unghia estrema molto appiattita e limitata, per qualche metro verso monte, ad una sottile lastra di ghiaccio dello spessore di pochi decimetri. Morena superficiale scarsissima, eccetto che sulla destra del torrente dove affiora una corta e larga morena mediana. Emissario copioso con porta bassa e poco netta, e decorso leggermente incassato nel morenico. A destra, sul pendio morenico-alluvionale antistante alla fronte sussistente una placca nevosa allungata che si riallaccia ad una striscia di ghiaccio morto posta in alto presso la parete, sulla destra della fronte e ad essa contigua.

Arretramento dal segnale A (frontale) m. 3. Telefotografia del ghiacciaio dal Rifugio Uniti.

*Ghiacciaio Occidentale delle Vedrette Giganti* (6 settembre 1932). — Innevamento al di sopra di m. 2800. In alto, sulla sinistra, per l'estendersi di un affioramento di roccia fra le quote 2613 e 2671, si è isolato un netto e ampio lobo costituente una fronte secondaria ben definita. In corrispondenza della fronte principale si notano due bellissime morene galleggianti longitudinali che, iniziandosi verso 2600 metri, aumentano progressivamente in altezza fino all'unghia estrema, dove sono sopraelevate da uno zoccolo di ghiaccio. Di queste morene la sinistra è fiancheggiata da due crepacci longitudinali, ad andamento sinusoidale, dovuti all'approfondirsi di due solchi di ruscellamento. La fronte è regolarmente rigonfia e le acque fuoriescono da vari punti riunendosi in un unico emissario sulla sinistra. Sulla destra della morena galleggiante destra si osserva un laghetto formato per sbarramento della morena frontale.



Nella regione frontale il ghiaccio appare stratificato e ricoperto da morenico abbondante addensato specialmente sui fianchi. Emissario copiosissimo con porta caratteristica che si presenta più larga e più bassa dell'anno precedente.

Arretramento dal segnale A (frontale) m. 8; dal segnale B (laterale destro) m. 2,5. È stata ripetuta la fotografia della fronte dalla stazione del 1931.

\* \* \*

Riassumendo, possiamo notare che tutti i ghiacciai osservati nelle Alpi Pusteresi si mantengono in una netta fase di regresso.

Per i 10 segnali posti nel 1930, il confronto dei valori del regresso annuo del 1932 rispetto al 1931 mostra una differenza positiva (in valore assoluto) per 5 di essi, nulla per uno solo, negativa per gli altri 4. Di questi ultimi, due corrispondono a zone laterali pressochè inattive e ricoperte da un fitto strato di detriti morenici che difendono sempre più il ghiaccio dall'ablazione (segnale C del Ghiacciaio di Predoi e A del Ghiacciaio di Lana), mentre altri segnali degli stessi ghiacciai danno differenze positive; uno presenta una differenza minima (Bacino del Ghiacciaio del Sasso Lungo) in accordo con la differenza nulla dell'altro segnale A dello stesso ghiacciaio. Una diminuzione del regresso è quindi accertata rispetto ad un solo segnale (A del Ghiacciaio del Monte Nevoso).

Possiamo dunque concludere che in generale si verifica nella zona delle Alpi Pusteresi per il 1932 un accentuarsi della fase di regresso rispetto al 1931.

MARCO MARCHETTI.

## ALPI DOLOMITICHE.

### Gruppo della Marmolada.

Le misure eseguite il 12 settembre hanno rivelato che il regresso è generale su tutte le fronti, estendendosi anche al Ghiacciaio Occidentale, che nel precedente biennio era rimasto stazionario. Per altro l'entità del regresso è risultata quasi ovunque minore dell'anno passato. Ciò credo che sia dipeso, anche qui, dalle cattive condizioni dello scorso luglio, che fu in complesso piovoso e fresco, cosicchè un attivo consumo delle regioni frontali non può essersi iniziato che in agosto.

GHIACCIAI DELLA MARMOLADA	Variazioni frontali negli ultimi tre anni						
	1929-30	1930-31	1931-32				
Ghiacciaio principale:							
Fronte orientale, lobo sinistro . . . . . m. 2465	+ 8	— 10	— 3,50				
Fronte centrale {							
				lobo destro . . . . . » 2445	+ 1	— 7	— 4,80
				» mediano . . . . . » 2470	— 3,10	— 9,90	— 1,90
» sinistro . . . . . » 2425	— 3	— 7,60	— 6,40				
Fronte occidentale {							
				lobo sinistro, lato E. . . . . » 2470	— 2	— 4,10	— 4,20
» » » O. . . . . » 2460	— 2,10	— 3,30	— 0,90				
Ghiacciaio Occidentale (Ghiacciaio del Vernel):							
Lobo sinistro . . . . . » 2550	± 0	+ 0,30	— 4,50				

Rilevato di nuovo l'allineamento di pietre attraverso il Pian dei Fiacconi, ne sono risultati i seguenti spostamenti, in direzione del pendio (da S. a N.):

CONTRASSEGNO	$\delta$	$\epsilon$	$\theta$	$\eta$	$\%$	$\iota$
Distanza orizzontale dal caposaldo di Q. 2742 (Sasso delle Dodici) . . . . .	165	263	318	370	454	546
Spostamento dal 15 settembre 1929 al 10 settembre 1932 . . . . .	21	22	22	26	32	24 (?)

Nel precedente triennio 1926-29 lo spostamento era stato un po' minore.

### Gruppo delle Pale.

Il dott. GIULIO VIANELLO di Treviso si assunse per il Comitato Scientifico del C. A. I. la revisione dei ghiacciai di questo gruppo, che da varî anni erano del tutto trascurati, ad eccezione di quello dei Marmor, per merito dello stesso VIANELLO. Su questo e su altri tre ghiacciai egli, in compagnia del signor G. BENVENUTI, rintracciò una parte dei miei vecchi segnali, ebbe cura di porne di nuovi (specialmente sul Fradusta e sul Travignolo) e di prendere fotografie. Dalle sue osservazioni e dai confronti fotografici risulta che questi ghiacciai hanno subito negli ultimi anni un regresso frontale anche notevole. L'innnevamento è risultato molto scarso, neve recente trovandosi per lo più soltanto ai piedi delle pareti rocciose.

Al *Ghiacciaio dei Marmor* pare che la punta estrema si sia accorciata dal 1931 non meno di 10 m. In relazione tutto l'arco frontale si va deprimendo.

L'ampia fronte del *Ghiacciaio di Fradusta* si sarebbe ritirata di una cinquantina di metri rispetto alla posizione da me rilevata nel 1925. È aumentato il rivestimento morenico dell'unghia di ghiaccio del lobo centrale.

