

# BOLLETTINO

DEL

## COMITATO GLACIOLOGICO

### ITALIANO

---

**N. 9 — 1929**

TORINO  
TIPOGRAFIA SOCIALE TORINESE  
VIA ORMEA, 75  
1929-VII

## Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1928.

### Alpi Occidentali.

#### ALPI MARITTIME.

##### Gruppi Gelàs-Maledia-Clapier, Argentera e Corborant-Tenibres.

ALESSANDRO ROCCATI non è più. Questo il pensiero amaro e angoscioso che pervade l'animo mio nell'accingermi a tracciare la relazione di questa campagna glaciologica della quale, come per le altre, Egli era stato l'animatore.

Studioso e lavoratore indefesso, incurante di se, troppo volenteroso, aveva sempre ceduto al generoso istinto che lo portava a tutto dare del suo consiglio e della sua opera agli altri e niuna tregua concedere a se stesso, e troppo aveva chiesto alla sua pur robustissima fibra.

Al Lago dell'Agnello, dove Egli aveva dato appuntamento alla nostra piccola squadra di operazione e il giorno stesso che con gioioso desiderio egli era colà atteso, doveva a noi giungere la dura novella della malattia che in così brevi giorni lo portò alla tomba.

Altri di me più degno e in più degna parte di questo *Bollettino* dirà di Lui. Io qui unito nel cordoglio alla famiglia sua, al numeroso stuolo di amici ed ammiratori che Egli contava, tanto fra gli umili quanto fra i più alti rappresentanti della scienza in patria e fuori, io qui non posso tuttavia trattenermi dal porgere un saluto alla sua venerata e cara memoria.

Altri parlando di Lui dirà certamente dell'amore che Egli, continuatore dell'opera del VIGLINO e del MADER, pose nello studio metodico di questa zona delle Alpi Marittime. Chi, come me, ha avuto la ventura di essergli compagno nelle sue peregrinazioni sui dorsì di queste alpi e di ascoltare la sua facile parola di dotto e di poeta nelle alte solitudini della montagna, qui deve restringersi a ricordarlo come maestro ed amico e sente che nulla nel cuore potrà mai cancellarsi di quella carissima immagine, meno di tutto la grande bontà che in lui si personificava.

Ora egli dorme nel piccolo cimitero campestre di Borgo San Giovanni presso Carmagnola, a pochi passi dalla ferrovia che conduce alle sue Alpi tanto predilette. Ma lassù nelle aspre e pur belle vallate di Cuneo, fra le rupi scoscese ed impervie, fra le desolate solitudini alpestri, nei piccoli e remoti rifugi che i suoi occhi mortali non vedranno più, il suo spirito grande continuerà ad aleggiare, ed il suo nome, simbolo di amore, di fede e di sapere, risuonerà ancora fra la imponente schiera di vette e di ghiacci.

\*\*\*

La « campagna glaciologica » ebbe inizio il 6 agosto e si protrasse con una breve interruzione sino alla fine del mese. Il programma prefissomi fin dall'anno scorso poté svolgersi quasi intieramente grazie al tempo che si mantenne in massima buono,

ed all'aiuto attivo e diligente dei miei due fedeli collaboratori, gli allievi ingegneri AURELIO MASSETTO ed ARRIGO DE FINIS. Posta in un primo tempo la nostra base di operazione al Rifugio Pagari, venne eseguito il rilievo tacheometrico del ghiacciaio del Clapier, cosicchè posso di esso allegare a questa relazione un piano a curve di livello in scala 1 : 2500.

In un secondo periodo venne osservato il Ghiacciaio De Cessole nel Gruppo dell'Argentera e quindi iniziato l'esame dei ghiacciai della zona Tenibres-Corborant in Valle Stura di Demonte, con la misurazione e l'apposizione di numerosi segnali al Ghiacciaio dell'Ubac alla testata del Vallone di Ponte-Bernardo. Ho voluto anzitutto rivolgere la mia attenzione su questo ghiacciaio perchè di esso mancava qualunque dato preciso; tanto è vero che nell'elenco dei ghiacciai delle Marittime di questo Comitato non figura affatto il suo nome.

Trattandosi di zona del tutto nuova per me ho ritenuto prudente rinunciare per quest'anno al trasporto del tacheometro fin lassù e mi sono perciò semplicemente accontentato di una misura sommaria di questo ghiacciaio, misura ottenuta servendomi di una funicella lunga 50 m., mediante la quale le operazioni poterono eseguirsi con discreta celerità ed approssimazione.

Quasi tutti i ghiacciai esaminati possono quest'anno considerarsi in fase stazionaria. Le differenze riscontrate dall'esame dei segnali, sono invero piccolissime e son dovute per lo più a fenomeni locali di fusione dovuti ad irradiazione di calore dalle rocce. La precipitazione meteorica invernale e primaverile fu leggermente più abbondante dello scorso anno, come risulta dalle misurazioni fatte ai diversi totalizzatori. Ai Rifugi Pagari e Bozano essa risultò quest'anno rispettivamente di mm. 1184 e 1630, mentre era stata di 1113 e 1365 mm. nel 1927. Del resto anche per informazioni assunte nella regione, risulta che la neve cadde nella stagione invernale in maggior copia, cosa che del resto era facilmente constatabile dai numerosi residui di valanghe e dagli ammassi di neve notati sui ghiacciai in corrispondenza delle pareti rocciose con conseguente diminuzione delle crepaccie marginali. A questa maggior quantità di neve caduta si deve senza dubbio, se in quest'anno non si è notato un sensibile ritiro dei ghiacciai, ritiro che certamente sarebbe avvenuto causa l'ablazione notevolissima prodotta dalle eccessive temperature dei mesi di luglio e agosto.

Per dar un'idea della velocità di ablazione riscontrata quest'anno, basta ch'io mi riferisca al Ghiacciaio della Maledia. Mentre al nostro arrivo esso risultava ancora nella sua quasi totalità ricoperto di uno strato di neve, chè permetteva di percorrerlo facilmente in tutti i sensi, dopo una settimana si notava già una vastissima zona centrale di ghiaccio vivo, e mi fu riferito che poco tempo dopo l'affioramento del ghiaccio era diventato generale in modo da rendere arduo il percorrere il ghiacciaio specie nei punti di maggior pendenza. Riferendomi alle considerazioni fatte lo scorso anno sull'effetto della precipitazione meteorica e dell'ablazione termica, sul movimento di avanzamento e regresso dei ghiacciai, ritengo che in quest'anno vi sia stato un vero compenso tra i due fattori, compenso che ha portato ad una situazione glaciale stazionaria.

*Ghiacciaio del Clapier.* — È certamente il più esteso e complesso di tutti i ghiacciai di questa zona. L'accurato rilievo tacheometrico serve a dare un'esatta idea della sua configurazione e dello sviluppo delle sue morene. La parte bassa trovasi incassata fra i contrafforti della Cima Peirabroc e l'imponente morena laterale destra che costituisce una lunga cresta di massi sconnessi con fianchi ripidissimi alta in qualche punto oltre 40 metri. Tutta questa zona inferiore era cosparsa di detriti provenienti essenzialmente dallo scoscersi della detta morena laterale. Verso la Quota 2700 il ghiacciaio si divide in due rami, il principale (orientale) sale con dolce declivio al Colle E. del Clapier costituito da due insellature divise dalla punta Alessandro Roccati. Il ramo occidentale si innalza invece ripidissimo fino al canalone che scende dal Passo del Clapier con frange nevose che si protendono verso la vetta del Clapier stesso. Presso l'unione dei due rami e adossata ai contrafforti della Cima Peirabroc si nota un poderoso apparato morenico che costituisce la morena frontale del ramo secondario. Detta morena è quasi completamente circondata dal ghiaccio che si riduce dal lato



PLANIMETRIA GHIACCIAIO DEL CLAPIER - AGOSTO 1928.  
(Scala 1:7500 - Scala originale 1:2500).

N. ad una tenue lingua di neve. Alla congiunzione del ramo orientale col ramo occidentale esiste pure una morena centrale, costituita di grossi blocchi accatastati. La misurazione dell'arco morenico diede i seguenti risultati:

Sviluppo totale arco morenico . . . . .	m.	1150
Lunghezza morena frontale . . . . .	»	250
»       »       laterale destra . . . . .	»	750
»       »       »       sinistra . . . . .	»	150

La morena frontale precipita con un imponente e ripida china di detriti parte verso il sottostante Lago Bianco, parte verso quella del Peirabroc colla quale si congiunge in basso. La morena laterale destra di antica formazione è di gran lunga la più imponente; essa dopo aver raggiunto il suo punto più elevato sopra la stazione IV alla Quota 2670, presenta un'interruzione caratteristica attraversata da una lingua di neve che fa comunicare il ghiacciaio coi nevati situati ad oriente della morena stessa. Si solleva quindi, quasi in prosecuzione, un altro notevole cordone morenico di formazione più recente che si prolunga sino alla parete rocciosa. La morena laterale sinistra partendosi dalla frontale muore ben presto contro le rocce dei contrafforti della Cima Peirabroc. Non fu possibile eseguire il rilievo della parte superiore del ramo secondario causa la sua ripidezza e l'impossibilità di trovare punti convenienti per piazzare lo strumento. Per l'esecuzione del rilevamento si dovettero fare 11 stazioni, parte sulle morene, o su rocce affioranti, parte sopra il ghiaccio stesso. Dal piano a curva di livello si sono potuti dedurre i seguenti dati relativi al ghiacciaio:

Larghezza massima in corrispondenza all'unione dei due rami .	m.	905
Lunghezza massima . . . . .	»	1287
Superficie . . . . .	mq.	400.000 circa
Pendenza media . . . . .		16°
Altitudine . . . . .		2490-2855

Nessuno dei segnali stabiliti dal compianto Prof. ROCCATI fu potuto rintracciare; in conseguenza ne furono collocati dei nuovi nella parte superiore del ramo orientale. Detti segnali sono indicati nella planimetria con un circolino.

Nel ghiacciaio non fu notata la presenza di crepaccie vere e proprie; anche lungo le pareti del Clapier le crepaccie marginali comparivano soltanto in pochi punti con larghezze molto ridotte. Tutta la parte più inclinata del ramo orientale era costituita di ghiaccio vivo inciso da una infinità di canaletti ove scorreva l'acqua di fusione del ghiacciaio.

*Ghiacciaio di Peirabroc.* — Non presentava alcunchè di rimarchevole rispetto alle condizioni dell'anno passato. La gibbosità mediana molto appariscente e molto estesa testimoniava anche qui la notevole ablazione prodotta dalla elevata temperatura; si notavano numerose e profonde crepaccie anche nella parte bassa, ammassi notevoli di neve contro le rocce, piccole e limitate crepaccie periferiche. L'esame dei segnali diede i seguenti risultati:

Indicazione segnali	<i>h</i>	<i>l</i>	Variazione annuale	Variazione annuale	Abbassamento o innalzamento medio annuale	Ritiro o avanzamento medio annuale
	m.	m.	<i>h</i> m.	<i>l</i> m.	m.	m.
Rocce versante sinistro . . . . .	4,30	1,70	+ 1,20	— 0,20		
»       »       destra . . . . .	3,20	1,45	0	— 0,45	+ 0,03	— 0,50
Stazione I . . . . .	4,50	21,75	— 0,15	— 0,70		
»       II . . . . .	7,00	28,65	— 0,04	— 0,65		
»       III . . . . .	14,20	33,00	— 0,85	— 0,40		

Con la lettera *h* si è indicata l'altezza del segnale sul ghiaccio, con *l* la distanza del segnale dal ghiaccio. Le variazioni annuali sono dedotte in base alle osservazioni

dell'anno 1927 e sono segnate positive o negative a seconda che indicano innalzamento e avanzamento della massa glaciale oppure abbassamento e ritiro.

*Ghiacciaio della Maledia.* — All'aspetto ed all'esame dei segnali nulla risultava mutata nella sua configurazione dall'ultima campagna glaciologica.

Presso il Colle Pagari anche quest'anno erano visibili le tracce della strada romana essendo la zona scoperta dalla neve. Per contro presso il colle stesso e sul versante della Gordolasca notavasi ancora un grosso residuo di neve congelata dello spessore di 3 metri circa. Nella parte inferiore erano visibili numerose crepacce in via di formazione, e grandi accumuli di neve lungo le pareti della Maledia. Il canalone era ripieno di ghiaccio fin quasi alla sommità. Nel periodo di permanenza al Pagari l'ablazione fu sempre notevolissima e continua anche durante la notte. Le osservazioni ai segnali hanno dato i seguenti risultati:

Indicazione segnali	<i>h</i>	<i>l</i>	Variazione annuale	Variazione annuale	Abbassamento o innalzamento medio annuale	Ritiro o avanzamento medio annuale
	m.	m.	<i>h</i> m.	<i>l</i> m.	m.	m.
Isolotto roccioso sotto il canalone Maledia .....	9,98	8,00	+ 1,77	+ 1,20		
Stazione I .....	1,10	5,50	+ 0,10	+ 2,70	+ 0,25	+ 0,90
» III .....	5,25	4,40	— 0,45	+ 0,20		
» IV .....	2,90	1,30	— 0,40	— 0,30		

*Ghiacciaio del Muraion.* — Anche quest'anno era ridotto alla zona superiore contro le pareti del Caire Muraion. L'unico segnale ancora esistente, quello cioè sulle rocce del fianco destro, risultò ad un'altezza di m. 2,47 e ad una distanza di m. 1,40 dal ghiaccio. Le variazioni annuali risultano perciò  $h = -0,32$  e  $l = +0,15$  ciò che porta alla conclusione della sua stazionarietà.

*Ghiacciaio orientale dei Gelas.* — A differenza dei limitrofi risultava in fase di regresso. Il Lagarot della Maledia era ridotto notevolmente di estensione ed il muro di ghiaccio che precipita in esso alla sommità del ghiacciaio aveva uno spessore di m. 9,00 con una riduzione di m. 3 rispetto all'anno scorso. Anche quest'anno si fece ricerca dei segnali, ma senza risultati positivi.

*Ghiacciaio De Cessole.* — Stabilita la base al Rifugio Bozano venne visitato questo ghiacciaio eseguendo le misurazioni ai diversi segnali. Data la sua piccola estensione e la formidabile ablazione dei mesi estivi si riscontrò, come del resto era facilmente prevedibile, un leggero arretramento del ghiacciaio. Ecco i risultati delle osservazioni eseguite:

Indicazioni segnali	<i>h</i>	<i>l</i>	Variazione annuale	Variazione annuale	Abbassamento o innalzamento medio annuale	Ritiro o avanzamento medio annuale
	m.	m.	<i>h</i> m.	<i>l</i> m.	m.	m.
Estremo morena sinistra ...	2,10	3,15	— 1,10	— 1,65		
Stazione II .....	10,00	19,00	— 3,00	— 2,00	— 1,90	— 1,85
» I .....	6,44	10,90	— 1,59	— 1,90		

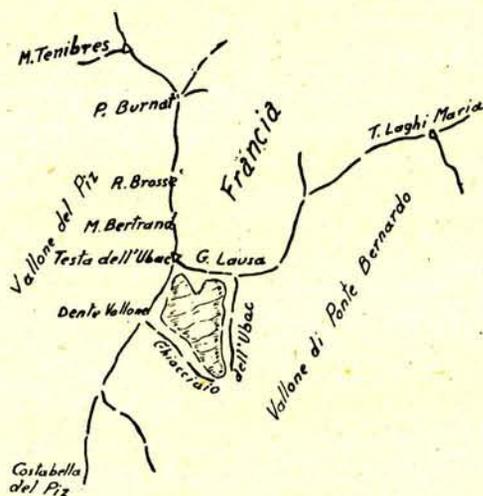
Approfittando dei notevoli accumuli di neve presso le pareti della Punta De Cessole, fu possibile quest'anno avvicinarci alla roccia e collocare a livello del ghiaccio altri due segnali lungo le pareti stesse; il primo di fronte alla morena laterale sinistra, l'altro allo sbocco del canalone del colletto Freshfield.

*Ghiacciaio dell'Ubac.* — Visitati i ghiacciai della Valle Gesso per la prima volta ho iniziato l'esame di quelli dell'alta Valle Stura indicati in modo generico col nome del gruppo di vette più cospicue della regione cioè Corborant-Tenibres.

Il Ghiacciaio dell'Ubac trovasi alla testata del Vallone di Ponte Bernardo e viene assai di rado visitato; le poche notizie che si hanno di esso provengono da brevi relazioni alpinistiche di ascensioni nella regione, la quale per altro non ha sotto questo aspetto che scarso interesse ed è perciò raramente percorsa. Per accedere al Ghiacciaio dell'Ubac occorre risalire il Vallone di Ponte-Bernardo fin quasi alla sua testata; raggiunto il piano del vallone si incomincia a vedere in lontananza l'emissario del ghiacciaio che precipita con una bellissima cascata alta oltre 400 metri. Proseguesi sempre con moderata salita sin quasi ai piedi della balza dalla quale scende il torrente,

quindi si piega a sinistra seguendo per breve tratto il sentiero che porta al passo del Vallone; si tende poscia verso la cascata che si attraversa su di un breve ripiano che divide la cascata stessa in due parti. Continuando quindi a salire sulla sinistra dell'emissario si guadagna per ripidi pendii la breve morena frontale e quindi la estremità inferiore del ghiacciaio.

Esso è chiuso in un'aspra cerchia rocciosa costituita in alto dalla cresta di confine e sui fianchi da due contrafforti che staccandosi da questa scendono verso il Vallone di Ponte-Bernardo. La Testa dell'Ubac è un punto singolare della complessa cresta spartiacque di confine. Questa partendo dal Monte Tenibres piega a N. formando le Punte Burnat, Brossé, Bertrand e raggiunge la Testa dell'Ubac; volge quindi ad occidente fino alla Guglia della Lausa per dirigersi con direzione SO. alla Testa dei Laghi di Maria.



SCIZZO DIMOSTRATIVO  
DELLA REGIONE DEL GHIACCIAIO DELL'UBAC.

Dalla Testa dell'Ubac si diparte pure il contrafforte che, quasi in prosecuzione della linea Tenibres-Ubac divide il Vallone del Piz da quello di Ponte-Bernardo formando il Dente del Vallone, la Punta Belmondo e Costabella del Piz.

