

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

BOLLETTINO

DEL

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO

E DELLA

COMMISSIONE GLACIOLOGICA
DEL CLUB ALPINO ITALIANO

N. 18 - 1938

TORINO
COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO
PALAZZO CARIGNANO
1938 - XVI

Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1937

ALPI OCCIDENTALI

Alpi Marittime.

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

Alpi Cozie.

- 2) Gruppo Monte Viso. — C. e A. MUSSA IVALDI.
- 3) Gruppo Ambin. — L. PERETTI.

Alpi Graie.

- 4) Gruppo Croce Rossa - Uia di Ciamarella. — A. e E. COTTI e S. BOCCHIOTTI.
- 5) Gruppo del Gran Paradiso. — L. PERETTI.
- 6) Gruppo Grande Sassièr - Grande Rousse. — U. VALBUSA.
- 7) Gruppo del Rutor. — U. VALBUSA.
- 8) Gruppo Miravidi-Lechaud. — U. VALBUSA.
- 9) Gruppo del Monte Bianco. — C. F. CAPELLO e U. VALBUSA.

ALPI CENTRALI

Alpi Pennine.

- 10) *Bacino della Valpelline.* — M. VANNI e A. PASA.
- 11) *Bacino della Valtournenche.* — M. VANNI.
- 12) Gruppo del Monte Rosa. — U. MÒNTERIN.

Alpi Retiche.

- 13) Gruppi Tambò-Suretta-Stella e Ligoncio-Badile. — S. PIGNATELLI.
- 14) Gruppi Disgrazia e Bernina. — G. CRISTOFARO, F. CAMPIOTTI, G. MEAZZA e R. MINAZZI

- 15) Gruppo Ordes-Cevedale, *Bacini dell'Adda e dell'Adige*. — A. DESIO.
- 16) Gruppo Presanella. — G. MERCIAI.
- 17) Alpi Venoste Occidentali. — L. RICCI.
- 18) Alpi Venoste Orientali. — V. CONCI.
- 19) Alpi Breonie. — V. CONCI.
- 20) Alpi Orobic. — G. NANGERONI.
- 21) Gruppo di Brenta. — L. RICCI.

ALPI ORIENTALI

Alpi Noriche.

- 22) Alpi Aurinc. — L. PERETTI.
- 23) Alpi Pusteresi. — P. VIDESOTT.

Alpi delle Dolomiti.

- 24) Gruppo della Marmolada. — V. CONCI.
- 25) Gruppi Sorapis, Cima Undici, Marmarole. — A. CELLI.

APPENNINI

- 26) Gran Sasso d'Italia. — D. TONINI.
-

ALPI OCCIDENTALI

ALPI MARITTIME.

Gruppi Clapier-Maledia-Gelas ed Argentera.

Le condizioni metereologiche dell'inverno e della primavera 1937 nelle Alpi Marittime si differenziano da quelle dell'annata precedente per un innevamento assai più ridotto. Tale stato di cose era assai chiaramente dimostrato dalle osservazioni fatte ai pluviometri della zona, nonchè dall'aspetto generale di tutta la regione.

La scarsità delle precipitazioni ha provocato per conseguenza un repentino arretramento dei ghiacciai in confronto al 1936, arretramento uniforme per tutti, ma complessivamente di poco rilievo; colla scorta dei dati precedentemente raccolti si può con sicurezza affermare che, se si trascurano le misure eccezionali riscontrate nel 1936, i ghiacciai della zona si trovano ancora in notevole avanzamento rispetto al 1935. L'esiguo ritiro osservato trova la sua ragione nelle condizioni climatiche estive caratterizzate da temperature medie poco elevate; anche durante la visita ai ghiacciai la temperatura si mantenne sempre fresca con frequenti piogge ed annuvolamenti.

In conseguenza al minor accumulo di neve fu possibile rintracciare buona parte dei segnali risultati l'anno scorso irreperibili; tuttavia un certo numero di essi risultò ancora coperto da una potente coltre nevosa, che ne impediva l'esatto rilievo. I dati che verranno qui di seguito riportati devono pertanto essere considerati come approssimativi, in quanto sono mancati per parecchie segnalazioni i termini esatti di confronto.

Nonostante la minor precipitazione, i ghiacciai presentavano ancora ai primi di settembre, una superficie uniformemente ricoperta di neve, se si eccettuano le fronti dei ghiacciai sotto il limite climatico, ove la fusione aveva messo a nudo il ghiaccio vivo con presenza di qualche crepaccio.

Il ghiacciaio del Clapier presentava nel suo circo terminale un aspetto di ampio campo di neve, collegato con estese lingue ghiacciate e si notavano imponenti nevati verso la punta Lessolo.

Il ghiacciaio di Peirabroc appariva fra tutti il più scarno e denudato; ampia e frastagliata la caratteristica gibbosità mediana, molto depressa la lingua terminale sempre più infossata fra le imponenti morene laterali.

Al ghiacciaio della Maledia non si riscontrarono variazioni degne di nota; era parzialmente sgombro di neve il vallone che adduce al passo di Pagari, mentre il canale del Muraion appariva nella quasi totalità riempito di ghiaccio. Il lagarot presso il rifugio non era ricomparso.

I ghiacciai Orientale, Nord Orientale e Nord dei Gelas presentavano ancora un notevole innevamento; qualche modesto crepaccio in via di formazione interrompevano qua e là l'uniformità della superficie, e si notavano verso il basso potenti campi di neve.

Nel Gruppo dell'Argentera il piccolo ghiacciaio De Cessole appariva sensibilmente ridotto in confronto dell'anno scorso.

I dati relativi ai vari ghiacciai sono riprodotti nella seguente tabella:

Bacino idrografico	GHIACCIAIO del	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Avanzamento o ritiro medio annual. m.	Abbassament. od innalz. medio annual. m.	Innevamen.
Torr. Gesso	Clapier	2400	N.	40	— 2,00	— 2,40	discreto
»	Peirabroc	2475	N.	15,3	— 2,10	— 2,70	scarso
»	Maledia	2650	E.	12,1	— 0,50	— 0,70	discreto
»	Muraion	2500	E.	5,2	— 2,00	— 1,50	»
»	Orientale dei Gelas	2630	N. E.	22,4	— 2,70	— 1,90	»
»	N. Orient. dei Gelas	2620	N. E.	12,9	— 1,07	— 1,27	»
»	Nord dei Gelas .	2740	N.	14,6	— 2,00	— 1,50	»
»	De Cessole . . .	2500	O.	5,66	— 2,00	— 3,00	scarso

CARLO FELICE CAMOLETTO.

ALPI COZIE.

Gruppo Monte Viso.

Il nostro sopralluogo ai ghiacciai di questo gruppo, poichè dal 1925 non vennero più eseguite osservazioni, ha avuto principalmente lo scopo di collocare nuovi segnali ad ogni fronte di ghiacciaio.

I detti segnali, per la maggior parte dei ghiacciai, furono posti su grossi massi CAI vicini alla fronte segnati in minio: CSG '37.
m

Inoltre poichè questi ghiacciai hanno la fronte ad unghia sottile, fu fatto pure in minio il segno Φ '37 sopra il più grosso masso posto alla fronte stessa nella direzione della freccia. Soltanto per i ghiacciai Coolidge e Vallanta, essendosi trovati grossi massi nelle vicinanze della fronte, fu collocato l'uno e l'altro segno sul medesimo masso.

I ghiacciai visitati nei giorni 8 e 9 settembre, sono:

VERSANTE S.

Ghiacciaio del Quarnero. — Questo ghiacciaio a forma di conca era coperto da un sottile strato di neve fresca. Un primo segnale fu posto al termine del ghiacciaio, sul canalone rivolto al Gh. M. Viso; un secondo sulla fronte, sopra un masso posto a sinistra (orografica) a circa 6 metri.

Ghiacciaio del Viso. — Quasi completamente sgombro di neve fresca, in fondo al centro vi è un'ampia zona ricoperta di massi franati dalla parete sovrastante. Alla fronte orlata di placche di neve il segnale fu posto su un grosso masso a destra (or.), a m 21 in direzione E. dalla fronte.

Ghiacciaio Sella. — Nessuna traccia di neve fresca. Il segnale fu posto su una roccia a sinistra (or.) in alto rispetto alla fronte distante m. 4 in direzione W., verso

il gh. Viso. Il ghiacciaio pare ridotto a glacionevato oltre che per la limitata estensione per la mancanza di crepaccie sia pure modeste. Manca inoltre un emissario visibile.

Il carattere di ghiacciaio può giustificarsi in base a considerazioni storiche, dovendosi i tre predetti ghiacciai (Quarnero, M. Viso, Sella) considerare come i modesti residui di un'unica massa glaciale ricoprente buona parte della parete S. del M. Viso. Tale criterio ci indusse a porre un segnale tanto per il gh. Quarnero, quanto per il Sella, nella parte più vicina al gh. del Viso (costituente la parte centrale e più considerevole dell'antica formazione glaciale predetta) e ciò allo scopo di misurare una eventuale e presumibile velocità di allontanamento delle tre formazioni odierne.

VERSANTE N. E.

Ghiacciaio Coolidge. — Fu posto un segnale sulla fronte del canalone che scende verso il Pian del Re, a circa 2550 m. su un grosso masso, 6 m. a valle di detta fronte. Data la quota piuttosto bassa, mancava nella parte inferiore qualsiasi vestigia di neve fresca.

VERSANTE N.

Ghiacciaio delle Cadreghe. — Questo ghiacciaio e quello di Vallanta costituiscono un'altra tipica formazione unica glaciale divisasi in due parti. Lievissima copertura di neve recente. Segnale sulla sinistra (or.) su di un masso assai grande a circa m. 10 dalla fronte, presso il corso dell'emissario. Un eventuale ritiro del ghiacciaio costituirebbe così un'allontanamento dal gh. Vallanta.

Ghiacciaio di Vallanta. — Glacio-nevato di proporzioni abbastanza rilevanti. Segnale posto esattamente sul terminale, piccolo cordone morenico che termina il ghiacciaio a valle.

Ghiacciaio Pensile o del Triangolo. — Caratteristico gh. pensile a forma di triangolo di area rilevante. Non fu misurato direttamente a causa della sua posizione. A detta degli abitanti la sua massa varia fortemente secondo le annate.

VERSANTE O.

Ghiacciaio Caprera. — Segnale posto esattamente sulla fronte del ghiacciaio allo sbocco del suo emissario sulle due rocce maggiori ivi esistenti sulle due rive opposte del medesimo. Innevamento modesto e costituzione analoga a quella del Quarnero.

Torino, 9 novembre 1937-XVI.

Dott. CARLO MUSSA IVALDI — ANGELO MUSSA IVALDI,
del Comitato Scientifico del C.A.I.

Gruppo d'Ambin.

Nelle Alpi e nelle Prealpi Occidentali, come pure del resto sul versante piemontese-emiliano dell'Appennino Settentrionale, l'inverno 1936-37 si segnalò per la sua mitezza, caratterizzata da temperature minime quasi stabilmente d'alcuni gradi superiori alle minime corrispondenti delle precedenti annate. La scarsa nebulosità s'accompagnò, dopo le fugaci nevicate dell'ottobre-novembre 1936, ad una — pure ecce-

zionale — scarsità di precipitazioni: la neve si stabilì al suolo nell'alta pianura padana verso la fine di gennaio 1937 e ricomparve ai primi di marzo.

Ma ancora il 20 gennaio la coltre nevosa non scendeva quasi sotto l'isoipsa di m. 2000 s. m. sui versanti rivolti a mezzogiorno delle Alpi comprese fra gli sbocchi delle Valli del Chisone e dell'Orco e, in particolare, nel gruppo orografico d'Ambin. Sottile e discontinuo fu pure constatato alla medesima data il manto nevoso in regioni pianeggianti intorno a m. 2000, ben addentro nelle Alpi Cozie.

Il 1 marzo osservai come il limite inferiore dei nevati si livellasse, fra il Monviso ed il Gran Paradiso intorno a m. 1200, rado però ed interrotto anche più in alto; il 20 aprile fra m. 1450 e m. 1600, a seconda dell'esposizione; il 1° giugno fra m. 2300 e m. 2400 nel Massiccio d'Ambin, mentre i contigui gruppi orografici dell'Orsiera-Rocciavrè e della P. Lunella-Civrari, culminanti intorno a m. 2800, erano già affatto sgombri di neve sul versante orientale.

Anormalmente rapida risultò la fondita delle nevi invernali-primaverili e vi influirono le forti calure all'inizio di giugno, cosicchè le fronti dei ghiacciai della Valle di Susa rimasero scoperte fin dal luglio con sensibile anticipo sulle annate scorse. Il regime delle temperature fu normale, durante l'estate; le precipitazioni relativamente abbondanti durante agosto; le neviccate autunnali precoci, sin dalla metà di settembre.

Da alcuni anni, a cura dell'Ufficio Idrografico del Po, sono registrati e pubblicati i dati relativi all'andamento delle precipitazioni nevose, rilevati in diverse località a diversa altitudine nelle Valli alpine. Riporto i dati per le quattro stazioni di Salbertrand, Oulx, Rochemolles-diga e Rochemolles situate all'ingiro del Massiccio d'Ambin (dati pubblicati fino al 1936 negli *Annali Idrologici* a cura dell'UFFICIO IDROGRAFICO DEL PO, Sez. di Torino, per il 1937 direttamente comunicati dall'Ufficio stesso):

LOCALITÀ	Altitudine s. l. m. m.	Altezza massima dello strato nevoso al suolo — in cm. — durante le annate*:						
		1930-31	1931-32	1932-33	1933-34	1934-35	1935-36	1936-37
Salbertrand . . .	1031	—	30 ^{III}	27 ^I	101 ^{XII}	20 ^{II}	119 ^{XII}	40 ^I
Oulx	1121	—	20 ^I	19 ^I	88 ^{XII}	31 ^{III}	87 ^{XII}	42 ^I
Rochemolles-diga	1926	180 ^I **	90 ^V	105 ^{III}	172 ^{III}	295 ^{III}	310 ^I	350 ^{III}
Rochemolles . .	1597	—	25 ^{III}	25 ^{III}	75 ^{III}	90 ^{II}	110 ^{XII}	95 ^{III}

* dal luglio al luglio dell'anno seguente.

** il numero in cifre romane indica il mese dal luglio (VII-XII) al giugno dell'anno seguente (I-VI) in cui fu massima l'altezza dello strato nevoso al suolo.

LOCALITÀ	Altitudine s. l. m. m.	Numero di giorni di presenza della neve al suolo, durante le annate*:						
		1930-31	1931-32	1932-33	1833-34	1934-35	1935-36	1936-37
Salbertrand	1031	—	51	43	131	70	111	76
Oulx	1121	—	45	41	160	130	136	115
Rochemolles-diga	1926	—	106	145	197	194	210	214
Rochemolles	1597	—	—	83	171	155	159	146

* dal luglio al luglio dell'anno seguente.

L'altezza del manto nevoso fu sensibilmente inferiore nell'inverno 1936-37 a quella dell'inverno precedente. La durata della neve al suolo fu minore in media che per i tre inverni precedenti.

Costretto a ritardare la campagna glaciologica fino oltre la metà di settembre, all'epoca della mia visita neve fresca ricopriva gran parte dei versanti sopra m. 2700 e soltanto quattro ghiacciai, localmente scoperti lungo il margine, permise di accertare metricamente l'entità della loro oscillazione.

Sensibilmente arretrata e ingracidita risultò la fronte del *Ghiacciaio di Galambra* nel vallone delle Monache; notevole arretramento constatato in corrispondenza di taluni dei vecchi segnaicollocati lungo la fronte del *Ghiacciaio dei Fourneaux* e lungo il fianco sinistro del *Ghiacciaio meridionale dell'Agnello*, forte diminuzione di livello sul lato sinistro del campo ghiacciato che ho da tempo designato come *Ghiacciaio orientale dell'Agnello*.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m. s. m.	Variazioni frontali misurate negli anni			
			1934	1935	1936	1937
Fond	Fourneaux	2850	— 8	— 7	+ 4	— 10
Galambra . . .	Galambra	2780	— 11,40	— 13,30	0	— 9,50
Clarea	Agnello merid. . .	2770	— 6	— 25,5	0	— 11
»	» orient. . . .	2710	— 1 *	— 1,60 *	— 0,50 *	— 1,80 *

* variazioni di spessore.

Si può in complesso asserire che i ghiacciai del Gruppo d'Ambin, dopo la sosta dell'annata precedente, hanno concordemente ripreso, accentuandone l'entità, il movimento di ritirata.

LUIGI PERETTI.

ALPI GRAIE.

Gruppo Croce Rossa - Uia di Ciamarella.

Dal 17 agosto al 19 agosto 1937 vennero riscontrati alcuni ghiacciai della Val d'Ala non più oggetto di osservazioni dopo il 1927 quando furono visitati da F. SACCO e L. PERETTI.

Ghiacciaio della Ciamarella. — Fronte ad unghia, parzialmente innevata, sensibilmente arretrata nell'ultimo decennio. Collocato un segnale su grande masso a m. 11 dalla fronte.

Ghiacciaio di Pian Gias. — Grande indietreggiamento, d'alcune decine di m. nel decennio, della fronte che si perde sotto la morena superficiale.

Ghiacciaio della Bessanese. — Fronte convessa a margine sinuoso. Fu collocato un segnale su un masso a m. 56 dal ghiacciaio nel tratto antistante al lembo frontale compreso fra la morena mediana e la morena sinistra.

La visita ai Ghiacciai della Val di Viù non fu effettuata per l'impossibilità di pernottare in alto. Complessivamente si riscontrano tracce sicure d'una fase di ritiro attualmente in corso.

A. COTTI - E. COTTI - S. BOCCHIOTTI
del Comitato Scientifico del C.A.I.

Gruppo del Gran Paradiso.

Le condizioni meteorologiche dell'annata 1936-37 si evolsero nella regione del Gran Paradiso con andamento non disforme da quello registrato nell'alta Valle della Dora Riparia e in tutte le Alpi Occidentali italiane in genere: inverno mite e scarso di nevi: prevalenti, come quantità di neve caduta, le precipitazioni alla fine su quelle all'inizio dell'inverno; il mese di marzo 1937 si segnalò particolarmente per la copia delle precipitazioni. Lo squagliamento delle nevi fu rapido e si accentuò sugli alti versanti verso la fine del maggio, provocando grandi lavine e copiose alluvioni, come nella Valle della Grand'Eyva fra Vieyes ed Epinel (Vallone di Tzasetze); allo sbocco della Valnontey dalle pendici del Montrecco presso il nuovo Parco degli Stambecchi; allo sbocco della Valle di Valeille da sotto la Punta di Loje; lungo la media Valsavaranche, ecc.

Le fronti glaciali, presto scoperte, rimasero poi precocemente innevate per le nevicate del 12 e 15 settembre 1937. Ma l'innevamento invernale residuo era ormai scomparso all'infuori delle aree glaciali situate sopra il limite delle nevi permanenti.

Espongo qui pure i dati sull'innevamento annuale — rilevati dall'UFFICIO IDROGRAFICO DEL PO — misurati nelle località di Valsavaranche, Vieyes, Lillaz, Forzo, Noasca, Ceresole Reale, che racchiudono, nel poligono di cui costituiscono i vertici, tutte le aree glacializzate del Gran Paradiso:

Bacino idrografico	Località	Altitudine s. l. m. m.	Altezza massima dello stato nevoso al suolo — in cm — durante le annate * :							
			1930-31	1931-32	1932-33	1933-34	1934-35	1935-36	1936-37	
Valsavaranche .	Valsavaranche .	1545	**							
Grand' Eiva .	Vieyes	1130	237III	56XII	70XII	227III	126XI	100XII?	—	
»	Lillaz	1600	91II	45III	23XII	77XII	59III	230III	56III	
»	Lillaz	1600	110II	45I	44XII	147XII	85XI	—	—	
Soana	Forzo	1180	28III	40I	25I	110XII	31III	100III	60III	
Orco	Noasca	1200	58II	60I	60XII	170XII	81I	350III	—	
»	Ceresole	1579	109II	62III	80I	198XII	125XI	110III	155III	

* dal luglio al luglio dell'anno seguente.