Al *Ghiacciaio della Pala* il lato destro della fronte è retrocesso di m. 16,80 dopo l'ultima mia visita del 14 agosto 1926. Dalle fotografie appare che tutta la lingua si è assottigliata in proporzione. Ciò è abbastanza notevole, trattandosi di un ghiacciaietto minuscolo e molto protetto entro il suo alto vallone.

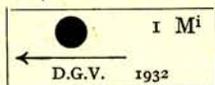
Per il *Ghiacciaio di Travignolo* mancano riferimenti ai vecchi capisaldi. Da alcune fotografie mi risulta che le due lingue hanno subito un discreto dimagrimento dopo il 1928.

BRUNO CASTIGLIONI.

Qui di seguito si riportano i dati, relativi ai ghiacciai del gruppo delle Pale, forniti dal dottor VIANELLO e trasmessi al Comitato Glaciologico della Presidenza della Commissione Glaciologica del C. A. I. (N. d. R.).

*Ghiacciaio dei Marmor* (10 settembre 1932-X) (Passo dell'Orsa m. 2345).

Segnale 1 Marinelli

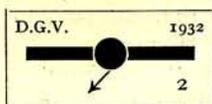


a m. 2120. — Da questo segnale in

direzione della freccia (E.) non si vede più la lingua del ghiacciaio, perciò abbiamo

misurato dal segnale in direzione E. 27 m. in orizzontale, fino all'incontro col rivolo glaciale di sinistra, e da questo punto ad angolo retto in direzione N., fino ad incontrare il margine inferiore del ghiacciaio misurammo metri lineari 20. Altimetria 2133.

Segnale 2 Marinelli



a m. 2175. — Da tale segnale, il ghiaccio

più vicino resta 6 m. più sotto, in direzione della freccia. Ricordando l'aspetto del ghiacciaio negli autunni decorsi, si riceve, quest'anno, una impressione di grande disgregazione e fissuramento profondo della superficie del ghiacciaio specialmente presso la porta, sul lato sinistro: così pure si notano numerose e profonde fessure nella parte alta del ghiacciaio, mentre la parte ultima è assai notevolmente ridotta per estensione e grossezza. Anche lo spessore del ghiaccio, in corrispondenza della porta, è certamente diminuito dallo scorso anno.

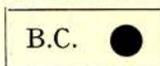
Neve relativamente recente si riscontra soltanto nella parte superiore del ghiacciaio, e, sempre in poca quantità, anche sulla destra, contro le rocce.

Dalla porta del ghiacciaio esce un piccolo rivolo glaciale, non prima di questo anno notato. Esistono poi altri due rivoli, uno tutto a destra e uno tutto a sinistra, di cui quello di destra è maggiore. La porta è circa 20 m. più in alto delle ultime propaggini della lingua.

Dalla stazione fotografica Castiglioni, a m. 2130, abbiamo preso due fotografie, una terza dal segnale 1, e una quarta dal segnale 2.

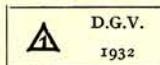
Ghiacciaio del Fradusta (12 settembre 1932-X) (Passo Canali m. 2435).

Segnale 1



m. 2640. — Presso a questo abbiamo fatto un altro

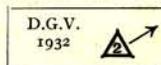
appariscente segno di richiamo:



Dal segnale 1 B.C. al pozzo di assorbimento (con rivolo) misurammo m. 45 verso S., e dal margine del ghiacciaio, nella stessa direzione, m. 70. Venti metri più ad E. del segnale, vi è un pozzo di assorbimento asciutto. Il sentiero segnato in rosso che, dal Passo Fradusta-Est, sbocca, come corridoio, sulla grande distesa del ghiacciaio, trovasi a circa 500 m. dal segnale, in direzione S.-SE., una cinquantina di metri più alto del segnale stesso. Da questo segnale fu fatta una fotografia.

Segnale 2. — Non essendo stato possibile rintracciare il segnale 2 Castiglioni, probabilmente per il fatto che la roccia, che lo portava, fu sgretolata per effetto

degli agenti atmosferici, abbiamo segnato un altro punto 2:



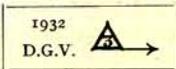
a

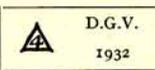
m. 2590, precisamente di fronte alla parte più bassa del ghiacciaio, subito a N. dello sperone roccioso, in luogo molto prossimo a quello indicato nello schizzo Castiglioni con la quota 2599. Dal nostro segnale, in direzione della freccia (S.-SE.), il margine del ghiacciaio dista, in orizzontale, m. 78. Da questo lobo del ghiacciaio, il rivolo glaciale scende abbondante dalla sinistra. Verso O., l'altro lobo del ghiacciaio si presenta completamente coperto da grande massa di ghiaie galleggianti, formanti collina nella parte alta. Come risulta da fotografia, alla stessa altezza del segnale, presso a poco nella parte mediana del lobo, si nota la fuoriuscita di un grosso rivolo glaciale, e altri più piccoli escono sulla sinistra del lobo stesso, da punti più alti. Tutti questi rivoli vanno ad alimentare il sottostante laghetto, anche segnato nello schizzo Castiglioni. La distanza dal segnale 2, al punto di uscita del grosso rivolo glaciale, è di circa 200 m., mentre dallo stesso

segnale all'estremo margine del ghiaccio ricoperto da ghiaie, corrono soltanto m. 141. Il margine del ghiaccio corre con direzione NE. dal segnale 2 contro roccia stabile.

Dal segnale 2 fu fatta una fotografia verso S.-SE. per il lobo orientale, e la seconda fu fatta in direzione della Pala di San Martino.

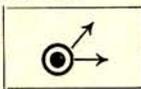
*Segnale 3.* — Mancando dati precisi, e data la difficoltà di ricerca in mezzo a innumerevoli collinette moreniche, non riuscimmo a trovare il segnale 3 Castiglioni e ne abbiamo stabilito uno, sopra un grosso masso ritenuto stabile, infisso presso la estremità O. della morena frontale, probabilmente in vicinanza della quota 2658

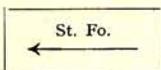
dello schizzo,  a m. 2640. Abbiamo notato che, nel suo complesso, il ghiaccio visibile fra la quota 2640 e la quota 2645 segnata più ad E. nello schizzo Castiglioni si è frontalmente ritirato certamente di circa 50 metri. Dal segnale 3 al margine del ghiaccio in direzione della freccia, e cioè in direzione della Cima Fradusta, abbiamo misurato m. 5 1/2.

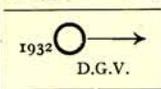
*Segnale 4*  a m. 2645. — Fu stabilito anche questo segnale su grosso masso ritenuto stabile, a circa metà della morena laterale sinistra, circa 150 m. a S. del segnale 3.