La morena frontale, l'unica esistente, è ridotta a pochissima cosa contro le estreme rocce del versante sinistro. Di mano in mano che il ghiacciaio spinge avanti il detrito, i massi precipitano immediatamente fino in fondo valle seguendo la direttissima segnata dallo scaricatore del ghiacciaio.

Il ghiacciaio, che si presenta di una certa ampiezza nella parte mediana, finisce inferiormente in una specie di strozzatura, cui segue il brusco salto di circa 500 metri fino in fondo al vallone. In alto esso termina con ripidi pendii di ghiaccio contro le pareti della Testa dell'Ubac e delle Guglie della Lausa. Nella zona inferiore si notava una vasta estensione di ghiaccio vivo, qualche accenno a formazione di crepaccie trasversali nella zona mediana, e piccole « bergsrunden » sul suo perimetro.

Furono collocati 8 segnali col minio, sia nella zona più elevata, sia sulle rocce laterali, sia sulla morena frontale. Dalle misurazioni effettuate risultarono i seguenti dati approssimativi:

Larghezza massima	m.	225
Lunghezza	"	518
Superficie	mq.	88.000 circa
Pendenza media		20°
Altitudine	m.	2730-2925

In conclusione nel 1928 le condizioni dei Ghiacciai delle Marittime risultarono pressochè stazionarie con leggera riduzione di massa per quelli di dimensioni minori e perciò appunto più sensibili agli effetti immediati dell'ablazione termica. Nel prossimo anno è mio intendimento proseguire nel rilievo metodico degli altri Ghiacciai della Valle Gesso e continuare lo studio dei fenomeni glaciali nella Valle Stura col'esame dei Ghiacciai di Schiantala e del Corborant.

Ing. CARLO FELICE CAMOLETTO.

**ALPI COZIE.**

**Gruppo d'Ambin.**

Vedi: PERETTI L., *I ghiacciai italiani del Gruppo Cenisio-Ambin* in questo medesimo Bollettino.

**ALPI GRAIE.**

**Gruppo Rocciamelone-Ciamarella-Levanne.**

Le condizioni meteorologiche eccezionalmente favorevoli perdurate nella scorsa estate, mi hanno permesso di effettuare per intero il programma delle osservazioni prestabilito per i ghiacciai già visitati nella *campagna* del 1927 e per quelli che vidi quest'anno per la prima volta (Valle di Rhême) e dei quali dirò in seguito (vedi pag. 262). La *campagna* durò circa un mese e mezzo, e si svolse nell'ultima settimana di luglio, durante il mese d'agosto e nella prima decade di settembre. Essa fu dedicata in special modo al rilevamento topografico in grande scala dei Ghiacciai di Nel, Carro e Capra, che sono le masse più cospicue di tutto il gruppo. In un secondo tempo eseguii il rilevamento fotografico dalle stazioni appositamente disposte lo scorso anno e da altre nuove, ed effettuai inoltre le misure di controllo alle varie fronti, per dedurne le variazioni annuali 1927-1928, che raduno nel prospetto seguente.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Esposizione	Oscillazioni (1)		
			frontali m.	laterali m.	intervallo di tempo
Orco .....	Capra .....	N.	(1) -4,50 (2) -1,20		12-VIII-27 → 28-VIII-28
" .....	Carro Occidentale .	} NE.	-?	-?	} 13-VIII-27 → 30-VIII-28
" .....	" Orientale ...		(1) -0,70		
" .....	Nel lobo sinistro ..	NE.		(4) -?	1- IX -28
" .....	" " destro ...	} NE.	(2) -1,25 (3) -3,10	(1) -0,50	} 14-VIII-27 → 3- IX -28
" .....	Forno .....		E.	-?	
Stura di Val Grande	Martellôt .....	E.	(2) -0,50	(1) -1,80	28-VIII-27 → 6- IX -28
" "	Séa .....	E.	-?	-?	29-VIII-27 → 8- IX -28
Stura di Val d'Ala .	Ciamarella .....	S.	-?	-?	1- IX -27 → 9- IX -28
" "	Pian Ghiàs .....	E.	(1) -2	(2) -1,20	1- IX -27 → 9- IX -28

(1) Le cifre poste fra parentesi indicano il numero corrispondente del segno in minio su roccia, caposaldo per quella data misura.

*Condizioni generali.* — L'innevamento si mostrò, sin nella prima parte della *campagna*, non molto abbondante (minore a quello del 1927); in seguito quasi tutti i ghiacciai si presentarono quasi privi di neve anche nelle loro parti più alte (1), contrariamente a quanto ebbi a notare nell'estate 1927. Questa forte diminuzione della

(1) Giova notare che non si ebbero, nell'estate testè decorsa, nè piogge torrenziali nè nevicate, anche di poca entità; inoltre nel mese di agosto la temperatura media si mantenne relativamente alta.

copertura nevosa è l'effetto immediato del persistere delle ottime condizioni di tempo dal giugno sino alla prima metà di settembre. Di conseguenza le fronti che in passato erano poco visibili nel loro contorno, spiccavano (in generale) quest'anno nettissime non solo, ma fu anche possibile osservare la presenza — dinanzi alle parti terminali di alcuni ghiacciai — di placche di ghiaccio *morto* che in passato, per la fitta copertura nevosa e detritica non fu possibile riconoscere. Fatto degno di nota è la maggiore portata dei torrentelli di fusione che aumentarono pure notevolmente di numero. Gran parte dei ghiacciai (fra essi quelli di maggior entità) subirono un notevole ritiro, e ciò ho potuto notare non solo per le fronti sulle quali effettuai misurazioni, ma anche per le altre che per la loro ubicazione sono inaccessibili, valendomi per esse in parte della documentazione fotografica, ed in parte di appunti presi in sito lo scorso anno. Le fronti furono caratterizzate da una diminuzione in potenza e dall'assottigliamento progressivo del ghiaccio. Inoltre nelle parti laterali delle lingue si notava la presenza di molte crepacce longitudinali, profonde, interessanti tutta la massa, che determinarono il distacco di grossi blocchi di ghiaccio vivo.

VALLE DELL'ORCO. — CONDIZIONI PARTICOLARI. — *Ghiacciaio Basei*. — Innevamento del bacino superiore minimo, frontale nullo. Lingua molto crepacciata.

*Ghiacciaio Orientale della Vacca*. — Innevamento nullo. L'ablazione fu notevole; i torrentelli si rovesciavano in parte sul ghiacciaio sottostante trascinando seco limo glaciale e detrito minuto.

*Ghiacciaio della Losa*. — Innevamento frontale mediocre. Detrito superficiale abbondantissimo, che ricopriva per buona parte il ghiacciaio stesso, rendendo così impossibile la netta delimitazione della zona frontale.

*Ghiacciaio della Capra*. — Innevamento del bacino superiore minimo (più abbondante a destra), sulla lingua nullo. La fronte si presentava divisa in due piccole parti delle quali era più espansa quella di destra. Come risulta dalla tabella la parte a ponente ha subito un'arretramento assai cospicuo rispetto a quello avutosi per la contigua. Si deve però notare che alla sinistra del torrente erano caduti diversi grossi blocchi di ghiaccio, e la stessa massa glaciale presentava alla fronte molte crepacce radiali. La porta era amplissima, e le acque di fondita fuoruscivano con violenza.

*Ghiacciaio Occidentale del Carro*. — Innevamento molto ridotto, rispetto allo scorso anno. La zona frontale si distingueva molto bene, tantochè mi fu possibile rilevarne topograficamente il suo limite. In alcuni tratti però — siti nella parte destra — i detriti non permettevano di differenziarla dalle placche di ghiaccio sepolto. Notevole soprattutto il forte assottigliamento della massa e la presenza di alcune crepacce profonde nella parte media, che lo scorso anno non erano visibili.

*Ghiacciaio Orientale del Carro*. — Innevamento quasi nullo alla base della parete terminale del circo, e nullo alla fronte. Ablazione molto forte. Numerosi e ricchi d'acque i torrentelli scorrenti alla superficie, molto impetuoso quello subglaciale. Ben visibile anche in distanza un profondo crepaccio apertosi tra il 10 ed il 15 d'agosto, che solcava tutta la zona frontale nella sua parte media.

*Ghiacciaio di Nel*. — Innevamento del bacino di raccoglimento non troppo abbondante: quello frontale nullo. I lobi più distinti dello scorso anno. Quello sinistro era assai crepacciato al centro e ad E., e presentava un'inclinazione della scarpata frontale di circa 30 gradi. A destra il ghiaccio — appoggiato alla roccia — si sopraelevava in alcuni tratti su di essa dando luogo a piccole caverne di breve durata. Queste cavità lo scorso anno non esistevano. Il lobo destro appariva diviso in due digitazioni distinte, ugualmente espanse. La *porta* del ghiacciaio, ben arcuata, era più alta e profonda che nel 1927, ed il torrente assai ingrossato usciva con violenza, spumeggiando. Faccio notare come esso raccogliesse pure le acque subglaciali che l'estate scorsa si riversavano quasi per intero dalla espansione laterale di Quota 2584, più a monte della fronte.

*Ghiacciaio della Levannetta*. — Innevamento scarso, detrito abbondantissimo e sempre più fitto per enormi quantità di materiali precipitati dalle dirute pareti del circo. L'altezza del ghiacciaio sul lato destro della lingua raggiungeva, nel tratto intermedio, il valore di sei metri.

*Ghiacciaio del Forno.* — Innevamento nullo, detrito abbondante. Impressionante diminuzione in potenza, specie nella parte terminale. La placca di ghiaccio del Col Perduto appariva quest'estate completamente distinta, mancando quei nevai che negli anni addietro la ricoprivano in parte unendola al Ghiacciaio del Forno. Dalla placca del Col Perduto si è disgiunta un'altra piccola placca di ghiaccio, a destra ed in basso rispetto alla precedente. Ho inoltre potuto valutare altimetricamente il livello inferiore della placca principale: esso era di m. 2640 (aner.).

VAL GRANDE DI LANZO. — *Ghiacciaio delle Levanne.* — Innevamento scarso. Fronte indistinta per la fitta copertura morenica. Crepacce ampie e variamente anastomizzate. Sulle Carte topografiche dell' I. G. M. (Foglio n. 41, III, sc. 50.000) e segnato nel Vallone del Gùra, in vicinanza del Colle Girard (m. 3044), una piccola massa glaciale di nome *Ghiacciaio Talancia*, che già lo scorso anno avevo notato essere inesistente.

Le condizioni della montagna, quest'anno particolarmente favorevoli, mi hanno permesso di stabilire che codesto supposto ghiacciaio non è che una piccola placca di ghiaccio ricoperta da neve, un comune *couloir*, che spicca più dei contigui sulla uniformità litologica della roccia. Ritengo per altro — come meglio preciserò altrove — che qui si tratta di un'errata interpretazione toponomastica.

*Ghiacciaio Martellòt.* — Innevamento nullo. La fronte appariva sempre più piatta e depressa. Arretramento poco forte.

*Ghiacciaio del Molinét.* — Innevamento scarso e, per la lingua destra nessun apparente segno di ritiro, a causa del detrito abbondante. La fronte sinistra era invece alquanto diminuita in altezza, ed alcuni blocchi di ghiaccio staccatisi dalla massa principale erano precipitati ai piedi della gradinata rocciosa che la sostengono.

*Ghiacciaio di Séa.* — Innevamento notevole, specialmente nella sua parte più alta. Il nevato molto esteso che negli anni scorsi permaneva per tutta la stagione estiva, ricoprendo buona parte della fronte, era quest'anno quasi sparito. Ho disposto quindi alcuni segni nuovi, che saranno caposaldi per le future osservazioni. Le crepacce e le seraccate assai più numerose, ampie e profonde.

VALLE D'ALA. — *Ghiacciaio Ciamarella.* — Innevamento nullo. Fronte rigonfia e slabbrata in più tratti da distacchi di ghiaccio di blocchi. Acque di fusione abbondantissime.

*Ghiacciaio di Pian Ghiàs.* — Innevamento mediocre, più abbondante sul lato sinistro. La *porta* più ampia e cavernosa dello scorso anno. Numerosi torrenti superficiali. Sul fianco sinistro del ghiacciaio, e tra di esso ed il cordone morenico di sponda, si notavano alcuni laghetti di durata effimera.

*Ghiacciaio della Bessanese.* — Innevamento nullo. Crepacce longitudinali molto ampie specialmente in prossimità della grande morena fronto-laterale sinistra. Fronte invisibile perchè ricoperta da spessa coltre detritica. Un piccolo bacino lacustre, che lo scorso anno non esisteva, occupava ora la parte più bassa della Comba del Turo. Ricordo perfettamente che negli scorsi anni questo laghetto si formava e talvolta no, oppure era assai ridotto nelle dimensioni ed appariva nel tardo autunno. Certamente si tratta qui di un fenomeno periodico, degno della nostra attenzione, tanto più che la Carta dell' I. G. M. (Foglio 55, IV) lo segna con forma grossolanamente triangolare.

*Ghiacciaio di Peraciavòl.* — Innevamento generale medio, frontale nullo. La parte terminale, come al solito, era poco netta e nelle parti visibili assai depressa e sottile.

*Ghiacciaio di Bertà.* — Innevamento molto ridotto. Fronte poco demarcata a causa del detrito.

Concludendo, si può affermare che dei diciotto ghiacciai visitati, nove ebbero un regresso più o meno accentuato (i nove inclusi nella tabella), mentre gli altri — per le loro particolari condizioni morfologiche e d'ubicazione — rimangono in fase incerta.

### Gruppo del Gran Paradiso.

Vedi: BOSSOLASCO M., *Sulle condizioni attuali di alcuni ghiacciai del Gruppo del Gran Paradiso*, in questo medesimo *Bollettino*.

### Gruppo Tout-Blanc-Grande Sassièrre-Grande Rousse.

*Bacino della Valle di Rhême.* — Ho iniziata quest'anno, per invito del *Comitato Glaciologico*, la revisione generale e le osservazioni sui ghiacciai di questo bacino, succedendo così nell'incarico al Dottor G. RESEGOTTI che li prese in esame per la prima volta nel 1926 (1). Le osservazioni in questa zona si effettuarono soltanto nei primi cinque giorni di agosto, e ciò per il motivo che avevo iniziati diversi lavori di rilevamento nella Valle dell'Orco, dei quali è detto in questo stesso *Bollettino* (pag. 67). I ghiacciai visitati furono dieci, dei quali uno non risulta segnato nè sulle Carte topografiche dell'I.G.M. (F. 41, 1), nè sul noto « Elenco » del Gen. PORRO. Il Dottor RESEGOTTI non fa cenno di esso. Per quanto le osservazioni siano state fatte una decina di giorni prima dell'epoca nella quale furono eseguite nel 1926, notai tuttavia un innevamento assai minore di quello dell'estate scorsa, condizione questa particolarmente favorevole alle misure. Tra i ghiacciai osservati, tre — cioè quelli di Lavessey, Tsanteleina, Goletta — sono in ritiro, mentre gli altri o perchè inaccessibili o perchè visitati per la prima volta quest'anno, rimangono in fase incerta. Ho stabilito nuovi segni e stazioni fotografiche.

*Ghiacciaio di Vaudala* (2 agosto). — Esposizione NO. Innevamento nullo nella parte terminale (a sinistra), lieve sul lato destro, abbondante nelle alte regioni. Fronte nettamente distinta, priva di *porta*. Numerosi torrentelli superficiali, pozzi glaciali e profonde crepacce. Per questo ghiacciaio ho stabilito una stazione fotografica sita sulla morena antica laterale sinistra, ed alcuni segni frontali su roccia in posto.

*Ghiacciaio di Lavessey* (2 agosto). — Esposizione N-NO. Questo è il ghiacciaio meglio formato e più atto alle misurazioni fra tutti quelli che coronano la testata di Valle di Rhême. La lingua, allungata e nettamente distinta da quella del Ghiacciaio del Fonte, è biloba. I lobi sono divisi da un cordone morenico molto rilevato. Tutta la lingua era priva di neve, mentre il bacino di raccoglimento si differenziava per gli ampi campi di nevato. Le misure furono eseguite dai segni posti dal mio predecessore. Lobo destro: distanza dal segno n. 1, metri 46,10, variazione, dall'agosto 1926 al 2 agosto 1928, m. 2,10 (di regresso). Notevole una piccola morenina ad arco regolare, giacente alquanto discosta dalla fronte e racchiudente un piccolo laghetto frontale di forma triangolare. Lobo sinistro: distanza dal segno n. 2, m. 26,70, variazione, dall'agosto 1926 al 2 agosto 1928, m. 1,50 (di regresso). Dei due torrenti subglaciali il più copioso era quello del lobo sinistro, perchè arricchito dal rivo superficiale di maggior portata scorrente tra la morena galleggiante destra ai sponda e quella fissa. Se mi sarà dato ritornare a questi monti, localizzerò le mie ricerche in modo speciale su questa grandiosa massa glaciale.

*Ghiacciaio del Fonte* (2 agosto). — Esposizione a N. Non ho potuto porre segni a causa del fitto rivestimento morenico che lo nascondeva in massima parte. L'innnevamento delle regioni terminali era pressochè nullo. Il ghiacciaio risulta diviso in parecchi lobi da cordoni morenici poco potenti, ed unito — nelle parti iniziali — ai Ghiacciai di Lavessey e di Tsanteleina.

*Ghiacciaio di Tsanteleina o Centelina* (3 agosto). — Esposizione ad oriente. Come già rilevò il Dottor RESEGOTTI questo è un ghiacciaio composto, sospeso su di un enorme gradino roccioso alla base della Granta Parèi; riesce quindi impossibile, almeno per ora, alcuna misura. Dal confronto delle fotografie risulta che la colata meridionale (ed un po' quella settentrionale) era meno espansa di quanto lo fosse nel 1926. Innevamento scarso.

(1) *Bollettino del Comitato Glaciologico*, n. 7, pag. 27-28, 1927.