** il numero in cifre romane indica il mese, dal luglio (VII-XII) al giugno dell'anno seguente (I-VI) in cui fu massima l'altezza dello strato nevoso al suolo.

Bacino idrografico	Località	Altitudine s. l. m. m.	Numero di giorni di permanenza della neve al suolo, durante le annate*:						
			1930-31	1931-32	1932-33	1933-34	1934-35	1935-36	1936-37
Valsavaranche .	Valsavaranche .	1545	—	177	116	190	167	?	—
Grand' Eiva .	Vieyes	1130	—	111	114	161	165	142	122
»	Lillaz	1600	—	115	123	177	176	—	—
Soana	Forzo	1180	—	83	52	145	132	135	107
Orco	Noasca	1200	116	103	—	155	139	144	—
»	Ceresole . . .	1579	139	185	126	183	224	194	172

* dal luglio al luglio dell'anno seguente.

I dati surriferiti non rispecchiano che incompiutamente il regime nivometrico, ma comunque risulta evidentissima la breve durata della coltre nevosa al suolo nell'inverno 1936-37.

LUIGI PERETTI.

ALPI GRAIE.

Gruppo Grande Sassiè - Grande Rousse.

Ghiacciaio di Lavassey. — Non vi si poterono fare misure nel 1936 per l'innnevamento tardivo prima, pel nuovo innnevamento precoce dopo.

Un segno nuovo era stato fatto nel 1935 in bleu vivo sopra un masso di calcare tenero, gialliccio, ben striato longitudinalmente, allora solo in parte scoperto, e quindi nelle migliori condizioni per giudicare con sicurezza anche di piccoli spostamenti. Fu contrassegnato V-3. La scelta difatti fu ottima, poichè, se non fu possibile vederlo nel 1936 per la ragione detta, fu possibile vederlo magnificamente scoperto in tutta la sua totalità nel 1937. Tutto il materiale morenico circostante è molto piccolo, di colore oscuro, e tra questo esso emerge per grandezza, per colore, per la forma convessa, ovale-allungata secondo la direzione della marcia del ghiacciaio e della morena in cui giace. A meno di una nuova rapida avanzata, che io non prevedo per ora, sarà in tutta la zona il caposaldo migliore per visibilità e facile reperimento.

Non è esattamente sul culmine della gobba morenica, allungata nel senso della marcia, ma sulla sua sinistra (geografica) a circa m. 13 da quello. Dal segnale V-3 del 5 settembre 1935 in linea parallela al culmine ho misurato un ritiro di m. 23 sino al 22 agosto 1937. Si avrebbe qui adunque per due anni una media di regresso di m. 11,75 all'anno. Certo, se si fosse potuto fare la misura al compiersi esatto dell'anno, ossia due settimane più tardi, (settimane che furono ottime per una intensa ablazione), il ritiro sarebbe stato sensibilmente maggiore. Ma io fui allora occupato altrove.

Devo notare che la misura per maggiore esattezza fu fatta secondo una parallela al culmine, quindi già un po' sul pendio sinistro della morena, dove certo la neve si ferma di più, per maggior carico e minore insolazione.

Trasportata sulla linea di culmine, perpendicolarmente ad essa, la posizione esatta del segnale V-3, sopra un masso grande emergente di calcescisto scuro, (molto irregolare, bagnato e imbrattato di detrito e quindi pel momento molto improprio ad un nuovo segnale qualsiasi) ho misurato invece m. 23 + 9 = 32. Secondo tale misura il ritiro sarebbe stato di m. 16 all'anno invece di 11,75, ritirata notevolmente superiore

AVVERTENZA — Per un disguido d'impaginazione è avvenuto uno spostamento. Tutta la pagina 190 va intercalata a pagina 169 a seguito della relazione dell'ING. PERETTI sul Gruppo del Gran Paradiso.

a quella verificatasi dal 28 agosto 1934 al 4 settembre 1935, la quale fu di m. 14,40, con una media per i tre anni di m. 15,46. Credo bene avvertire del fatto; l'anno prossimo ripeterò per controllo tutte e due le misure e, se si presenterà la convenienza, stabilirò un segnale nuovo sul masso del calcescisto centrale, per far poi la misura più vicino al ghiacciaio e senza trasporti, dal punto estremo pel quale emergeva il 22 agosto 1937.

Guardando un po' dall'alto, ossia dal ghiacciaio, questa lunga morena nel suo complesso, ora che il suo materiale col perfetto prosciugamento e colla dilavatura superficiale della pioggia e dello scioglimento della neve si è ben sistemato, risulta prima di tutto ben evidente il suo perfetto parallelismo con un'altra morena a destra più bassa, e col suo fianco sinistro incorporata alla prima. Risulta poi ancora, cosa molto importante, che entrambe sono segnate da solchi longitudinali paralleli (come quelli descritti nel Bollettino n. 17 pel ghiacciaio della Punta Bianca), per tutta la lunghezza del loro tratto orizzontale dall'origine, all'uscita dal ghiacciaio. Escono *preformate* dal ghiacciaio che si ritira; sono quindi già comprese in esso, non si formano affatto pel materiale trasportato in superficie dal ghiacciaio, materiale che viene abbandonato alla fronte colla fusione di quello. E non solo i solchi sono preformati, ma lo è tutta intera questa morena, che si deve dire ora interna; sarebbe grave errore considerarla laterale; quanta più se ne scopre, tanto meglio potrà farsi il suo studio, che si presenta interessantissimo. Prima d'ora questi solchi qui non li avevo osservati; ma ora li ho visti benissimo, o per il perfezionarsi del mio spirito analitico negli esami tranquilli e riflessivi che io soglio e voglio fare, o forse anche pel favore di appropriata incidenza di luce: li ho nettamente documentati in fotografia, e così sono ineccepibili per chiunque. All'origine, per alcuni metri dall'uscita del ghiacciaio non sono tanto visibili, lo si rendono meglio dopo; così pure non hanno una solidità, appena usciti, ma sono fatti, approssimativamente pel tratto di fusione annua di regresso, da fanghiglia abbondante mista al pietrame più grosso, nella quale il piede affonda per molti centimetri progressivamente. Si rassodano poi negli anni seguenti coll'esaurirsi dell'acqua di imbibizione, e così si perfezionano nella loro forma. Tali profonde fanghiglie frontali, « *punto trasportate dalle acque* », sono senza dubbio in rapporto genetico col ghiaccio nero di fondo, che spesso si osserva in strato nettamente distinto da quello sovrapposto più puro, e deposte, colla scomparsa per fusione del ghiaccio interposto, in masse soffici, quasi con elementi sospesi, e perciò cedevolissime al piede. (Tratterò a parte la questione del ghiaccio nero di fondo). Solo in seguito si rassodano per il prosciugamento dell'acqua e la sistemazione dei materiali, facilitata dal peso della neve, e dall'acqua di scorrimento superficiale, che contribuisce a perfezionare i solchi. Queste osservazioni non sono che la ripetizione di quanto ho osservato altrove in condizioni per tutto analoghe, per esempio sulla fronte del ghiacciaio del Rutor, ecc.

La nuova osservazione delle morene a solchi paralleli nel ghiacciaio di Lavesey è in tutto e per tutto una conferma nuova e graditissima di quanto già affermai: infatti questo ghiacciaio non è tormentato da seraccate rimescolatrici; non ha tributi notevoli di valanghe, tolto un poco alla testata, ed è solo alimentato dalla neve diretta di nevicata e da quella trasportata dal vento, la quale, con qualunque irregolarità venga deposta secondo le regole dei sottoventi, se sagoma variamente la superficie, non porta perturbazione alcuna nella costituzione intima del ghiacciaio.

Ghiacciaio del Fonte. — Qualche segnale ho pensato di porre negli anni passati in questo ghiacciaio; però non ho poi mai potuto servirmene per misure. Infatti la

sua fronte, e anche la parte più interna, sotto la ablazione che porta regresso evidente, subiscono tali variazioni per materiali morenici che emergono e dissimulano il ghiacciaio in modo differentissimo da anno ad anno, che, pel momento almeno, non si può raccapezzarsi in modo sicuro. Ma, ripeto bene esplicitamente, tutte queste variazioni di materiale che emerge in copia, rappresentano sicura diminuzione di potenza e quindi anche di lunghezza; ma dove tale ghiacciaio finisce? Per ora mai ho potuto capirlo bene. La sua osservazione è però interessantissima specie per l'assortimento e raggruppamento delle diverse qualità dei materiali morenici, dai quali senza dubbio verrà un momento in cui si potranno affermare molti fatti, come sulle correnti che lo costituiscono, sulla emersione delle rocce diverse in testata, sul trasporto delle morene, ecc.

Ghiacciaio della Centelina. — Seguo, per non ingenerare confusioni, finchè non ne faccia io una descrizione e discriminazione a fondo, questa denominazione della carta ufficiale; denominazione però che dovrebbe, a mio avviso, essere permutata con quella di ghiacciaio di Soche, il quale per la carta sarebbe quello che sale alla Centelina, mentre quello che ha il nome di Centelina si stende solo alla base della Granta Parej e discende verso il valloncino e la montagna di Soche.

Le visite, pur minuziose fattevi gli anni precedenti, non mi hanno permesso di porvi segnali per le due ragioni: prima che la parte più bassa che scende dal suo gradone verso Soche, ossia verso nord, ai piedi della Granta Parej, è molto ricoperta di grande e piccolo detrito che impedisce di trovare un punto dove si possa essere sicuri di trovarsi già fuori del ghiacciaio; seconda che la parte che finora veniva a far fronte nuda al margine del gradino, ossia verso est, vi si rompeva sporgendo, e in due punti scendendo in due brevi lingue sospese, colla impossibilità materiale di accesso senza grave pericolo, anche se ciò fosse stato fruttuoso. Però le fotografie ripetute per questo tratto negli anni successivi dimostrano una riduzione certa. Nel 1937 la riduzione è più evidente, al punto da sopprimere le lingue discendenti, e quindi da portare indietro dal ciglio del gradino vero e proprio della roccia anche i tratti di ghiacciaio non scendenti. Pare perciò fondata la speranza che nel 1938 sia possibile accedere almeno in parte lungo il gradino roccioso e porvi dei segnali che saranno molto utili.

Analizzando il termine più basso di questo ghiacciaio nella sua discesa verso Soche, lungo l'estremo nord della Granta Parej, ho potuto osservare, e documentare fotograficamente, ciò che è più importante ancora, un piccolo ma ben definito apparato morenico a pieghe di raggrinzamento, depresse nell'insieme; prova che lì ora il ghiacciaio è finito, che vi è venuto a morire per lungo tempo spingendovi a ripiegature il materiale superficiale. Nuova dimostrazione della estensione di questo fatto e del suo meccanismo formativo. Come mai non lo abbia visto prima, pur essendo passato più volte in questo punto ed avendolo osservato da sopra, da sotto, da destra e da sinistra, mi fa un certo stupore. Devo ammettere quanto sopra scrissi per le morene a solchi paralleli del ghiacciaio di Lavessey, e, anche prima di venire alla descrizione svisceratrice della intimità di questo ghiacciaio, mi affretto a notare il fatto, perchè nuovo caso dimostrativo della generalizzazione frequente del fenomeno regolare dovunque se ne diano le condizioni meccaniche. E pensare che qualche benevolo molto intelligente aveva malignato che, quando lo descrissi la prima volta per il gruppo del Monviso, non si trattava che di un fatto particolare e quindi di non grande importanza. Ma è uno di quei poveretti che la vita del ghiacciaio non ha mai vissuto, e cui forse un po' spiace che altri, come me, la viva con profitto di novità.

Ghiacciaio di Goletta. — Anche per questo, per le stesse ragioni di quello di Lavassey, non ho potuto misurare nel 1936, e bisogna perciò che mi riporti alla misura del 6 settembre 1935.

Nel 1932 a circa 75 metri a monte del segnale G R I 26 che ho creduto posto dal RESEGOTTI, ho segnato un traguardo tra una grossa pietra a destra della lingua estrema, mia stazione V-2, e roccia emergente alla sinistra, mia stazione V-3, colla sicurezza che tale traguardo si sarebbe conservato, e che da esso si sarebbe potuto ben misurare la distanza perpendicolare al ghiacciaio verso monte, in caso che fosse continuata la ritirata; e per qualche anno la si sarebbe potuta misurare bene anche verso valle, nel caso che il ghiacciaio avesse ripreso ad avanzare, oltrepassando il traguardo stesso finchè i due termini V-2 e V-3 non fossero rimasti coperti. Così si sarebbe potuto non trascurare nulla e non ingenerare confusioni frammischiando segnali diversi a quello vecchio del RESEGOTTI.

Nel 1935 il traguardo servì; ma nel 1936 un vasto e non lieve allagamento al traguardo stesso ed a monte di esso sino al ghiacciaio pure in parte ricoperto da acque, non rese opportuna la misura. Invece questa fu possibile, ma, pure per allagamento a monte, punto comoda, per il segnale V-7. Questo fu posto nel 1934 sopra una grande pietra arrotondata di colore chiaro segnata particolarmente assai bene sulla carta colla quota 2706, (e quindi certamente, se non tutta emersa, almeno emersa in modo da attrarre l'attenzione del topografo come cosa stabile quando la carta fu levata nel 1930). Essa trovai dinnanzi alla punta sinistra del ghiacciaio e perciò alla sinistra (verso il gruppo Bassac), della roccia emergente colla stazione V-3 del traguardo sopra detto. Questo segnale V-7 il 6 settembre 1935 distava dal ghiacciaio m. 10,30; nel 1936 non fu potuta fare la misura; il 22 agosto 1937 distava dal ghiacciaio m. 21. Tolti i m. 10,30 dal 1934 al 1935, restano per gli anni 1935-36 e 1936-37 m. 10,70 colla media annua di m. 5,35.

Tale media di m. 5,35, la quale nettamente segna forte regresso senza dubbio, appare però un po' piccola, quando la si paragoni a quella di m. 11,75 con tutta sicurezza misurata lo stesso giorno per il ghiacciaio di Lavassey nello stesso periodo ad una altitudine di poco più di 100 metri inferiore a quello di Goletta, nello stesso bacino, nella stessa esposizione, con la sola differenza che il Lavassey è molto più aperto al sole occiduo, mentre il Goletta ne è alquanto sensibilmente protetto dall'immediato e alto gruppo dei Bassac. Non vi è però contraddizione affatto, e la cosa diventa spiegabile, logica, e risulta anche necessaria, quando si pensi che la ritirata del Lavassey oggi avviene e si misura su morena quasi esattamente orizzontale sulla quale il ghiacciaio insiste con pendio lieve ed uniforme. Lieve ed uniforme è pure il pendio terminale del ghiacciaio di Goletta; ma, mentre prima insisteva su piano di fondo orizzontale subito a monte del Pietrone V-7 m. 2706, la nuova ritirata 1935-37 di m. 10,70 in totale (m. 5,35 per anno) ha rivelato un avvallamento di circa m. 1,50 di profondità; qui adunque il ghiacciaio aveva uno spessore di m. 1,50 superiore a quello della lingua prima ablata, ed è chiaro perciò che dovendo fondere per così cospicuo spessore maggiore, abbia dovuto regredire meno.

Questo fatto va anche d'accordo coll'altro che segue. Nel 1934 molti metri a monte, e molti più ancora a destra, perciò non molto lontano dal margine destro sopra il mio segnale V-1, nel corpo del ghiacciaio, avevo notato una pietra isolata. Non era sovrapposta semplicemente, aveva la base innevata, ma non sporgeva tanto nè mostrava caratteri tali da darle il credito di essere sicuramente una roccia fissa. Nel 1935 fu osservata allo stesso posto, molto più scoperta, e a ogni buon fine eventuale vi fu fatto il segnale V-6. Non misurata nel 1936 come il resto, il 22 agosto 1937

sporgeva largamente con una facciata a valle di circa m. 3 di altezza, non proprio verticale, ma poco inclinata. Le sue stratificazioni pare già adesso che concordino con quelle delle roccie esterne vicine. Se così sarà confermato, si avrà anche nell'interno di questo ghiacciaio, come ho potuto fissare per quello del Rutor, un eccellente riferimento per le misure di diminuzione o aumento di potenza, le quali raramente si possono effettuare con facilità e sicurezza nell'interno del ghiacciaio, mentre sono veramente preziose per molti confronti e deduzioni. Intanto la riduzione già potuta osservare e documentare fotograficamente, introducendovi la piccozza di misura (è lunga m. 1,06), viene a corroborare quanto prima si è detto sulla ragione della non ritirata dalla stazione V-7 abbastanza vicina: in tre anni 1934-37, la ablazione in spessore qui sarebbe di circa m. 3.

Tutti i segnali nuovi furono fatti, e tutti quelli precedenti che ho usato e qui nominato furono ripassati in bleu chiaro, colore che sulla roccia mi è risultato molto più visibile e più conservabile del solito rosso minio prima adoperato.

Ghiacciai Bassac e Gr. Traversière. — Per il primo non furono potuti porre dei nuovi segnali come era in progetto; per il secondo il segnale V-1 del 7 settembre 1935 non dette risultato, perchè, esposto completamente a nord, sotto pendio notevole e perciò ombreggiante a lungo, e situato a m. 3025, rimase innevato, almeno alla visita di agosto, che non fu dopo potuta ripetere per il tempo fattosi impossibile dalla metà di settembre.

Gruppi del Rutor e Miravidi-Lechaud.

Ghiacciaio di Usselettes. — Siccome la sua fronte non è aperta al sole come quella del Rutor ugualmente disposta e molto vicina, ma, specie nella posizione di regresso attuale, (maggiore di quella segnata sulla carta levata nel 1929), rimane assai più incassata nell'ombra della Testa del Paramont, Paramont, Punta Bianca ed Invergnures; è anche circa 200 metri più alta e perciò resta anche più a lungo innevata; la sua visita è fruttuosa solo ad estate avanzata. Ma le precoci nevicate del settembre 1937 hanno impedito le osservazioni. Su questo interessante ghiacciaio presento a parte una esauriente nota descrittiva.

Ghiacciaio della Punta Bianca. — Innevamento quasi generale del margine e tale da impedire ogni controllo. Tale innevamento mi ha anche impedito di porre dei segnali, come speravo di poter finalmente porre, e come ho sempre trovato finora difficoltà a porre, scegliendo la posizione conveniente, per le piccole dimensioni dei materiali costituenti il campo morenico a solchi, descritto ed illustrato nel Bollettino n. 17. Dovrò finire per costrurre a calcestruzzo qualche pilastrino.

Ghiacciaio del Rutor. — Non potendosi chiamare « fronte » di un ghiacciaio altro che la sua porzione che abbandonando le fiancate vallive, (le quali più o meno parallelamente lo rinserrano per un certo tratto ai lati) per ridursi a zero sopra un supporto spianato per la sola conseguenza della ablazione di tutte le forme; il ghiacciaio del Rutor fra tutti gli italiani è quello che ha senza paragone fronte più ampia. Infatti in linea d'aria questi due punti per esso distano ben m. 2.100 circa; e da questa linea sporge oggi in avanti solo per m. 350 circa, che è un sesto della larghezza.