Dal segnale 4 al margine del ghiaccio misurammo m. 18. Questo segnale trovasi lungo la teoria dei segni rossi che partono dalla tabella indicante il Passo Fradusta-Ovest, con direzione verso E. Pochissima neve dell'annata nella parte superiore del ghiacciaio, subito sotto le cime. Tutto il resto del ghiacciaio è nudo, bene inteso dove non è ricoperto da ghiaie. Pochissime fessure trasversali nelle solite località.

*Ghiacciaio della Pala di San Martino* (13 settembre 1932-X).

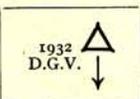
Abbiamo trovato facilmente il segnale descrittoci,  a m. 2425.

A questo aggiungemmo il segnale:  per indicare la direzione della soprastante stazione fotografica. In orizzontale, la lingua di ghiaccio che si protende più in basso, ricoperta di neve e di ghiaie fine, dista m. 33, mentre la massa del ghiacciaio vera e propria resta circa 10 m. più in alto. La suddetta lingua scende in basso fino a quota 2405. Dallo stesso segnale, in direzione della freccia obliqua verso l'alto, l'estremo margine della massa principale del ghiacciaio, dista m. 50 1/2. A questo punto, l'altimetro segna m. 2450 precisi.

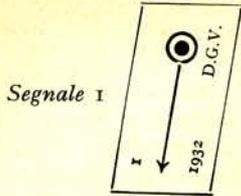
*Stazione fotografica*  a m. 2440. — Fu stabilita sul pendio roc-

cioso a N.-NO. del segnale 1, ed a circa 80 m. di distanza dallo stesso. Di qui la fronte del ghiacciaio si presenta solcata da alcuni larghi crepacci trasversali, e da due quasi verticali nella parte mediana. Neve recente soltanto nella porzione più alta del ghiacciaio, distribuita a triangoli contro le pareti della Pala di San Martino.

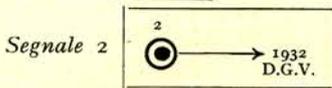
In corrispondenza dell'estrema punta della lingua di ghiaccio, ricoperta da neve e ghiaia fine, abbiamo stabilito un segnale accessorio, 2 m. più alto della punta stessa,

sulla parete di roccia:  a quota 2407.

*Ghiacciaio del Travignolo* (16 settembre 1932-X). — Non abbiamo trovato alcun segnale di ricognizioni precedenti, abbiamo quindi stabilito:



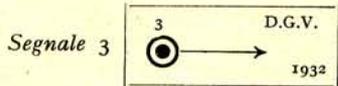
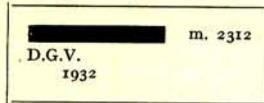
a m. 2210, all'inizio della morena stabile di sinistra, sopra un grosso masso ritenuto stabile. Da questo segnale, in direzione della freccia, si incontra il margine inferiore del ghiacciaio, ricoperto da grosse ghiaie, a m. 38, donde sgorga un rivo glaciale.



a m. 2225, su masso infisso nella morena. Il lobo sinistro del ghiacciaio, nella parte alta, dove supera il grande sperone centrale, è ancora abbastanza compatto, con pochi crepacci sulla sinistra, e progressivamente ricoperto di ghiaia fino al segnale 2. Non vi è traccia di caduta di seracchi. Dal segnale, in direzione della freccia, il ghiaccio dista m. 25  $\frac{1}{2}$ .

Dalla base del grande sperone centrale, che divide in due lobi il ghiacciaio, si prolunga in direzione SE.-NO. una grande morena, a doppio spiovente come un tetto, dapprima quasi orizzontale per circa 100 m., poi progressivamente più inclinata verso la valle. Alla base di tale sperone roccioso, sulla parete regolare, liscia e per-

pendicolare, abbiamo segnato la quota come qui indicato:



a m. 2255. — Sul pendio della grande morena

centrale rivolto verso NE., su grosso sasso morenico, ritenuto stabile. Di qui, in direzione della freccia (NE.), il lobo destro del ghiacciaio, per quanto ricoperto nella porzione inferiore da grosse ghiaie, dista m. 25  $\frac{1}{2}$ , non escludendosi che esso possa procedere più in basso, di pochi metri, sotto ghiaie.

GIULIO VIANELLO e GUIDO BENVENUTI.

### Gruppo di Cima Undici.

*Ghiacciaio alto di Popera* (18 settembre 1932). — Esso è situato nell'alto vallone ghiaioso, scendente dal Passo della Sentinella, nella regione Popera, ai piedi della parete orientale di Cima Undici (m. 3092), con origine nella gola rocciosa che scende ripida da Forcella Rivetti.

Nella tratta superiore, da Forcella Rivetti al vallone ghiaioso, esso è incassato tra le rupi di Punta Rivetti e di Cima Undici, è ripidissimo ed è esposto verso N.-NO.

Poi il ghiacciaio, volgendo verso E., si apre nel vallone ghiaioso, aumentando notevolmente di ampiezza, ma diminuendo di ripidità; è limitato dalle pareti di Cima Undici e Punta Rivetti a destra (orografica) e dalla potente morena laterale a sinistra (orografica) in vicinanza del Sasso Fuoco; è chiuso in fondo verso valle da potente morena frontale che collega la morena laterale sinistra (orografica) alla parete di Cima Undici - Punta Rivetti a destra (orografica).

Al centro della morena frontale vi è una depressione della morena stessa; altra più marcata depressione, anzi un varco, trovasi sulla destra (orografica), ove passa la lingua glaciale più avanzata, sotto di cui prosegue un ripido canalone con sponde di ghiaia, nel quale scorre il torrente glaciale.

Tale lingua glaciale è situata quasi sotto alla rupe, a cui si affaccia il Ghiacciaio Pensile di Popera, che scarica le sue nevi, i suoi ghiacci fratturati e le sue acque di fusione sulla anzidetta lingua glaciale.

La quota più alta del ghiacciaio è a Forcella Rivetti.

La quota più bassa fu riscontrata di m. 2350 circa (aneroide).

Il dislivello tra la fronte e la sommità del ghiacciaio compreso nel vallone è di ~ 150 m., mentre per quello compreso nella gola è circa 100 metri.

Il torrente glaciale ha un portata di circa 100 litri al secondo ed alimenta, insieme a quello del Ghiacciaio Basso di Popera, il sottostante torrente Risena che confluisce nel torrente Padola, affluente di destra del fiume Piave (bacino del Mare Adriatico).

Il ghiacciaio fu trovato quasi interamente scoperto da neve, con molti crepacci trasversali concentrici (concavi verso valle), che nella zona più bassa del ghiacciaio costituiscono quasi una seraccata.

La lingua glaciale più avanzata sopra accennata arrivava colla fronte circa sino a metà spessore della morena frontale, a quota 2350 circa (aneroide), formando alla estremità una specie di grotta di ghiaccio, vera porta d'uscita delle acque glaciali.