*Ghiacciaio di Goletta* (3 agosto). — Esposizione a N. L'innevamento frontale era scarso, per contro il rivestimento morenico abbondante. *Porta* glaciale microscopica, con alcuni lembi di ghiaccio sepolto ad essa vicini. Distanza dal segno n. 1, m. 28,50, variazione, dall'agosto 1926 al 3 agosto 1928, m. 1,70 (di regresso).

*Ghiacciai della Traversière, Fos, Truc Blanc* (1° agosto). — All'epoca delle osservazioni del RESEGOTTI questi ghiacciai erano totalmente innevati. Quest'anno invece si mostrarono tutti molto scoperti, e le loro fotografie, benchè eseguite in distanza dal Colle del Rossèt (m. 3024) sullo spartiacquo tra la Valle di Rhême e la Val Savaranche, presentano nettissimo il contorno delle loro fronti. Furono osservati solo in distanza poichè essendo ghiacciai di pianalto di difficile accesso, richiedono una preparazione accurata dell'itinerario da seguire, il che è in progetto per la prossima campagna. Noterò inoltre che sulla Grande Traversière (nel versante di Rhême) oltre al ghiacciaio rivolto a N.E., segnato sulle carte, ne esiste pure un altro più piccolo che scende dalla cresta Grande Traversière-Punta Bassac S. (m. 3461) al quale ho dato nome di *Ghiacciaio S. della Traversière*. Quello omonimo N.E. è nettamente diviso in due lobi.

Il *Ghiacciaio di Fos*, racchiuso nel circo formato dalle cime: Truc Blanc (m. 3408), Quota 3474, e Col Grand Rouse (m. 3585) è diviso esso pure in due parti quasi completamente staccate, quindi con due terminazioni frontali delle quali quella più a S. scende assai più in basso dell'altra.

*Ghiacciaio di Pelaud* (4 agosto). È una piccolissima placca di ghiaccio sita sul versante E. del Col Grand Rouse. Completamente priva di neve e coperta da fitto materiale morenico. Per questo ghiacciaio non ho stabilito nè segni nè stazioni fotografiche, essendo inaccessibile e soprattutto di nessuna importanza.

CARLO FELICE CAPELLO.

#### Gruppo del Ruitor.

Conformemente a quanto si è già rilevato nelle campagne precedenti, il ghiacciaio si trova in fase di *regresso*: per confrontare in modo esatto e completo lo stato attuale del ghiacciaio con quello rilevato nel 1926, si è eseguito un nuovo rilievo celerimetrico della fronte, conservando gli stessi punti d'appoggio ed estendendo le misure in certe regioni laterali. Confrontando la variazione avvenuta nell'anno 1927-28 con quella dell'anno precedente si è notato un aumento sensibile del regresso relativo alla parte bassa immersa nel lago.

Si sono poi eseguite delle misure di glaciologia fisica i cui risultati verranno pubblicati quando le misure stesse si saranno potute ripetere in almeno tre anni consecutivi.

Dottor MARIO BOSSOLASCO.

#### ALPI PENNINE.

##### Gruppi Vêlan, Brulé e Cervino.

BACINO DELLA VALPELLINE. Vedi: HENRY J., *Observations sur les glaciers du Valpelline en 1928*, nel *Bollettino*, n. 20, de la *Flore Valdôtaine*, Aosta 1929.

##### BACINO DI VALTOURNENCHE.

*Condizioni generali della montagna.* — Le condizioni del tempo si mantennero, durante il periodo delle mie escursioni, relativamente buone e costanti, per cui mi fu possibile, per tutto il mese di agosto, proseguire regolarmente nelle mie osservazioni. L'*innevamento* si presentò straordinariamente scarso; numerosi nevai che si annidavano nei canali, specialmente lungo la parete della Gran Muraglia, e sui ripidi pendii della Testa del Leone e del Cervino, erano, nell'agosto del 1928, completa-

mente scomparsi. Da ciò ne derivava una grave siccità per molte zone a pascoli, già irrigate con l'acqua di fusione di questi depositi di neve, veramente provvidenziali per l'economia umana. Nello stesso modo erano scomparse le frange di neve attorno alle fronti dei ghiacciai; i quali presentavano una violentissima ablazione superficiale e profonda. La caduta dei sassi e dei seracchi, specie nei ripidissimi ghiacciai di Mont Tâbel e dello Chérillon, erano continue e sommamente fragorose. In generale potei constatare un *notevole ritiro* nelle fronti ed un *sensibile abbassamento* nello spessore del ghiacciaio, sia nella zona frontale come in quella superiore. Questo quarto anno di osservazioni viene a confermare il progressivo ritiro dei ghiacciai nel bacino del Breuil. Durante le mie escursioni, oltre alla revisione dei segnali già collocati, e al collocamento di nuovi, potei procedere a delle prime osservazioni dirette a stabilire l'andamento della *linea delle nevi perenni*, linea però che, in gran parte del bacino, specie sul lato occidentale, non è facile a determinarsi, data la eccessiva ripidità del pendio.

Secondo queste prime osservazioni, il limite delle nevi perenni seguirebbe un andamento vario, in dipendenza di due fondamentali fattori: *l'esposizione rispetto al sole* ed *il trovarsi la neve sulla roccia o sul ghiacciaio*. Procedendo da occidente ad oriente, la linea del nevato sul ghiacciaio di Vofrède, esposto a N-NE., apparirebbe corrispondere alla isoipsa dei 2900 metri, mentre sulla parete rocciosa della Grande Muraglia, esposta ad E., il limite delle nevi, secondo la disposizione di una serie di nevati, sembra portarsi a circa 3000 m. per ridiscendere a 2950, sui ghiacciai di Mont Tâbel e dello Chérillon, i quali, essendo esposti a SE., sono più soleggiati del sopra ricordato Ghiacciaio di Vofrède. Sui ghiacciai del Leone, di Tyndall, del Cervino e della Furca, la linea del nevato non discende sotto ai 3000 m., sale invece a 3100 sui pendii rocciosi. Su tutta la grande distesa di ghiacciai del Teodulo e di Valtournanche, nel versante occidentale del bacino del Breuil, detta linea si manterrebbe, secondo le osservazioni dell'anno 1928, a circa 2975 m., per discendere a 2900 nel piccolo ghiacciaio del versante N. della Sometta, dove, sulla roccia, le nevi perenni non discendono sotto ai 2950. Il lungo e piatto contrafforte che dalla Gran Sometta si spinge sino alla Motta di Pleté (2875), appariva completamente sgombro di nevi. Da un minimo di 2900 m., sui ghiacciai esposti a N. si giunge così a un massimo di 3100 sui pendii rocciosi esposti a S., di modo che la media della linea delle nevi perenni si potrebbe considerare corrispondente all'altitudine di tremila metri. Questa prima serie di osservazioni non può certamente avere alcuna pretesa di precisione, ma soltanto servire di base per le osservazioni dei venturi anni. Gli undici ghiacciai del bacino furono tutti visitati, controllando i vecchi segnali e collocandone dei nuovi.

*Ghiacciaio di Vofrède.* — Scomparsa ogni frangia di neve, il ghiacciaio appariva scoperto e ingombro di abbondante detrito morenico, lungo la fronte; il masso roccioso presso alla bocca, su cui era stato posto un segnale, era stato spostato dalla violenza del torrente di ablazione, perciò non fu possibile precisare l'arretramento che deve essere certo avvenuto (circa un metro), secondo quanto appare da due segnali laterali posti in allineamento alla bocca del ghiacciaio, l'anno 1927.

*Ghiacciaio dei Jumeaux.* — Questo piccolo ghiacciaio a cono, per l'intensa caduta di valanghe, certo verificatasi nella primavera, non presentava nessuna notevole diminuzione; soltanto la sua allungata lingua frontale, formata in gran parte di neve, erasi leggermente ritirata. Alla sommità del cono i due larghi crepacci, che si aprono perpendicolarmente uno rispetto all'altro, apparivano notevolmente più larghi per effetto di una più intensa ablazione.

*Ghiacciaio di Mont Tâbel.* — L'innevamento presso la fronte, quasi del tutto mancante, data la bassa quota a cui essa fronte giunge. Dalla osservazione dei segnali, l'arretramento frontale, rispetto all'agosto 1927, risulterebbe di circa altri 8 metri. Tale arretramento è fenomeno costante da quando furono iniziate le osservazioni (1925); in quattro anni la fronte si è arretrata di circa 28 metri. Furono collocati nuovi segnali, allo scopo di poter, con sempre maggior precisione, seguire le oscillazioni di questo interessante ghiacciaio, che fra tutti quelli del bacino porta la sua fronte più in basso (2395).

*Ghiacciaio dello Chérillon.* — La fronte appariva, diversamente dagli anni scorsi, completamente priva di ogni frangia di neve; i lobi in cui essa appare divisa, sì che il NANGERONI, nelle sue prime osservazioni, giustamente la confrontò ad una *zampa di leone* o a *foglia anemone triloba*, apparivano assai smussati ed abbassati, in modo che anche i crepacci radiali erano meno evidenti, perchè fortemente modellati ed arrotondati nei loro lembi dall'azione del calore solare. Il lobo orientale, poi, era in gran parte ricoperto di detrito morenico. L'esame dei segnali, collocati lungo la fronte darebbe per certo un arretramento di un metro rispetto allo scorso anno. Da notarsi poi che il segnale, alla quota 2950, sulla parete rocciosa, all'altezza del ghiaccio nel 1927, trovavasi a circa tre metri più in alto, per effetto di una notevole diminuzione in potenza del ghiacciaio stesso.

*Ghiacciaio del Leone.* — Innevamento assai scarso, sebbene maggiore che negli altri a causa della notevole altitudine della fronte. I due lobi frontali presentavano un lieve arretramento non ben precisabile, essendo l'estremità della fronte nascosta sotto al detrito morenico. Evidente è, poi, nei confronti con gli scorsi anni, l'assottigliamento della potenza in tutta la regione frontale, che tende ad appiattirsi e a formare un tutto caotico con il detrito morenico.

*Ghiacciaio di Tyndall.* — Assai scarso l'innervamento sia nel bacino superiore come presso la lingua frontale, che quest'anno appariva, più che nello scorso anno, ricoperta di abbondantissimo detrito morenico galleggiante. L'innervamento ridotto a pochissime frange, ultimo avanzo di larghi nevati, che contornavano ad occidente la lingua frontale. Nessun sensibile arretramento; il ghiacciaio da due anni appare stazionario.

*Ghiacciaio del Cervino.* — La fronte principale ricoperta di detrito non può essere controllata nelle sue minori oscillazioni, tuttavia l'estrema lingua frontale va sempre più riducendosi ad una placca di ghiaccio vivo, di esiguo spessore, ricoperto qua e là di detrito morenico. La fronte secondaria, che discende, a guisa di paurosa cascata, nel pianoro sottostante al ghiacciaio, che sovrasta sospeso, si presentava, questo agosto, assai irregolare e caotica, per cui non mi fu possibile determinare con precisione un sicuro arretramento. Essa appare spezzata in varie parti, ricoperta di valanghe e di detrito morenico. La forte ablazione sconvolge questa fronte secondaria, che tende così ad avanzare piuttosto che ad arretrare. Lo stesso fenomeno, che si potrebbe dire di scivolamento, credo avvenga anche nella ripida *zampa frontale* del Ghiacciaio dello Chérillon.

*Ghiacciaio della Furca.* — La lingua frontale nascosta sotto alla morena non permise precise misurazioni sulle oscillazioni della fronte; potei notare una fortissima ablazione, superiore agli scorsi anni, nei quali già pure era intensa, data la media modesta altitudine a cui trovavasi questo ghiacciaio.

*Ghiacciaio del Teódulo.* — La lingua frontale appariva completamente libera da ogni frangia di neve ed anche sensibilmente ristretta. Da due segnali, collocati nell'agosto 1927, potei stabilire una oscillazione laterale, nella regione frontale, di circa 7 metri, mentre i segnali presso la bocca indicarono un arretramento di ben 10 metri. Su tutta la regione inferiore del ghiacciaio abbondantissimo il detrito morenico galleggiante.

*Ghiacciaio di Valtourmanche.* — La larga e piatta fronte di questo ghiacciaio, rispetto al passato agosto 1927, presentò una forte diminuzione di potenza calcolabile a circa 2 metri, e un arretramento, su tutta la linea frontale, variabile fra i 4 e i 5 metri. Notevole è, poi, il profondo cambiamento avvenuto nel torrente di fusione. Mentre nell'agosto 1927, potei osservare che le acque di fusione si scaricavano per mezzo di varî torrenti, attraverso alle piccole depressioni della barriera di rocce arrotondate, che si innalza ed allunga dinanzi alla fronte, nell'agosto 1928, per l'abbassamento ed il ritiro del ghiacciaio, queste acque, raccolte nel solco più depresso, formavano un grosso ed unico torrente, che usciva da una larga bocca, che l'anno prima non avevo notato in modo particolare. Tutta la lingua frontale presentava, poi, abbondantissimo detrito morenico galleggiante, con numerosi e caratteristici funghi di ghiaccio e collinette di detrito più fino allungate ed allineate in direzione

normale a quella del ghiacciaio; tutti fenomeni dovuti alla forte fusione superficiale. La placca di ghiaccio estendentesi a N. sotto alle pareti del Corno del Teódulo, e che si può considerare come una parte superiore del ghiacciaio del Teódulo, quest'anno si presentava notevolmente ridotta ed in violenta fusione superficiale.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine della fronte	Esposizione	Oscillazioni in metri (1927-28)			
				frontale	laterale	di potenza	
						reg. frontale	reg. superiore
Marmore Dora Baltea	Vofrède .....	2590	N-NE.	— 1	—	—	—
	Mont Tabel .....	2395	SE.	— 8	—	—	—
	Cherillon .....	2570	S.	— 1	—	—	— 3
	Leone .....	2800	S.	—	—	0,50	—
	Teódulo .....	2880	SO.	— 10	— 7	—	—
	Valtournanche ...	2860	O.	— 4 (— 5)	—	— 2	—

*Ghiacciaio della Gran Sometta.* — Esso va perdendo sempre più le caratteristiche di vero e proprio ghiacciaio; la placca di ghiaccio, di cui è formato, tende a suddividersi conservandosi solo là dove è protetta dal detrito morenico; il contorno terminale perde ogni andamento ben delimitabile, sì che non è possibile il collocamento di utili segnali.

MANFREDO VANNI.

#### Gruppo del Monte Rosa.

Le precipitazioni nevose in tutta la regione del Monte Rosa furono non soltanto abbondantissime nei mesi primaverili dal marzo all'aprile ma ancora nel maggio e giugno successivo, mentre la media temperatura si mantenne sempre oltremodo bassa alla normale fino a tutta la prima decade di giugno: ossia si ebbero a ripetere, almeno parzialmente, quelle anormali condizioni meteorologiche verificatesi nella primavera del 1926. Dopo la metà di giugno si verificò un notevolissimo miglioramento per cui si ebbe dapprima un generale e rapido scioglimento delle nevi anche nelle alte regioni poste sopra i 2700 metri e successivamente — col persistere del bel tempo fino a tutto settembre, salvo qualche fuggevole nevicata sopra i 2000 metri nella seconda metà di detto mese — una graduale scomparsa anche di quelle placche nevose che qua e là negli anni decorsi si presentavano per lo più quasi sempre persistenti; nonchè una profonda ablazione delle superfici glaciali, tanto della regione frontale come nei più alti bacini d'alimentazione. È naturale quindi che le regioni frontali dei nostri ghiacciai, anche quelle poste più in alto, si presentassero libere dalla vecchia neve, già nella seconda metà di agosto. Tale stato di favorevoli condizioni ebbe logicamente per effetto una profonda ablazione di tutte le masse glaciali con conseguente ritiro generale delle rispettive fronti, nessuna esclusa. Però i regressi frontali, per quanto in generale alquanto sensibili e per alcuni ghiacciai superiori a quelli degli anni decorsi, non furono per contro di quella entità quale si era condotti a credere *a priori* in rapporto alla elevata temperatura del luglio e dell'agosto e che in realtà nel complesso si presentò sensibilmente minore o uguale a quella del 1927. Anzi per esser più precisi in linea generale si ebbe a constatare:

1° che i piccoli ghiacciai presentarono in proporzione ai regressi delle masse maggiori una più accentuata diminuzione conformemente alla loro più immediata sensibilità ai fattori meteorici;

2° che l'intensa ablazione ebbe per effetto indistintamente sia sui grandi che sui piccoli ghiacciai una più accentuata diminuzione in potenza, in proporzione ai

consueti rapporti degli anni scorsi, rispetto al ritiro in senso orizzontale. Questo fatto credo che debba ritenersi unicamente come conseguenza d'una più intensa e profonda ablazione operatasi in un tempo relativamente breve, come appunto ebbe a verificarsi nel passato luglio ed agosto. E poichè i miei studi al ghiacciaio del Lys mi hanno chiaramente dimostrato che il bilancio glaciale dipende più che dalle condizioni meteorologiche dello stesso anno in cui vengono fatte le misure, da quelle degli anni immediatamente precedenti, è da ritenersi che gli effetti della elevata temperatura della scorsa estate si faranno maggiormente risentire sulle variazioni dei ghiacciai nell'estate ventura.

Le visite alle 19 fronti glaciali, sulle quali si sono stabilite le regolari osservazioni annuali, vennero effettuate come di consueto nel mese di settembre e nella prima decade di ottobre. I punti di riferimento furono quasi tutti ritrovati dimostrandosi in linea generale ben collocati. Vennero stabilite parecchie nuove stazioni fotografiche e nuovi segni dove i precedenti si presentavano ormai troppo lontani oppure erano stati asportati dalle valanghe o ricoperti dal detrito morenico di rigetto.

Come dissi, tutte le fronti denotarono una sensibile diminuzione sia in superficie che in potenza. In Valle d'Ayas al *Grande Ghiacciaio di Verra* potei constatare un considerevole ritiro specialmente sulla fronte destra. Su quella sinistra, causa l'enorme ricoprimento di detrito e limo serpentinoso, che nasconde completamente ovunque non soltanto i margini estremi ma l'intera massa glaciale, non fu possibile fare alcuna misura di controllo nemmeno in linea approssimativa. Ad ogni modo ben appariva la profonda diminuzione in potenza di tutta la lingua glaciale mediana principalmente rispetto a quella del fianco sinistro ricoperta dalla morena laterale galleggiante.