Non sempre fu così; pochi anni fa, quando la fronte estrema andava ad immergersi nel lago del Rutor, da 4 anni abbandonato, la sporgenza era quasi doppia, mentre la larghezza era di soli pochi metri maggiore. Questa lingua scendeva dai circa m. 2525-50 del gradino superiore ai m. 2387 del lago del Rutor, livello che si deve ritenere mantenuto con una oscillazione che tra magra e piena non pare oltrepassi mai il metro. Su tale lingua adunque la ritirata degli ultimi anni fu veramente grandiosa, sia come arretramento planimetrico, sia come dislivello. Essa fu dovuta alla sua relativa sottigliezza, alla uniforme levigatezza e pendenza del pendio roccioso portante, alla segmentazione della serracata al valico del gradino superiore, e alla ablazione di tutte le forme: solare, atmosferica, correnti di acqua e di aria subglaciali, fatti meccanici tutti convergenti alla più rapida demolizione. Non bisogna però credere che questa d'ora in poi continui nella stessa misura; presto il ghiacciaio si ritirerà sopra il gradino dei 2525-50 metri, il quale deve essere abbastanza uniforme e pianeggiante come lo indicano i crepacci; la serracata, già molto ridotta come tale, pur avendosi dei crepacci, coll'arretramento ulteriore quasi scomparirà, e così tutte le forme di ablazione sopra specificate, e influenti l'una sull'altra, saranno pure di molto ridotte. Così la fronte diventerà meno pronunciata come sporgenza, più omogenea per contorno e dislivello, il quale, sempre per la linea d'aria suddetta, di circa 2100 metri, sarà contenuto tutto solo tra i m. 2525 e 2650 circa.

Questo del Rutor è il più tipico ghiacciaio di altopiano, privo di un circo terminale rinserrato da alte pareti raccogliatrici di valanghe; non si ha in esso contribuito alcuno di valanghe, è invece solo nel dominio della nevicata e del vento. In esso inoltre è impossibile distinguere una parte decisamente di deflusso dal circo che manca, essendo per così dire tutto un circo senza valanghe; di più, avendo a supporto rocce durissime e compattissime, ed essendo poverissimo di morena, ha trasformato pochissimo il pianoro su cui giace, lo ha più che altro lisciato uniformemente e non escavato profondamente. In conseguenza e conclusione risente molto delle particolarità strutturali del fondo, il quale le ha conservate in rapporto alla durezza e compattezza particolari dei vari punti rocciosi, e, se poco, se molto meno le ha risentite, poichè non sono grandi in realtà, quando aveva una potenza molto maggiore, molto più ne risente oggi che la sua potenza è molto ridotta. Ed è ridotta ad essere veramente piccola, poichè, se grande è la perdita annua in potenza, grande in sè non ha *mai* potuto essere la potenza di questo ghiacciaio, che in luogo di rinserrarsi passando dal vasto circo originario che non esiste, per entrare in una più angusta valle che non esiste, giace libero in pianoro aperto, largo di più alla fine di quanto non sia all'origine. Per venire ai dati probatori bisogna tener presente che dal 1932, ossia già per 5 anni, ho potuto misurare a m. 2700 circa, alla distanza di circa 1000 dal termine, una perdita annua di circa m. 2; e forse in quel punto, da alcuni ancora incerti dati, la potenza totale si può presumere oggi in non più di 30-40 metri. Da tale spessore ai piedi del roccione m. 2776, si giunge a 0 in circa 1000 metri di percorso al ciglio del gradino soprastante al lago del Rutor e a circa 2500 metri di altezza.

Non è a credere che questo gradino su cui ora viene a morire il ghiacciaio, sia proprio uniforme, e che perciò su esso la fronte, perduta che abbia anche la base residua della lingua con cui fino al 1932 andava a toccare, e prima a pescare, nel lago del Rutor, possa presto assumere un regolare contorno. Questo gradino come tutto il sistema roccioso della valle del Rutor ha dei risalti in senso trasversale, alternati da depressioni pure trasversali. Il punto più alto del suo ciglio culmina a quota 2588 dove trovasi il masso erratico abbastanza grande e caratteristico, visibile anche da lontano, che io indico col nome di Francesco Porro, il quale va ricordato, poichè, dopo

il Baretti, chi iniziò e riprese come altrove, studi glaciologici diretti, e vi aveva stabilita una sua stazione, fu il Porro. Io vi ho messo la mia stazione V-4, che è stata più utile in passato, ma che ora, essendo divenuta troppo lontana dal ghiacciaio, più che per spedite misure dirette, serve ottimamente per comprensive vedute fotografiche di confronto. A sinistra, sud-ovest, del Masso Porro 2588, scendeva la già imponente serracata, ora tanto umiliata e soprastante solo al punto più depresso del gradino; a sinistra di essa, sempre a sud-ovest, continua il ciglio che si va avvicinando ai m. 2500. A nord-est del Masso Porro 2588 il ciglio si abbassa progressivamente procedendo verso destra per raggiungere i metri 2534 all'uscita dell'emissario del Lago Superiore nel Lago di Santa Margherita.

A monte del ciglio descritto, per tutta la estensione del gradino, si ha una depressione. Essa per un punto più elevato, quota metri 2555, (che era quello in cui nel 1929 si formò il primo ristagno d'acqua uscente dal ghiacciaio, allora là facente fronte, ristagno che con ritiro successivo di quello divenne il Lago Nuovo), è divisa in due parti: la nord-est, ossia destra, che contiene i due laghi Verde e Superiore, è tributaria diretta del Lago di Santa Margherita; l'altra, la sud-ovest, ossia la sinistra, assai più vasta e profonda, che già contenne il Lago Nuovo, (resosi con lo svuotamento tributario diretto del lago del Rutor, sotto il ghiacciaio, dopo aver versato per molti anni nel Lago di S. Margherita insieme all'emissario del Lago Superiore), ora contiene la parte più avanzata della fronte glaciale estendentesi fino ai piedi del grande Assaly, è tributaria diretta del lago del Rutor; è più depressa e si potrà dire esattamente di quanto si abbassi con l'ulteriore ritiro del ghiacciaio, ma da ora si può già dire certo più dei metri 2530. Su quest'ultima a nord-est della lingua, e contro il ghiacciaio sottostante al termine della morena mediana m. 2776, presso a poco a sud del Masso Porro m. 2588, a seconda delle condizioni del ghiacciaio ostruente, si ricostituisce più o meno grande, e poi si rivuota, il residuo del Lago Nuovo. Questo, pur con ogni oscillazione, non è più presumibile possa ricostruirsi sino al livello massimo originario di m. 2555, stante la riduzione del ghiacciaio, di potenza ognor più decrescente, e quindi con resistenza e pressione sul fondo sempre minori.

Inoltre a monte, ossia a sud della testè descritta depressione, dall'ex Lago Nuovo verso est si eleva un altro bel gradino, che sotto alla parte centrale del ghiacciaio pare, almeno per ora, che non si continui affatto, salvo probabilmente a riprendere ancora a sinistra, ossia ad ovest della vera corrente centrale, secondo quanto sarà poi detto più oltre a proposito del pozzo apertosi nel 1936. Dalla parte opposta invece, ossia sulla destra, ad est, va a connettersi col fianco roccioso che sale alle Invergnures, e poi, volgendo a sud sostiene il bacino particolare del ghiacciaio della Punta Bianca, incassando sotto la destra vera del vero ghiacciaio del Rutor.

Tale parziale gradino superiore di poco oltre m. 2600 presenta una netta incisione, dalla quale esce il torrente glaciale destro del Rutor, il quale, per ora ancora, precipita nel Lago Superiore (m. 2536) e quindi in quello di S. Margherita. Dico per ora ancora, poichè non è improbabile che in seguito abbandoni l'incisione, ossia cessi di sfociare a nord, e prosegua verso ovest, fiancheggiando il gradino superiore fino al bacino dell'ex Lago Nuovo, cessando così totalmente di attraversare il Lago Superiore e poi quello di S. Margherita, per immettersi direttamente in quello del Rutor. Non è improbabile perchè tale gradino superiore, analogamente a quello inferiore cui è parallelo, verso monte del ciglio presenta una depressione di alcuni metri, forte assai verso est della incisione, dove incassa con un salto il ghiacciaio, debole in sul principio ad ovest dove appunto è probabile che il ghiaccio sovrapposto alla roccia, (che ora determina il ristagno d'acqua già oggi piccolo laghetto della mia stazione

V-8 presso l'incisione di sfocio), si consumi e ritiri, dando per lì la linea di maggior pendenza e quindi di sfocio. Può essere l'estate del 1938 che determini ciò, se il regresso glaciale continui nella misura degli anni precedenti, come io credo per ora dall'andamento generale dell'ablazione qui, come nelle vicine valli Grisenche e Rhêmes, non ostante due estati fredde, l'innevamento che si attardò, e le neviccate precoci in autunno.

La fronte del ghiacciaio del Rutor per la imponente larghezza di oltre i m. 2100 sopra accennata, ora, distrutta quasi la lingua avanzata che scendeva nel lago, giace per intero obliquamente sui due gradini descritti. Questi solo con gli ultimi grandi regressi si sono resi palesi per la prima volta nella loro configurazione reale, la quale era necessario specificare qui, per comprendere bene non solo quanto è successo, ma anche quanto succederà, tanto se il regresso continuerà, come io credo, quanto se dovesse mai riprendere l'avanzata, la quale si compirebbe su modalità di terreno note, e quindi offrirebbe la possibilità di mettere in stretta dipendenza la morfologia di quello con la morfologia che assumerebbe corrispondentemente punto per punto il ghiacciaio riavanzante a spessori crescenti.

Su di un suolo accidentato, sul quale il ghiacciaio non può modellarsi completamente, e solo per la uniformità dell'ablazione esterna assume linee di maggiore continuità che non il suolo, lo spessore al margine varia pure. Ne consegue che per la stessa perdita di potenza i tratti più spessi indietreggiano poco, e quelli sottili assai di più.

Per ciò tutte le misure di regresso delle varie stazioni vengono ad avere valori diversi e valgono per quel determinato punto, nè si possono, senza errore, generalizzare, sono solo indicative; tanto più poi sarebbe errato servirsi di una sola misura. Prima d'ora mancava l'esperienza, e non era facile scegliere bene i punti di stazione; molte ne ho stabilite, che oggi più non servono, come V-1, V-2, V-5, V-6, V-7, ecc.; altre ne ho stabilite, non negli stessi paraggi per la perdita convenienza, e quindi con numeri diversi e non ordinati per conseguenza. Se il maltempo precoce non lo avesse impedito nel 1937, avrei completata una fitta corona di stazioni per tutta l'ampiezza dei due chilometri ed ora la potrei rendere nota. Solo di alcune è utile riferire le misure.

La stazione V-3 è situata ad ovest del Masso Porro V-4, alquanto più basso, sulla roccia levigata abbandonata dalla lingua del ghiacciaio nel punto dove cominciava la discesa nel lago del Rutor. Dal segno — dove il ghiacciaio toccava nel 1934, il 18 settembre 1937 distava m. 13,75; il giorno 9 ottobre 1936 distava m. 9,70; quindi nel 1937 qui il ritiro è di m. 4,05. Da notare bene che il ghiacciaio in questa posizione è molto spesso, e con la parte frontale quasi perfettamente in ombra. Lì presso, dove è il segno ⊕ V-3', nelle direzioni sud ed ovest, il ghiacciaio distava m. 17 e m. 50 rispettivamente lo stesso giorno 18 settembre 1937, mentre il 9 ottobre 1936 distava rispettivamente m. 13,80 e m. 51. Così mentre in direzione sud si sarebbe ritirato di m. 3,20, in direzione ovest si sarebbe avanzato di m. 1. Ma queste differenze, siccome la direzione ovest è misurata in discesa forte, sono qui solo indicatrici, provano più che altro gli spostamenti dei segmenti in cui il ghiacciaio si frange all'inizio della discesa, e subiscono appunto in conseguenza di essa.

Ancora presso la stessa stazione V-3, in direzione pressapoco sud, mi fu possibile insinuarmi sotto il ghiacciaio in un antro, sopra il quale il ghiaccio era pensile per un internamento di m. 4,30; vi ho fatto un segno dove il ghiacciaio abbandonava la roccia. Tale parte pensile, già screpolata, certamente verrà a crollare anche pel solo sovraccarico delle nevi invernali e primaverili; se dopo il crollo della parte pensile il

ghiacciaio non dovesse oltre procedere, il segno resterebbe allo scoperto; se dovesse procedere, la nuova sporgenza sarebbe documento del cammino in avanti, meno l'ablazione dopo il distacco ben si intende; solo se il segnale rimanesse scoperto e il ghiaccio si trovasse a monte di esso, si avrebbe un certo documento di regresso per la somma di m. $4,30 + x$. Ho voluto riportare questi ultimi dati con le ipotesi, con le considerazioni che permettono, per provare quanto si debba essere cauti nello stabilire le misure glaciologiche, ed ancora più cauti nell'interpretarle.

Nell'antro sudetto avrei potuto stabilire, almeno per qualche giorno, una misura per valutare la velocità di fondo del ghiacciaio nel punto in cui si stacca dalla roccia, come potei fare un'altra volta sola in altro antro nei pressi della stazione V-7; misura che segnalai al Prof. Somigliana cui interessava per i suoi calcoli; ma la ripresa della nevicata mi ha tolto ogni possibilità. Si ripresenterà l'anno venturo? Qui come altrove certo non la trascurerò.

Dalla stazione V-3 solo in seguito sarà possibile misurare preciso il livello a cui giunge l'estremo della lingua scendente sul pendio del lago del Rutor. Ora nè da essa, nè da altre che si potrebbero creare più basse o sulla sinistra, la cosa è possibile; cioè, meglio, se lo si facesse si ricaverebbe e presenterebbe a chi è lontano un dato non attendibile. Infatti questa lingua è qua e là, più che semplicemente intaccata da crepacci, spaccata a fondo in seracchi, divisa in sezioni e lastroni, i quali, per giacere sul pendio levigato, vi slittano più o meno, e vi si sconvolgono anche, in modo che il termine dell'ultimo ghiaccione non è il vero pel ghiacciaio; è più basso perchè ha intercalati degli spazi vuoti. Questo frazionamento è chiaro che aumenta l'ablazione, e quindi il regresso. Concludendo, non si va errati dicendo che la lingua è contenuta nel terzo superiore del pendio, e quindi termina circa, molto circa, alla quota di m. 2470.

Importante è la misura potuta fare alla stazione V-8, ad ovest della incisione di sfocio del gradino superiore. Il 22 ottobre 1936 a calcolo distava dal ghiacciaio m. 20 verso il sud; il 19 ottobre 1937, a misura precisa attraverso il laghetto, distava m. 24,40. Il regresso che risulta di m. 4,40, il quale potrebbe essere sospettato poco attendibile pel confronto della misura a calcolo del 1936 (il calcolo però fu fatto in base a valutazione di proporzioni su oggetti in sito, la lunghezza metrica della mia piccozza, e poi su fotografia). Ma si ha il controllo che lo dimostra attendibile nella stazione V-12, di poco più elevata e più a monte verso est; stabilita a contatto del ghiacciaio il 22 ottobre 1936, il 19 ottobre 1937 ne distava m. 4,20, in perfetto accordo coi m. 4,40 della V-8. Non ripeterò quanto sopra è stato detto nella descrizione del gradino per la probabile mutazione di versante presso questa stazione.

Importante poi sopra tutte è la misura di potenza alla stazione V-10 ai piedi del roccione 2776. Nella relazione del 1936 è detto che il giorno 10 ottobre 1936, il ghiacciaio giungeva 10 centimetri sopra il segno del giorno 11 ottobre 1935, a causa del deposito di una piccola valanghetta scivolata dalla faccia rocciosa e non potuta fondere tutta. Il 19 ottobre 1937 il ghiaccio giungeva a m. 2,85 sotto il livello del 10 ottobre 1936, i quali diventano 2,95, aggiungendo i 0,10 di somma del 1936. Questo potente calo, superiore a quelli antecedenti al 1936, (ossia 1932-33, 1933-34, 1934-35, 1935-36 dacchè funziona la misura), ha ben largamente compensato il calo deficiente del 1936, per la ragione spiegata. Si ha così in cifra tonda per i cinque anni 1932-37, una perdita di circa m. 2 annui; in totale 10, ossia 10.000.000 di mc. per kmq., che, generalizzata in tutto il ghiacciaio, che ha circa 8 km. q. di superficie, dà la cospicua perdita di 80.000.000 di mc., 16 milioni all'anno. Perdita che

io credo continui ancora; perdita imponente certo, la quale, se continuasse nella misura attuale, dato lo spessore del ghiacciaio sopra calcolato, che io credo non possa in media nemmeno giungere ai 50 m., (per fare una cifra tonda assai favorevole ma esuberante), in 25 anni circa porterebbe alla quasi totale scomparsa. Ciò può essere impressionante, ma le misure sono tali e quì sicure; per fortuna vi sono dei cicli nella temperatura, nella siccità, nelle precipitazioni...; quando si giungerà al cambiamento di fase? Che cosa ce la fa presentire? Qui nulla, almeno per ora; e a mia convinzione saranno necessari dei mutamenti ben notevoli nell'andamento delle circostanze meteorologiche, perchè si possa diminuire, più arrestare la perdita, e tanto più ancora per invertire la fase; la quale, per la natura intrinseca della costituzione del ghiacciaio, non potrà essere che sfasata rispetto al mutamento meteorologico, e certo ad esso successiva, non certo contemporanea o immediata.

La regione trasversale del ghiacciaio al livello della stazione V-10, e alquanto sopra e sotto di esso, è senza dubbio oggi la più importante di tutto il ghiacciaio, per i fatti morfologici che vi si vanno compiendo, e più ancora per le rivelazioni che ha dato sulla particolarità della struttura intima nella dinamica del movimento cui il ghiacciaio è forzato. In questa relazione cronistorica mi limito al cenno della seconda parte che riguarda la glaciologia generale, e mi attengo alla cronaca dei fatti esteriori, che sono di per sè abbastanza salienti.

Già nelle relazioni precedenti avevo accennato al fatto che le due isole rocciose emergenti a m. 2776 ad est, e m. 2805 ad ovest, dividono la larghezza glaciale in tre parti. Dico la larghezza glaciale, come la cosa apparente allo sguardo del superficiale non accorto, perchè io devo considerare la parte occidentale ad ovest dell'isola rocciosa ovest 2805 come costituita essenzialmente dal Ghiacciaio delle Vedette, contiguo, ma non facente corpo organico, col vero e proprio Ghiacciaio del Rutor. Come corrente principale di questo, come il filone, deve considerarsi quella che scende tra le due rocce 2805 e 2776, tanto è vero che le due morene mediane che si originano a valle delle due rocce tra cui il filone passa, lo seguono fino alla fronte, accompagnandolo a destra e sinistra al gradino, lì lo abbandonano, ed esso anche oggi vi costituisce la punta avanzata della fronte, quella che poco tempo addietro, più sopravanzata ancora, scendeva sino al lago del Rutor, e prima ancora avanzava dentro notevolmente ad esso (al principio del secolo scorso lo riempiva quasi tutto, e lo attraversava sino alle rocce tra cui esce l'emissario: il Rutor a m. 2387).