Nel sottostante canalone del torrente glaciale, davanti alla lingua glaciale (verso E.), a m. 25 da essa, è stato posto, a quota 2350 circa (aneroide), un segnale rosso a minio colle indicazioni: A. C. → 1932-18-IX sulla faccia settentrionale di un masso roccioso, situato nel mezzo del canalone stesso, che sembra una roccia in posto e che è il più grosso ed il più lungo dei massi esistenti nel canalone.

Sulla faccia orientale, verso valle, di detto masso è stato posto un segnale rosso di richiamo a triangolo pieno ▲, visibile a chi risale il canalone per raggiungere le origini del torrente glaciale e quindi la morena e la lingua glaciale.

È da osservare come, data la forte fusione del ghiaccio avvenuta quest'anno per l'azione del sole durante i mesi di agosto e settembre, nessun collegamento glaciale o nevoso è apparso alla Forcella Rivetti tra il Ghiacciaio Alto e il Ghiacciaio Pensile, com'era certamente avvenuto invece in altre stagioni e in altri anni: la Forcella Rivetti, che divide i due ghiacciai, era completamente sgombra da ghiaccio o da neve che li collegasse.

La larghezza media del ghiacciaio nel vallone ghiaioso è di circa m. 300.

La sua lunghezza reale secondo il pendio è di circa m. 450.

Nella gola rocciosa superiore il ghiacciaio ha una larghezza media di circa m. 50 con lunghezza reale secondo il pendio di circa m. 180.

In proiezione orizzontale si ottengono i seguenti risultati approssimati:

Ghiacciaio nel vallone: ettometri	3	×	4,25	=	ettari	12,75
» nella gola:	»	0,5	×	1,5	=	» 0,75

Totale ettari 13,50

di superficie complessiva del ghiacciaio, cioè poco più di quella segnata nella *Guida delle Dolomiti Orientali* del prof. BERTI (ettari 13).

*Ghiacciaio Basso di Popera* (18 settembre 1932). — Esso è situato ai piedi della parete orientale di Monte Popera (m. 3045) ed è racchiuso tra due speroni rocciosi di detto monte che si protendono verso N.; è posato su ripide ghiaie ed è contornato a valle da morena frontale completa, cioè distesa a semicerchio da uno sperone all'altro.

Il ghiacciaio ha forte inclinazione nella parte superiore.

È crepacciato in alto, mentre non lo è in basso, salvo qualche piccola frattura di ghiaccio.

È quasi completamente scoperto da neve; mentre invece è coperto da detriti e da grosse pietre presso la sponda sinistra (orografica) e nella parte inferiore.

Ha esposizione verso N. Il dislivello tra il punto più alto e quello più basso del ghiacciaio è di circa m. 150.

È chiuso a valle da morena frontale, formata da grosse pietre, che nel mezzo ha lieve depressione, attraverso a cui esce tra le pietre e le ghiaie il torrente glaciale con piccola portata visibile (qualche decina di litri al secondo).

In questa depressione mediana della morena frontale è stato posto, a quota 2200 circa (aneroide), un segnale rosso così contraddistinto: A. C. → 18-IX-1932, applicato a m. 14 dalla lingua glaciale più avanzata, a N. di essa, che ha la medesima quota del segnale (2200 aneroide), sulla faccia orientale di un masso roccioso foggato a punta verso l'alto, posto sulla sommità della morena e sostenuto da altro masso sottostante.

Su questo secondo masso sottostante è stato tracciato sulla sua faccia settentrionale, cioè verso valle, un segnale rosso di richiamo a triangolo pieno ▲, e così pure su altro masso vicino, situato alla sua destra (orografica), in modo da riuscire visibili a chi risale da valle il piccolo torrente glaciale e la morena.

La larghezza media del ghiacciaio è di circa m. 200.

La sua lunghezza reale secondo il pendio è di circa m. 350.

In proiezione orizzontale si ha il seguente risultato:

Ettometri  $2 \times 3,2 = 6,4$  ettari di superficie complessiva del ghiacciaio, cioè poco più di quella segnata nella *Guida* del prof. BERTI, anzidetta (ettari 6).

*Ghiacciaio Occidentale di Popera* (20 agosto e 18 settembre 1932). — Nella prima visita (20 agosto 1932) ho rilevato che il ghiacciaio era innevato nella sua parte più bassa quasi come nello scorso anno (8 agosto 1931), per cui mi è risultato incerto il limite della fronte glaciale ed ho rinviato tale accertamento e i relativi segnali ad una prossima visita da effettuarsi nel mese successivo.

Frattanto sono salito allo spigolo roccioso di quota 2592, situato sulla destra orografica del ghiacciaio, ed ho riscontrato che il caratteristico crepaccio a Y, rilevato l'anno scorso nella tratta superiore del ghiacciaio in pendio, non esisteva più; esistevano invece, poco sotto allo spigolo di piegatura del ghiacciaio (m. 2600 circa), 2 crepacci trasversali orizzontali per quasi tutta la larghezza del ghiacciaio in pendio e, poco più sotto, altri due crepacci trasversali ma inclinati, scendenti da sinistra a destra (orografica).

Ho di nuovo controllata la pendenza del ghiacciaio in pendio, che mi è risultata ancora di 30°; però tale inclinazione diminuisce notevolmente nella tratta più bassa, che era innevata per una lunghezza di circa 100 m. sino al bordo interno della morena frontale. Tale morena frontale è costituita da tre ordini successivi di morena con uno spessore complessivo di quasi 100 metri.

Ho controllato pure la portata del torrente glaciale, effluente a valle della morena, riscontrando oltre 200 litri al secondo, come nello scorso anno.

Nella seconda visita (18 settembre 1932), essendo scomparsa la neve sulla parte bassa pianeggiante del ghiacciaio, ho potuto accertarmi del limite inferiore della fronte glaciale che arrivava colla sua lingua più avanzata nel mezzo della fronte a circa m. 50 a monte del bordo interno della triplice morena frontale, a quota circa 2494 (aneroide), proprio a contatto di un grosso masso roccioso, che ho scelto per tracciarvi sopra, sulla sua faccia settentrionale, il segnale rosso sotto indicato, non essendovi roccia in posto nella conca della morena frontale: → A. C. 18-IX-1932.

Ho inoltre nuovamente controllato la portata del torrente glaciale, che si era ridotta a circa 130 litri al secondo.

Tabella dei Ghiacciai Cadorini.