Il regresso della fronte del *Ghiacciaio del Castore* si presentò normale; più sensibile invece nel *Ghiacciaio Piccolo di Verra* particolarmente della lingua sinistra e nel ramo destro del *Ghiacciaio Perazzi* la cui fronte sinistra, in corrispondenza dello sprone roccioso mediano, non solo s'è arretrata di parecchio a monte di questo, ma si è anche notevolmente appiattita.

Al *Ghiacciaio del Lys* mentre il regresso frontale fu pressapoco uguale a quello dell'anno precedente, sui due fianchi si dimostrò alquanto più accentuato. L'abbassamento nella sua potenza, già fortissimo particolarmente in corrispondenza del classico salto di roccia, tanto che se persisterà, dovrà necessariamente condurre ad un distacco dell'intera lingua dalla massa glaciale superiore, fu veramente eccezionale al cosiddetto *plateau*.

In modo altrettanto notevole sul ramo occidentale del *Ghiacciaio d'Indren* ebbe ad abbassarsi la parete di ghiaccio soprastante al salto di roccia mediano, abbassamento accompagnato pure da un fortissimo ritiro a monte di questo di tutta la lingua sinistra. Per la prima volta nella scorsa estate l'intera lingua terminale del ramo orientale si presentò spoglia di neve; e non tanto la sua riduzione in superficie quanto quella in potenza fu così profonda da determinare, in corrispondenza dell'inizio della lingua propriamente detta, il completo distacco di questa dalla vera massa glaciale soprastante. Ne consegue che l'intera lingua attualmente è da considerarsi come un ammasso di ghiaccio morto che, se non muteranno le attuali condizioni, dovrà necessariamente scomparire quanto prima.

Nel gruppo secondario del Weisshorn la diminuzione del *Ghiacciaio di Netscho* si presentò in genere sensibilmente superiore a quella del 1927 ed in modo particolare più sui fianchi che nella parte centrale della fronte. Ad ogni modo per effetto della sua riduzione in superficie, in corrispondenza del classico salto di roccia, compreso tra i due segni frontali, su cui in passato sovrastava un'alta parete di ghiaccio a picco, è stata messa allo scoperto una larga striscia della roccia sottostante di facile percorso.

Alla fronte del *Ghiacciaio di Bors*, dove lo scorso anno, a causa del ricoprimento nevoso, non potei fare alcuna misura, ho potuto constatare un ritiro di ben 25 metri complessivamente per l'estate 1927 e quella testè decorsa.

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Altitudine frontale m.	Esposizione	Oscillazioni dal 1927 al 1928			Innevamento frontale
				Frontale m.	Laterale m.	di potenza m.	
Evançon . . . . .	Grande di Verra . . . . .	2195	S.	— 22,80	— ?	— ?	nullo
(Dora Baltea) . . . . .	Piccolo di Verra . . . . .	2725	S.	— 11,10			»
» . . . . .	Castore . . . . .	2776	O.-SO.	— 4,10			»
» . . . . .	Perazzi, ramo destro . . . . .	2757	O.-SO.	— 5,80			»
» . . . . .	» sinistro . . . . .		O.-SO.	— ?			parziale
Lys (Dora Baltea)	Lys . . . . .	2155	S.	— 4	— 14 : — 3	— 4	nullo
» . . . . .	Indren occidentale, lingua destra . . . . .	2893	S.	— ?	— 11	— ?	»
» . . . . .	» » sinistra . . . . .	2968	S.	— 21 ?			»
» . . . . .	» orientale . . . . .	3032	S.		— 5 (1924-1928)		»
» . . . . .	Netscho . . . . .	2716	N.-NO.	— 2,2 : — 4	— 4		»
Sesia . . . . .	Bors . . . . .	2875	S.	— 25,15 (1926-28)			»
» . . . . .	Piode, ramo destro . . . . .	2492	S.-SE.	— 8	— ?		»
» . . . . .	» sinistro . . . . .	2300	S.-SE.	— 40 ?	0		»
» . . . . .	Sesia . . . . .	2520	S.	— 7	— 20	— ?	»
Anza (Toce) . . . . .	Macugnaga, ramo destro . . . . .	1778	E.	— 10,50			»
» . . . . .	» mediano . . . . .	1780	E.	— 39 (1926-1928)			»
» . . . . .	» sinistro . . . . .	1672	E.	— 17,30	— 9	— 9	»
» . . . . .	Filar . . . . .	2778	E.	— 8			»
» . . . . .	Weissthor . . . . .	2315	E.-SE.	— ?			parziale

**ALPI LEPONZIE.**

**Gruppo dell'Arbola.**

Le escursioni ai ghiacciai del gruppo dell'Arbola vennero eseguite nella prima metà di settembre, nella stessa epoca pressochè in cui ebbero luogo le osservazioni del 1926, un mese più tardi invece di quelle del 1925-1927; la stagione alquanto avanzata e soprattutto il caldo eccezionale di quest'anno contribuirono a favorire il buon esito della campagna glaciologica.

*Condizioni di innevamento.* — L'innevamento fu ovunque estremamente ridotto per non dire nullo; il limite inferiore delle nevi persistenti sali a circa 2700 m. sulle aree glaciali e notevolmente più in alto al di fuori di esse. Le masse residue di cui feci cenno particolare lo scorso anno sono totalmente scomparse all'infuori di poche placche nel Vallone di Neufelgiù. Indici dell'ablazione notevolissima di quest'anno oltre al non indifferente ritiro delle fronti glaciali, sono la rete intricatissima di fessure e crepacci di ogni larghezza che solcano i ghiacciai, la scomparsa di tutti i ponti di ghiaccio che agevolavano il valico dei più grossi crepacci, inoltre i profondi solchi dei torrenti di ablazione indubbiamente assai più larghi ed incisi che nei passati anni. Vennero visitati quattro ghiacciai: due nel bacino del Lago Vannino già in osservazione, gli altri due nella Valle dell'Hohsand per la prima volta. Vennero rinnovate le segnalazioni già esistenti ed altre ne furono aggiunte.

Bacino	Ghiacciaio	Quota fronte	Esposizione	Distanza 1927	Distanza 1928	Oscillazione frontale
Hohsand . . .	Siedel . . . . .	2495	E.	—	10,10	—
» . . . . .	Hohsand principale . .	2420	N.	—	—	—
Vannino . . . .	» Sruer . . . . .	2495	E.	17,10	25,10	— 8
» . . . . .	» » . . . . .	—	E.	—	22,40	—
» . . . . .	Forno . . . . .	2560	E.	57,75	68,40	— 10,65

*Ghiacciaio di Siedel.* — Questo ghiacciaio di mediocre entità, relativamente largo nelle sue parti superiore e mediana, si assottiglia fortemente in basso in una lingua nettissima larga pochi metri, limitata a sinistra da una potente morena già consolidata ed a destra da una poco ripida parete rocciosa. L'inclinazione della parte inferiore del ghiacciaio è di 19°. L'altezza della fronte (aneroidi e calcolo col clinometro con riferimento al vicino punto trigonometrico Banhorn) è 2595 metri. Venne posto un segnale su un grosso masso di calcescisto situato anteriormente a sinistra della lingua terminale  $\uparrow \frac{G. R.}{I}$ . La distanza della fronte da detto masso misurata nella

direzione O. risultò di m. 10,10. Su di un altro masso pure di calcescisto situato pochi metri più in basso del primo venne stabilita una stazione fotografica segnata  $\Delta$ . Per agevolare la ricerca di detti massi vennero segnati sulla parete rocciosa di fronte dei grossi cerchi concentrici in minio. Altra fotografia del Siedel (d'insieme) venne presa da un punto non segnato di quota 2445 circa situato sul vasto pianoro del Gemsland.

*Ghiacciaio dell'Hohsand. Ramo principale.* — Questo vastissimo ghiacciaio lungo 5 Km. e con un bacino di circa 15 Km<sup>2</sup>. di superficie, per tre anni non permise alcuna osservazione stante il sempre considerevole innevamento della fronte. Quest'anno tale ostacolo non esisteva, tuttavia fu ancora impossibile stabilire segnali e misure poichè per la enorme ablazione si formò un vasto lago (lungo circa 200 m. e largo poco meno) limitato anteriormente dalla cerchietta morenica recente e posteriormente dalla fronte attuale che vi si immerge. L'altezza del laghetto è 2420 metri. Venne eseguita una fotografia di dettaglio dal punto in cui si inizia l'emissario del

laghetto, ed un'altra da un punto non segnato di quota 2470 circa situato sulla cresta che sostiene e limita il pianoro del Gemsland verso il Vallone dell'Hohsand.

*Ghiacciaio dell'Hohsand. Ramo Srueer.* — Presenta esso pure un sensibile arretramento rispetto al 1927. La distanza dal solito masso nella consueta direzione risultò di m. 25,10 (17,10 nel 1927) rivelando quindi un ritiro di m. 8. Venne posto un secondo segnale pure frontale alla destra del ghiacciaio su un masso di gneiss ghian-

done  $\uparrow \frac{G. R.}{2}$  La misura nella direzione N. 80° E. risultò di m. 22,40. L'inclinazione della fronte a destra è di circa 24°. La fotografia eseguita dalla consueta posizione è di scarsissimo ausilio. A facilitare la ricerca dei massi-segnali vennero posti tutto attorno su molti massi minori delle semplici frecce volte verso di essi.

*Ghiacciaio del Forno.* — Come gli altri in notevole ritiro. La consueta misura diede per la distanza della fronte dal masso segnato m. 68,40 accusando un ritiro del ghiacciaio di m. 10,65 rispetto al 1927.

Dott. GIUSEPPE RESEGOTTI.

## Alpi Orientali.

### ALPI RETICHE.

#### Gruppo Tambò-Suretta-Stella (*Val San Giacomo*).

*Ghiacciaio S. di Suretta* (Suretta-Liro). — Si sviluppa sul versante meridionale o italiano del Pizzo Suretta fra i 2600 e i 2900 m. ed è diviso verso la fronte che è molto estesa in due ampi lobi da una dorsale rocciosa che culmina nella quota 2738; la carta italiana (I.G.M. 1:25.000) dalla quale ho desunto detta quota delimita abbastanza esattamente l'area del ghiacciaio ma mette poco in evidenza la divisione suddetta, quella svizzera invece (Top. Atlas d. Schw. 1-50.000, Bl. 506) non riporta la quota 2738 ma eccede segnando la diversione dei due lobi oltre la isoipsa 2820, mentre di fatto ha luogo solo verso i 2710 metri. Il ghiacciaio è delimitato dalle sponde rocciose di Suretta comprese fra la quota 2989, per le quote 3021, 3027, 3015, 2963, e lo sperone che scende in direzione S-SE. appena a oriente della quota 2966; è a dolce pendio, talora pianeggiante, salvo le parti periferiche frontali e superiori; è difeso da crepacci di distacco e intersecato in grado vario da crepacci trasversali e longitudinali specie dove la massa glaciale si infrange contro il dosso di quota 2738; è esposto prevalentemente a S. e misura valutativamente m. 700-800 di lunghezza sull'asse e m. 1000 di larghezza lungo la isoipsa 2800 (circa 60 Ha). Il lobo occidentale della fronte ha esposizione prevalente O-SO. e scende con pendenza alquanto accentuata fino a 2620 m. dove finisce con una lingua di poca potenza, frastagliata e indecisa, a stratificazioni però evidenti. Una base fotografica B F è stabilita a 2620 m. su un grosso blocco di roccia che si trova sulla dorsale scendente da quota 2766. Il caposaldo S. 1, posto su un grosso blocco nella morena frontale, dista il 26 agosto 1928 m. 20 dalla fronte. Il lobo orientale ha esposizione prevalente S-SO. e scende con minore pendenza del precedente fino alla quota minima di 2580 m.; termina con una fronte irregolare e sinuosa che si sviluppa per circa 400 m. Non ho stabilito basi fotografiche ma lo sviluppo di questo settore del ghiacciaio è ben visibile dal Passo di Orsareigls. Per eseguire le variazioni della fronte ho stabilito tre caposaldi, dei quali due (S 1 e S 2) in allineamento e su rupi in posto, e il terzo (S 3) isolato e su un grosso blocco nella morena frontale.

*Ghiacciaio d'Orsareigls* (Suretta-Liro). — Ho distinto con questo nome il ghiacciaio che si trova compreso fra il versante O. del Pizzo d'Orsareigls (m. 2824 svizzero, m. 2837 italiano) e il Ghiacciaio S. di Suretta dal quale è distinto dalla dorsale che scende in direzione E-SE. appena a oriente della quota 2966 di Suretta (ben visibile nella fot. 3). La carta svizzera segna le due formazioni glaciali di Suretta e d'Orsareigls

come affatto contigue e sotto l'unica denominazione di Ghiacciaio di Suretta; la carta italiana pur non facendo distinzione di nomi accenna già ad una semidivisione del Ghiacciaio di Suretta mediante un cordone morenico che è segnato però incompletamente e solo fino alla quota 2666; le mie osservazioni mi portano ad affermare che si tratta di due formazioni glaciali ben distinte e diverse; è possibile che in anni di forte innevamento esse possano sembrare apparentemente collegate data la piccola distanza che intercorre fra i loro margini e l'annullamento nella parte inferiore della dorsale che le distingue. Il Ghiacciaio d'Orsareigls si sviluppa fra i 2580 e i 2900 m., sale cioè quasi 100 metri più in alto del Passo d'Orsareigls (così ho denominato il valico fra la Val Suretta e la Val d'Emet, quotato 2806 m., che usai nell'itinerario di salita al Piz d'Orsareigls) in direzione delle quote 2873 e 2966 di Suretta. È esposto a S. e misura circa 700 m. di lunghezza e 200-300 di larghezza; ha pendenza minima salvo la parte più elevata, ha crepacci quasi tutti trasversali e di limitate dimensioni; la fronte è alquanto irregolare e presenta stratificazioni assai manifeste. Una B F fu stabilita nelle immediate vicinanze del caposaldo O 1; altra documentazione del ghiacciaio è data da una fotografia presa dal Passo d'Orsareigls che giova anche per il ramo orientale del Ghiacciaio S. di Suretta. Ho stabilito un allineamento O 1-O 2 alla fronte del ghiacciaio.

*Ghiacciaio di Mortée* (Rabbiosa-Liro). — Sul versante occidentale del Pizzo Stella con esposizione prevalente NO. È fortemente intersecato da crepacci specie nella parte più elevata; pianeggiante al centro si fa assai ripido nella parte periferica superiore dove si sfrangia in una serie di lingue e di placche ghiacciate che si addentrano nei canali scendenti dal Pizzo Stella; ha una fronte biloba molto sviluppata in lunghezza, irregolare, qua e là di notevole potenza e affacciantesi sopra ripidissimi pendii di materiale morenico assai minuto e instabile. Non è possibile stabilire caposaldi alle fronti mancando rocce o massi che diano sufficiente garanzia di stabilità. Ho fissato una B F a 2420 m. su un grosso masso della morena laterale destra onde seguire le variazioni di forma e di potenza della fronte destra del ghiacciaio. Questa fronte è ben visibile anche dal sottostante Rifugio Chiavenna del C.A.I. al Lago d'Angeloga (fot. 6). Le cattive condizioni del tempo non hanno permesso di ultimare l'ispezione della fronte sinistra del ghiacciaio e di portare a termine i rilievi iniziati.

*Nevai del Tamborello* (Liro-Mera). — Corrispondono al Ghiacciaio del Tamborello, del Catalogo del PORRO, che però non è a ritenersi tale poichè manca completamente delle caratteristiche di un ghiacciaio. Sono campi permanenti di neve localizzati sulle pendici sud-orientali del Tamborello fra i 2500 e i 2700 m.; sono di forma assai irregolare, di limitata estensione, di piccola potenza, soggetti a forti variazioni di dimensioni anche nel corso di una medesima stagione.

*Ghiacciaio della Spianata* (Liro-Mera). — Visitato due volte nel corso della stagione non poté essere studiato a motivo del maltempo. In un primo sopralluogo fatto il 25 agosto ho tuttavia accertato che in oggi si presenta assai diverso per diminuzione e frazionamento dell'area glaciale superiore di quanto non fosse per il passato per quanto si può dedurre dalle numerose fotografie di vecchia data che ho potuto esaminare. Una B F a circa 2750 m. mi ha permesso di illustrare il bacino superiore del ghiacciaio che alla data del 25 agosto 1928 lasciava riconoscere l'area ben delimitata di un lago di raccolta ancora quasi completamente ghiacciato in superficie che non è registrato da alcuna carta. Un secondo sopralluogo fatto il 19 settembre dall'ing. SCAPACCINO gli diede occasione di riconoscere che « i Ghiacciai del Tambò si presentavano molto scoperti e scendevano fino a circa 2740 m. morendo in un laghetto », il che coincide pienamente colle mie osservazioni di un mese prima.

*Ghiacciaio di Val Loga* (Loga-Liro) (1). — Il Ghiacciaio di Val Loga si estende sul versante orientale della cresta che va dal Pizzo Zoccone alle Cime di Val Loga; misura circa 1500 m. di larghezza per 500 di lunghezza; ha una esposizione prevalente E-NE.,

(1) Nel corrente anno ho affidato lo studio del Ghiacciaio di Val Loga all'ingegner O. SCAPACCINO di Milano.