A destra, est, della quota 2776 scorre la corrente assai larga destra, ma non principale, tanto vero che, come ora, anche in tutte le altre epoche di maggior sviluppo, è sempre rimasta di circa un gradino superiore e arretrata dell'altra. Non diversamente si comporta la corrente del ghiacciaio delle Vedette, sezione apparente della massa totale ad ovest della roccia 2805, la quale corrente a ovest, o sinistra geografica, della morena mediana originale alla roccia 2805, finisce pure sul gradino del Masso Porro, oggi già alquanto indietro dal ciglio che poi precipita nel lago del Rutor.

Già nelle relazioni precedenti avevo accennato che sulla trasversale delle due rocce 2805 e 2776 nella corrente destra, non lontano dalla roccia 2776, e quindi ad est di essa, appariva da oltre un decennio un sistema di crepacci trasversali ed anche irradianti, il quale rivelava sotto indubbiamente l'esistenza di un saliente roccioso disturbatore della compagine glaciale. Si delineava così il proseguire verso est del gradino trasversale 2805-2776. Infatti, continuando il regresso della fronte per quella perdita annua di potenza, che negli ultimi 5 anni totalizzò m. 10 circa, misurati (le misure sono a tutti visibili sovrapposte, ordinate, sull'alto della roccia sopra

la stazione V-10), il sistema dei crepacci si fece sempre più possente; sotto il culmine centrale dei seracchi nel 1934 apparve a valle il ghiaccio nero di fondo; nel 1935 pochi metri quadrati di roccia; nel 1936 roccia largamente scoperta ed asciutta; nel 1937 la superficie rocciosa è più che quadrupla del 1936 (documenti fotografici); la roccia scoperta è inaccessibile per ora senza grave pericolo. Non si tratta ancora del culmine del gradino, tuttora coperto di ghiaccio pericoloso; bensì della facciata a valle del gradino, e ciò basta perchè di fatto la corrente di destra si sia divisa in due: quella di destra vera assai maggiore, quella centrale tra la roccia nuova (metri?) e la 2776 assai minore in larghezza e potenza. Tutto ciò fu *previsto e predetto* nelle precedenti relazioni.

La assai minore sua massa (per potenza o spessore e larghezza) fa sì che il progredire della perdita nei dimostrati m. 2 di spessore annui, sia relativamente a tutti gli effetti, che per l'intenditore è superfluo specificare, più sensibile per questa correntina centrale che non per la principale alla sua sinistra (la 2776-2805) e la sua destra (destra vera del corpo glaciale intero).

La conseguenza?

La correntina centrale, 2776 - x verso est, va smilzendosi relativamente alla sua sinistra principale e la sua destra, estrema vera del totale ghiacciaio. Questo smilzirsi è progressivamente maggiore; ossia le due correnti ad essa laterali restano progressivamente sempre maggiori di essa, relativamente s'intende, perchè pure esse diminuiscono; e lo saranno tanto, che in progresso esisteranno ancora, quando la piccola centrale, col sommarsi delle perdite annue di m. 2, sarà ridotta a zero. Ciò, che non tarderà molti anni, vuol dire in altre parole che le due rocce scoperte metri 2776 e metri x si uniranno, e che la sella non sarà più percorsa ed occupata dal ghiacciaio; sarà una depressione rocciosa del gradino, la quale unirà i due culmini di esso 2776 e x. Il processo è evidentemente in corso, come risulta dai documenti fotografici in pieno accordo con la logica del ragionamento.

E una dimostrazione la ha già data la sorte che nel 1937 ha avuto il pozzo ghiaciale da anni esistente sotto la roccia 2776, a destra della morena mediana da essa originantesi e progrediente. Esso infatti nel 1937 si è estinto, come pozzo inghiottitore; è rimasto come un semplice buco asciutto, e il ruscello che già vi entrava, frutto della ablazione superficiale della regione glaciale a destra, si è abbassato, spostato verso destra, e, fiancheggiando per centinaia di metri la destra della morena mediana, ha preso a gettarsi nella conca terminale dell'ex Lago Nuovo, più o meno svuotato. Nel settembre 1937 la bocca del pozzo era circa 2 metri più alta della corrente alla sua destra, e questa lontana dal pozzo circa m. 5. Tale mutamento si è compiuto nei 9 mesi, dall'ottobre 1936, nel quale l'acqua entrava, al giugno 1937 nel quale l'acqua non entrava più; e si spiega nel modo seguente.

Quando i rami del ghiacciaio vero del Rutor non erano che due, perchè la roccia metri x non era ancora apparsa a giorno, ma appena segnalata dai sopradetti crepacci, il ramo principale e il destro a valle della roccia 2776 formavano due ampie conoidi, allargate a ventaglio, e contigue fra loro sulla linea della morena mediana 2776. Su questa linea, o, più esattamente, piano verticale di contiguità delle due correnti, supposi che il ghiacciaio dovesse avere velocità minore che nel pieno di esse; per due anni provai prima con un allineamento di picchetti per una trasversale passante pel pozzo principale sulla lunghezza di 200 metri; poi con un allineamento di pietre per 400, che effettivamente agli estremi si aveva velocità maggiore, perchè la linea diventò curva sul centro cogli estremi spostati più metri a valle. Le conoidi avevano pendio dolcissimo e superficie resa più regolare dalla ablazione, più forte lontano dal

gradino, perchè in pieno colpite dal sole, mentre sul pendio del gradino erano, come sono anche adesso, colpite dal sole di striscio. Tra le due conoidi vi era avvallamento solo nella vicinanza della roccia, avvallamento nel quale ristagnava alquanto l'acqua di ablazione determinando l'apertura dei pozzi. E qui dico pluralmente « *i pozzi* », come si dice da chi è pratico della località, perchè ve ne erano effettivamente due attivi, uno maggiore a destra della morena mediana e uno minore alla sinistra. Ve ne fu anche un terzo contemporaneamente, non attivo, ossia asciutto, ed in via di progressivo



Figura 1. — Il vecchio pozzo del Rutor si trova nella depressione dinanzi alla roccia emergente dal ghiacciaio di quota 2776, e a destra della morena mediana che si diparte dalla roccia stessa. Il Lago Nuovo, ridotto ad un piccolo residuo (e che nel suo massimo sviluppo giungeva a lambire il piede della roccia di sinistra), riceve le acque che il torrentello raccoglie dalla depressione che si estende anche davanti alla nuova roccia emersa a sinistra, senza entrare nel pozzo. In alto, a destra, le Vedette; a sinistra, Doravidi e Château Blanc. Il pozzo nuovo del 1936 si trova a destra del laghetto residuo, oltrepassata la prima morena in vista, e più oltre l'altra non visibile che parte dall'altra roccia 2805 pure invisibile a destra della veduta, che è presa dalla staz. V-4, Masso Porro.

strozzamento per pressioni laterali, alcune decine di metri più a valle del destro, che divenne inattivo quando il ghiacciaio lo portò troppo avanti fuori dell'avvallamento e determinò la formazione di quello estintosi dal 1936. Il pozzo sinistro si estinse nel 1927, perchè l'acqua non ristagnava più tanto sulla sinistra della morena mediana, e attraverso questa si scaricava invece sulla destra che *si andava già facendo* più bassa. Il pendio sinistro della conoide destra era uniforme sino all'avvallamento della stazione V-10 alla roccia 2776 finchè il ghiacciaio era più potente; già prima della apparizione della roccia est m. x, (quando non si vedeva che il sistema dei crepacci rivelatori e poi un anno il ghiaccio nero di fondo), sotto, a valle di essi, andò costituendosi

un altro avvallamento sempre più pronunciato che si riuniva col primo e che raccoglieva l'acqua che si dirigeva ad ovest ossia al primo principale, il pozzo destro 2776, dandovi l'alimento più grande. Cogli ultimi cali, (i già citati metri 10 quinquennali) il ramo glaciale tra le due quote divenuto sempre meno importante relativamente al principale fece sentire una pressione sempre minore al contatto, fece estendere l'avvallamento della destra della morena verso est, permise che la conoide del ramo princi-



Figura 2. — Il pozzo vecchio all'asciutto sulla destra della morena mediana della roccia 2776. La freccia tratteggiata indica il punto dove l'acqua vi entrò fino a tutto il settembre 1936. Per cinque anni almeno il pozzo, pur spostandosi a valle col ghiacciaio, mantenne la stessa forma, quasi circolare, e si mantenne alla stessa distanza da una grossa pietra tinta in rosso, che fu il caposaldo di molte altre misure. La freccia continua indica la corrente del 1937, più bassa in questo punto di circa m. 2,50 di quella tratteggiata del 1936. La facciata di ghiaccio verso destra, quasi vorticale e perciò coperta di neve, è alta circa m. 2, e rappresenta la fusione di circa m. 2 appunto operata dall'acqua corrente nell'anno. Altri m. 2, oltre a questi, il ghiaccio ha perduto per la fusione generale, la quale ha distrutto l'analogo incassamento con cui il torrente si gettava fino al 1936 nel pozzo, oggi (settembre 1937) perciò a raso col ghiacciaio in tutto il suo perimetro.

pale estendesse la sua pressione verso destra, sollevasse la morena relativamente all'avvallamento, spingesse la morena più verso destra. Infatti lungo la destra della morena si ha una ben delineata conca che ora in tutta la lunghezza accoglie il rivo. È adunque questa modificazione dei livelli rispettivi che ha portato la estinzione del pozzo; e la si è avuta di certo nei 9 mesi invernali, mentre il ghiacciaio innevato non dava acqua di ablazione calda, che avrebbe come dovunque, fuso il ghiaccio, innalveandosi e continuando a gettarsi nel pozzo. Venuto il luglio, l'acqua di ablazione del ghiaccio trovò il suo antico pozzo troppo alto per entrarvi, e seguì fuori la nuova offerta linea di maggior pendenza, parallela al cordone morenico. Tutto questo complesso meccanico

che a taluno potrebbe parere frutto di eccesso di cerebrazione, è frutto di meditazione in sito sì, seguita per più anni e tenuta ancora nell'intimo della propria mente; ma anche di documentazione fotografica rigorosa, sovrabbondantemente raccolta con metodo di anno in anno. Una sola fotografia fatta, confesso con qualche criterio, nel settembre 1937 dal Masso Porro (pubblicata con altra che dimostra il dislivello tra il vecchio pozzo e la nuova corrente in « Alpinismo » n. 12, 1937 - XVI) fa vedere le rocce, le correnti glaciali, l'avvallamento, il rivo che arriva al Lago Nuovo e la morena mediana 2776 forzata verso destra in curva per la pressione della conoide del ramo principale della sella 2776-2805, conoide fattasi prevalente (1).

Nel 1936 nella sezione sinistra del ghiacciaio, verso il termine di quella delle Vedette, sulla sinistra della morena mediana 2805, in lieve avvallamento-ripiano, pel solito meccanismo già da me illustrato, si era aperto un nuovo pozzo. Quando lo visitai ero solo, e, per la sua distanza dal termine del ghiacciaio, e per una gobba che da esso me lo celava, non potei definirne la posizione. Nel 1937 lo trovai ad apprezzamento assai spostato in giù, e non più in piano, ma su notevole pendio; potei solo visitarlo in fretta nella breve sosta del pessimo tempo, ed avendo un solo compagno (i 3 Militi della Confinaria che mi sarebbero stati preziosi collaboratori erano stati ritirati appunto pel cattivo tempo), con altro programma ampio da svolgere in giornata, non ho potuto fare tutte le operazioni; ossia la costruzione in roccia di una base dai cui estremi fare le due battute, tanto più lunghe perchè dal pozzo anche nel 1937, per una gobba del pendio la roccia vicina non era visibile direttamente. E questa misura precisa è importante per due ragioni: 1° permetterà di determinare la velocità assoluta del ghiacciaio in quel punto; 2° permetterà di metterlo in rapporto colla possibile continuazione del secondo gradino ben saliente a destra, mancante o minimo sotto la corrente principale, probabile alla sua sinistra, anche se non grande, appunto perchè la formazione del ripiano e del pozzo in esso, l'essersi il pozzo in un anno poi portato in pendio, sono accidentalità tali da giustificare il sospetto. Sarà fatta, spero e vorrei, nel 1938. È chiaro l'interesse di conoscere l'esistenza del gradino dissimulato sotto fino ad ora dal ghiacciaio più potente, perchè consente di stabilire i rapporti che ha con le mutazioni del ghiacciaio, più sensibile di prima perchè assottigliato, qui certo molto di più dei noti 10 metri, perchè presso la fronte aperta in pieno sole, mentre la stazione V-10 della misura è molto in ombra e più alta.

** Troppo recisamente ho detto e ripetuto la mia convinzione che il regresso continui, sia rispetto a questo ghiacciaio del Rutor, sia rispetto ad altri di questa zona affidata dal C. G. I. alla mia osservazione, perchè non debba esporre le ragioni da cui è motivata; tanto più perchè altri ha opinione diversa, che può anche essere fondata sopra i dati di temperatura, sopra il totale delle precipitazioni, sia infine sopra l'innervamento precoce e tardivo, non interpretati colla adeguata analisi locale con cui devo interpretarli io per qui. Lo faccio a proposito del Rutor, che con quello della Brenva, del quale è in condizioni per tutto completamente in antitesi, è estremamente degno di attenzione e di rilievo, superiori a moltissimi altri ghiacciai di questa e altre regioni.*

Da qualche anno le nevicata precoci, (persino di un mese anticipate, dall'ottobre al settembre) al confronto di prima, riescono persino a chiudere prematuramente la

(1) Di regola nelle relazioni delle Campagne glaciologiche non si mettono illustrazioni; le due qui unite, già pubblicate nei n. 8 e 10 della Rivista « Alpinismo » del 1937-XV, poichè gentilmente favorite, servono a chiarire meglio e documentare non più i pozzi in sè, come in « Alpinismo », ma la cronaca glaciologica del Rutor del 1937.

campagna glaciologica delle misure, le quali per conto mio è bene fare il più tardi possibile, per valutare al massimo il frutto reale dell'ablazione dell'anno, e quindi il regresso definitivo annuale. Tali nevicatae sono di neve floscia, non molto fredda, prossima a 0°, spesso intercalate a piogge, che le imbevono, come il sole limpido e ancor caldo che ad esse succede le infradicia a fondo, in modo che aderiscono bene alla superficie granulosa, solcata, ondulata, carciata, ecc. del ghiacciaio dopo l'estate, col quale vengono a fare corpo, perchè poi congelano bene. Considerate subito fanno grande effetto; ma non sono di grande entità, valutate alquanto dopo la caduta. Non sono trasportabili con l'azione del vento, appunto perchè prima fradicie e poi congelate e bene aderenti.

Nei mesi più freddi, dal novembre al febbraio, ora non si hanno, come prima, delle grandi nevicatae generali ed abbondanti, che venivano in modo uniforme a interessare anche la pianura, dove la neve poteva permanere sino a marzo. Sull'alto queste nevicatae abbondanti del cuore dell'inverno cadevano polverose, freddissime, trasportatissime dal vento già alla caduta, e depositate poi di seconda mano al riparo nei sottoventi degli alti circhi, o comunque nei sottoventi delle creste e delle vette. Nelle ombre grandi e fredde, determinate dal sole bassissimo, polverose si mantenevano lungamente, e per tutto quel tempo erano giocate dalla balia del vento, che scopriva su un lato battuto e depositava al riparo. Si ottenevano così sempre più ingenti depositi sui bacini glaciali, i quali rappresentavano un cumulo grande di calorie negative, di frigorie che da -15° - 20° ... dovevano essere equilibrate a 0° colla penetrazione dell'acqua di fusione della neve più superficiale o della pioggia primaverile perchè potessero cominciare a fondere. Questi depositi freddi erano il contributo più prezioso e positivo del ghiacciaio, i quali oggi, coll'imperversare... del bel tempo invernale, vengono a scarseggiare o addirittura a mancare.

Seguono le nevicatae primaverili; possono essere anche abbondantissime, e tali che la somma della precipitazione annua possa essere quella di prima o magari anche superiore. Disgraziatamente questa precipitazione si ha a 0° o pochissimo meno, spesso intercalata o seguita da pioggia. Precipitazione adunque che fonde facilmente e presto, che darà anche imponenti valanghe, canalone per canalone, di valore puramente locale, non utilizzabili al mantenimento e all'incremento glaciale vero e proprio. Il vento invece, quando può agire, fa il suo apporto prezioso, tesaurizzatore, da valle a valle, dalle creste e dalle pareti soleggiate nei fondi in ombra, nei sottoventi di qualunque specie. Bisogna non aver praticata affatto l'alta montagna invernale, averla solo vista brevemente nelle sieste estive, per non considerare in tutta la sua importanza l'apporto dominatore del vento rigido invernale, che agisce sulle incoerenti coltri nevose, nel consentire qua ed impedire colà una stabile sistemazione utile al bilancio glaciale.

Chi non ha mai visto e seguito nel funzionare, ossia al momento della nevicata e dopo di essa, i nivometri in genere, e peggio i cosiddetti pluvionivometri totalizzatori; e non ha considerato in rapporto alla sistemazione definitiva della neve sulla montagna (è questa che conta pel ghiacciaio) la distribuzione di queste trappole, raramente disseminate, può credere al loro contenuto, prenderne alla lettera la totalizzazione annuale, e generalizzarla a un bacino intero, e magari anche ai circostanti. Quindi farà, al tavolino, previsioni sul regresso glaciale, sul suo arresto, sulla ripresa di avanzata; ma sarà in aria... come la neve fredda, pulverulenta in balia del vento invernale.

Ma, anche supposto, ma tutt'altro che ammesso, ed anzi negato che, specie per la strangolatura superiore, e nonostante l'ampio tutore circostante, il pluvionivometro totalizzatore in uso faccia una cattura genuina pel punto in cui si trova; e supposto, ciò che non è affatto, che i pluvionivometri siano così razionalmente distribuiti e in

rete così fitta, che la media dei loro contenuti sia come tale attendibile e generalizzabile senza errore; è mia convinzione che la totalizzazione al bacino potrà avere un valore dal punto di vista puramente idraulico, e ci dirà solo quanto il bacino ha ricevuto e può poi in totale erogare in acqua. Ma non dirà nulla sulla distribuzione di questa erogazione (dipendente anche come fase da tanti fattori puramente del suolo); tanto meno avrà valore per il ghiacciaio, perchè appunto totalizzazione di volume non distribuita nel tempo, non in rapporto quindi colla temperatura di precipitazione, di conservazione, colla radiazione solare, coll'azione del vento.

Per tutte queste considerazioni per me occorre che, perchè possa cambiare la fase attuale dei ghiacciai da regresso ad arresto o progresso, cambi non solo il totale, ma anche la fase delle precipitazioni in rapporto alla temperatura. Finchè le stagioni sono come ora, avremo regresso, anche se le nevicate autunnali sono precoci, se quelle primaverili stanno più a lungo, se la totalizzazione è grande, se l'estate non è molto calda. I fatti sono a provare inesorabilmente ciò; almeno per i ghiacciai della mia regione, tutti dalla valle Rhêmes alla Lechaux sotto il dominio prevalente dei venti dell'alto bacino della Isère: per altre regioni si potranno forse dare condizioni diverse, ed io non pretendo generalizzare a priori ad esse ciò che vale per queste mie; credo bene però avvertire che i fatti esposti e i ragionamenti dedotti per le mie siano anche altrove tenuti presenti, almeno come temi di osservazioni e di analisi in sito.

* * Ad un altro fatto bisogna por mente, alla grande abbondanza del limo superficiale catturato dall'atmosfera col vento che investe il ghiacciaio a montagna priva di nevi, il quale si aggiunge a quello vecchio che lasciano mano a mano in superficie 2 metri di consumo del ghiacciaio. Non credo per difetto di osservazione il non essermene accorto parecchi anni addietro, perchè ho sempre osservato minuziosamente e tanto coscienziosamente, che dovrei dire pedantesca: crederei che ne sia una prova la comunicazione riassuntiva di lunghissime osservazioni precedenti che feci all'XI Congresso Geografico Italiano in Napoli (1930) col tema: « Agenti e forme di allazione e ablazione glaciale ». Mai ho visto questo limo abbondante come in questi ultimi anni; al ghiacciaio del Rutor poi, per le esperienze in proposito, ne ho potuto raccogliere a miriagrammi; avrei potuto farne anche dei quintali.