Nome del Ghiacciaio	Area in ettari	Esposizione	Punti controllati	SEGNALE			FRONTE GLACIALE				Variazioni 1929-1931
				Sigla	Posizione	Quota	Distanza dal segnale			Quota	
							1931	1932	1931		
Antelao Occidentale	31	N.	fronte media	5	frontale	2295	—	21,30	33	—	11,70
"	"	"	"	7	"	2295	—	26,20	33	—	6,80
"	"	"	"	8	"	2280	—	24,70	?	—	—
Popera Occidentale	19	O.	lingua estrema	A. C.	"	2494	—	—	—	—	—
" Alto	13,5	E.	" destra	A. C.	"	2350	—	—	—	—	—
" Basso	6,4	N.	fronte media	A. C.	"	2200	—	—	—	—	—
Sorapis Centrale	21	N.	lingua estrema	B. C.	laterale sin.	2185	—	7,10	13	—	5,90
Pelmo	12,9	NE.	fronte destra	N. 1 A. C.	frontale	2880	—	—	—	—	—
"	"	"	" media	N. 2 A. C.	"	2865	—	—	—	—	—
"	"	"	"	N. 3 A. C.	"	2860	—	—	—	—	—

Così pure ho controllato la quota delle sorgenti del torrente glaciale, che ho trovato di circa 2460 (aneroide), e quella della sommità della morena, che ho trovato di 2470 (aneroide).

Debbo perciò rettificare le corrispondenti quote 2440 e 2450 indicate nella Relazione dello scorso anno, per le quali avevo usato altro aneroide di minor precisione.

E così pure deve essere rettificata la posizione della lingua glaciale dello scorso anno, perchè probabilmente il ghiaccio, nascosto sotto il nevaio riscontrato nello scorso anno e nella prima visita di questo anno, invece di finire a monte del nevaio, arrivava sino quasi alla morena, poichè trovai in settembre ghiaccio morto sotto i detriti tra la fronte attuale e la morena.

Però, nonostante tale abbassamento di posizione e quindi di quota per circa 20 m. della fronte glaciale dello scorso anno, dovrebbe essere tenuta ferma la sua quota di 2490 in seguito alla rettificata in aumento di 20 m. fatta alle quote della morena e delle sorgenti del torrente glaciale; per cui la fronte nello scorso anno dovrebbe essere stata di poco più bassa di quella riscontrata quest'anno. Devesi però far presente che la visita dello scorso anno ebbe luogo presto (8 agosto), mentre quest'anno avvenne più tardi (18 settembre), cioè in epoca di massimo ritiro del ghiaccio, per cui può ritenersi che nello scorso anno a questa data il ghiaccio si sarà ritirato sino a circa al limite minimo di quest'anno.

Risulta quindi incerto un sicuro ritiro della fronte glaciale dal 1931 al 1932.

#### Gruppo del Pelmo.

*Ghiacciaio del Pelmo* (9 settembre 1932). — Esso è situato nel circo superiore del Pelmo (m. 3168), chiuso all'intorno dalle alte pareti rocciose del monte è solo aperto verso valle, verso SE.

Il ghiacciaio ha esposizione NE. ed inizia dalla Cresta O. (circa 3000 m.) del monte, scende con pendenza moderata nel

circo roccioso sino a quota 2860 circa (aneroide), ove finisce contro la morena frontale, a cui segue un ammasso caotico di grossi massi disseminati nel piano inferiore del circo, poco sopra al gradone roccioso, che precipita sul sottostante vallone ghiaioso nel Pelmo.

Il ghiacciaio non è quasi per nulla crepacciato, è sgombro interamente da neve sino alla sommità, ed è ricoperto da detriti solo nelle lingue frontali.

L'acqua di fusione del ghiacciaio sfugge sotto le ghiaie della morena frontale e poi sotto il caotico ammasso di grossi massi, che si trovano a valle della morena, per comparire poi, in forma di fontanelle, attraverso le rocce del gradone roccioso e per nuovamente comparire sotto le ghiaie del sottostante vallone e penetrare nelle rocce calcaree sottostanti sino ad affiorare, in forma di sorgenti, nei Campi di Rutorto, a contatto del terreno argilloso rossastro impermeabile, e formare quindi il Rio Fedarola, che scarica nel Boite, affluente del Piave, e il Rio Rutorto, che scarica nel Maè, affluente pur esso del Piave (bacino dell'Adriatico).

Le dimensioni del ghiacciaio sono:

Larghezza media: m. 300.

Lunghezza secondo il pendio: m. 450.

In proiezione orizzontale la superficie risulta di ettometri  $3 \times 4,3 = 12,9$  ettari, cioè poco meno di quella segnata nella *Guida delle Dolomiti Orientali* del prof. BERTI (ettari 13).

Furono posti 3 segnali rossi in tre punti diversi davanti alle lingue glaciali, con segnale di richiamo posto poco più a valle su un enorme masso cilindrico con faccia superiore orizzontale piana e levigatissima, che emerge tra tutti gli altri massi disseminati nel fondo del circo.

Su tale masso cilindrico è segnata sulla sua superficie cilindrica, in posizione visibile per chi sale, una freccia e le parole « Osserv. glaciali 9-IX-32 ».

Vi sono aggiunte le sigle A. C. - G. B. - P. G., che corrispondono alle mie iniziali e a quelle dei miei validi collaboratori nella visita del ghiacciaio, maestro GOTTARDO BALLIS di Sottocastello Cadore e PINO GENOVA di Pieve di Cadore.

Più in su del masso cilindrico trovasi un masso piramidale colla punta verso l'alto, che ha la forma di un tetraedro con faccia piana levigata, rivolta verso monte, cioè verso il ghiacciaio (verso O.).

La sua quota di sommità è di 2876 (aneroide).

Alla sua sinistra (per chi sale) sono disposti i tre segnali, lungo e davanti la fronte glaciale, in corrispondenza delle lingue glaciali che sopravanzano nei varchi aperti nella morena frontale.

Il segnale più a sinistra (per chi sale) di tutti porta l'indicazione: N. 1 - A. C. —> m. 6,30 e trovasi a quota 2880 circa (aneroide), a m. 6,30 dal ghiaccio.

Il segnale è dipinto in rosso sulla faccia settentrionale di una roccia in posto, situata a sinistra (per chi sale) del varco aperto nella morena frontale dalla lingua glaciale.

Più a destra (per chi sale) di questo segnale havvi altro segnale con l'indicazione: N. 2 - A. C. —>, a quota circa 2865 (aneroide), a m. 21 dal ghiaccio.

Il segnale è dipinto in rosso sulla faccia meridionale di un masso color rosa, incastrato in uno sperone di roccia in posto, ed è situato poco a sinistra (per chi sale) del mezzo di tutta la fronte glaciale.

Più a destra ancora (per chi sale) havvi l'ultimo segnale con l'indicazione: N. 3 - A. C. —>, a quota circa 2860 (aneroide), a m. 8 dal ghiaccio.

Il segnale è dipinto in rosso sulla faccia orientale di una roccia in posto, colla freccia tracciata sulla faccia orizzontale.

Si fa osservare che il ghiacciaio arrivava colle sue lingue alla morena frontale e che la lingua più avanzata, più bassa, quella del segnale n. 3, sottopassava la morena e ne usciva al bordo inferiore a valle.