è intersecato da numerosi crepacci trasversali e longitudinali e si innalza da 2630 a 1990 m. con pendenze non accentuate salvo in alcune parti frontali. La fronte molto sviluppata e irregolare è distinta in quattro settori che denominiamo rispettivamente di Val Scisarolo, destro, centrale e sinistro di Val Loga. La fronte di Val Scisarolo è irregolare, di tenue potenza, non definita, misura circa 100 m. di larghezza e scende fino a 2730 m. dove muore in una morena minuta e pianeggiante che non ha permesso il collocamento di caposaldi. Una B F è stata stabilita a 2740 m. La fronte destra di Val Loga è pure irregolare, di tenue potenza, a pendio mite e si restringe gradualmente fino a misurare solo una ventina di metri di larghezza; muore a 2740 m. in una morena minuta simile a quella di Val Scisarolo. Una B F è stata stabilita a 2740 m. La fronte centrale di Val Loga si sviluppa a N. della dorsale determinata dalle quote 2820 e 2829; misura una larghezza di circa 200 m. e scende fino a 2630 e rispettivamente fino a 2640 m. con due lingue, una sinistra di circa 30 metri di larghezza e una destra di 15 metri di larghezza. Un caposaldo contrassegnato da un triangolo pieno e dall'indicazione VLG 1 venne stabilito su un masso a 2630 metri prospiciente la lingua principale o sinistra della fronte centrale. Esso dista il 20 settembre 1928 m. 1,80 dal limite della fronte del ghiacciaio. Una B F è pure stabilita nella medesima località. La fronte sinistra di Val Loga non ha potuto essere visitata per ora. Risalendo il fianco destro della Val Loga abbiamo osservato sulle pendici settentrionali della cresta Cima di Val Loga-Monte Carden un nevaio di limitate dimensioni ubicato fra i 2340 e i 2390 m., un ghiacciaio embrionale con crepacci trasversali e longitudinali di circa 250 m. di lunghezza per 150 di larghezza ubicato fra i 2420 e i 2520 e un altro piccolo nevaio di metri 150 per 50 da 2580 a 2680 che negli anni di maggiore innevamento abbiamo motivo di ritenere siano fra loro confluenti e collegati col Ghiacciaio di Val Loga (fronte destra); il che trova conferma nei rilievi sia della carta italiana che di quella svizzera ed è giustificato dall'esposizione a settentrione di questo versante della Val Loga.

Dott. LUIGI FENAROLI.

#### Gruppi Badile, Disgrazia, Bernina e Scalino.

BACINO DEL MASINO - CIRCO DEL PORCELLIZZO: *Ghiacciaio del Badiletto*. — Ho constatato le condizioni dei segnali più importanti: 1927 ⊙ N 1 e 1926 ⊙ N 3; il primo dista dal ghiacciaio m. 5 e gli sovrasta di m. 3, mentre fu messo a m. 1 di distanza e a m. 1 di altezza sul livello del ghiacciaio (1) in quel punto: da questa parte pertanto ritiro e abbassamento rispettivamente di m. 4 e di m. 2. Il secondo trovasi (17 agosto 1928) a m. 14 di distanza e a m. 4 di altezza; siccome fu collocato a m. 10 di distanza e all'altezza stessa del ghiacciaio, il ritiro e l'abbassamento rispetto ad esso in due anni sono stati di m. 4 e nel solo 1927-28 di m. 1. Il ghiacciaio è in disfaccimento, con morena fresca abbondante; isolate, tra i dossi montonati di roccia viva, si conservano ancora placche di ghiaccio morto.

*Ghiacciaio del Badile*. — Il segnale 1926 ⊙ N 1, su roccia in posto, a destra del ghiacciaio, è alla distanza di m. 40 dal ghiaccio vivo. Secondo le osservazioni del Prof. NANGERONI, l'anno scorso, la distanza era di m. 36, per cui nel 1927-28 si è avuto un ritiro laterale destro di m. 4. In prossimità di questo segnale il ghiacciaio cambia direzione e da N-S. passa all'altra O-E., quasi per scendere verso il vicino ghiacciaio SO. del Cengalo; ora per l'abbondante ablazione della sponda destra, ne esce un torrente il quale segue invece la direzione del vallone N-S. Il segnale 1926 ⊙ N 2 è ormai troppo elevato (m. 4) sul livello del ghiacciaio, perchè possa prestarsi a facili misure. Il segnale 1927 ⊙ N 3 collocato su roccia in posto, a m. 0,50 dalla fronte, attualmente ne dista m. 13. Oltre 12 metri di arretramento. La fronte

(1) G. NANGERONI, *I ghiacciai della Bassa Valtellina*, in *Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano* n. 8, anno 1928.

di questo ghiacciaio è in completo sfacimento e le placche di ghiaccio abbondano in tutti i punti della periferia. Il fondo abbandonato e montonato è ricco di morena sparsa freschissima.

*Ghiacciaio SO. del Cengalo.* — Non è possibile fare alcuna constatazione dai segnali apposti nel 1926 e nel 1927, a causa del forte innevamento che in quegli anni nascondeva la vera fronte. Ancora oggi la fronte piatta e slargata è coperta da un campo di neve, e davanti ad essa si trovano placche di ghiaccio isolate o appena connesse. Alla fronte e ai lati, morena fresca per una larghezza di m. 4 o 5. Fuorescono due torrenti. Al limite appongo due segnali 1928 ☉ P.

*Ghiacciaio SE. del Cengalo.* — Le vere condizioni della fronte di questo ghiacciaio non sono chiare per un'abbondante morena galleggiante su tutta la sua estensione. Rispetto all'anno scorso questa morena è aumentata di potenza ed è più visibile per mancanza di nevi. In ogni modo il segnale 1927 ☉ N, posto dal NANGERONI nel settembre e alla distanza di m. 15, oggi dista dalla fronte m. 17. Ritiro m. 2, valore minimo rispetto agli altri trovati e ch'è in relazione con la forte copertura morenica, la quale ritarda gli effetti di estati calde e asciutte come la nostra del 1928. Ho apposto altri due segni ☉ P: uno al limite frontale appena a sinistra del torrente, su masso di serizzo, e l'altro al medesimo livello, ma più a sinistra, vicino a un torrentello di secondaria importanza.

Ghiacciaio	Bacino idrogr.	Esposizione	Altezza frontale m. s. l. m.	Oscillazioni			Innevamento (2)	Anno delle osservazioni
				frontale m.	laterale m.	potenza m.		
1. Badiletto .....	T. Masino	S.	2815	—	— 4 (1)	— 1,50	abbondante	1927-1928
2. Badile .....	»	»	2805	— 12	— 4	— 2	scarso	»
3. SE. Cengalo ....	»	»	2850	— 2	—	—	»	»
4. O. Ràsica .....	»	SO.	2630	— 17	—	— 1,50	»	»
5. E. Ràsica .....	»	»	2801	— 10 (1)	—	—	»	»
6. Predarossa .....	»	»	2535	— 13	—	—	»	»
7. Cassandra .....	T. Mällero	SE.	2623	— 7 (1)	—	— 1	»	»

*Ghiacciaio dei Gemelli.* — La fronte, già alta e sospesa, è franata, lasciando scoperti 5 m. circa di roccia viva a arretrando di altrettanto rispetto al segnale 1926 ☉. Tuttavia, notando come il ghiacciaio si riformi, costituendo un'estesa placca di ghiaccio, ho creduto opportuno collocare davanti a questa un nuovo segnale 1928 ☉ P, al limite frontale di essa. Questo ghiacciaio attualmente non alimenta affatto, se non con neve, il ghiacciaio O. del Passo di Bondo; però una dilatazione alla base crepacciata sta a denotare una recente confluenza.

*Ghiacciai O. ed E. del Passo di Bondo.* — Il primo, lungo e con ampio bacino di alimentazione, protetto com'è dai rilievi circostanti, conserva ancora un forte innevamento, sicchè non consente alcuna osservazione. Fu rintracciato il segnale ☉ N. 1 senza nulla poterne dedurre. Del secondo ghiacciaio, per le stesse ragioni si può dire meno ancora. Fu però rintracciato il segnale ☉ N 1927 e si credette inutile apporne altri. Dalla spianata del Porcellizzo ho potuto notare la presenza delle numerose placche di ghiaccio già segnalate dal NANGERONI, il quale anzi mi informa di averle osservate completamente libere di neve, alla metà di settembre, eccetto quella

(1) Valore medio tra i diversi valori trovati.

(2) La buona stagione quest'anno fu in anticipo di almeno venti giorni rispetto all'anno scorso: ciò nonostante e per quanto orientati a S., alcuni nostri ghiacciai ancora avevano le fronti coperte di neve: questo in relazione con la pendenza e con l'altitudine in cui si tengono i bassi limiti frontali.

maggiore tra le tre cime del Calvo. Egli ha notato: 1° una discreta placca di ghiaccio sul fondo del piccolo circo tra Ligoncio e Sfinge; 2° un'esigua placca sul piccolo ripiano a N. della Vetta della Sfinge; 3° lucide placche sotto i passi della Vedretta, quasi confluenti col ghiacciaio Ligoncio ancora innevato; 4° poche e piccole placche nei canali a N. delle Punte Ratti; 5° notevole la placca dei Tre Calvi, che egli sarebbe propenso a classificare come ghiacciaio; 6° nulla, nè ghiaccio nè neve, in Merdarola e Spluga.

CIRCO DI ZOCCA: *Ghiacciaio O. di Rásica*. — Il segnale 1926 ⊙ N 2 apposto alla distanza di m. 1 dalla fronte, oggi ne dista m. 25. Ma già nel 1927 il Prof. NANGERONI aveva constatato un primo ritiro di m. 8, sicchè il ritiro in quest'anno è stato di m. 17. Il segnale 1926 ⊙ N 1 darebbe poi un abbassamento di m. 1,50: esso fu collocato su roccia in posto a m. 0,50 sul livello del ghiacciaio, ma nel 1927 già si trovava a m. 3,50 sul detto livello e oggi gli sovrasta di m. 5.

*Ghiacciaio E. di Rásica*. — Il segnale ⊙ N 3 1926, che non è su masso staccato come sembrava, ma su roccia in posto, indicava nel 1926 il limite; nel 1927 distava m. 4 (ritiro 4), e oggi (18 agosto 1928) è lontano dalla fronte m. 9. Un ritiro annuale pertanto di m. 5. Anche il segnale 1927 ⊙, posto al limite inferiore della lingua ghiacciata, attesta una distanza di m. 15. Davanti alla fronte però permane una lingua di ghiaccio morto coperto di morena. Altre placche si notano, qua e là, tra la biforcazione della fronte e ai lati, specialmente di destra.

La placca di neve sull'alto pendio O. del Torrione occidentale è quasi scomparsa. Da notare invece la presenza d'una lunga lingua di neve ghiacciata scendente dalla Cima Zocca, verso SE. Essa, alla metà di settembre (informazioni avute dal Professore NANGERONI), era priva completamente di neve e mostrava la sua struttura di ghiaccio coperto di morena sparsa, con qualche piccolo crepaccio.

CIRCO DEL CAMERACCIO. — Quei piccoli ghiacciai della testata di Val di Mello (Ghiacciai: O. di Cameraccio, E. di Cameraccio, SO. Sissone), che in un primo tempo il Prof. NANGERONI (*Atti Soc. Scienze Nat.*) aveva dubitato fossero veri ghiacciai, ma dei quali riconobbe poi la vera natura, come tali mi si mostrarono fin dalla metà di agosto. Allo stesso NANGERONI poi (informazioni verbali), a metà settembre, ancor meglio apparvero come veri e propri ghiacciai, con abbondanti crepacci e lingua ben conformata a breve unghia, sporca di morena.

*Ghiacciaio di Predarossa*. — Questo grosso ghiacciaio continua nel suo ritiro. Il 15 agosto ultimo scorso la distanza del segno ⊙ N 1926 dalla fronte fu constatata in m. 36, essendo di soli m. 7 al tempo del collocamento. In due anni il ritiro è stato di m. 29, dei quali 16 già computati dal Prof. NANGERONI l'anno scorso e 13 quest'anno. Anche il lobo orientale della fronte mostra un rilevante ritiro, non inferiore certamente ai m. 15. Da questa parte, il laghetto di sbarramento morenico di cui parla il Professore NANGERONI è aumentato di ampiezza. Altri particolari degni di nota: una freschissima morena mediana in parte galleggiante e in parte deposta; abbondanti crepacciate anche nella parte pianeggiante del ghiacciaio; ghiaccio libero sulle pendici del Passo di Cornarossa, sul quale si nota anche qualche crepaccio. Il collega NANGERONI, che visitò questo ghiacciaio anche alla metà di settembre, mi comunica che allora la crepacciatura si presentava veramente impressionante, che sulla spianata verso il P. Cecilia erano due laghetti di escavazione glaciale e che, dalla quota poco a N. del passo stesso, scendeva verso il ghiacciaio una placca di ghiaccio congiunta alla massa glaciale solo per uno stretto istmo, largo al più 20 metri, mentre prima essa vi si attaccava interamente. Il torrente principale che fuoresce dal ghiacciaio si è spostato sulla parte destra, di qualche metro al di sopra della fronte; sopra l'antico torrente permane un bel crepaccio con piccola porta di franamento.

Permangono le placche di ghiaccio dei Corni Bruciati coi loro piccoli apparati morenici (NANGERONI, op. cit., pag. 78).

BACINO DEL MALLERO: *Ghiacciaio Cassandra*. — Fronte E.: il segnale ⊙ N 1 1927, che fu collocato alla distanza di 2 metri dalla fronte del ghiacciaio, quasi al termine

dell'estate (17 agosto), il 15 agosto ultimo scorso distava m. 9. Il segnale 2, posto a m. 2, ora è alla distanza di m. 6 (1). Fronte O.: in essa si constata un regresso non minore che nell'altra: i segnali 3 e 2, collocati rispettivamente a m. 2 e 1 dalla fronte, oggi (15 agosto) ne distano 9 e 12. Il segnale 1 poi, messo a circa 1 metro sul ghiacciaio, oggi gli sovrasta di più che 2 metri. La fronte O., dalla quale esce il torrente, è scoperta di neve, ben visibile. Poichè il segno  $\odot$  N 1, collocato dal NANGERONI nel 1927, non corrisponde al limite frontale, essendone più elevato di parecchi metri. — causa la molta neve che al tempo del collocamento copriva ancora, mascherando la vera fronte — ne ho collocato un altro a sinistra ( $\odot$  N 1928) del torrente e alla distanza di m. 3 dalla lingua frontale, su masso di serpentino: esso è ben visibile, tanto scendendo dall'alto della lingua (provenendo dalla fronte E.), quanto salendo dal basso, lungo il torrente (provenendo dalla via alta segnalata per la capanna Desio).

Prof. SALVATORE PIGNANELLI.

*Ghiacciaio del Disgrazia.* — Presentava notevolissimi segni di ritiro frontale, e di ablazione nella regione terminale. La fronte, per la fusione intensissima, era schiacciata, depressa, e la grande bozza, o sporgenza, sulla sinistra di essa, di cui si è sempre detto nelle osservazioni precedenti, e che era ancora ben pronunziata nelle ultime visite, era quest'anno quasi completamente scomparsa. La grande colata di seracchi al mezzo del ghiacciaio, sulla sua destra, era più sviluppata e grandiosa degli anni passati. Come pure, in generale, più vasti, più aperti e più numerosi, i crepacci in tutta l'estensione del ghiacciaio. L'innnevamento in alto e lateralmente, non tenendo calcolo di una lieve nevicata recente, assai più limitato degli altri anni. Le tre cascatelle derivanti dal ghiacciaio sospeso, sulla destra del corpo principale del ghiacciaio, davano meno acqua del solito: ciò era forse causato, più che dalla diminuzione complessiva di questa parte del ghiacciaio, dall'arretramento di questa parte terminale, che ha obbligato l'acqua a seguire altra via, e ad unirsi a quella della parte centrale del ghiacciaio. La porta o bocca del ghiacciaio, era franata. Dei due massi segnati per le oscillazioni frontali, uno solo è stato reperibile, quello più lontano al ghiacciaio: l'altro, più vicino, senza dubbio in conseguenza dell'eccezionale alluvione verificatasi nel settembre del 1927, è stato asportato, o sepolto dal materiale morenico e alluvionale. Quindi le misure si sono prese quest'anno dal secondo segnale, più a valle, dal quale del resto si sono eseguite le misurazioni anche negli anni scorsi. Nel 1927 il disco rosso del masso segnato, distava dal centro della fronte m. 89; quest'anno m. 114. Ossia si è avuto un ritiro di m. 25. È necessario però notare che sulla destra del torrente, vi è una digitazione di ghiaccio che si avvanza per altri m. 14. Indipendentemente dalla misurazione diretta, a testimoniare il grande ritiro frontale, stanno depositi imponenti di morena, freschi, accumulati avanti la fronte stessa, e lateralmente alla lingua terminale. Per norma a chi farà le osservazioni in avvenire, credo opportuno rendere noto, che ho fissato in alto un centinaio di metri, e a sinistra del torrente, su di un grosso masso una *stazione fotografica* per la fotografia della fronte del ghiacciaio. L'indicazione segnata col minio è « S. D. 1928 - Staz. Fot. » (= Stazione Fotografica).