È in uso dagli alpinisti e dalle guide pratiche, la frase « ghiaccio nero »; è esatta, non solo perchè il ghiaccio vecchio che affiora al confronto delle nevi recenti appare molto scuro, quasi nero, appunto perchè, non bolloso, traspare le oscurità dei profondi spessori; ma anche perchè realmente contiene del limo finissimo in superficie e nell'interno, limo che mentre è secco può essere grigio, ma, imbevuto d'acqua, appare proprio nero.

Ora, se lo spessore della copertura di esso oltrepassa la conducibilità termica diurna, e l'assorbimento per capillarità, in modo che coll'aiuto dell'evaporazione rimanga all'esterno secco, e quindi di colore più chiaro, con aria poco conduttrice interposta, funziona da protettore (coni di sabbia, ecc.); se non raggiunge tale spessore funziona da superficie assorbente della radiazione termica e quindi consuma abbondantissimamente il ghiaccio sottostante. La trattazione analitica dell'interessante argomento la faccio altrove; qui mi limito ad accennare il dato di fatto di una sola esperienza, di un giorno, fatta appunto al Rutor anni addietro e già presentata in proiezioni fotografiche in diverse conferenze (Club Alpino, Scuola Militare di Alpinismo, ecc.). Sopra un tratto di ghiaccio compatto ben coperto da straterello di limo ben bagnato, al mattino ho scoperto e ripulito diligentemente alcuni tratti, isolandoli con escavazione che li difendesse dall'acqua di scorrimento che non fosse la propria; dopo circa 8 ore di insolazione, che, per l'orientamento del pendio, non era nem-

meno la più favorevole, i tratti direttamente scoperti al sole e specchianti avevano risparmiato circa 6 centimetri al confronto dello strato circostante ricoperto che si era abbassato per distruzione. Quanti a tutta prima non crederebbero proprio l'opposto? Non mi pare necessario aggiungere altro: solo l'azione del limo superficiale in una estate di soli 90 giorni è sufficiente a dare, anche se la copertura è solo parziale, non completa come nell'esperienza riportata, i due metri di consumo della stazione V-10, che è malissimo esposta al sole.

*** Infine noterò che potrebbe parere contraddittorio il permanere dell'innevamento che impedisce le misure perchè copre il limite frontale, col grande consumo sopra riportato. Lo è per chi vada proprio « solo alla fronte del ghiacciaio », là dove c'è il segnale per la misura e lo trova ricoperto anche in piena estate, anche in agosto, non pensa altro e scappa via, pago del compiuto eroismo, e lieto del riposo mentale. Si deve invece osservare che la fronte, sempre, e tanto più quando è inclinata e alta, forma col suolo che la porta, roccia o detrito non importa, un angolo più o meno ottuso, ma che è sempre un recesso dove l'azione del vento accumula la neve in maggiore spessore. Ed è della più bianca, che riflette di più e fonde meno. Ciò avviene ancora di più in fase di regresso come l'attuale che lasci la fronte ed il suo angolo col suolo dentro una cerchia morenica; si ha così una vera fossa che si riempie di neve, che può facilmente essere riparata dal sole, e che permane anche tardi innevata, che nasconde la linea frontale, anche sino alla nuova neve. La misura diventa impossibile, ma ciò non vuol dire che il ghiacciaio vero e proprio sia cresciuto o stia per riavanzare, anche se per uno o più anni il fatto si verifica. Sul ghiacciaio, un po' lontano dalla fronte, la neve rimane meno, poi si fonde tutta, e scopre alla fusione il ghiacciaio col suo limo superficiale, che perde in potenza, si assottiglia; e, allorchè quel nevato marginale può consumarsi un po' presto, il consumo del ghiaccio riprende sino alla fronte, e questa può fare un balzo indietro, che la rimette in fase, anche se per la ricopertura di uno o due anni, solo lì al termine, e solo essa fronte, ne era uscita, e non tutto il ghiacciaio. In questi anni è capitato spesso questo fatto marginale, ma la grande perdita in potenza del ghiacciaio per le due cause sopra analizzate si è prodotta lo stesso, ed esso perciò deve ritenersi ugualmente in fase di regresso come gli altri, dei quali si è potuto apprezzare il ritiro solo perchè la loro fronte si è scoperta presto.

Una conclusione emerge ben chiara ed evidente dalla esposizione dei tre punti semplicemente accennati e non a fondo esauriti: anche la glaciologia di ispezione periodica, cronistorica, presenta delle difficoltà di osservazione e di interpretazione ad ogni pie' sospinto. Senza una pratica, così generale come locale, le osservazioni in parte non si potranno fare, perchè non si vedranno addirittura; pel resto potranno essere male interpretate e valutate. Per ciò sarà veramente imprudente e antiscientifico affidare queste osservazioni a studenti ancora, o a insufficientemente fondati negli studi e nella pratica, i quali, colla fresca irreflessione e avventatezza dei felici venti anni, non potranno efficacemente lavorare; tanto più perchè, secondo certe disposizioni, se non visitano almeno dieci ghiacciai, non hanno nulla, nemmeno il lauto compenso dell'indennizzo del viaggio in terza classe dal luogo di residenza al luogo alpino dei ghiacciai. Come confondere codeste cosiddette misurazioni con le altre, fatte con conoscenza dei luoghi, dei precedenti, con calma avveduta, conscia dei misteri che ancora il fenomeno glaciale presenta, misteri alla cui rivelazione contribuiscono appunto solo le caute periodiche osservazioni ripetute, così al margine frontale, come nell'interno del corpo glaciale, messe in rapporto con la meteorologia e la geografia del sito?

Tornando al ghiacciaio del Rutor per mettere in rapporto ad esso le considerazioni generali testè esposte, dirò che la sua sezione, la sua corrente principale trae origine dalla conca terminale superiore che è circoscritta dalle Vedette, dal nodo di Avernet, dalla Becca du Lac, dalla testa del Rutor, e colle del Rutor, metri 3332, 3307, 3359, 3486, 3373, su perimetro di circa m. 4500. Questa è la conca che insacca la neve di sottovento, che i venti prevalenti nella regione dei quadranti ovest, spazzano dall'ampio, declive, uniforme versante, che dall'altra parte ovest del crinale di confine scende fino sulla destra dell'Isère. Detta dai nostri padri: « *Plateau del Rutor* », appunto perchè un tempo era piana o quasi, perchè tutta riempita a raso da quella neve di sottovento, oggi invece è profondamente infossata; non fa più « plateau », ma fa vallone che si dirige ad est della Vedetta sud, e fiancheggiando poi ad est, Vedetta sud e Vedetta nord, costituisce la corrente principale che passa tra le due roccie tante volte citate, 2805 - 2776, e fiancheggiate poi a destra e sinistra dalle morene mediane, oggi si affaccia solo al lago del Rutor nel quale scendeva alcuni anni fa. La alimentazione speciale del vento per questa sezione principale, a valle della Vedetta nord, cessa, e gli altri 2500 metri di percorso sino al termine son fatti con i mezzi nevosi già in possesso, e con la semplice nevicata la quale fino a m. 3000 circa, base della Vedetta nord, fonde tutta annualmente; sono quindi 2500 metri di lunghezza esposti in pieno a tutte le cause di ablazione. Non che la alimentazione speciale del vento cessi per tutto il crinale di confine dal nodo di Avernet che si congiunge alla Vedetta sud, sino al grande Assaly; continua, ma a nord del colle del Loydon est (segua la carta) e della Vedetta nord, alimenta puramente la sezione sinistra del ghiacciaio del Rutor, sensu lato comune, ossia il ghiacciaio delle Vedette, che comincia al nodo di Avernet-Vedetta sud; ed esso tra il colle del Loydon ovest e la sezione principale è largo quasi metri 1500, ben sufficienti per trattenere lì tutto il prodotto nevoso di sottovento, e non lasciarne più da depositare sulla lontana sezione principale. Si riprendesse pure per la sezione principale quella alimentazione del vento, un tempo sì copiosa nella sua conca originaria, essa, per gli ultimi 2500 metri di percorso, già attualmente immiserito e sottoposto all'ablazione che sappiamo di due metri e non meno, tra le quote tremila (base Vedetta nord) e 2500 (tronte attuale), solo molti anni dopo potrà sentire l'effetto della maggiore alimentazione, e per anni ancora subirà il suo caio sulla base attuale nella regione inferiore, e quindi il regresso.

Per tutta l'estesa fronte del Rutor l'innervamento marginale residuo, anche perchè ritorno più tardi che posso, non mi ha mai impedito alcuna misura; la fronte è troppo bassa, troppo ben esposta al sole e anche troppo ben spazzata dal vento per mantenere grandi depositi marginali.

Ghiacciai di Bella-Comba. — Queste piccole formazioni (Tachouy, Charve, ecc.) mi sono più accessibili dal Rifugio Santa Margherita, ma siccome proprio secondarie e solo complementari, le lascio per ultime. Dopo più giorni di attesa con pessimo tempo al Rifugio, ho dovuto tralasciarle per quest'anno, e tenermi pago di fare le misure al ghiacciaio principale.

Ghiacciai del Freduaz e di Lavage, Argueraj, Breuil, Chavannes. — Questi soglio farli partendo dalla base del Piccolo S. Bernardo. Però li posso sorvegliare bene, per la scelta del momento utile, col cannocchiale da un punto molto opportuno al Rutor, dove permango di più; rimasero sempre coi margini innervati, come sopra

ho detto. A stagione avanzata, quasi seconda metà di settembre, (normalmente prima favorevolissima), decisi di andarvi egualmente; ma 5 giorni di pioggia e poi di neve al P. S. Bernardo mi resero inutile l'attesa e il sopralluogo.

Gruppo del Monte Bianco.

Ghiacciaio della Brenva. — I suoi eventi dopo i primi anni successivi alla grande catastrofe, nei quali presentò i fatti più vari ed interessanti, sino a quando ha oltrepassato il secondo ostacolo della rupe sotto il Santuario di Nôtre Dame de la Guérison, seguono un corso resosi, per così dire, normale.

Il progresso continua anche nel 17° anno dopo la catastrofe, come appunto avevo previsto. E la fronte è avanzata anche nel 1937 di circa metri 20. Bisogna dire circa, perchè la scarpata di base della fronte è coperta di detrito di ogni misura in tale copia che non si può in modo alcuno fissarla con precisione; ma entro i 5 metri, in più o in meno, la cifra è certa, e resa attendibile considerando il progresso totale di più anni, e dividendolo pel numero di essi, ciò che divide pure il limite di incertezza per lo stesso numero. La sovrabbondanza del detrito alla fronte oggi impedisce di seguire tutti quei fenomeni di reazione meccanica del ghiacciaio sulle grandi asperità del fondo, le quali prima erano visibili e splendidamente documentabili con la fotografia.

In genere si osserva, specialmente guardando dal lato destro, ossia dal Purtud, una depressione rispetto a prima, una minore insistenza sul ciglio della morena. Ho voluto eseguire a termine di stagione tutto questo faticoso e poco simpatico percorso, dalla base della lingua sino al contatto della fiancata destra della valle a Plan Ponquet, il cosiddetto Belvedere, oggi certo non più vastamente panoramico, e solo più vista di immane pietraia, con qualche tratto di parete verticale di ghiaccio scoperto. Bisogna andar cauti nel dire che ciò segna una diminuzione di potenza effettiva. Certo un giorno deve pure iniziarsi, perchè è la conseguenza dello scarico di materiale pietroso che continua, e la discesa del cumulo di ghiaccio che la valanga aveva fatto sotto il gradino della Pierre à Moulin sulla base della lingua inferiore. Esaurita la copertura, solo allora comincerà, come si è già preannunciato, la diminuzione vera e propria.

Ma, come prima si è avuto un forte innalzamento contro l'ostacolo della rupe di Plan Ponquet investita in pieno, e poi contro l'altra sotto al Santuario, ora che il fondo si è in qualche modo sistemato per lo scorrimento, e così si è sistemato il contatto con le due rupi, non vi è più la ragione dell'innalzamento, tanto più che allungandosi di 20 metri all'anno la lingua a valle del Santuario, e scorrendovi poi libera, esercita a tergo una trazione sempre maggiore e tanto più sensibile, in quantochè questa massa si può considerare unita. Segmentazioni avvengono quasi solo all'estrema fronte, per la reazione sulle maggiori irregolarità del fondo nuovo invaso.

Così pure lo spostamento di qualche metro verso valle avvenuto nel contatto del margine destro con la rupe di Plan Ponquet, sopra l'ingresso della Dora sotto al ghiacciaio, è conseguenza dello stesso fatto.

Come avvenga lo scorrimento, quale sia precisamente il suo meccanismo non ho ancora potuto dimostrare con sicurezza. Per troppi particolari, che sarebbe troppo lungo e pare inutile enumerare qui, escludo che possa avvenire secondo quella deformazione a cingolo con ripiegamento di strati che la fronte subì quando era più posente e libera anteriormente; deformazione che illustrai nella relazione sulle trasformazioni del ghiacciaio dal 1924 al 1927 nei nn. 9-10-11-12 della Rivista mensile del C.A.I. del 1927. Ne raccolsi copiose fotografie in serie ad epoche successive, e un

gruppo molto fortunato, per il fondo, potè anche ritrarne e pubblicarne il BROCHEREL di Aosta. Per parecchie ragioni, per parecchi indizî, sarei portato a supporre che ora si sia formato un vero piano, o più piani paralleli verticali di slittamento vero e proprio, secondo una superficie verticale orientata tangenzialmente alla congiunzione delle rupi di Plan Ponquet e della Guérison. Non è questa una ipotesi astratta, a sè, che qui io faccia perchè utile alla spiegazione del movimento; da tempo altrove la esposi come fatto più volte osservato e frequente in più luoghi; e qui è appoggiata non solo alla logica, ma a quanto è qui stesso avvenuto secondo piani orizzontali. E specifico quanto prima d'ora non dissi pel proposito di farne oggetto di una speciale trattazione illustrata, come il fatto e la documentazione in possesso merita, e come farò. Intanto eccone il cenno preliminare che qui occorre. Quando il ghiacciaio puntava in pieno contro la rupe del Belvedere di Plan Ponquet, e, prima che cominciasse la svolta verso valle, la investiva completamente, abbracciandola quasi, sia a monte verso il Purtud, sia a valle verso la Guérison, sollevando alta la sua groppa sopra la parte sottostante impegnata; la parte libera superiore alla impegnata, si è divisa in più piani orizzontali e paralleli, slittanti l'un sopra l'altro, e sopravvanzantisi dal basso all'alto, quasi cornicioni sporgenti, nonostante la ablazione estiva che a questa bassa quota agiva potentemente, consumandoli di continuo, arrotolandoli nei margini. Le serie fotografiche parlano sfacciatamente chiaro. Perchè non dovrebbe stare avvenendo lo stesso secondo uno o più piani in senso verticale, secondo la tangente Plan Ponquet-Guérison, che è appunto quella che limita la parte ora impegnata, (compresa nella curva rientrante tra le due rupi coll'attrito immenso del pietrame compresovi) con quella libera di scorrere, spinta in giù dall'alto e tratta in giù dal basso?

Di questa divisione in piani verticali di slittamento, poi di una laminazione ripetuta che porta a una vera schistosità, dovuta appunto al forzamento del ghiacciaio a passare in una stretta spinto nel suo mezzo, ho dei classici esempi altrove. E non solo ho fotografie ripetute in diversi anni, ma il fatto è in vista e in atto ancora oggi, come continuerà ad esserlo, appunto pel favore dell'ablazione fortissima della parte superficiale del ghiacciaio che si immiserisce, ablazione la quale, fortunatamente per noi glaciologi-fisiologi di tutto il ghiacciaio, e non pulci saltellanti al suo margine, ne mette a nudo la parte intima, normalmente celata dal nevaio soprastante o addirittura dalla neve. La illustro altrove come fatto importantissimo della dinamica generale del ghiacciaio. Qui non faccio che citarlo ed applicarlo. Nuovo esempio. Se non mi è riuscito ancora di dimostrare e documentare anche qui per la Brenva questo piano di scorrimento verticale, a causa della immane copertura di pietrame in continuo rimescolamento che nasconde il corpo glaciale vivo, non dispero di poter riuscire a farlo, e tenterò il possibile anche nell'estate del 1938, provando di approfittare dello stesso rimescolamento del materiale di copertura.

Lo stato attuale dell'avanzata, (che ha portato la fronte a circa una sessantina di metri oltre il piano della facciata del Santuario, e ha spostato l'estremo fronte sinistro fuori dell'estremo di ogni morena laterale preesistente), ha sequestrato sulla destra l'insenatura del fianco montano fra le due rupi del Santuario e di Plan Ponquet, e sulla sinistra ha ampiamente invaso quel tratto pianeggiante che nella cartina annessa alla relazione pubblicata sulla Rivista Mensile del C.A.I., n. 11 1924, io definii con la denominazione: « *dominio delle valanghe di Toulà* ».

L'insenatura sulla destra oggi facilmente si riempie col deposito di ogni valanga che scende dal fianco soprastante del Monte Chétif, la quale prima scendeva fino alla Dora, e vi si annullava; e tale deposito oggi, spesso alto molti metri, per essere in

ombra per la parte massima dell'anno, fonde assai tardi ed in parte almeno rimane sino all'inverno successivo, e così fa in questo tratto efficace protezione al ghiacciaio. Fu previsto già, appunto come contributo all'avanzata.

Per il restringimento del dominio delle valanghe di Toula a sinistra, le quali prima toccavano appena esternamente la morena sinistra, e mai il ghiacciaio, e defluivano poi in Dora dove si consumavano; ora esse vanno contro il ghiacciaio, ne risalgono il fianco, in parte vi si depositano contro, in parte vi si riflettono fiancheggiandolo verso valle. Così avvenne molto abbondantemente per la prima volta nell'inverno 1936-37. Anche questo era stato previsto e pubblicato, ed ora precisamente si verifica su larga scala, con la conseguenza di contribuire al risparmio laterale del ghiacciaio e quindi alla sua avanzata.

Anche nella passata annata per l'effetto della Dora ecc. il tratto destro del ghiacciaio dal contatto di Plan Ponquet sino alla fronte si è mantenuto assai più basso del resto, unica causa per cui strada e Santuario furono e saranno salvi. Non sarà inutile che ricordi che l'avanzata della Brenva non è dovuta ad aumento di allazione, ma a diminuzione di ablazione per copertura rocciosa, ora anche di neve di valanga.

È forse superfluo che concluda in quanto a movimento, dicendo che per ora non vedo indizio alcuno che autorizzi prevedere prossimo l'arresto dell'avanzata, o la sua diminuzione, e tanto meno il regresso.