Da informazioni assunte presso il mio valente collaboratore maestro BALLIS succitato, che ogni anno da moltissimo tempo sale alla Cima del Pelmo, risulta che il ghiacciaio non fu mai per il passato scoperto da neve, ma spesso anche l'ammasso caotico di pietre antistante era in parte avvolto da neve.

#### **Gruppo dell'Antelao, Gruppo del Cristallo e Gruppo delle Marmarole.**

Tanto pei ghiacciai dell'Antelao, quanto per quello del Cristallo avevo provveduto per la misura della variazione delle fronti glaciali dai segnali indicatimi dal prof. CASTIGLIONI, ma tali segnali non furono ritrovati a causa del cattivo tempo avuto nel giorno di visita a fine settembre ai Ghiacciai dell'Antelao e a causa della discreta quantità di neve caduta sul Ghiacciaio del Cristallo poco prima del giorno di visita (16 ottobre).

Riguardo al Ghiacciaio di Dentro del Froppa nelle Marmarole, non ho potuto far alcun rilievo nè porre segnali, perchè nel giorno di visita (28 agosto 1932) giunsi troppo tardi sulla Cresta delle Marmarole col mio giovane segretario OSVALDINO BOMBASSEI di Auronzo per aver tempo di scendere alla fronte glaciale, di risalire di nuovo alla Cresta e di scendere poi a pernottare al Rifugio Chiggiato, unico ricovero della zona.

Dott. Ing. ALBERTO CELLI.

#### **ALPI GIULIE.**

##### **Gruppo del Canin.**

Dopo lo studio riassuntivo del DESIO (1) sulle variazioni dei ghiacciai in esame, desunte dalle osservazioni compiute saltuariamente fra il 1880 e il 1925, i segni furono nuovamente riscontrati da ARRIGO TONINI nel 1927 e 1929 (2). Io ho ripreso le osservazioni lo scorso agosto, durante una serie di escursioni eseguite nel gruppo del Canin a scopo geologico.

Le condizioni erano in tale occasione assai favorevoli, grazie alla poca neve caduta durante l'inverno precedente e all'estate asciutta e calda, che aveva fatto scomparire il ricoprimento nevoso sulla parte inferiore dei ghiacciai e lungo buon tratto delle fronti.

I ghiacciai apparivano nel complesso in ritirata. In quello *occidentale* era nettissimo il distacco fra la regione inferiore scoperta ed il nevato. La linea inferiore del nevato correva appena sotto la base della parete rocciosa che delimita il circo glaciale. In basso si stendeva il ghiaccio vivo, poco o punto fessurato e distintamente stratificato, d'un colore fra l'azzurrognolo e il verdastro. Il ghiacciaio era alla fronte nettamente sdoppiato da uno sprone roccioso interamente scoperto, salvo qualche piccola chiazza di neve conservata nelle anfrattuosità della roccia.

(1) DESIO A., *Le variazioni dei Ghiacciai del Canin nell'ultimo cinquantennio* (In *Alto* [Cronaca della Società Alpina Friulana], XXXVIII, n. 1-4, gennaio-dicembre 1927).

(2) TONINI A., *Osservazioni sui Ghiacciai del Canin nel 1927* (In *Alto*, XXXIX, n. 1-2, gennaio-dicembre 1928). — *Osservazioni sui Ghiacciai del gruppo del Canin nel 1929* (Ibid., XL, n. 1-2, gennaio-dicembre 1929). — *Relazione della campagna glaciologica del 1929* (Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, n. 10, anno 1930).

Davanti alla fronte si stendeva una frangia nevosa discontinua, dove più e dove meno estesa, ma comunemente bene distinta dal ghiaccio vivo, l'unghia del quale si poteva individuare con esattezza.

Tra il 21 e il 25 agosto, con tempo per lo più sereno e caldo, alla fronte convergavano parecchi e copiosi ruscelli alimentati dalle acque di fusione superficiale, più abbondanti sul lobo occidentale del ghiacciaio, che è più inclinato e che scende più in basso. Le stesse acque di fusione erano venute raccogliendo alla superficie della placca nevosa anteposta all'unghia del ghiacciaio uno straterello nerastro formato d'un terriccio calcareo copiosamente humifero, in mezzo a cui si poteva raccogliere qualche foglia secca di faggio. Questo terriccio poltiglioso e attaccaticcio, evidentemente trasportato dal vento dalla zona boscosa sottostante, contribuisce probabilmente alla formazione del velo scuro che separa fra loro gli strati di neve e ghiaccio.

Condizioni simili presentava pure il *Ghiacciaio orientale*. In generale anche qui era abbastanza netta la separazione fra l'unghia del ghiacciaio e la neve che lo marginava lungo buon tratto della fronte.

I due ghiacciai erano fra loro separati da una zona di roccia interamente scoperta, che si attaccava alla sporgenza rocciosa che dalla cresta principale si protende verso la quota 2239. Il ghiaccio vivo, leggermente azzurrognolo e distintamente stratificato, pure nel ghiacciaio orientale era diviso dal nevato per mezzo di una linea nettissima, decorrente poco sotto la base dei roccioni soprastanti.

La regione del nevato, o di alimentazione, in ambedue i ghiacciai apparisce molto ristretta in confronto di quella scoperta; circostanza rilevata pure dal MARINELLI (1), il quale osservava in proposito come buona parte della neve che alimenta i ghiacciai deva essere provvista dal vento e dalle valanghe che precipitano dalla parete rocciosa che recinge il circo glaciale.

La superficie del ghiacciaio orientale era sparsa di scarso detrito. Il ghiacciaio appariva quasi puro, salvo le striscie di terriccio che separano fra loro gli strati.

Il *Ghiacciaio dell'Ursic* era ugualmente quasi tutto scoperto nella sua parte inferiore. Il nevato si presentava ridotto a una stretta fascia al piede della parete rocciosa e si continuava in una frangia di neve ai due lati del ghiacciaio. Il detrito superficiale era assai più abbondante che nei due ghiacciai descritti precedentemente e dovuto in gran parte a recenti frane. Esso poi appariva più copioso nella parte mediana del ghiacciaio. L'unghia estrema era quasi tutta sepolta sotto la morena e con tratti di ghiaccio molto assottigliato, sebbene ancora aderente al corpo del ghiacciaio.

Sul ripido pendio che si stende ai piedi della parete rocciosa che culmina nelle quote 2407 e 2472, a O del Ghiacciaio dell'Ursic, spiccavano due placche di neve e ghiaccio, di cui l'orientale era separata dal Ghiacciaio dell'Ursic da un elevato cordone morenico, formato da una catasta di massi piccoli e grandi di calcare del Dachstein. Queste due placche, fortemente inclinate, erano divise fra loro da una zona detritica scoperta. La placca occidentale, più ristretta e terminante più in alto, mostrava allo scoperto il ghiaccio vivo, verde-azzurrognolo e distintamente stratificato, limitato superiormente da un brevissimo tratto nevoso, rispondente alla zona del nevato. Anche la ripida placca orientale mostrava ben allo scoperto la regione inferiore costituita da ghiaccio stratificato.