*Ghiacciaio del Ventina.* — Morfologicamente, a prima vista, il ghiacciaio non si presentava molto dissimile dagli anni scorsi; ma un esame più attento e minuto

---

(1) L'amico Prof. NANGERONI, mi fa sapere che, l'anno scorso, la bocca della fronte E., in prossimità della bozza di bifluenza m. 2860 (vedi op. cit.) era coperta interamente di ghiaccio e quindi facilmente transitabile. Quest'anno invece lo stesso tratto n'è privo, è crepacciato fortemente per un paio di metri in dentro, e lascia fra sè e il bordo della roccia, da cui con bella cascata salta un torrentello, un ristretto pozzo profondo, che noi si dovette guardare per continuare a seguire la larga fronte del ghiacciaio. La stessa cosa si dica, sebbene in proporzioni maggiori, per la bocca della fronte O., alle pendici occidentali della stessa quota 2860, presso il segnale 3.

rendeva manifesto che, similmente a quello del Disgrazia, il Ghiacciaio del Ventina si trovava in fase di minore glaciazione, rispetto agli anni precedenti. Nel circo di pareti che costituiscono il bacino di raccolta, scarsa era la neve: il versante del Pizzo Rachele, che guarda il ghiacciaio, la parete e la cresta che vanno al Pizzo Cassandra, e che sovrastano la parte media del ghiacciaio, erano quasi completamente spoglie di neve; mentre in molte annate precedenti, nei piccoli ripiani, nelle conca-vità e nei canaloni, era accumulata neve in discreta quantità. La crepaccia terminale del ramo che si attacca alla parete N. del Cassandra, era più ampia ed aperta degli anni scorsi. Come pure quel brusco dislivello, specie di salto, che presenta la lingua terminale a qualche centinaio di metri dalla fronte, era più pronunciato e quindi con maggiore produzione di crepacci trasversali. Un ampio cordone morenico, a elementi grossissimi, avanti la fronte e ai lati dell'ultima porzione della lingua terminale, stavano appunto a testimoniare di quanto il ghiacciaio era diminuito nelle sue parti terminali. La fronte del ghiacciaio, più schiacciata degli anni precedenti: la bocca era franata. Anche in questo ghiacciaio erano stati segnati per il calcolo delle oscillazioni, due grossi massi, sulla sinistra del torrente glaciale: uno prossimo alla fronte, altro più distante: anche qui il masso più vicino non è stato trovato, per quanto fosse di notevoli dimensioni, perchè o asportato o sepolto durante l'eccezionale fenomeno meteorologico, come ho detto pel ghiacciaio del Disgrazia. L'altro grossissimo masso, fuori e al sicuro dalla corrente del torrente, alla fine di agosto del 1927, era a m. 62 dalla fronte: quest'anno si trovava a m. 74. Si è avuto quindi nell'annata, un arretramento frontale di m. 12. Anche lateralmente si è potuto misurare una notevole diminuzione nella lingua terminale. Infatti dal masso segnato, che trovasi a un centinaio di metri in alto e sulla sinistra, dal primo di cui ho detto ora, e prendendo come direzione una linea che va dal masso segnato, al ghiacciaio e alla punta del Pizzo Rachele, si è constatata una diminuzione laterale da questa parte di m. 9 (1927, m. 31; 1928, m. 40). E siccome il valore di questa diminuzione è dato pure dal grande cordone morenico di formazione dell'annata, cordone morenico che si riscontra pure sulla destra del ghiacciaio, così si può ritenere, che anche sulla destra la lingua terminale abbia subito una tale riduzione di larghezza. Anche la diminuzione di spessore del ghiacciaio, specialmente nella sua parte terminale, ho cercato di determinare, mediante valori angolari calcolati con una livella a cannocchiale, secondo diverse direzioni trasversali al ghiacciaio stesso. Per i futuri osservatori rendo noto, che il masso da cui ho preso le misure, trovasi a non molti metri sulla sinistra, orografica, dal masso da cui si è misurato il ritiro laterale di sinistra. Dalla linea rossa segnata nel masso ho preso le misure angolari nelle seguenti direzioni: 1° dalla linea, alla superficie del ghiacciaio, in direzione della punta a N. di Pizzo Rachele; 2° dalla linea, alla superficie del ghiacciaio, in direzione della punta di Pizzo Rachele; 3° dalla linea, alla superficie del ghiacciaio, tenendo la direzione fra i due grandi massi, che sono a S. del posto ove si prendono le misure angolari; 4° dalla linea, alla superficie del ghiacciaio, in direzione del Pizzo Cassandra. Ora, dai calcoli eseguiti, risulta che il ghiacciaio ha subito una notevole diminuzione di spessore, nella parte bassa della lingua frontale, diminuzione che può ritenersi fra i 4 e i 7 metri, non essendo uniforme in tutta la sezione trasversale. La diminuzione è ancora abbastanza sensibile al punto della seconda misurazione; ma al punto della terza e quarta misura angolare, non si è osservato alcuna variazione, ma se mai, un aumento di spessore. Ma bisogna tenere conto che in queste ultime osservazioni, per essere la superficie di livello del ghiacciaio da misurare, sempre più lontana dal punto d'origine dell'osservazione, sono molto più facili le cause di errore, e quindi più incerto il calcolo delle variazioni di livello del ghiacciaio. Come stazione fotografica, dalla quale ho sempre prese fotografie di parti di ghiacciaio, della fronte, e lingua frontale di sinistra, è il masso segnato per le misure angolari: le panoramiche le ho sempre prese dall'Alpe Ventina.

*Ghiacciaio Vazzeda.* — Il Vazzeda, come ho detto più volte in precedenti Relazioni, per la vasta fronte, che misura una larghezza superiore alla lunghezza del ghiacciaio, più che un ghiacciaio dovrebbe definirsi un vasto campo ghiacciato.

Per questo è stato necessario nelle diverse visite, collocare, per il controllo delle oscillazioni, diversi punti fissi di segnalazioni. Naturalmente questo esige un lavoro considerevole, dovendosi spostare da un lato all'altro per tutta la larghezza della fronte, su morena di formazione recente o su rocce (serizzo), spesso a fortissima pendenza. Non sempre sono stati trovati tutti i segnali posti a controllo delle oscillazioni del ghiacciaio, qualche volta o l'uno o l'altro essendo nascosti da neve di recente caduta, oppure da placche di neve vecchia gelata. Credo opportuno riportare da tutti i segnali rinvenuti nella scorsa estate, le distanze riscontrate in questi ultimi anni, dai punti di riferimento ai vari punti della fronte. Ma prima, come già per gli altri due ghiacciai, riferisco brevemente sulle caratteristiche glaciologiche del Vazzeda. Fronte a m. 2560 (aneroide). Povertà di innevamento ai lati e alla fronte del ghiacciaio, nei valloni e nelle conche avanti la fronte. Queste conche, in altre annate, erano colme di neve granulosa o parzialmente ghiacciata, che rendeva facile il percorso da un punto all'altro della fronte. Sulla sinistra del ghiacciaio si è riscontrata la formazione di una grande bocca, di parecchi metri di altezza e larghezza, di cui non vi era mai stata traccia. Nel giorno della visita, da questa bocca usciva pochissima acqua. Ma la stagione piuttosto avanzata, aveva forse ridotto lo scarico delle acque di fusione da questa nuova bocca. Pure da questo lato del ghiacciaio, si notava uno sviluppo considerevole di crepacci marginali, superiori, per numero e grandezza, a quanto si era trovato nelle annate precedenti. Quella lingua di neve che attacca il lato sinistro del ghiacciaio allo sperone a N. si protendeva in basso assai meno estesamente del solito. Materiale morenico abbastanza copioso, ricopriva la superficie del ghiacciaio nella sua porzione di sinistra, presso la fronte. Alla parete rocciosa di Cima di Rosso, si notava gli altri anni una lingua di ghiaccio, che, dal ghiacciaio, si continuava appunto più o meno estesamente nella parete: quest'anno la parete era completamente libera di ghiaccio fino alla base del ghiacciaio. La parte centrale del ghiacciaio, in direzione di Cima Vazzeda, era più crepacciata del solito, specialmente in quella specie di *gobba* che appunto in direzione del Vazzeda presenta il ghiacciaio. Sulla destra, la fronte era ridotta a una sottile crosta di ghiaccio, con una serie di crepacci longitudinali abbastanza numerosi, ma non molto ampi, un po' sopra il termine del ghiacciaio. All'estremo lembo di destra la superficie del ghiacciaio era sporca di limo. Lungo tutta la fronte, dalla sinistra alla destra fuorusciva quasi ovunque acqua di fusione, che si raccoglieva, subito fuori dal ghiacciaio, nelle insenature, nei valloncelli e che scendeva tumultuosa dalle ripide pareti di rocce lisce, arrotondate, dalla recentissima erosione glaciale. Da quanto ho detto sopra, indirettamente può rilevarsi che anche il Vazzeda è in fase di ritiro. Il valore del ritiro ci viene dato dalle misure eseguite dai vari massi ai diversi punti della fronte. Il primo segnale per i controlli su roccia levigata, in posto, sulla sinistra del Vazzeda, porta le date del 1923, 1925, 1926.

Nel 1923 il segnale distava dal ghiacciaio di m. 26.

» 1925 » » » » » » 39.

» 1926 » » » » » » 30.

Quest'anno 1928 il segnale distava dal ghiacciaio di m. 50.

Nel 1927 la roccia segnata non fu trovata perchè nascosta da neve di recente caduta. Complessivamente dunque dal 23 al 28 si è avuto in questo punto del ghiacciaio un arretramento di m. 24. È mia opinione, confortata dall'osservazione del 26 e 27, che l'apparente avanzamento del 26 e forse anche del 27, fosse determinato da placche di neve indurita dal gelo, che nascondevano il termine vero del ghiacciaio. Poco lontana dalla prima, sempre sulla sinistra del ghiacciaio, trovasi altra roccia segnata, con due date di osservazioni da me fatte: una del 1917, l'altra del 1919. Il segnale del 1917 era posto al limite cui arrivava quell'anno il ghiacciaio: nel 19 tale limite era spostato a monte di m. 15: l'estate scorsa di m. 80. Il ritiro frontale è stato quindi di m. 15 dal 17 al 19; di m. 65 dal 19 al 28, e di m. 80 dal 17 al 28. Verso il centro del ghiacciaio trovasi su roccia in posto, il punto di riferimento per le oscillazioni frontali. Non riporto, per brevità, tutte le indicazioni, segnate nei vari anni di osservazione, che vanno dal 1911 al 1928. In qualche annata si è rimasti incerti sul limite

vero del ghiacciaio, presentando questo delle frangie di neve gelata, che rendevano difficile l'identificazione del termine frontale. Nel 1911 il ghiaccio era a m. 28,50 dal segnale: nel 1927 a m. 80; nel 1928 a m. 95. Notevole quindi il ritiro della parte centrale del ghiacciaio nei 17 anni di osservazione. Oscillazioni positive si sono avveritate negli anni 1917 e 19, seguite però da una negativa di oltre cinquanta metri constatata nel 1923. Ma dove il ritiro si è manifestato con maggiore intensità, è sul lato destro del ghiacciaio. Anche qui le osservazioni sono state iniziate regolarmente nel 1911, e si sono seguite fino alla estate scorsa, 1928, simultaneamente a quelle fatte al centro del Vazzeda. Nel 1911 il segnale era a m. 13 dal termine del ghiacciaio: dall'11 al 25 si è avuto costante ritiro, fino ad arrivare in quest'ultimo anno a una distanza di m. 110. Poi nel 1927 si è avuto uno scarto positivo, essendosi constatata una distanza di m. 50: tale avanzamento è forse esagerato dalla solita frangia di neve gelata. Nell'ultima osservazione, quella dell'estate scorsa (1928), il ghiacciaio con la sua fronte trovavasi a m. 125 dai soliti segnali di riferimento. Anche se si tiene calcolo di una placca gelata che trovasi avanti al ghiacciaio, e lo continua per 6 o 7 metri, sono sempre una settantina di metri di ritiro che si è verificato nell'ultima annata.

*Ghiacciaio del Fora.* — Le prime placche di neve si incontrano nel Vallone del Fora a m. 2285 (aneroide): è neve di valanghe accumulata nelle profonde insenature della valle, ai piedi di ripidi pendii. La fronte coi segnali si trova a m. 2800 (aneroide). La lingua terminale è sottile e sporca di limo glaciale: la fronte si continua con abbastanza estesa frangia di neve. Vi era all'estrema sinistra del ghiacciaio, come già gli altri anni, una placca di neve addossata alla parete rocciosa (gneiss) fiancheggiante il ghiacciaio. Da questa placca scendeva una cascatella di acqua di fusione, non molto abbondante. La maggior parte dell'acqua fuorusciva, come al solito, dal centro del ghiacciaio. Siccome la parte terminale del ghiacciaio è ridotta a una sottile lingua a forte pendenza che dall'inizio delle osservazioni è sovrastante a un piccolo balzo di roccia a picco, così le diverse segnalazioni di controllo, stanno più che altro ad indicare la diminuzione di spessore della lingua terminale stessa. Sono cinque i segnali collocati avanti e ai fianchi della lingua terminale. Il primo, avanti la fronte, porta i dati delle oscillazioni di otto anni, non consecutivi, ossia dal 1911 al 1928. Nell'ultima annata (dall'estate del 1927, all'estate del 1928) si è avuta una riduzione di spessore in questa parte centrale del ghiacciaio, alla fronte, di circa m. 7. Il secondo segnale, posto esso pure al centro della lingua terminale, ma un po' più addentro nella fronte, è sopra uno spuntone di roccia che emerge dalla neve e ghiaccio. Porta le sole date delle osservazioni del 1911 e del 1919. In molte altre visite al ghiacciaio, il masso non era visibile perchè sepolto nella neve e nel ghiaccio, che in quegli anni misurava in quella zona uno spessore assai più considerevole. L'estate scorsa lo spuntone di roccia, pure essendo, come ho detto, ancora circondato dalla neve, sporgeva però assai di più del solito dalla coltre gelata, formando un isolotto di parecchi metri di estensione. Dalla parte di sinistra dello spuntone di roccia vi era la maggiore espansione della lingua terminale del ghiacciaio, mentre sulla destra vi era solo una sottile striscia di ghiaccio, di due o tre metri di larghezza. Da questa roccia emergente, si può dedurre che l'assottigliamento del ghiaccio in questo punto è stato di m. 2-3. Il terzo segno di riferimento trovavasi sulla destra della lingua terminale del Fora, e porta le date del 1913, 1917, 1925. In quest'ultima annata (1925) la distanza dal disco rosso al ghiaccio, era di m. 8, e nella scorsa estate si è pure avuta una tale distanza; lateralmente quindi non si è verificato dal 1925 al 1928 alcun ritiro. La quarta segnalazione porta sei annate di osservazioni, compresa l'ultima di questa estate. Nella prima, che fu nel 1911, con una linea di minio tracciata sotto il millesimo, si indicava il livello cui arrivava in quell'anno il ghiacciaio. Nel 1925 tale linea era a m. 4 sopra; nel 1925 a m. 2; nel 1927 a m. 4, e nel 1928 a m. 6-7. Dal 1911 al 1928 si è dunque verificato un assottigliamento sulla destra della lingua terminale di 6-7 metri. La quinta segnalazione con sole tre date di osservazione, è collocata sopra la quarta. In previsione di una maggiore espansione del ghiacciaio, era stato posto questo quinto segno di riferimento, nel caso che il quarto, più basso, venisse occultato dal ghiaccio. In conclusione si può affermare, pel ghiacciaio del Fora in questa lingua terminale,

che si è avuta nelle ultime annate una notevole riduzione di spessore, specialmente sulla destra, mentre pressochè invariata, per la ragione sopra detta, è rimasta la fronte nel senso della lunghezza.

Siccome questa fronte di ghiacciaio è ridotta a una sottilissima lingua, la quale si protende in basso con dislivello di un centinaio di metri, sotto una seconda fronte posta più in alto e che forse allo stato attuale di glaciazione, è la vera fronte del Fora, così per stabilirne con segni di riferimento il limite e fissarne la posizione, sono salito per circa tre quarti d'ora sopra i segnali che mi hanno servito fino a quest'anno per le misure delle oscillazioni. Questa nuova fronte trovasi a m. 2900 (aneroide): sotto una colata di ghiacciaio, seraccato, e subito a monte di una serie di bastioni di rocce arrotondate (*mutonnate*). Il segnale in minio trovasi a m. 6 dalla fronte (S. D. 1928, m. 6). Per trovare questo segnale, bisogna salire il Vallone sulla destra (vera) del torrente, fra la grande morena di destra, e le rocce arrotondate ora ricordate: poi si piega verso il mezzo della fronte del ghiacciaio. Il segnale, con grande lunetta piena in minio, guarda verso valle, e se non avviene un notevole avanzamento, con grande quantità di materiale morenico di ricoprimento, il segnale sarà ben visibile salendo il vallone anzidetto.

DOMENICO SANGIORGI.

Per i bacini di Val Malenco e Val Fontana vedi anche: NANGERONI G., *Il glacialismo attuale nella media Valtellina*, in questo medesimo *Bollettino*.

#### Gruppo Ortles-Cevedale.

I ghiacciai del gruppo dell'Ortles-Cevedale fin dai primi d'agosto del 1928 si presentavano già in gran parte spogli di neve, contrariamente agli anni scorsi in cui frange nevose, sui più elevati e riparati, nascondevano più o meno completamente le fronti sino alla metà o anche alla fine del mese. Il programma glaciologico di questo anno non aveva un carattere estensivo come in precedenza, ma mirava a concentrare le ricerche, con maggiore dettaglio, sopra una zona ristretta del bacino del Frodolfo (Alta Valtellina). I ghiacciai visitati fra il 5 e il 24 agosto ammontano a 15 e appartengono alle valli del Zebrù, di Cedè, del Forno, di Gavia e alla Valfurva.

Riassumo nel seguente specchio i risultati delle oscillazioni delle fronti:

	Variazioni della fronte m.	Variazioni dei lati m.	
Vedretta dei Camosci . . . . .	— 2,75 . . . . .		1925-28
» del Zebrù . . . . .	— 22,20 . . . . .		1926-28
» della Miniera . . . . .	— 2,45 . . . . .		»
» dei Castelli. Colata orientale . . . . .	+ 1,10 . . . . .		1925-28
» del Gran Zebrù . . . . .	— 8,80 . . . . .		1927-28
» Cedè . . . . .	— 13,70 sin. — 7 . . . . .		»
» settentrionale del Pasquale . . . . .	— 4,20 . . . . .		»
» del Forno . . . . .	— 9,50 sin. — 6,80; d. — 13,50 . . . . .		»
» Colata dell'Isola Persa . . . . .	— 2,70 . . . . .		»
» delle Rosole . . . . .	— 12,40 . . . . .		»
» S. Giacomo. Colata orientale . . . . .	— 1,— . . . . .		»
» Colata occidentale . . . . .	— 1,65 . . . . .		»
» del Tresero. Colata settentrionale . . . . .	— 6,30 . . . . .		»
» di Cime del Forno . . . . .	+ 3,20 . . . . .		»
» S. occidentale del Confinale . . . . .	— 3,45 . . . . .		1926-28

In questo elenco troviamo due dati con segno positivo, relativi alla colata orientale della Vedretta dei Castelli e alla Vedretta di Cime del Forno, osservate ambedue per la prima volta. A questo proposito occorre notare che dei quattro segnali posti davanti alla fronte del primo ghiacciaio, tre indicavano un regresso e uno — alla estremità destra della fronte — indicava un progresso, superiore, naturalmente, alla somma delle cifre precedenti. Non si può, quindi, affermare ancora che il ghiac-

ciaio sia in fase di aumento, tanto più se si tiene conto della piccola entità della variazione e dell'intervallo (tre anni) trascorso fra le due successive osservazioni. Nemmeno la piccola Vedretta di Cime del Forno oserei affermare con convinzione che sia in aumento, poichè l'unico segnale ch'è stato possibile porre nel 1927 non si trova nelle migliori condizioni per un riscontro delle variazioni complessive della fronte. A buon conto ne ho aggiunto, quest'anno, un altro.