Della Brenva ho studiato e pubblicato la florula della vera isola glaciale costituita dalla roccia tra il ramo della Tour Ronde e quello del Monte Maudit, dove trovai il bivacco fisso dei metri 3200. Ho studiato e pubblicato l'altra florula delle due isole glaciali m. 2776-2805 del Rutor, che ha una notevole appendice sulla morena viaggiante 2776. Ho pure compiuto lo studio della florula assai più ricca che popola abbastanza bene la lunga e larga morena viaggiante del Miage; era ben naturale che seguitassi per la Brenva la cui lingua inferiore è tutta coperta di morena viaggiante, e che morena! È però essa in troppo sconvolgimento e con troppa prevalenza di materiali grossi, per poter favorire la vegetazione. Nel 1937 la mia attenzione dovunque fu intensa ad ogni visita; solo il percorso intero del margine destro al suo estremo ha presentato qualche raro esemplare vivo, ma talmente vicino, o quasi sulla morena, che non vale la pena di parlarne come di popolamento avvenuto con sicurezza della morena in moto. Solo fatto veramente sicuro è questo: sul termine della copertura morenica imminente la scarpata di ghiaccio sopra la porta della Dora ho visto un larice, che, dall'osservazione attenta col canocchiale, mostrava sicuro *non meno di 4 anni*; dalla catastrofe son 17 anni che la morena è sottoposta a certa disseminazione, la quale si vede che non ha dato frutti positivi. La grande pericolosità del sito dove era il laricetto mi ha sconsigliato di verificare se nel contorno aveva dei compagni della sua o di altra specie. È presto precipitato coi massi nella Dora. Se la catastrofe del 1920 colla copertura del ghiacciaio della Brenva lo ha a poco a poco, col consumarsi della parte estrema rimasta nuda, e col progresso grandissimo successivo lungo la valle principale lo ha messo nelle condizioni topografiche e morfologiche del maggior confratello, il Miage; per quanto a condizioni che rendono possibile lo stabilirsi vero di una flora, siamo ancora da esse lontani pur avendone avuto il tempo, come lo prova il ripopolamento attivissimo del deposito di frana esterno; probabilmente esse si avranno in seguito quando, scaricato il materiale più grosso, rimarrà in superficie il materiale più minuto rimasto addietro.

La revisione delle fronti glaciali fu compiuta nella scorsa estate in due riprese: il 10-11 agosto e dal 15 al 17 settembre; ostacolata, in quest'ultima, dal maltempo che, con le precoci neviccate rese impossibile l'esecuzione di fotografie e di nuovi segnali. L'8 e il 9 agosto eseguii inoltre ricognizioni preliminari sui ghiacciai della Tersiva (1).

Tutti i 10 ghiacciai misurati sinchronicamente accusarono un regresso che, al solito, fu meglio pronunciato per le fronti sospese su ripidi pendii, già ingracciate per il recente decennale periodo di relativamente scarse precipitazioni. I valori metrici delle oscillazioni annuali non richiedono un particolare commento, salvo che per le fronti dei tre Ghiacciai di Valeille, Gran Croux, Tribolazione.

Il *Ghiacciaio di Valeille* apparve, più che gli altri, mutato nella sua configurazione frontale, per totale scomparsa della scarpata di ghiaccio rimpastato che prolungava in avanti — poggiando su un angusto ripiano del gran salto roccioso — la linguetta sinistra del lobo sinistro e per l'ampliamento della striscia di roccia nuda intercorrente fra i due lobi. Si può agevolmente prevedere che l'anormale regresso della fronte — la cui valutazione anno per anno riesce sempre un po' approssimata per la sua inaccessibilità, ma che risulta nell'ultimo decennio imponente — sia per subire un rallentamento negli anni venturi, anche se persistesse l'attuale regime meteorologico, dato che ormai la fronte ha pressochè raggiunto, risalendo, il ciglio del gradino da cui pendeva come una placca sottile.

Il grande sperone con cui terminava, tagliente e potente ancora pochi anni addietro la lingua del *Ghiacciaio di Gran Croux*, è ormai affatto scomparso e il ghiaccio vivo compare appena qua e là in brevi scarpate ricoperte dall'abbondante morena.

La gran falda di rimpasto accumulatasi per le lavine nell'anno precedente al piede della parete, sotto la lingua del più avanzato ramo centrale del *Ghiacciaio della Tribolazione* s'era in gran parte conservata, ma smembrata in due vaste placche semi coperte di detrito.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Esposizione prevalente	Altitudine frontale m. s. m.	Variazioni negli anni			
				1934	1935	1936	1937
Valeille . . .	Valeille	N	2490	- 12	- 24	- 20	- 15
	Sengie	NO	2540	- 7	- 10	0	- 6
Valnontey .	Arolla	NO	2680	- 8,10	- 6	-	- 8
	Patri infer. . .	NO	2760	- 12	- 9	+ 4	- 6
	Patri super. . .	NO	3100	regresso	imprecis.	progr.	regress.
	Coupé di Money (lingua destra)	NO	2600	- 6	- 7	+ 1	- 3
	Money	NO	2340	- 8,50	- 9	- 2,50	- 8
	(lingua destra)						
»	Grand Croux . .	N	2250	- 8	- 10	0	- 12
	Tribolazione . .	NE	2320?	-	-	+ 40*	- 16**
	(lingua destra)						
»	Dzasset	NE	2800				- 30***

* falda di rimpasto;

** all'estremità della falda di rimpasto;

*** dal 1933 al 1937.

LUIGI PERETTI.

(1) Gli allievi ingegneri U. MONTALENTI, SOT SAS e F. TRIVELLI eseguirono pure ricognizioni e misure ai ghiacciai del Gran Paradiso verso la Val d'Orco e la Val Savaranche, ma i dati raccolti non sono per ora utilizzabili.

AVVERTENZA — Per un disguido d'impaginazione è avvenuto uno spostamento. Tutta la pagina 190 va intercalata a pagina 169 a seguito della relazione dell'ING. PERETTI sul Gruppo del Gran Paradiso.

La revisione dei Ghiacciai del massiccio del M. Bianco venne effettuata, come di consueto, nella prima decade di settembre. L'innevamento residuo si mostrò di entità all'incirca uguale a quello degli anni precedenti. Si notò tuttavia una differenza tra i due bacini idrografici della Valle Veni e Ferret: furono infatti notati nevai-indici della prima che presentavano inconsueta maggiore estensione. L'innevamento della regione frontale dei ghiacciai si presentò in generale nullo, anche per i ghiacciai aventi le fronti ad alte quote. Le parti alte dei bacini erano invece innestate abbondantemente; non posso tuttavia precisare se in grado uguale o maggiore all'estate 1936. In complesso furono osservati diciassette ghiacciai: di essi se ne poterono misurare soltanto sei, essendo gli altri per la gran parte non misurabili o innestati; tutti sono in regresso, *non omogeneo* però in tutta la fronte. È esclusa la Brenva, ancora in progresso di pochi metri, e della quale altri si occupa.

Ghiacciaio di Pré de Bar. — Ampie e profonde crepacciature longitudinali nella regione centrale della fronte. Regresso uniforme del bordo, ed' appiattimento notevole nella parte mediana. Torrente copiosissimo.

Ghiacciaio del Triolet. — La separazione tra la seraccata del Rifugio Dalmazzi e la lingua valliva bassa progredisce sempre più. Solo una sottile striscia obliqua, esile e terrosa, nella parte mediana unisce le due parti. Alla sinistra idrografica di essa una copiosa cascata alta una ventina di metri precipita verticalmente dal bordo superiore sul sottostante ghiacciaio. La scissione totale non tarderà a compiersi se perdureranno ancora le attuali condizioni atmosferiche. La fronte della parte bassa è sempre più svasata e presenta un gran crepaccio mediano. L'arretramento avviene nella parte centrale. Il torrente è poco copioso e decorre sempre nello stesso alveo.

Ghiacciaio di Frébouzie. — Il bordo terminale è pressochè tutto livellato, essendosi fuse le piccole frangie che da esso si staccavano. Solo in un tratto, all'estrema sinistra, ne sussiste ancora una piccola e stretta.

Ghiacciai di Gruetta. — Entrambi innestati, come pure quello piccolo di P. Bosio.

Ghiacciaio di Pra Sec. — La lingua terminale è molto assottigliata e stretta. Pare in fase di stazionarietà.

Ghiacciai Plampincieux e Jorasses. — Furono disposti alcuni segnali. Dai confronti fotografici pare siano in fase di stazionarietà. La fronte tende nel suo complesso ad appiattirsi ancora.

Ghiacciaio di Rochefort. — Condizioni generali apparentemente stazionarie. L'assottigliamento della linguetta terminale perdura specialmente nella parte sinistra.

Ghiacciaio di M. Frety. — Il margine frontale è regresso specie sulla sua destra dove risulta essere ora tutto contenuto sulla roccia arrotondata, che negli scorsi anni era ancora semicoperta.

Ghiacciai di Toula e di Entreves. — Il primo presenta il lobo destro notevolmente regresso e smussato e quello a sinistra innestato. Il secondo è completamente innestato.

Ghiacciaio della Brenva. — Il bordo frontale tende sempre più ad appiattirsi svasandosi in corrispondenza del punto di fuoriuscita del torrente. Questo appare più spostato verso destra presso la Rupe di Guérison. Una gran frana di blocchi rocciosi ha ostruito il sito ove negli scorsi anni esisteva la porta glaciale.

Ghiacciaio del Miage. — Nel lobo estremo sinistro l'acqua esce ancora dalla nuova porta formatasi nel 1936. Quivi grandi crepaccio e bordo del ghiaccio nitido. La vecchia porta lascia trapelare un sottile filo acqueo, ma è ancora completamente coperta da materiale detritico franato. Fu rilevata la presenza di un laghetto effimero tra il ghiacciaio e la morena di sponda laterale destra, a monte del lago del Miage, laddove il sentiero che conduce alla Capanna del Dôme lascia il fil di cresta della morena e passa sul ghiacciaio.

Ghiacciai Frénay e Brouillard. — Entrambi in fase incerta per quanto le seccate terminali della fronte abbiano dato luogo a placche di rimpasto molto più basse del solito. Ciò è particolarmente visibile nel secondo.

Ghiacciaio dell'Allée Blanche. — Il lobo sinistro è nuovamente attivato, con ghiaccio vivo visibile, per quanto in un tratto non molto esteso. Placche morte potenti dinnanzi alla fronte attuale. Nel lobo destro l'arretramento avviene solo sulla sponda destra: sulla fronte si ha stazionarietà. Tutta la massa tende perciò, solo apparentemente, a spostarsi verso sinistra ed in tale direzione si ha un notevole innalzamento del livello del ghiaccio.

Riassumendo, diciassette sono i ghiacciai rivisitati: di essi, uno è in progresso per cause anormali, cinque sono in fase incerta, quattro stazionari, sette in regresso. Di questi ultimi uno è sicuramente in regresso, per quanto non misurato, per confronti fotografici.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Variazioni laterali m.	Innevamento frontale
					1934 m.	1935 m.	1936 m.		
Valle Ferret	Pré de Bar . . .	2100	S. E.	361	- 36	- 20	- 25	- 10	nullo
	Triolet . . .	1960	S. E.	446	> - 25 > - 40			0	»
	Frébouzie . . .	2070	E.	250	regresso certo			»	»
Val Veni	M. Frety . . .	2570	S.	16	(dal 1934) - 12			- ?	»
	Toula . . .	2580	S. E.	91	- 7	- 14	- 14	- ?	»
	Miage . . .	1735	S., S. E.	1200	- 36	0	- 10	-	»
	Allée Blanche	2052	S. E.	393	- 31	- 25	0	- 9	»

Le quote frontali e l'area sono soltanto di valore indicativo e non assolute, variando esse di anno in anno e non potendosi per ora precisarle definitivamente, il che verrà fatto a piano topografico ultimato.

CARLO FELICE CAPELLO.

ALPI CENTRALI

ALPI PENNINE.

BACINO DELLA VALPELLINE.

Le escursioni si svolsero nella prima metà di settembre, perciò con un lieve ritardo rispetto a quelle della campagna precedente. L'innnevamento si presentò notevolmente minore a quello del 1936, per quanto la caduta di neve nella stagione invernale, a detta dei valligiani, fosse stata abbondantissima, come proverebbe il fatto della caduta di numerose valanghe. Ricordo, ad esempio, la valanga caduta in località di Prarayé, producendo sensibili danni alle abitazioni. Tale valanga (non nuova

nella storia della Valle), mi dissero i valligiani, che da parecchie decine di anni non si era più verificata. Certo la eccessiva caduta di neve e una relativamente elevata temperatura ne avevano favorito la formazione. Si può perciò ritenere, sia per la scarsità dell'annevamento residuo, sia per quanto riferisce la popolazione del posto, che la temperatura primaverile ed estiva sia stata elevata e per di più accompagnata da intense precipitazioni di pioggia, per cui il discioglimento dei ghiacci e delle nevi risultò ragguardevole.

Anche nei giorni in cui io compii le mie osservazioni, assai intensa era l'ablazione. Le fronti glaciali si presentarono perciò in adatte condizioni per il collocamento dei segnali, essendo per lo più sgombre di frange di neve.

Ghiacciaio di Tsa de Tsan. — Nella sua regione frontale esso appariva scoperto ed in forte ablazione. Una nuova bocca si era aperta sul lato sinistro, il quale si avvanza con una piatta ala, coperta in gran parte di detrito morenico. Appare così più evidente la distinzione di questo grande ghiacciaio in due zone longitudinali; corrispondenti, quella a destra, alla corrente glaciale, alimentata dall'alto ghiacciaio di Tsa de Tsan, e quella a sinistra dalla lingua frontale del ghiacciaio delle Grandes Murailles. I due ghiacciai confluiscono; ma, pur formando una massa continua, restano ben distinti l'uno dall'altro; per cui le due bocche con probabilità corrispondono alle due correnti di fusione subglaciali, che non confluiscono, ma scorrono separate, sul largo e piatto fondovalle.

La bocca e la fronte sul lato sinistro apparivano più chiare e più adatte a collocare segnali e a fare controlli.

I segnali posti da me lo scorso anno furono ritrovati; e mi permisero di stabilire, con una certa sicurezza, un arretramento di 9 metri. Tale regresso fu fissato anche con documenti fotografici.

Per seguire i movimenti di questo importante ghiacciaio, credetti utile (risalito il ghiacciaio stesso sino alla quota 2360) di disporre una serie di segnali in minio su massi galleggianti e su due rocce laterali fisse, in modo da stabilire la velocità della massa glaciale alla sua superficie.

Il ghiacciaio di Tsa de Tsan appariva, dunque, sempre in sensibile fase di regresso, fase che deve regolarmente durare da parecchie decine di anni, perchè, se, per gli ultimi decenni questo continuo regresso ce lo confermano i controlli del Reverendo Abate HENRY, per un più lungo tempo ce lo testimonia il fatto della mancanza di archi morenici frontali freschi anche a notevole distanza dalla attuale fronte.

Con ogni probabilità nel secolo scorso il nostro ghiacciaio doveva con la sua fronte portarsi sotto alle rocce dell'Alpe Doré la Vieille, in corrispondenza perciò di una forra scavata dal torrente per superare il gradino di fondovalle e sboccare nel vasto piano prativo di Prarayé. Il ghiacciaio, penetrando e quasi incuneandosi in questa stretta gola, non potè costruire un arco morenico testimone della lunga fase di stasi. Iniziatosi il periodo di regresso, la fronte si ritirò regolarmente senza alcuna interruzione lasciando solo del caotico detrito morenico frontale sparso.

La ripidità dei pendii laterali impedì anche la conservazione di cordoni morenici laterali, il cui detrito in breve tempo franò verso il fondovalle, dove il torrente glaciale lo potè travolgere con le sue impetuose acque.

MANFREDO VANNI.

Ghiacciaio des Petites Murailles. — Non fu trovato il segno posto dal REVELLI; la fronte si presentava piuttosto alta con accenno a due digitazioni massicce e trônche. Si trovava in condizioni tali da rendere impossibile il collocamento di segnali.

Ghiacciaio des Dames. — L'ultimo tratto di questo ghiacciaio è diviso in due correnti da una morena mediana sospesa; la fronte destra è scoperta e si appoggia a rocce in posto con morenico sparso; la bocca è libera. La fronte sinistra è rivestita da abbondante morenico superficiale sotto il quale però compare ben chiaro l'orlo terminale della lingua glaciale morta, che lateralmente, verso sinistra, è occultata da una morena semideposta e da un piccolo nevaio. Il ghiacciaio appariva quest'anno per nulla annevato; una grande finestra si apriva sul lato sinistro di esso nel punto di massima pendenza. Furono posti due segnali: uno a 8 m. dalla bocca sinistra ai piedi della vecchia morena, l'altro su di un grosso masso a 10 m. dalla bocca sinistra dove fu misurata una quota di m. 2660 s. l. m. (Aneroido corretto sulle vicine quote cartografiche).

Ghiacciaio di Bellatsa. — La fronte di questo ghiacciaio si presentava interamente coperta da morene molto alte che mi sembrarono semideposte. Su queste morene ho misurato una quota di m. 2470 s. l. m. Non mi fu stato possibile stabilire alcun segnale.

Ghiacciaio di Solatset. — Anche in questo ghiacciaio non riuscii a trovare i segnali posti dai precedenti rilevatori. La fronte alta, uniforme; accennata appena una lingua sopra il sottostante vallonc'ello, occupato da un deposito di ghiaccio triangolare uniforme. Furono posti segnali particolari in alcuni punti, sperando che possano servire per la futura campagna.

Ghiacciaio di Valcornera. (Ghiacciaio Nord del Dôme di Tsan?). — Questo ghiacciaio è formato dalla confluenza di due correnti glaciali; la fronte si estende verso destra in semicerchio, scoperta; verso sinistra invece è abbondantemente coperta da cordoni morenici sospesi, che si confondono con il morenico deposto. Sulla destra appare una bocca glaciale assai chiara, seguita a valle da un alto nevaio ben delimitato.

Il ghiacciaio apparve per nulla innevato; l'orlo sinistro appariva aderente alle rocce; nel tratto superiore (plateau) formava un'ampia caverna molto profonda, in parte crollata, nel punto di massima pendenza. Nel complesso questo ghiacciaio si mostrò molto impoverito; la fronte viva era bassa, a forma circolare; la lingua morta sinistra, che appariva tra i cordoni morenici, lasciava vedere attraverso ai suoi crepacci il morenico di fondo, limaccioso, e l'esiguo spessore del suo ghiaccio. Furono posti tre segnali: uno fondamentale all'orlo meridionale della lingua destra, uno di controllo sulla morena destra a 14 m. di distanza dal primo e a 130° di direzione, un terzo segnale come controllo a 36 m. verso N. O. 30°.

Ghiacciaio del Redesan. — La fronte di questo ghiacciaio si immergeva profondamente nella morena frontale ricoperta e confusa da un cospicuo nevaio. Mi fu impossibile porre dei segnali.

BACINO DI OLLOMONT.

Ghiacciaio du Morion. — La fronte del Ghiacciaio di Morion si presentava indistinta tra le morene frontali.

Ghiacciaio del Florio. — Identiche condizioni del precedente.

Ambedue questi ghiacciai apparvero impoveriti e per nulla annevati. Furono posti alcuni segnali sui massi morenici della probabile fronte, per quanto difficilmente possano essere di utilità; ad evitare confusioni li segnai con semplici quadrati rossi.

ANGELO PASA.

BACINO DELLA VALTOURNENCHE.

Stato generale della montagna. — Le escursioni si svolsero nella seconda metà di agosto, quando la montagna si presentava ormai in buone condizioni per il ritrovamento e il collocamento dei segnali. L'annevamento appariva, infatti, nel complesso non molto notevole, certo assai minore di quello che caratterizzò l'alta montagna nell'estate 1936. Qualche frangia di neve restava ancora lungo i bordi e presso le fronti più elevate, ma non era tale da disturbare le misurazioni e i controlli. La parte inferiore delle lingue glaciali era per lo più scoperta e intensa era l'ablazione. Le abbondanti nevicate invernali non avevano, dunque, influito sull'annevamento, poichè le piogge e le elevate temperature primaverili ed estive avevano ridotto assai il mantello nevoso. Il ritrovamento dei vari segnali riuscì perciò assai più facile e i risultati furono più soddisfacenti che non nella campagna glaciologica del 1936. Si può perciò con sicurezza affermare che la tendenza al regresso e all'assottigliamento, permane ancora caratteristica dei ghiacciai di questa valle; fa eccezione un unico, che si dimostra in deciso progresso.