Ai piedi dello stesso pendio e in margine al ciglione roccioso quotato 2172 e 2244, si vedevano due estese chiazze di neve separate fra loro e nettamente disgiunte dai due minuscoli ghiacciaietti sovrastanti.

(1) MARINELLI O., *I Ghiacciai delle Alpi Venete*. Memorie geografiche di G. DAINELLI, 1910, pag. 27 e 225.

Dei vecchi segni posti alle fronti dei tre ghiacciai non mi fu dato di ritrovare che una piccola parte. Alcuni degli stessi segni sono stati fatti per la prima volta il 25 agosto 1929 da A. TONINI, il quale mi ha gentilmente favorito le misure relative che egli aveva omesse nella sua Relazione del 1929. Ma alcune di queste misure non sono utilizzabili, poichè dal confronto con le mie pare che siano state riferite al margine esterno della frangia nevosa anteposta all'unghia del ghiacciaio, la quale, nelle annate con scarsa ablazione, non si riesce a individuare. Queste misure dubbie furono tralasciate nel seguente specchietto riassuntivo, dal cui esame, comunque, chiaramente emerge che i ghiacciai seguitano in fase di ritirata:

GHIACCIAI		Segni	1923 (Desio)	1925 (Desio)	1927 (Tonini)	1929 (Tonini)	1932 (Feruglio)
Occidentale	fronte O.	alfa	34	—	43	49	57,90
		beta	—	30	27,50	33	37,60
	fronte E.	I	—	—	—	15	13,20
		H	—	—	20	9,50	36
Orientale	. . . . .	epsilon	20	16	20,50	15	14,70
		M	18	6	17	20	39,80
		theta	14	—	—	25	48,80
Dell'Ursic	. . . . .	O	—	5,20 (?)	—	—	9,20
		P	—	18,60	—	—	23

Qui di seguito riporto i dati relativi ai segni riveduti e ordinati procedendo da O. verso E.

*Ghiacciaio occidentale.* — Alfa  $\frac{16}{IX}$  20. — Su roccia in posto, sul lato sinistro della fronte, a circa 2150 m. s. m. Il 25 agosto 1932 distava dall'unghia scoperta del ghiacciaio m. 57,90. Siccome l'unghia del ghiacciaio era in parte mascherata da morena, è possibile che il ghiaccio vivo si continuasse di sotto alla stessa per 2-3 m., nel quale caso la distanza effettiva dal segno si dovrebbe ridurre a 55 o 56 m. Dinanzi alla fronte si stendeva una piccola placca di neve, il cui margine esterno distava dal segno m. 34,40.

↙ E. F. — Segno nuovo da me collocato sulla roccia in posto il 21 agosto 1932, prima di scoprire il segno precedente, che ritrovai ripercorrendo la fronte alcuni giorni dopo. Il 21 agosto il nuovo segno distava m. 44,30 dall'unghia del ghiacciaio e m. 24 dal margine esterno della frangia di neve situata davanti al ghiaccio vivo.

Beta  $\frac{16}{IX}$  20. — Distanza dall'unghia del ghiacciaio, che era bene scoperta, misurata nella direzione delle frecce il 21 agosto 1932, m. 48,10. Distanza dal punto più vicino del ghiacciaio misurata lungo una direzione situata un po' a O. della precedente, m. 37,60.

I ↓ A T . — Segno nuovo posto dal TONINI nel 1929, sullo sprone roccioso che divide in due lobi la fronte del ghiacciaio occidentale. Il 25 agosto 1929 distava m. 15 dall'unghia del ghiacciaio (essendo situato 5 m. più in basso), mentre il 21 agosto 1932 la distanza era ridotta a m. 13,20.

↙<sup>2</sup> A T . — Sullo stesso sprone, un po' più in basso del segno precedente. La distanza dal ghiacciaio, misurata dal TONINI il 25 agosto 1929, era di m. 22; ma io dubito che tale misura si riferisca, anzichè al ghiacciaio, a una placca di neve anteposta. Difatti, il 21 agosto 1932, io trovai la distanza dal ghiaccio scoperto di m. 46,60 e quella dal margine esterno della frangia nevosa di m. 16,30.

8 A T . — Su roccia in posto lisciata dal ghiacciaio. Il 25 agosto 1929 la  
↙  $\frac{25}{8}$  29 distanza dal ghiacciaio, misurata dal TONINI, era di m. 16. Il  
21 agosto 1932 il segno distava m. 36,20 dall'unghia del ghiacciaio  
e m. 31 dal margine esterno della frangia di neve posta dinanzi allo stesso.

3 A T . — Sulla superficie di uno strato di calcare del Dachstein. Il 25 agosto  
↙  $\frac{25}{8}$  29 1929 la distanza dalla fronte risultò al TONINI di m. 10, dato però  
ch'io penso si riferisca invece all'orlo esterno della frangia nevosa  
che margina il ghiacciaio. Il 21 agosto 1932 il segno distava m. 26 dall'unghia del  
ghiacciaio e m. 10 dall'orlo esterno della placca di neve.

H. — Su di un grande macigno dinanzi all'estremità orientale della fronte. La  
distanza dall'unghia del ghiacciaio, misurata il 21 agosto 1932 nella direzione della  
freccia, era di m. 39,50, mentre la distanza dall'orlo esterno della placca di neve  
anteposta alla fronte era di m. 11,40. La distanza dal punto più prossimo del  
ghiacciaio era di soli m. 36.

Dinanzi alla fronte del ghiacciaio occidentale, trovai un grande blocco di calcare  
a grosse bivalvi fossili, recante un vecchio segno in minio di cui si riusciva a leggere  
distintamente un 3, e a fianco del 3, quasi cancellate, le lettere MO. Probabilmente  
è il segno DMO fatto il 19 agosto 1893 da MARINELLI O. Il 21 agosto 1932 esso  
distava m. 104,10 dall'estremità inferiore del lobo occidentale del ghiacciaio e m. 57  
dal margine esterno d'una placca di neve anteposta alla fronte.

*Ghiacciaio orientale.* — Tutte le misure relative a questo ghiacciaio furono fatte  
il 22 agosto 1932.

A ↙ A T  
25-8-29 . — Sopra uno spuntone roccioso, sul lato occidentale del ghiac-  
ciaio. Distanza dal ghiaccio scoperto, nella direzione della freccia, m. 27,60. Questa  
cifra forse pecca un pochino in eccesso, poichè l'unghia del ghiacciaio termina  
sotto una placca di neve che circonda pure il roccione su cui è fatto il segno. La  
distanza dal ghiacciaio, misurata dal TONINI il 25 agosto 1929, era di m. 6; ma io  
dubito che tale cifra si riferisca piuttosto all'orlo esterno della placca nevosa.