Tutti gli altri ghiacciai sono manifestamente in ritiro e il massimo si riscontra sulla fronte della Vedretta di Cedé, la quale, però, presenta qualche anomalia. Così, i dati relativi ai segnali 1, 3, 7, 10, hanno segno positivo (1).

Per quanto nella media figuri una cifra inferiore a quella della Vedretta di Cedé, un ritiro ancora più forte ha subito dall'anno scorso la Vedretta delle Rosole. Se, infatti, dalla media togliessimo il dato relativo al segno A (+ 23,75 m.), che si trova all'estremità destra della fronte presso una punta aguzza del ghiacciaio semisepolta nella morena, otterremmo un ritiro medio di m. 19,65 che sarebbe, tuttavia, ancora leggermente inferiore a quello dell'annata precedente (— 20,60 m.) (2).

Fra i ghiacciai che presentano nella media un ritiro, ma nei quali qualche dato ha segno positivo, oltre a quelli già citati, ricordo la Vedretta dei Camosci, la Vedretta della Miniera, la Vedretta del Gran Zebrù, la Vedretta del Forno e la Vedretta di S. Giacomo.

Queste differenze di comportamento di certi tratti della fronte, nel maggior numero dei casi si notano, quando presentano un carattere abbastanza costante, su ghiacciai forniti di bacini d'alimento distinti, e si spiegano col maggiore o minore tributo di ghiaccio che da ogni singolo bacino affluisce verso la fronte. Altre volte, invece, si tratta di crolli di seracchi che accumulandosi e incorporandosi presso un margine del ghiacciaio danno origine a piccoli lobi. All'inconveniente che risulta nelle misurazioni si può spesso ovviare aumentando il numero dei segnali. Così, per esempio, il dato relativo al segno F della Vedretta del Gran Zebrù, ha un valore positivo (+ 1 m.), ma nella media complessiva ha ben poca influenza, poichè davanti alla fronte di quel ghiacciaio esistono ventun segnali. Occorre aggiungere ancora che la Vedretta del Gran Zebrù, che anni addietro presentava indizi di lieve progresso, è passata gradualmente in una fase di ritiro, e, com'essa, anche la Vedretta di S. Giacomo.

Oltre ai ghiacciai sopra ricordati, ho riveduto quest'anno la Vedretta Sud-orientale del Confinale, fissando tre segnali che nel 1926 non era stato possibile mettere causa il forte innevamento, e la Vedretta del Lago del Confinale, che nemmeno quest'anno si prestava a segnalazioni dato che immerge la sua fronte nelle acque del lago. Ho, tuttavia, stabilito una stazione fotografica. Ricorderò, da ultimo, che il 14 agosto ho visitato per la prima volta la Vedretta Meridionale del Pasquale in Val Cedé, che ha un campo d'alimento assai ristretto ed una lingua inclinatissima. Intorno alla fronte ho posto quattro segnali e qualche altro ho aggiunto a quelli già esistenti intorno alle Vedrette del Zebrù, della Miniera, del Gran Zebrù e di Cime del Forno.

ARDITO DESIO.

#### Gruppo Adamello-Presanella.

Nell'inverno 1928 vi fu uno scarso innevamento sopra tutto il gruppo. Ancora però qualche frangia nevosa in agosto non rendeva completamente netti i limiti inferiori di alcuni ghiacciai, cosicchè qualche osservazione di controllo dei segnali, da me collocati alle diverse fronti, fu fatta dal 6 al 17 settembre. Il ghiacciaio della *Lobbia*, sul quale sono state fatte più frequenti revisioni, ha mostrato un ritiro frontale dal settembre 1927 di m. 18,40, superando la media del ritiro nel periodo 1924-27 che fu di m. 17 per anno (Relazione della campagna 1927 sul *Bollettino*, n. 8), ed

(1) Quello relativo al segno 1 non è stato tenuto conto essendo la misura un po' incerta.

(2) DESIO A., *Nuove ricerche sui ghiacciai del gruppo Ortles-Cevedale (campagna del 1927)*, in *Atti della Società Italiana di Scienze naturali*, vol. LXVII, Milano 1928, pag. 101.

inoltre la bocca del ghiacciaio, che era molto evidente ed ampia, come può vedersi nelle fotografie già pubblicate sopra questo *Bollettino*, si è ridotta adesso piccolissima e l'uscita del torrente subglaciale tende a spostarsi verso il centro della valle. L'appiattimento notevole dell'ultima parte della lingua di ghiaccio conferma sempre più la fase di ritiro nella quale essa si trova. Furono fatti controlli sul ghiaccio di *Lares*, sul quale nell'agosto 1919 io collocai davanti alla lingua occidentale due segnali: uno di essi, posto all'altezza di m. 2620 ha denotato un ritiro in questi nove anni di circa m. 31. Il Ghiacciaio di *Niscli* fu controllato nel 1924 e dimostrò allora un ritiro frontale di m. 15 dal 1920, col segnale collocatovi nel 1919 all'altezza di m. 2610. Nella revisione dell'11 settembre scorso ha dimostrato un ritiro di m. 51 dal 7 agosto 1924, con una media cioè di m. 12,7 per anno. Nel gruppo della Presanella fu rilevato il piccolo Ghiacciaio di *Palù* e furono fatte fotografie a distanza della fronte del ghiacciaio della *Presanella* che dimostrò pure di avere subito un notevole ritiro, ma che non potei controllare con la misurazione dei segnali a causa del cattivo tempo. Un riscontro fatto al segnale sulla fronte del Ghiacciaio *Cornisello* ha dimostrato un ritiro dal decorso anno di m. 19. Quindi da queste misure di controllo e da osservazioni generali fatte percorrendo le principali Valli dell'Adamello e della Presanella, alle quali fanno capo i maggiori ghiacciai del gruppo, si può rilevare che continua, forse con maggiore intensità, quel ritiro generale già avvertito fino dal 1923. Inoltre ho proseguito le osservazioni morfologiche sopra alcuni laghetti glaciali del gruppo della Presanella che già ho iniziato da alcuni anni, e nella prima metà di settembre ho visitato il Lago Scuro (presso il Ghiacciaio del Mandrone) e altri cinque laghi all'estremità orientale del gruppo, e di alcuni di essi ho fatto il rilievo planimetrico con la mia bussola, cordella metrata e aneroid.

Bacino idrografico	Ghiacciai	Altitudine frontale m.	Esposizione	Oscillazione		Innevamento
				frontale m.	dal al	
Sarca . . . . .	Lobbia . . . . .	1940	N.	— 18,40	1927-928	scarso
» . . . . .	Lares . . . . .	2610	NE.	— 31	1919-928	»
» . . . . .	Niscli . . . . .	2450	E.	— 51	1924-928	»
» . . . . .	Cornisello . . . . .	2588	E.	— 19	1927-928	»

GIUSEPPE MERCIAI.

**ALPI ATEesine.**

**Gruppo delle Alpi Venoste occidentali.**

Il prolungato periodo di temperature superiori alle medie nel luglio e agosto 1928 determinò in tutta la zona da me osservata una ablazione del ghiaccio, e soprattutto della neve, superiore a quella di tutti gli anni dal 1922 in poi, tale non veramente da modificare in modo avvertibile, ma da mettere in insolito risalto il contorno dei ghiacciai, liberandone le fronti e anche i bacini superiori dai lembi nevosi accessori, così da offrire buone condizioni di osservazione.

Assai meno favorevole alle osservazioni fu invece il periodo burrascoso in cui esse si svolsero fra il 28 agosto e il 6 settembre, e più lo spiacevole incidente della scomparsa della mia macchina fotografica, scomparsa constatata al Rifugio della Palabianca (Rifugio *Pio XI* del C. A. I., ove oltre al personale dei conduttori stazionava un Posto della milizia confinaria) dopo un giorno di sosta per maltempo, durante il quale ne erano partiti tre turisti tedeschi con una guida austriaca. Fu ventura se un piccolo apparecchio con una quindicina di pellicole mi fu messo a disposizione dalla cortesia del signor Pietro Ceresa di Piacenza; ma naturalmente risultò assai più scarsa che negli anni precedenti la documentazione fotografica dello stato dei ghiacciai.

Bacino idrografico	GHIACCIAIO	Alti- tudine frontale m.	Esposi- zione	Oscillazioni dal 1927 al 1928 (1)			Inneva- mento	Altitudine segnali
				Frontale		di altitudine m.		
				misurata m.	rid. all'orizz. m.			
Carlin-Adige (Vallelunga)	di Vallelunga:							
	a) lobo sinistro . . . . .	2134	O.	-25	-25	+0	2110 m.	
	b) porta (lobo destro) . . . . .	2121	O.	-7	-7	+0		
Carlin-Adige (Vallelunga)	c) estremo destro (N) della porta . . . . .	2121	O.	-9	-9	+0		
	Livello superiore (potenza) della lingua lungo la trasversale circa 1300 m. a monte della fronte abbassato dal 1927 di 4 metri.							
	della Fontana Orientale, <i>reate</i> Barbadorso di fuori:	2618	N.	-31	-29	+9	2575 m.	
Carlin-Adige (Vallelunga)	della Fontana (Occidentale) . . . . .	2395	N.	-24	-24	+2	2383 m.	
Saldura-Adige (Valle Mazia)	di Mazia. (Lobo destro) . . . . .	2583	O.-SO.	-12,40	-11,10	+8	2570 m.	
	" (Lobo sinistro) . . . . .	2558	O.-SO.	-4,80	-4,30	+2	2540 "	
Saldura-Adige (Valle Mazia)	di Oberettes di Ponente . . . . .	2863	SO.	-4,30	-4,30	+0	2862 m.	
Senales-Adige (Val di Senales)	di Oberettes di Levante (Schwensser). Dirz. A . . . . .	2927	S.E.	-20?	-20?	+0		
	(id. placche di ghiaccio sepolto) . . . . .	2929	S.E.	(+11)	(+11)	(-3)		
	Direzione B . . . . .	2930	SE.	-16,6	-16,6	+4	2922 m.	
Senales-Adige (Val di Senales)	delle Frane. Lingua semistaccata . . . . .	2614	SE.	-+0	-+0	+0	2615 m.	
	Ghiaccio compatto (porta) . . . . .	2614	SE.	-8,50	-8,50	+0		

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

Trascurando le leggere nevicate dal 30 agosto al 3 settembre, squalificati nei giorni successivi, l'innescamento, che era stato medio nell'inverno, per la fortissima ablazione estiva risultò praticamente eliminato.

In tutti i ghiacciai della zona constatatai una diminuzione di volume, un *arretramento* della fronte, una aumentata portata del torrente glaciale e conseguente approfondimento dell'alveo, un infossamento della bocca, ecc. Il fenomeno peraltro mostrò diversa intensità, maggiore in genere per i ghiacciai più grandi (Vallelunga, Mazia e Fontana), minore per quelli di Val Senales.

Nel Ghiacciaio di *Vallelunga* la fronte si è arretrata, abbandonando un archetto morenico, ma senza assottigliarsi e restando sempre mascherata da detriti nel lobo sinistro. Poco a valle della bocca, resa più ripida, ma poco più ampia del 1927, il torrente con la sua aumentata potenza erosiva approfondì il letto di un paio di metri, facendo franare e travolgendo per una ottantina di metri il grosso masso su cui era stato posto nel 1925 il segnale del Dottor KLEBELSBERG.

Lungo la trasversale tracciata 1300 m. a monte della fronte mi riuscì di rinnovare la fila di sassi numerati per controllare la velocità del ghiacciaio e di rintracciare ancora due dei sassi della serie 1923 e tredici di quella 1925, constatando in modo indubbio un rallentamento del moto del ghiacciaio in confronto agli anni precedenti. Il rallentamento fu più forte verso i lati (spostamento circa del 30% minore di quello del 1927) che nel filone mediano (10 ÷ 15% minore che nel 1927), mentre non mi risultò diversa tra i lati e il filone la diminuzione di spessore del ghiaccio, cioè l'abbassamento di livello della trasversale, livello che secondo le mie misure è quattro metri più basso che nel 1927.

*Barbadorso di fuori* (dal nome della cima omonima) si chiamerebbe secondo la indicazione di una guida locale quello che secondo altre fonti è il ramo orientale del Ghiacciaio della *Fontana*, confermando la mia affermazione che si tratta di due ghiacciai distinti. A ulteriore riprova era quest'anno ben visibile la quasi ininterrotta poco emergente cresta rocciosa che segna il limite tra i due bacini di alimento nevoso e fa divergere le due masse glaciali e distanziare le fronti di circa 700 metri. Al Barbadorso di fuori collocai un nuovo segnale presso il margine occidentale della fronte, diversificata da quella degli anni precedenti, essendo ormai troppo lontano il segnale collocato nel 1926 al centro. Meno mutata dall'aspetto solito mi apparve la fronte del ghiacciaio di *Fontana occidentale*, ove però si è visibilmente venuto appiattendo il cocuzzolo semistaccato sotto cui si apre la porta del torrente principale.

I piccoli ghiacciai di *Misenza*, *Fossalunga* e *Piano Rosso* (tutti in Vallelunga), liberati di ogni ricoprimento nevoso accessorio, si mostrarono alquanto ridotti di superficie in confronto al 1924-1927, ma non in condizioni adatte per collocarvi segnali atti a trarne utili misure di spostamento, avendo essi i margini inferiori mal definibili in forma di sottili mutevoli lastre di ghiaccio incastrate fra detriti mobili.

Nel Ghiacciaio di *Mazia*, oltre al sensibile ritiro che mi suggerì di collocare un nuovo segnale più prossimo al lobo sinistro, è rimarchevole la scomparsa quasi totale del conoide di ghiaccio rigenerato, ormai non più alimentato da frammenti della massa seraccata al colmo dell'arco frontale, massa a sua volta visibilmente ridotta.

Il Ghiacciaio di *Oberettes di ponente* apparve nell'insieme il più stazionario, cioè quasi uguale in aspetto all'anno precedente anche nella portata degli emissari.

Al Ghiacciaio di *Oberettes di levante* l'ampia area detritica sgombra di neve, ma con interposte chiazze di ghiaccio sepolto, antistante al segnale, cioè situata nel lato orientale (sinistro) della fronte, lascia incertezze sulla misura dell'indubbio ritiro. Perciò provvidi a collocare un nuovo segnale in corrispondenza al lobo centrale della fronte, presso l'emissario principale.

La Vedretta *delle Frane* rimase anch'essa quasi immutata, presentando in confronto al 1927 ghiaccio più vivo, crepacci più marcati e più scolpita la porta mediana, ma non un percettibile arretramento. Non giudicherei però indizio di nemmeno parziale o temporanea avanzata la presenza di due chiazze di neve compatta sul fondo piano della conca antistante alla fronte (che nel 1927 era totalmente sgombrata di neve), e di un ricoprimento, pure di neve compatta, sul lato sinistro della fronte, ampio tanto da mascherarvi la porta dell'emissario principale. Piuttosto che lembi non

finiti di sciogliere del manto nevoso ordinario riterrei questi come i residui di valanghe, eccezionalmente grandi, ma tutt'altro che straordinarie in questa plaga, come prova il nome stesso della vedretta.

Prof. LEONARDO RICCI.

**Gruppo delle Venoste orientali.**

In questo settore, durante i primi giorni di settembre, piuttosto avversato dal tempo, potei visitare solo una parte dei ghiacciai, già da me studiati nel 1926 e specialmente nel 1927 (1). Posi tre nuovi segnali, prendendo in osservazione un ghiacciaio di più. Anche qui trovai innnevamento scarso, prescindendo da un leggero mantello di neve fresca. Anche in questo gruppo *va accentuandosi ovunque la fase di regressione.*

Ghiacciaio	Area in ettari	Lunghezza in m.	Inclinazione appross. lingua	Esposizione	Quota della fronte	Variazione	Periodo
<b>ALPI VENOSTE ORIENTALI</b>							
<i>Valle del Lago (Seeber):</i>							
Ghiacciaio dei Granati .	48	950	40°	NE.	2615	fronte sinistra	— 22,30   1926-28
» Centrale del Lago .....	135	2200	25°	N.	2210	fronte	— 11,80   1926-28
<i>Valle di Plan:</i>							
Ghiacciaio di Plan .....	67	1800	30°	E.	2540	lato sin. della fronte	— 5,60   1927-28
<i>Valle di Fosse:</i>							
Ghiacciaio del Ceppo ..	38	1100	20°	N.	2500	fronte	— 16,50   1927-28
» Occidentale di Riatorbo .....	46	1500	30°	N.	2500	»	— 18,30   1927-28
» di Tessa .....	138	2200	15°	N.	2570	»	— 9   1927-28
<b>ALPI BREONIE</b>							
<i>Valle di Fleres:</i>							
Ghiacciaio della Stua ..	75	1400	20°	E.	2600	fronte	(+ 7)   1922-28
» Montarso ...	170	2500	30°	E.	2280	fronte principale	— 24   1926-28
						lato destro	— 1,80   1926-28
					2450	appendice sinistra	— 14,25   1923-28
<i>Val Ridanna:</i>							
Ghiacciaio Pendente ...	180	1800	30°	S.	2550	fronte	— 10,50   1926-28
						lato destro	— 15,80   1926-28
» Malavalle ...	1000	4600	20°	E.	2165	fronte principale	— 28,50   1926-28
					2545	appendice sinistra	— 10,30   1926-28
» Orientale del Capro .....	48	1100	35°	E.	2800	fronte	— 5   1926-28
<i>Val Passiria:</i>							
Ghiacciaio Occidentale del Capro .....	39	1000	25°	S.	2750	lobo sinistro	+ 2   1926-28
					2745	lobo destro	— 5   1926-28

(1) B. CASTIGLIONI, *Ghiacciai delle Venoste Orientali*, in *Boll. del Comitato Glaciol. Ital.*, n. 8, 1928.