Ghiacciaio di Volfrède. — Nel complesso esso dimostra una stazionarietà, che dura da vari anni e continua tuttora. Difficile però è il controllo e la collocazione di segnali per la permanenza di una larga frangia di neve, che ricopre la fronte; frangia che, se pur di anno in anno, si presenta varia di superficie e di spessore (quest'anno era più ristretta rispetto allo scorso anno), tuttavia impedisce sicuri controlli, delle eventuali oscillazioni della fronte. L'esposizione a nord-est è certo la ragione del considerevole annevamento che caratterizza questo piccolo ghiacciaio.

Ghiacciaio di Montabel. — Come negli scorsi anni, la fronte di questo ghiacciaio si presentava completamente nascosta sotto al detrito morenico. Non fu perciò possibile alcuna misurazione delle oscillazioni frontali.

Ghiacciaio di Cherillon. — La fronte appariva come sempre, data la sua modesta altitudine, sgombra di frange di neve; il segnale che, nel 1935, era stato collocato a 3 metri di distanza dal ghiaccio vivo della fronte stessa, e che, nel 1936, erasi spostato a metri 4,50, si trovava, nel 1937, a metri 6. Era perciò avvenuto un nuovo regolare arretramento di metri 1,50. Il segnale di potenza, collocato presso il circo del ghiacciaio stesso, mi dimostrò una leggera tendenza alla diminuzione di spessore; infatti l'abbassamento, rispetto al 1935, risultava di circa metri 1. All'altezza attuale del bordo del ghiaccio, fu collocato, sempre su roccia in posto, un nuovo segnale 1937.

Ghiacciaio di Tyndall. — Esso si mantiene stazionario rispetto al 1935. Sul lato sinistro in corrispondenza di un'ala laterale già prima coperta di morena, si è scoperto il ghiaccio e si è formata una piccola bocca, da cui esce un torrentello di fu-

sione. Fu qui collocato un nuovo segnale V 1937, a 7 metri di distanza. La fase di stasi in cui appare questo ghiacciaio è forse più apparente che reale. Essa stasi è dovuta probabilmente al fatto che il ghiacciaio, ritirandosi su di un letto roccioso a gradini, si è spezzato e va attualmente assestando la propria nuova fronte, su di un gradino più alto, rispetto a quello in cui si trovava sino a qualche anno fa. Tale più basso gradino, dove prima il ghiacciaio arrivava, e dove si vedono ancora tutti i segnali collocati nelle mie precedenti campagne glaciologiche, è attualmente occupato da laghetti, da nevai e da un abbondante detrito morenico di fondo, nascondente qua e là del ghiaccio morto.

Ghiacciaio del Cervino. — Il detrito morenico ricopre in gran parte la lingua frontale, notevolmente arretrata e abbassata rispetto agli anni scorsi. Il regresso si manifesta continuo e regolare; dal 1935 al 1937 esso risultò, dall'esame dei segnali, di circa 5 metri. Il confronto con le fotografie eseguite nei passati anni e quelle eseguite nel 1937 è indubbia dimostrazione del regresso e dell'abbassamento subito dalla lingua frontale di questo ghiacciaio.

Ghiacciaio inferiore del Teòdulo. — Questo ghiacciaio a mantello forma due lingue frontali, che nelle precedenti mie relazioni furono distinte col rispettivo nome di *settentrionale* e di *meridionale*. Presso la prima, quella settentrionale, per quanto vi si notassero vaste frange di neve, mi fu possibile ritrovare i segnali del 1935, che mi dimostrarono che nessuna oscillazione sia in regresso che in progresso erasi effettuata. Sulla lingua frontale meridionale, invece, appariva un movimento di avanzata, poichè il segnale, posto a 5 metri di distanza nel 1935, si trovava sul bordo stesso del ghiacciaio. Fu perciò collocato un nuovo segnale, in più adatta condizione per futuri controlli. Notevole è perciò il fatto che questo ghiacciaio, unico fra tutti quelli della valle, dimostri di trovarsi in una indubbia fase di avanzata.

Ghiacciaio di Valtournanche. — La lunga e larga fronte di questo ghiacciaio si dimostrò ancora in fase di notevole regresso. Dei due segnali del 1935, quello situato allora a 4 metri, si trovava questo agosto a 18 metri; e l'altro, situato a 18 metri, si trovava a 26; per cui l'arretramento, rispetto al 1935, risultò rispettivamente di 14 e di 8 metri. Furono pure eseguite alcune fotografie, le quali, confrontate con quelle del 1926, dimostrano il forte arretramento e assottigliamento, che ha caratterizzato questo ghiacciaio negli ultimi 10 anni.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Variazioni di potenza m.	Innevamento frontale
					1933-35 m.	1935-36 m.	1936-37 m.		
Marmore	Cherillon . .	—	—	—	—	- 1,50	- 1,50	- 1 (rispetto al 1933)	scarso
	Cervino . . .	—	—	—	—	—	- 5	—	norm.
	Teòdulo Inf. .	—	—	—	—	—	+ 5	—	abb.
	Valtournanche	—	—	—	—	—	{ - 8 - 14	—	norm.

MANFREDO VANNI.

Gruppo del Monte Rosa.

Dopo le precoci e copiose neviccate della seconda metà di settembre del 1936 — che scesero, se pur soltanto temporaneamente, fin sotto i 1800 m., ma che d'altra parte risultarono stabili al di sopra dei 2700 m., anche perchè le precipitazioni complessive (pioggia e neve fusa) si manifestarono più abbondanti in alto che in basso (mm. 222 a 2900 m.; mm. 184 a 2340 m., e mm. 180 a 1850 m.) — nei mesi successivi dell'autunno e dell'inverno, se si escludono le forti neviccate della prima metà di dicembre (70 cm. a 2340 m. e 76 cm. a m. 1850) accompagnate da un notevole abbassamento di temperatura, le precipitazioni furono scarse se pur alquanto frequenti fino a tutto febbraio.

È quindi evidente che la copertura nevosa stabile — comparsa ai primi di novembre al di sotto dei 2400 m. — fu non solo di poca entità, ma andò oscillando e diminuendo sensibilmente nella seconda metà di dicembre per il notevole miglioramento della temperatura, la cui media fu più elevata anche di quella delle tre decadi del novembre, e successivamente nella prima e nella seconda decade di gennaio per il frequente spiare del Foehn.

Abbondanti precipitazioni si ebbero in marzo in cui venne raggiunta la massima potenza della copertura nevosa (m. 1,92 a 1850 m.; m. 2,87 a 2340 m.) che però risultò quasi della metà inferiore a quella dell'anno precedente. Notevole il fatto che in detto mese anche la temperatura ebbe contemporaneamente ad abbassarsi di tanto da raggiungere la minima assoluta dell'inverno (— 19° a 2340 m.).

In aprile le precipitazioni furono un po' meno copiose, per quanto molto frequenti, soprattutto nelle regioni elevate verso i 3000 m., in cui alla metà del mese venne raggiunta la massima potenza della copertura nevosa dell'inverno (m. 3,88 a 2900 m.). In maggio le precipitazioni risultarono nuovamente abbondanti. Cionondimeno, come ben appare dai seguenti dati, la copertura nevosa risultò pur sempre meno forte a quella dell'anno precedente:

	m. 1850	m. 2340	m. 2900
1° maggio 1936	cm. 150	cm. 375	cm. 560
1° maggio 1937	cm. 50	cm. 145	cm. 342
1937 rispetto 1936	— 100	— 230	— 218

Si ebbe bensì in conseguenza rispetto al 1936 un notevole anticipo nella scomparsa della neve residua, e precisamente di 1 mese nelle regioni elevate al di sopra dei 2300 m. (scomparsa 5/VI a 2340 m. e 5/VIII a 2900 m.) e di circa 10 giorni in quelle poste al di sotto (scomparsa 20/5 a m. 1850), essa però non si presentò così rapida come ci si avrebbe dovuto aspettare. Questa lentezza nella scomparsa della neve sul fondo valle, nonostante la sua esigua potenza, si verificò soprattutto in conseguenza della forte nebulosità che caratterizzò in modo particolare tutto il mese di maggio durante il quale la neve scomparve più per le frequenti cadute di piogge tiepide, soprattutto quelle dei giorni 20 e 21, che per fusione diretta per opera del sole. È appunto a queste piogge tiepide, manifestatesi fin verso i 2800 metri di altitudine, che si deve ascrivere la più rapida scomparsa della neve nelle regioni elevate, scomparsa acceleratasi successivamente per la elevata temperatura degli ultimi giorni di maggio fino a tutta la prima metà del mese di giugno. Soltanto nella seconda metà di questo mese si ebbe una nuova recrudescenza nella temperatura con precipitazioni nevose fin verso i 2500 metri.

Ai primi di luglio ed in taluni punti ancora ai primi d'agosto ampî accumuli nevosi residui di valanghe persistevano sui fondi valle. È bene ricordare al riguardo che a differenza dell'inverno 1935-36, in cui per quanto abbondantissime le precipitazioni nevose, ma con pochissimi giorni di vento, le cadute di valanghe si presentarono scarse, nell'inverno scorso invece, soprattutto nei mesi di febbraio, marzo ed aprile si ebbero numerose valanghe che scesero fino sul fondo valle ed alcune delle quali cagionarono (specialmente nell'Oberteil di Gressoney) anche delle vittime umane e distrussero interi boschi. Le valanghe dei primi d'aprile si presentarono sotto la cosiddetta forma *pesante* di neve bagnata e che si originarono per il rapido miglioramento della temperatura. Quelle dei mesi di marzo ma soprattutto quelle del febbraio furono invece delle caratteristiche valanghe polverose.

Sebbene in genere le precipitazioni non siano state abbondanti, d'altra parte, essendosi succeduti regolarmente ad ogni nevicata dei giorni con forte vento, si ebbe a verificare in conseguenza ogni volta un enorme accumulo di neve in posizione instabile nei canali posti sotto vento, donde la caduta di continue valanghe. Tali cadute furono per di più facilitate dal fatto che venne a mancare la necessaria aderenza di ogni successiva nevicata sulla superficie di quella precedente assestata, indurita e resa liscia per lo spirare del vento, ma soprattutto per il congelamento dell'acqua di fusione in seguito al susseguirsi di lunghi periodi di bel tempo.

In luglio la temperatura andò aumentando dalla prima alla terza decade, mantenendosi ancora buona nella prima d'agosto, dimodochè il limite inferiore della copertura nevosa s'arrestava ai primi di detto mese intorno ai 2900 metri. In seguito andò leggermente scemando, soprattutto nella terza decade. Le precipitazioni, per lo più a carattere temporalesco, per quanto oltremodo frequenti, non furono copiose e sempre liquide al di sotto dei 3000 metri. In conseguenza il massimo ritiro della linea nivale nella scorsa estate si ebbe precisamente a verificare al 28 agosto in cui s'arrestava intorno ai 3200-3300 metri sui versanti a meriggio.

Le prime nevi fino verso i 3000 metri si ebbero il 29 e 30 agosto, fusesi poi parzialmente anche nelle regioni più elevate per le migliorate condizioni della prima decade di settembre.

Improvvisamente all'inizio della seconda decade le condizioni del tempo peggiorarono profondamente. Abbondanti precipitazioni nevose caddero nei giorni 11 e 12 e che scesero, se pur solo temporaneamente, fino a 1500 m. Altre cadute di neve si ebbero nei giorni 17 e 18 che scesero fino a 2500 metri e poi nuovamente il 22 e nei giorni successivi. Basti dire che la neve caduta nel mese di settembre verso i 3000 m. ascese a ben 120 cm. di cui 59 nella prima decade e 61 nella seconda, dimodochè la potenza della copertura nevosa misurava 84 cm. il giorno 22 e 36 alla fine del mese.

Naturalmente si ebbe in pari tempo un brusco abbassamento della temperatura la cui media, che nella prima decade a 2900 m. era stata di 5°22, nella seconda scese a — 1°81 e nella terza a — 1°08. Altre nevicate si ebbero ancora in ottobre dimodochè alla fine di detto mese la copertura nevosa misurava cm. 147. In seguito per le dimiuite precipitazioni lo strato di neve si abbassò di molto, tanto che alla fine di dicembre misurava soltanto 87 cm.

Riepilogando si può dire che nel complesso il semestre invernale dello scorso anno fu leggermente più tiepido con una precipitazione di circa 2/3 inferiore e con una caduta di neve della metà più bassa rispetto all'inverno 1935-36. L'estate invece fu più calda, però più umida e più nuvolosa; tutti mesi dal maggio all'agosto ebbero una media temperatura più elevata, soltanto il settembre risultò leggermente più

freddo. Le precipitazioni furono invece più frequenti ed anche più abbondanti, ad esclusione del luglio che ebbe una totale precipitazione di oltre la metà inferiore rispetto al 1936. Da ricordarsi ancora che nei mesi migliori dell'estate, luglio ed agosto, mancarono quasi completamente le precipitazioni nevose.

È evidente quindi che la fusione delle masse glaciali risultò più forte di quella dell'estate 1936 come ben comprovano le misure di ablazione, e ciò tanto all'altitudine di 2000 m., di 3000 che a 3600.

Onde avere il massimo scoprimento delle fronti glaciali e ciò in particolare riguardo delle masse più elevate, ho sempre avuta l'abitudine di provvedere alle misure delle variazioni nella seconda metà di settembre. Purtroppo già nella estate del 1936 le precoci nevicate della metà di settembre avevano ostacolato le misure alle

Bacino Idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposi- zione preva- lente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Varia- zioni laterali m.	Innea- mento frontale
					1935 m.	1936 m.	1937 m.		
Dora Baltea (Evançon)	Grande di Véra	2279	S.	658	-19,—	-13,50	-19,—	—	nullo
	Piccolo di Véra	2685	S.	178	- 5,—	0,—	- 8,—	—	»
Dora Baltea (Lys)	Lys	2159	S.	1108	-20,50	-18,60	-20,— (1) (2)	- 3,55	»
	Bors	2992	S.	165	—	—	—	- 1,50 (3)	parziale
»	Piode ramo sinistro	2433	S.-S.E.	192	- 5,50	- 8,—	(4)	- 8,—	nullo
	Sesia	2603	S.	210	—	150 ⁽⁵⁾	0,— (6)	—	»
Toce	Macugnaga	1695	E.	511	- 7,70	-25,50	-29,40	- 3,25 potenza	»
	Filar	2302	E.	34	- 1,40	—	-17,40	—	parziale
»	Weissthor	2300	E.-S.E.	50	- 5,20	—	—	—	totale

- (1) Media di 2 segni frontali.
- (2) Idem; diminuzione in potenza m. 1,10 dal 1936.
- (3) Dal 1935.
- (4) Fronte in frane.
- (5) Dal 1933.
- (6) Fronte in frane di ghiaccio; stazionaria rispetto al ghiaccio rimaneggiato.

fronti dei ghiacciai più elevati. Nella scorsa estate le ancor più precoci nevicate dell'11 e 12 settembre e quelle successive resero impossibile qualsiasi misura su ben 9 fronti glaciali per il forte e persistente innevamento e ciò ben inteso per quelle a quota più elevata.

Aggiungasi che per altri ghiacciai, come in particolare per quelli delle *Piode* (ramo sinistro) e della *Sesia*, che poggiano le proprie lingue terminali su fondi rocciosi molto inclinati, le misure risultarono molto dubbie per i continui stacchi frontali della massa glaciale.

Sulla fronte poi del ramo destro del ghiacciaio di *Macugnaga* ogni misura da qualche anno è resa del tutto impossibile non essendo visibili i margini del ghiacciaio per l'enorme copertura morenica in conseguenza della forte diminuzione della massa glaciale.

I ghiacciai che poterono venire misurati denotarono tutti, nessuno escluso, una intensità regressiva maggiore di quella misurata nell'estate precedente. Nè poteva essere diversamente. Infatti, come ho già detto, la fusione estiva nel dissipatore risultò superiore a quella misurata nell'estate precedente, mentre d'altra parte il contributo nevoso dell'inverno nei bacini d'alimentazione fu di $\frac{2}{3}$ inferiore a quello del 1935-36.

Il progresso invernale del ghiacciaio del Lys è stato sensibilmente più forte che nel 1935-36, ma d'altra parte anche il regresso estivo è stato in proporzione ancor più accentuato, dimodochè la risultante annuale ha dato una diminuzione più grande di quella dell'anno prima.

Misure al Ghiacciaio del Lys

S E G N I	Frontale	L A T E R A L I	
	1933	sinistro IV	destro V
Progresso invernale dal 14-X-1936 all'8-VI-1937	+ 1,70	+ 5,20	+ 0,20
Regresso estivo dall'8-VI-1937 al 15-X-1937 .	- 19,30	- 7,50	- 5 —
Variazione dal 14-X-1936 al 15-X-1937 . . .	- 17,60	- 2,30	- 4,80

D'Ejola in Gressoney la Trinité, marzo 1938-XVI.

UMBERTO MONTERRIN.

ALPI RETICHE.

Gruppi Tambò - Suretta - Stella e Ligancio - Badile.

Valli San Giacomo, di Lei e Masino. — Per quanto neppure quest'anno siano mancate copiose nevicate primaverili, seguite da tardive basse temperature, pure nella seconda quindicina di agosto, le condizioni di innevamento della montagna erano molto meno sfavorevoli che l'anno scorso: difatti in nessun punto posto sotto i 2400-2450 m. persisteva neve, mentre nel 1936, alla stessa epoca essa rinvenivasi tra m. 2000 e 2300.

Ora ciò si deve in parte forse alla quantità minore di neve caduta e in parte certamente al prolungarsi del bel tempo, almeno in questa parte delle Alpi, dalla prima settimana di agosto fino al 25-26 dello stesso mese.

Però, alla fine di agosto, le perturbazioni meteorologiche non permisero di visitare i ghiacciai con continuità, ma passando da uno ad altro lontano e cioè tralasciando gli interposti.

Bacino Idrografico	Ghiacciaio	Altitu- dine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Variazioni lateralì m.	Inneva- mento frontale
					1935 m.	1936 m.	1937 m.		
Liro . .	Gh. del Pizzo Ferré	2381	N.E.	131	- 6	- 2	- 1	0	debole
	» della Spianata	2970	S.-S.E.	21	- 7	- 0	- 3	0	»
	» S. di Suretta .	2620	S.O.	50	- 9	-	- 11	-	»
	» di Orsareigls .	2660	S.O.	15	- 11	-	- 4	- 2	»
Masino .	Gh. del Calvo . .	2480	N-N.E.	dal 1933: - 13	-	- 5	-	-	discr.
	» del Badiletto .	2815	S.	-	- 5	-	- 8	-	debole
	» del Badile . .	2805	S.	dal 1933: - 10	-	- 7	-	-	»
	» SO. Cengalo .	2790	S.	-	- 2	-	- 6	-	discr.
	» SE. Cengalo .	2850	S.	-	- 5	-	- 9	-	»
	» Rasica E. . .	2801	S.O.	-	dal 1927: - 62	- 7	-	-	debole
Reno di Lei .	Gh. Ponciagna . .	2450	N.E.	-	-	0	+ 3	-	forte

SALVATORE PIGNANELLI.