B A T  
↙ 25-8-29 . — Distanza dal ghiaccio scoperto, misurata nella direzione della  
freccia, m. 40 e m. 20,10 dal margine esterno della placca nevosa che margina il  
ghiacciaio. La distanza dal punto più prossimo del ghiaccio scoperto (misurata  
secondo una direzione più orientale di quella indicata dalla freccia) era di m. 28  
soltanto. Essendo l'unghia del ghiacciaio nascosta da una frangia nevosa, i valori  
sopra indicati probabilmente peccano in eccesso. La distanza dal ghiacciaio, misurata  
dal TONINI il 25 agosto 1929, era di m. 20; ma è possibile che tale cifra si riferisca  
piuttosto alla frangia nevosa.

↙ C A T  
25-8-29 . — Su roccia in posto (calcare chiaro a sezioni di Megalodonti)  
appena sotto il segno precedente. Distava m. 54,50 dal ghiaccio scoperto nella  
direzione della freccia. Siccome l'unghia si continua al di sotto di una placca di  
neve che margina il ghiacciaio, la distanza misurata è da ritenersi in eccesso. La  
neve arriva a m. 4,60 dal segno: sotto la neve fresca trasparente della neve vecchia,  
indurita. Il TONINI ha misurato il 25 agosto 1929 una distanza di 22 m., che però  
potrebbe riferirsi al margine del lembo nevoso.

Epsilon  $\frac{16}{IX}$  20. — Su di un grande macigno: distanza dal ghiacciaio m. 14,70.  
L'unghia del ghiacciaio è quasi interamente scoperta. Parecchi e copiosi ruscelli ne

solcavano la fronte: scarso detrito superficiale. La stratificazione del ghiaccio era bene distinta.

M 96. — Situato di fronte al segno seguente, sul lato sinistro della lingua inferiore del ghiacciaio, che termina quivi in una vallecola. Distanza dal ghiacciaio m. 39,80, misurata nella direzione della freccia, e m. 6 dal lembo nevoso situato anteriormente al ghiacciaio.

Theta  $\frac{16}{IX}$  20. — Sulla roccia in posto, sul lato destro del canalone in cui avanza la lingua terminale del ghiacciaio. Distanza dal ghiaccio scoperto, m. 48,80. Davanti al ghiacciaio si stende una lingua nevosa che scende in basso, sul fondo del canalone: il segno dista m. 18 dal margine nevoso. La fronte del ghiacciaio è ripida e bene scoperta, percorsa da 2 o 3 crepacci longitudinali e da numerose solcature scavate dalle acque di fusione superficiale.

*Ghiacciaio dell'Ursic.* — Misure eseguite il 22 agosto 1932:

↓ O. — Su roccia in posto (calcare biancastro zeppo di Megalodonti), sul lato sinistro della fronte. Distanza dall'unghia del ghiacciaio, m. 9,20.

P ↙ . — Su di un macigno, appena sotto il segno precedente. Distanza dal ghiacciaio nella direzione della freccia, m. 23. La zona marginale di ghiaccio è quasi separata dal corpo del ghiacciaio e talmente assottigliata che vi spuntano i massi sottostanti. La distanza dal ghiaccio vivo era di m. 29,70.

↙ Z. — Segno nuovo da me collocato sopra un grande masso verso la parte mediana della fronte, più in basso del segno precedente. Distanza m. 32,60.

V. — Segno nuovo fatto sulla roccia in posto davanti all'estremità inferiore del ghiacciaio che avanza, in una specie di canalone, con la punta semisepolta da detrito. Distanza dall'estrema punta del ghiacciaio, m. 71.

EGIDIO FERUGLIO.

## 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 - Nicola Vacchelli (necrologia) . . . . .	» 9
CARLO SOMIGLIANA - Relazione sull'attività del Comitato Glaciologico Italiano nel 1931 . . . . .	» 11
UMBERTO MÒNTERIN - VIII. Le variazioni periodiche dei ghiacciai italiani, 1932 . . . . .	» 17
GIOTTO DAINELLI - La mia spedizione al Ghiacciaio Siacén nel Caracorum orientale . . . . .	» 39
EGIDIO FERUGLIO - La glaciazione attuale, le fasi glaciali quaternarie e i loro rapporti coi terrazzi marini nella Patagonia . . .	» 59
CARLO FELICE CAPELLO - Lo studio termico delle acque torrentizie ed in particolare di quelle a régime glaciale . . . . .	» 91
GIOVANNI BARONIO - Indagini al Ghiacciaio dei Forni . . . . .	» 125
GIUSEPPE NANGERONI - Il glacialismo attuale nell'Alta Valtellina .	» 141

### Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1932.

CAMOLETTO C. F. - Gruppi Clapier-Maledia-Gelas e Argentera . . .	<i>Pag.</i> 173
PERETTI L. - Gruppo Gran Paradiso . . . . .	» 177
VALBUSA U. - Gruppi Ciamarella-Levanna, Grande Sassièrè-Grande Rousse, Rutor e Monte Bianco . . . . .	» 181
CAPELLO C. F. - Gruppo del Monte Bianco . . . . .	» 200
HENRY I. - Bacino della Valpelline . . . . .	» 201
VANNI M. - Bacino della Valtournenche . . . . .	» 202
MÒNTERIN U. - Gruppo del Monte Rosa . . . . .	» 203
PIGNANELLI S. - Val S. Giacomo, Val Codèra e Val Masino . . . .	» 208
SANGIORGI D. - Bacino del Mallero . . . . .	» 209
NANGERONI D. - Bacino del Mallero . . . . .	» 211
CHIESA C. - Gruppo Ortles-Cevedale . . . . .	» 213
TEDESCHI R. - Gruppo dell'Adamello . . . . .	» 215
MERCIAI G. - Gruppo della Presanella . . . . .	» 217
RICCI L. - Gruppo di Brentà e Alpi Venoste Occidentali . . . . .	» 218
CONCI V. - Alpi Venoste Orientali . . . . .	» 224
CASTIGLIONI B. - Alpi Breonie . . . . .	» 227
PERETTI L. - Alpi Aurine . . . . .	» 230
MARCHETTI M. - Alpi Pusteresi . . . . .	» 232
CASTIGLIONI B. - Gruppo della Marmolada . . . . .	» 237
VIANELLO G. e BENVENUTI G. - Gruppo delle Pale . . . . .	» 238
CELLI A. - Gruppi Cima Undici, Pelmo, Antelao, Cristallo e delle Marmarole . . . . .	» 241
FERUGLIO E. - Gruppo del Canin . . . . .	» 246