In Valle del Lago (Seber) tornavo quest'anno a distanza di due anni dalla prima volta. Raggiunto il circo del Campo, sotto la cima omonima, ho potuto constatare che vi giace realmente (1) un piccolo ghiacciaio, che però non tarderà forse molto a scomparire. Questo *Ghiacciaio del Campo*, misurante circa 11 ettari, è molto protetto dalle creste montuose e dalle morene, così che se ne spiega la sopravvivenza in posizione notevolmente bassa (fronte a circa 2610 m.). Tali morene appaiono in massima parte prodotte dai franamenti della friabile parete della Cima del Campo; esse ricoprono ampiamente la parte inferiore del ghiacciaio.

Al *Ghiacciaio dei Granati* si osserva, anche in base alle fotografie del 1926, una considerevole riduzione delle varie lingue e lobi. Al Ghiacciaio centrale del Lago l'accorciamento della punta estrema — ora notevolmente smussata — può essere valutato in una ventina di metri: superiore cioè al risultato della misura, eseguita un po' lateralmente. Un lobo secondario più a destra, perchè protetto dalla morena, ha subito un ritiro di neppure 5 metri.

Anche il *Ghiacciaio Orientale del Lago* pare quest'anno trovarsi in regresso. Così pure il Ghiacciaio delle Vacche, che ho visitato per la prima volta.

Al *Ghiacciaio di Plan* ho misurato lo spostamento laterale al segnale da me posto nel 1927, presso la punta estrema di ghiaccio scoperto. Mancando quest'anno la neve, che di solito ricopre parte della lingua e il pendio sottostante, ho potuto per la prima volta constatare che al disotto del ghiaccio libero si prolunga per quasi un centinaio di metri un ampio lembo di ghiaccio rivestito quasi completamente di morena, senza una fronte definita.

Al *Ghiacciaio della Grava* (della Cima Bianca) sono intervenute alcune modificazioni nella zona morta (2), modificazioni accennanti ad una più rapida fusione del ghiaccio: si sono formati due laghetti nuovi, e i due vecchi appaiono notevolmente ampliati.

Sul versante settentrionale del Gruppo di Tessa sono in ritiro più o meno sensibile tutti i ghiacciai, come appare, per tre di essi, dalle ultime righe della tabella.

### Gruppo delle Alpi Breonie.

Ho ripetuto quest'anno la visita ai ghiacciai di questo massiccio montuoso, posto a ponente del Brennero, che non vedevo dal 1926. Non ho raggiunto solamente alcuni ghiacciaietti secondari, dove, per la quantità di morena o per altre ragioni, non sono possibili esatte misure delle oscillazioni. Le mie visite ebbero luogo in massima parte in agosto, taluna in principio di settembre. Sul grande *Ghiacciaio di Malavalle* ho iniziato studi di maggiore dettaglio, per incarico dell'Ufficio Idrografico del Regio Magistrato alle Acque. A complemento delle cifre ordinate nella annessa tabella (v. sopra) espongo qui alcune osservazioni.

Il *Ghiacciaio della Stua* ha iniziato una fase di ritiro, per ora poco accentuato, e succeduto a un periodo di più sensibile avanzata: per ciò la fronte si trova ancora oggi 7 m. più avanti che nel 1922, come risulta da un segnale che ho rintracciato, posto in quell'anno dal Prof. MOSNA (3).

La fronte del *Ghiacciaio di Montarso* s'è ritirata non meno di 24 m., ed accenna a continuare nel suo regresso: ciò è provato dal sensibile smagrimento di tutta la grande lingua seraccata, e pure dell'appendice che se ne stacca verso N., a circa 2450 m. di altezza. Anche quest'ultima ha infatti continuato il suo graduale ritiro, già riscontrato dal MOSNA tra il 1922 e il 1923.

*Ghiacciaio Pendente*: tutti e quattro i segnali danno un ritiro molto sensibile della fronte, vario però nei varî lobi, secondo le condizioni topografiche d'ognuno.

(1) CASTIGLIONI, op. cit., pag. 98.

(2) CASTIGLIONI, op. cit., pag. 140.

(3) E. MOSNA, *Note sui ghiacciai delle Breonie*, in *Archivio per l'Alto Adige*, XIX, 1924.

La maggior parte, se non la totalità, del regresso deve essersi verificata nel corso di quest'ultima estate, secondo ho potuto constatare nelle ripetute mie visite fra il 7 agosto e il 10 settembre. Ne sarebbe dunque causa l'intensa ablazione di questa stagione eccezionale. Il forte assottigliamento di tutta la lingua porta però a credere che l'attuale fase di ritiro si prolungherà oltre quest'annata, e forse s'accentuerà.

Pure sul *Ghiacciaio di Malavalle* si riscontra una regressione piuttosto accentuata e continua lungo tutto il contorno della grande lingua, nonchè al lobo che si avvanza verso N. sotto la Spina Rossa.

Sul *Ghiacciaio Orientale del Capro* il ritiro è finora poco sensibile.

Sul versante di Val Passiria ho visitato tutti i ghiacciaietti che fanno corona all'Alpe del Tumolo, tranne quello minuscolo di Monte Reale. Lo scarso innevamento mi ha permesso di integrare le osservazioni incomplete del 1926.

Sul *Ghiacciaio delle Rocce Bianche* i due corpi, di cui si compone, appaiono quest'anno meglio definiti. La fronte, quasi del tutto scoperta dalla neve, è però in parte nascosta da morena in via di deposizione: è possibile che anche qui si sia iniziata una leggera regressione.

Sul *Ghiacciaio Alto di Tumolo* e su quello meridionale del Capro invece non si trovano sintomi sicuri di oscillazione, positiva o negativa. Così pure la fronte del *Ghiacciaio Occidentale del Capro* è ancora quasi stazionaria, mostrando d'aver appena iniziato nel corso dell'estate un movimento retrogrado. In tal modo si spiegano le cifre riportate nella tabella, relative ai due lobi frontali, il primo dei quali ci offre l'unico caso di quest'anno di un leggero spostamento positivo.

Sul *Ghiacciaio della Croda Nera* c'è qualche sintomo di ritiro, sebbene la fronte si confonda tra le morene copiosissime.

In totale controllai 15 segnali. Posi 8 segnali nuovi, di cui 2 su ghiacciai che ancora non ne possedevano. Stabili pure 5 nuove stazioni fotografiche.

L'innevamento si trovò scarso dappertutto. Prescindendo da un piccolo ghiacciaio ancora stazionario, si può dire che sul versante italiano delle Breonie *la fase di ritiro s'è fatta generale*, sebbene con diversa intensità sui vari ghiacciai.

Dott. BRUNO CASTIGLIONI.

### Gruppi Alpi Aurine e Pusteresi.

La campagna glaciologica di quest'anno, 1928, fu alquanto più breve di quelle degli altri anni, ebbe perciò più carattere esplorativo.

Non tralasciai naturalmente di prendere delle misure e di segnare i punti dai quali furono prese le fotografie.

I ghiacciai da me visitati quest'anno sono precisamente:

1° Ghiacciaio di Rio Rosso;

2°       »       » Riatorbo;

3°       »       » Riofranco;

che stanno sul versante destro della Valle Aurina;

4° Nevaio Forcella del Picco;

5° Ghiacciaio di Predoi;

6°       »       » Lana;

7°       »       » Valle del Vento;

8°       »       » della Rossa;

9°       »       » Valle Rossa;

appartenenti al versante sinistro di Valle Aurina.

Questi ghiacciai furono visti da me quest'anno per la prima volta, perciò non ho potuto che fare delle osservazioni in generale, su gli stessi. In una nota che pubblicherò sui « Ghiacciai della Valle Aurina », riporterò queste mie osservazioni colle fotografie ed una planimetria generale della situazione degli stessi.

1. *Ghiacciaio di Rio Rosso*. — Vi si accede dalla Valle di Rio Rosso; la parte frontale è solo lievemente inclinata, l'inclinazione va però sempre più accentuandosi,

nel corso superiore. È limitato a destra da pareti quasi a picco, costituenti la piramide del « Sasso Nero », a sinistra da ammassi detritico-rocciosi. La quota più alta supera di poco i 3000 metri.

2. *Ghiacciaio di Riatorbo*. — È separato dal precedente dalla dorsale che porta il Rifugio « Vittorio Veneto ». Nella sua parte più alta che raggiunge una quota di circa 3000 m., s'erge Cima Floite, che determina sul ghiacciaio la formazione di due selle: la forcella di Riatorbo a destra, e il giogo di Floite a sinistra. La fronte di questo ghiacciaio sta a 2500 metri.

Notevole è la sua inclinazione che raggiunge i 20° misurati coll'inclinometro. Si presenta inoltre molto ondulato e pieno di crepacci.

3. *Ghiacciaio di Riofranco*. — È delimitato a destra dal Monte Lovello che lo separa dal Ghiacciaio di Riatorbo, a sinistra dalla punta e gruppo del Monte Conio. È meno esteso del precedente ed è in gran parte a ridosso del sopra nominato Monte Lovello. La parte frontale, porta il suo limite su una terrazza morenica, che è limitata anteriormente da un cordone di morene a fianco ripido scendente da rilevante altezza.

L'orientazione dei ghiacciai sopra descritti è sempre l'eguale, cioè: NO.-SE.

5-6. *Ghiacciai di Predoi e di Lana*. — Sono situati all'estremo NE. della Valle Aurina, e a ridosso dei versanti accidentati che costituiscono il Picco dei Tre Signori. Sono separati l'uno dall'altro da una cresta rocciosa emergente. Sono ben sviluppati ed hanno una media inclinazione.

7-8-9. *Ghiacciai del Vento, della Rossa e di Valle Rossa*. — Questi sono situati sul versante sinistro di Valle Aurina, si presentano più o meno estesi. Per estensione emerge quello di Valle Rossa, con due fronti, una rivolta a N. e l'altra a S., quest'ultima molto più sviluppata.

In conclusione, si osserva che il gruppo di ghiacciai appartenenti al versante destro della Valle Aurina, hanno molte caratteristiche analoghe e talvolta uguali. Caratteristiche che sono però molto diverse da quelle dei ghiacciai dell'altro versante, cioè quello di sinistra della valle; anche qui però, per i due gruppi (5-6) e (7-8-9) si osserva il ripetersi delle accidentalità e forme loro proprie.

Dottor Ivo CONCI.

## ALPI DOLOMITICHE.

### Gruppi delle Pale e della Marmolada.

Tutte le fronti da me visitate verso la fine d'agosto 1928 sui ghiacciai dei gruppi della Marmolada e delle Pale si trovano in accentuata fase di ritiro. Già le mie osservazioni dello scorso anno rivelavano questa tendenza, ma quest'anno essa si è generalizzata, e si è accentuata ovunque: come si vede nell'unita tabella, in cui, per confronto, ho riportato i dati relativi alle due annate precedenti. Le frecce indicano che le cifre delle oscillazioni si devono riferire alle misure di due, oppure di tre anni precedenti, essendo mancate misure intermedie. I ghiacciai apparivano scarsamente coperti di neve, anche là dove abitualmente rimane la neve per tutta l'estate.

Sul *Ghiacciaio principale della Marmolada* non ho potuto ripetere la visita alla fronte orientale. Lungo le altre vaste fronti si notano sintomi evidenti della tendenza al ritiro: detrito morenico ammonticchiato di fresco; orlo del ghiaccio assottigliato e frastagliato, con pezzi che vanno staccandosi. Il roccione che, nella fronte mediana, ancora nel 1925 sbucava appena attraverso una « finestra » del ghiaccio, ora è visibile per una larghezza di varie decine di metri, senza che più il ghiaccio si richiuda al disotto.

La fronte bilobata del *Ghiacciaio Occidentale (Ghiacciaio del Vernèl)* mostra gli stessi caratteri segnalati pel ghiacciaio principale.

Dei due ghiacciaietti sospesi nel versante settentrionale del Vernèl (1), l'inferiore

(1) Cfr. B. CASTIGLIONI, *Alcuni ghiacciai delle Dolomiti e il loro ambiente orografico e climatico*, in *Boll. C.A.I.*, 1925, pag. 339-342.

Ghiacciaio	Area	Lunghezza	Inclinazione media	Esposizione	Punto controllato	Oscillazioni		
						1925-26	1926-27	1927-28
<i>Gruppo della Marmolada:</i>								
Principale . . . .	322	1700	22°	N.	Fronte E., lobo sin. . . m. 2455	+ 0,80	— 3,50	
					» centr., lobo destro . 2440	+ 1,60	— 10,60	
	1600	26°	N.	» centr., lobo med. . 2460	+ 3,10	— 1,30	— 2,50	
				» centr., lobo sin. . 2410	+ 0,20	— 2,50	— 4,20	
				» O., lobo destro . . 2560	— 2,50	→	— 1,30	
				» O., lobo sin., lato E. 2470	+ 0,65	— 1,35	— 2,60	
Occidentale . . . o del Vernèl . .	55	1300	30°	N.	Lobo destro . . . . . 2530	→	→	— 3,30
					» sinistro . . . . . 2550	→	+ 2,90	— 7,90
Settentr. Infer. del Vernèl . . .	2-3	400	40°	N.	Fronte . . . . . circa 2300	—	→	+
<i>Gruppo delle Pale:</i>								
Travignolo . . . .	38	1100	30°	N.	Fronte occidentale . . m. 2210	→	+ 2	— 7
					» orientale . . . . . 2220	→	— 16	
Marmor . . . . .	5	400	32°	N.	Estrema lingua inferiore . 2090	+ 2,50	+	—

sembra essersi avanzato, rispetto all'ultima volta che lo visitai, nel 1926. Altra volta (1) ho dato notizia del sensibile raccorciamento subito nel 1924, per distacco dell'estremità inferiore. Quest'anno, vista da lontano, tale estremità appare più appuntita. Sembra dunque che questo caratteristico ghiacciaietto di valanga, dopo la rottura, vada ricostruendo abbastanza rapidamente la propria lingua, le cui oscillazioni sarebbero dovute più che altro a cause esterne, in dipendenza della ripidezza del terreno su cui giace. L'avanzata attuale di questa fronte non può quindi togliere valore alla nostra conclusione: che nelle Dolomiti domina ora una fase di ritiro generale dei ghiacciai.

Passando al *Ghiacciaio di Travignolo*, è da notare che mai non l'avevo visto così nudo, come quest'anno. Le grandi lingue appaiono sensibilmente accorciate e dimagrate. Più a monte il ghiaccio non si vede più sporgere sopra l'orlo della grande « finestra »: si mantiene alquanto più indietro. Nella zona frontale naturalmente si moltiplicano i segni del ritiro. Particolarmente l'estremità della lingua orientale viene ad infossarsi tra le morene. L'orlo sinistro della lingua occidentale va rapidamente discostandosi dalla roccia ov'è il caposaldo per le misure. Il valore del ritiro che ho dato per questa lingua (vedi tabella) si basa sulla misura (ottenuta mediante costruzione d'una poligonale) riferita ad un punto dell'orlo del ghiaccio libero, press'a poco nella direzione tenuta negli anni precedenti. Ai piedi della morena che s'avanza a sinistra viene discoprendosi altro ghiaccio: il quale si rivela quindi sopravanzante di parecchi metri rispetto all'orlo misurato. Tuttavia di questo ghiaccio (la cui esistenza avevo già supposto negli anni decorsi) non è il caso di tenere conto nelle misure annuali, che altrimenti sarebbero difficilmente confrontabili per il calcolo delle oscillazioni. Si tratterebbe infatti d'un'appendice frontale, d'un lembo di ghiaccio, cioè, ancora

(1) Vedasi: U. MONTERRIN, *Le variazioni periodiche dei ghiacciai italiani, 1925*, in *Rivista Mensile C.A.I.*, 1926, n. 6, pag. LVI.

ben connesso con la lingua scoperta, ma che — continuando la fase di decrescita, — andrà poco a poco staccandosi da detta lingua viva del ghiacciaio, pur impiegando ancora molti anni a fondersi, protetto com'è dalla morena. Il parziale discoprimento di quest'estate è probabilmente dovuto alla più intensa fusione del ghiaccio stesso, sul cui fianco il detrito facilmente scivola in basso.

Anche quest'anno il chiarissimo Dott. GIULIO VIANELLO di Treviso mi ha cortesemente comunicata una fotografia da lui presa del *Ghiacciaio dei Marmor* (gruppo delle Pale orientali), dal solito punto di vista. Da essa si rileva che all'allungamento verificatosi negli anni decorsi è subentrato anche per questo ghiacciaio la fase di ritiro.

Tutte le fronti controllate sono rivolte a tramontana, ed alcune sono molto protette. Le manifestazioni di ritiro su di esse acquistano quindi maggiore importanza. Infatti non si può pensare a semplici variazioni annuali, le quali sono dovute per lo più al solo effetto della forte ablazione estiva nelle zone frontali più esposte. Per quanto piccolo sia il numero dei ghiacciai visitati, sembra si possa concludere che si tratta d'una oscillazione generale di maggiore entità, dovuta anche al minore carico del bacino collettore: essa dovrebbe durare per più anni consecutivi.

Iniziatasi tra il 1926 e 1927, questa fase di ritiro dei ghiacciai delle Dolomiti, sarebbe ora in pieno svolgimento, analogamente a quanto si verifica nelle Alpi Atesine.

Dott. BRUNO CASTIGLIONI.

## INDICE

---

Composizione del Comitato Glaciologico Italiano . . . . .	<i>Pag.</i>	3
Pubblicazioni ricevute in omaggio . . . . .	»	4
FEDERICO SACCO - Alessandro Roccati . . . . .	»	5
UMBERTO MÒNTERIN - IV. Le variazioni periodiche dei ghiacciai italiani. . . . .	»	9
LUIGI PERETTI - I ghiacciai italiani del Gruppo Cenisio-Ambin . .	»	31
CARLO FELICE CAPELLO - Ricerche glaciologiche e morfologiche nel Gruppo Levanne-Cairo-Baséi . . . . .	»	67
MARIO BOSSOLASCO - Sulle condizioni attuali di alcuni ghiacciai del Gruppo del Gran Paradiso . . . . .	»	109
L. G. NANGERONI - Il glacialismo attuale nella Media Valtellina .	»	145
UMBERTO MÒNTERIN - Ricerche sul funzionamento dei pluviometri totalizzatori in alta montagna . . . . .	»	235
Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1928. . . . .	»	253

---