Gruppo Bernina - Disgrazia.

Dopo un periodo di 52 settimane, venne da noi compiuta la visita e la misurazione dei ghiacciai del bacino del Mallero. In confronto dello scorso anno, si sono trovati in buone condizioni di misurabilità, con le fronti libere di neve, ad eccezione di alcuni, che avevano ancora la fronte coperta da neve vecchia di valanga (gh. Casandra) e che non è stata completamente disciolta nei mesi estivi. Dopo la nostra visita dello scorso anno, epoca in cui si era già iniziato l'innevamento delle fronti basse (nevicata del 5 settembre 1936 - cm. 20 fino a quasi quota 2000), si sono avute ancora precipitazioni nevose fino a tutto ottobre, poi scarse precipitazioni a fine febbraio 1937, tanto che in una ascensione invernale da noi fatta nel dicembre 1936 fino al pianoro superiore del Fellaria (Bivacco dei Sassi Rossi), abbiamo trovato i ghiacciai pochissimo innevati nonostante la stagione inoltrata. Bisogna quindi considerare nei confronti dello scorso anno, una scarsa copertura nevosa verificatasi nell'inverno 1936-37. Più abbondanti invece sono state le nevicite primaverili fino a maggio, dopo di che si è iniziato il periodo favorevole allo scioglimento della massa nevosa, continuato con qualche interruzione fino alla nostra visita del 1937, dove abbiamo trovato innevati solo i bacini collettori da quota 3000 in su (fine agosto 1937), portando il limite delle nevi a 2900-3000 m.

Riguardo però ai ghiacciai colle fronti esposte a Nord, l'abbondante massa nevosa che ancora ricopriva dette fronti nello scorso anno, non è stata completamente eliminata.

L'innevamento quest'anno è cominciato con un ritardo di 10 giorni in confronto dello scorso anno, ma sempre in anticipo sul normale, e precisamente nella seconda decade di settembre, la neve ha raggiunto la quota di m. 1300 coprendo tutte le fronti dei ghiacciai.

Dai dati esposti nella tabella si rileva che in generale i ghiacciai dei gruppi Disgrazia-Bernina sono in fase di diminuzione. Alcuni però mostrano fase stazio-

Tabella delle variazioni frontali dei ghiacciai dei gruppi Disgrazia-Bernina nel 1937

N.	Denominazione	Altitu- dine s. m.	Esposizione	Date d'osservazioni e distanze m.	Misura precedente	Variazione fronte in m.	Segnali controllati
1	Predarossa	2545	S.	29-8-37 m. 195	1935 m. 161	1935-37 - 34	O.N.
2	Cassandra - fronte O	2650	S.E.	30-8-37 » 25	1936 » 12	1936-37 - 13	O.N. 1928 occid.
	» » E	—	—	» » 41	» » 22	» » - 19	O.N. 3
	» » »	2625	S.E.	» » » 50	» » 40	» » - 10	O.N. 1 orient.
	» » »	—	—	» » » 35	» » 28	» » - 7	O.N. 2 »
3	Canalone d. Vergine	2530	E.N.E.	31-8-37 » 39	1929 » 25	1929-37 - 14	O.N.
4	Ventina	2030	N.	» » 160	1939 » 144	1936-37 - 16	O.S.N.
5	Pizzo Ventina	2405	N.	» » 14	1935 » 30	in aumento	O.N.
6	Cima del Duca	2580	O.N.O.	» » 11	1930 » 17	1930-37 + 6	O.N.
7	Disgrazia	1965	E.	1-9-37 » 315	1936 » 291	1936-37 - 24	O.S.D.
8	Est Sissone	2330	S.E.	» » » 96	1935 » 79	1935-37 - 17	O.N.
9	Cima di Rosso	2585	S.E.	» » » 38	» » 37	» » - 1	O.N. 1928
	» » »	—	—	» » » 56	» » 56	stazionario	O.N. 1929
10	Vazzeda	2595	E.	» » » 150	» » 160	1935-37 - 10	O.N. 1929
	» » »	—	—	» » » 65	» » 70	» » + 5	O.N. 1 - 1930
	» » »	—	—	» » » 31	» » 38	» » + 7	O.N. 2 - 1930
	» » »	—	—	» » » 138	» » 119	» » + 19	O.N. 1929
11	Est Monte Rosso	2600	N.E.	» » » —	—	innevato	O.N.
12	N.E. Monte del Forno	2730	N.E.	» » » —	—	» » »	O.N.
13	Fora	2840	E.S.E.	2-9-37 » 5	1931 » 57	» » »	O.N.
14	Tremoggie	2875	S.O.	» » » —	1932 » 122	in aumento	O.N.
15	Scerscen superiore	2210	S.	3-9-37 » —	1936 » 72	» » —	O.N.
16	Caspoggio	2635	O.	4-9-37 » 87	» » 72	1936-37 - 15	O.N. 1932
	» grotta glac.	2645	O.	» » » 34	» » 27	» » - 7	O.N.
17	Bocchetta Caspoggio	2830	E.S.E.	» » » 40	» » 40	stazionario	O.N.

naria (gh. Cima di Rosso - Bocchetta di Caspoggio), ed altri (gh. Pizzo Ventina, Vazzeda, Tremoggie) sono in fase incerta di aumento. Anche per quanto riguarda il ritiro, quest'anno si è manifestato in proporzioni minori, di quanto si è verificato già per un periodo di più anni successivi. La causa è anche da ricercarsi nelle abbondanti precipitazioni nevose verificatesi nel 1935-36, che hanno determinato il completo innevamento dei ghiacciai, come si è rilevato nella campagna glaciologica del 1936.

G. CRISTOFARO — F. CAMPIOTTI — G. MEAZZA — R. MINAZZI
del Comitato Scientifico del C.A.I.

Gruppo Ortles - Cevedale.

Le osservazioni glaciologiche eseguite su questo gruppo sono state in generale quest'anno ostacolate dal cattivo tempo e dall'innevamento abbondante che nella seconda metà di agosto copriva ancora varie fronti delle più elevate. I ghiacciai os-

	N.º dei segnali controllati	Nuovi segnali 1937	Spostamento medio della fronte m.	Periodo di osserva- zione	Osservatori
BACINO DELL'ADDA					
<i>Valle del Braulio:</i>					
Vedretta dello Scorzuzo	1		stazionaria	1936-37	Ducci e Salocchi
» delle Platigliole	2	1	»	1926-37	» »
» dei Vitelli	8		stazionario?	1936-37	» »
» orientale del Cristallo	4	2	(in ritiro)	1936-37	» »
» centrale del Cristallo	3		— 37	1936-37	» »
<i>Valle dello Zebrù:</i>					
Vedretta dei Camosci	3		— 40	1936-37	» »
» dello Zebrù	4		— 10	1936-37	» »
» della Miniera	2	1	(in ritiro)	1936-37	» »
» dei Castelli	6	1	stazionaria?	1936-37	» »
» della Mont. Vecchia	4		— 29 —	1934-37	» »
» del Forà	4		— 17 —	1936-37	» »
<i>Val di Cedè:</i>					
Vedretta del Gran Zebrù	7		— 37	1935-37	Desio-Magnani- Borghi
» di Cedè	2	1	— 27	1935-37	»
<i>Alta Valfurva:</i>					
Vedretta delle Rosole	2		— 7,40	1935-37	»
» dei Forni	4		— 79	1935-37	»
Lingua dell'Isola Persa	1		— 3,30	1935-37	»
Vedretta S. Giacomo	3		stazionaria	1935-37	»
» Cerena	3		— 26	1935-37	»

servati ammontano a 18 appartenenti alle valli del Braulio, del Zebrù, di Cedé ed all'alta Valfurva.

Tutte le osservazioni furono eseguite da operatori del Comitato Scientifico del C.A.I.

I dati raccolti durante il mese di luglio sono rimasti assai spesso incerti, tanto che non ho creduto opportuno tenerne conto altro che nei casi in cui la misura risultasse sicura. Negli altri ho cercato di formarmi un giudizio sulle condizioni della fronte dalle misure e dalle notizie accessorie.

In complesso furono controllati 63 segnali e ne furono stabiliti 6 nuovi in sostituzione di quelli non più servibili.

I principali ghiacciai del gruppo sono ancora in ritiro. Stazionari, o in ritiro leggerissimo, si presentano solo i ghiacciai dello Scorzuzzo, delle Platigliole, dei Vitelli, dei Castelli nelle valli Braulio e Zebrù, e la vedretta San Giacomo nell'alta Valfurva.

Furono poi continuate le misure per lo studio della velocità dei ghiacciai controllando l'allineamento inferiore di massi galleggianti sul ghiacciaio dei Forni. L'allineamento alto sul gh. dei Forni non fu però misurato perchè buona parte ancora dei massi trovasi immersa nella seraccata « Le Guglie » e nei crepacci marginali sottostanti.

Come negli anni precedenti, sono continuate nel 1937 le osservazioni sul ghiacciaio dei Forni da parte dell'Ufficio Idrografico del Po e sulla vedretta del Caresèr da parte dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia.

Nella tabella annessa sono riassunti i risultati della campagna per il 1937.

A. DESIO.

Gruppo Presanella.

Le osservazioni nell'estate scorsa si sono limitate al riscontro delle fronti di tre ghiacciai del gruppo della Presanella nel quale persiste, tanto sul versante settentrionale quanto su quello meridionale, un assottigliamento delle fronti glaciali con conseguente ritiro.

Infatti sul versante Nord la fronte del ghiacciaio *Presanella*, misurata al solito segnale degli altri anni, presenta una retrocessione di m. 14,40 rispetto al settembre del decorso anno.

Sul versante Sud la fronte del ghiacciaio *Nardis*, molto appiattita, si è ritirata di m. 10; la fronte del ghiacciaio *Cornisello*, più alta sul livello del mare delle due precedentemente ricordate, è rigonfia ed ha già i caratteri della fronte glaciale in avanzamento, ed infatti dal settembre del 1936 ha fatto un leggero avanzamento di m. 2,50 e quindi un poco minore di quello dell'annata precedente che fu di m. 12,75.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni		
					1935	1936	1937
Adige . .	Presanella . . .	2170	N.-E.	445,6	—	— 31,60 (dal 1933)	— 14,40
Po	Nardis occid. . .	2540	S.-E.	236,2	— 22	— 58	— 10
»	Cornisello . . .	2610	E.	100	+ 5	+ 12,75	+ 2,50

GIUSEPPE MERCIAI.

Alpi Venoste Occidentali.

L'invernata 1936-37, secondo risulta da informatori locali, sostanzialmente concordi, fu intensamente nevosa nelle Venoste Occidentali, anche se non rappresentò il massimo di questi ultimi anni. Un paio di metri raggiunse il manto nevoso nei due più alti abitati, Melago in Vallelunga (1916 m.) e Corteraso in Val Senales (2014 m.), mentre in Val Mazia — dove osservazioni meteorologiche poliennali constatarono costantemente minori precipitazioni — lo spessore del manto nevoso si limitò a m. 1,50 al Rif. Diaz (2685 m.). Come di consueto le precipitazioni nevose continuarono anche in primavera; ma nella seconda metà di maggio protraendosi fino a metà giugno seguì un periodo così decisamente caldo e asciutto da far scomparire in generale il manto nevoso invernale in misura così completa come da anni non succedeva nemmeno in piena estate. Di ciò ebbi a rilevare sicure conferme per es. nella scomparsa pressochè totale di alcuni laghetti (sotto il Rif. Pio XI, sotto il Rif. Diaz, sotto il Ghiacc. Oberettes di levante, ecc.), che le nevi alimentavano, e anche nell'eliminazione quasi completa di una grossa chiazza di neve, che poco più in basso del Passo del Santo in Val Senales, occupando un valloncetto, sommergeva di solito un discreto tratto di sentiero; questo invece per la prima volta dal 1926 era sgombro e percorribile su suolo solido.

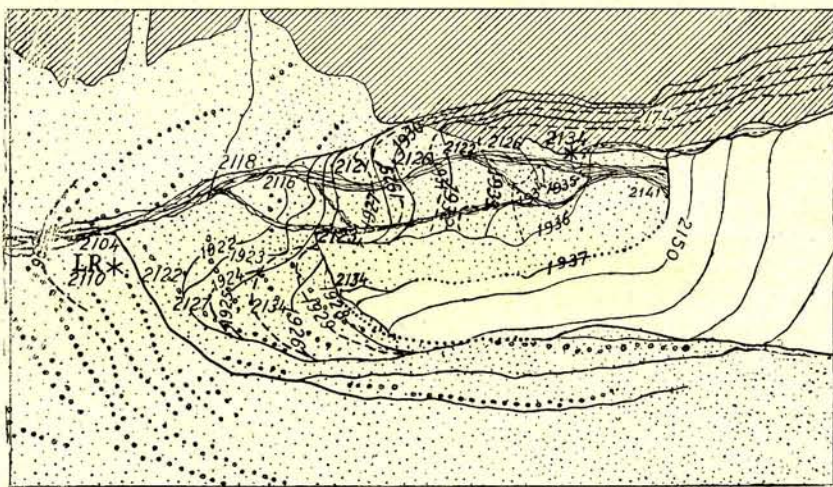
Nel successivo mese di luglio e più ancora in agosto il tempo fu costantemente variabile, con pochissimi giorni sereni e frequenti e piuttosto copiose nevicate, i cui ricoprimenti in massima andarono via via dileguandosi nelle posizioni meglio esposte, ma finirono per fermarsi sopra le superfici ghiacciate sopra i 2500 ÷ 2800 m., e negli incavi meno soleggiati anche sotto tale livello.

Nuvolosità, nebbie e nevicate contrastarono quasi quotidianamente le escursioni ai varî ghiacciai, che effettuai tra il 20 e il 31 agosto con l'aiuto dei miei figli *Mirella* e *Vittore*, senza però impedire nell'insieme soddisfacenti osservazioni. Il risultato di queste fu che, ad eccezione di uno solo (gh. di Ramudla, che è in avanzata fin dal 1935), apparvero in ritiro tutti i ghiacciai ove fu possibile una misura normale (cioè condotta al sicuro orlo di ghiaccio e non a un'appendice più o meno accessoria, come fu il caso dei ghiacciai di Planolo e delle Frane), e l'arretramento dei più fu superiore a quello di anni precedenti. Si può quindi concludere in modo indubbio che *perdura la fase di ritiro*, in vario modo accentuato, pur senza che risaltino chiare caratteristiche comuni a gruppi di ghiacciai per singole vallate o per analoga altitudine frontale, salvo forse una alquanto maggior riduzione in Vallelunga e nei ghiacciai che si spingono più in basso, come potrà dedursi dalla tabella e dalle più particolareggiate indicazioni seguenti.

Il gh. di *Vallelunga* in corrispondenza al lembo frontale sinistro presentò assottigliata e ridotta nel suo lato settentrionale e meno protesa (si ritirò col suo vertice di 5 m., elevandosi di ben 11 m.) la lunga propaggine che fino al 1936 era rimasta mascherata da archetti morenici apparentemente depositi così da trarre in inganno per varî anni sulla posizione reale dell'orlo di ghiaccio (si veda lo schizzo 1:3000). La graduale rimozione dei materiali di copertura e riparo per scivolamento e per asportazione ad opera del torrente (che ora è largamente diramato attraverso i cumuli residui, mentre fin al 1936 aveva corso unico lungo il fianco settentrionale) rende facile prevedere non lontana la scomparsa della propaggine, per poco che l'ablazione persista attiva nei prossimi anni. Più marcato ancora fu il ritiro nel lato destro, dove è la porta, ripida paretina di ghiaccio senza detriti, che dal 1936 subì un arretramento orizzontale di 33,2 m., cioè il massimo constatato nel quindicennio delle mie

osservazioni. Inoltre anche la superficie inferiore del ghiacciaio, almeno fino alla quota di circa 2500 m. (al di sopra della quale gli iterati ammantamenti di neve fresca non consentivano osservazioni) palesava indizi di riduzione, e la livellazione del profilo lungo la trasversale circa 1300 m. a monte della fronte accertò dal 1936 una depressione di $2 \div 6 \div 8$ m. in oltre metà della sezione, nella sua tratta mediana, che l'anno precedente non aveva subito modifiche. Il progressivo deprimersi dell'incavo vallivo risultò poi anche nei profili misurati più a valle, rintracciando ancora gran numero dei sassi con segnali disposti per misurare la velocità.

La fronte del ghiacciaio di *Barbadorso* (di dentro) si rastremò ai fianchi e si ritrasse circa nella stessa misura del 1936, più accentuatamente invece quella del gh. di *Fontana orientale*, con poca differenza tra i due lobi, mentre poi nel gh. di *Fontana occidentale*, oltrechè ritrarsi, va assottigliandosi percettibilmente la lingua sinistra,



Schizzo del ritiro frontale del Ghiacciaio di Vallelunga dal 1922 al 1937 (a complemento e rettifica degli schizzi che accompagnano le Relazioni 1930 e 1934). — Scala 1:3000 (Scala originale 1:2000). Sono tratteggiate a linee parallele le aree rocciose, segnate con puntini le aree detritiche, con cerchielli le dorsali moreniche meglio individuate, con * i segnali di controllo superstiti. Equidistanza delle curve (dimostrative) sul ghiacciaio m. 10.

sepolta sotto una larga coltre di detriti, che ha ormai quasi annullato il suo colatore, già assai ridotto nell'anno precedente.

Gli ammantamenti nevosi resero irriconoscibili i contorni dei ghiacciai di *Valchina*, *Mulenza*, *Fossalunga di V. Lunga* e *Piano Rosso*, data l'alta quota delle loro fronti.

In *Val Planolo* il ghiacciaio omonimo, lievemente arretrato (— m. 1,6) alla porta (sinistra), mostrò invece una rilevante avanzata (+ m. 12,8) nel lembo centrale, per effetto di una specie di propaggine dell'unghia un po' rialzata rispetto a questa e che parrebbe senz'altro dovuta a materiali di valanga saldati per rigelo.

In *Val Mazia*, nel ghiacciaio omonimo, nella palese diminuzione generale di spessore, il lobo destro, quasi mozzato ormai (l'estrema sua prominenzza è 212 m. più arretrata e 95 m. più alta che nel 1926), ha ridotto a una funzione secondaria il relativo ramo del colatore, mentre è aumentata la portata del colatore di sinistra, corrispondente al lobo frontale ancora ampio e proteso perchè riparato entro una

infossatura rocciosa, la quale tuttavia non ha impedito un arretramento orizzontale superiore a quello del lobo destro (— m. 17,5).

Al gh. di *Oberettes di ponente* l'arretramento, sebbene modesto, fu il massimo riscontrato nell'undicennio 1926-1937, e accompagnato da svuotamento quasi totale del laghetto antistante al lobo sinistro.

Nel gh. di *Saldura* il ritiro fu forte, e di identica misura in corrispondenza ai due segnali. È da rilevare peraltro che la fronte troncata pescante nel lago se si abbassò di m. 0,70 nel punto più elevato, si protese ivi per breve tratto di 7 m. in confronto al 1936, e invece più verso sinistra lasciò scoperto un breve lembo detritico della sponda orientale del lago, che diminuisce quindi l'ampiezza della fronte pescante.

Il gh. di *Ramudla*, che non fu potuto visitare nel 1936, mostrò di aver continuato nel biennio 1935-1937, specialmente nel lobo sinistro, il progresso già rilevato nel 1934-35, che contrasta col suo visibile assottigliamento, provato anche dal confronto delle fotografie.

I ghiacciai del *Santo* e di *Fossalunga di Saldura*, ammantati di nevi fresche, non fornirono indizi di riduzione o progresso.

L'abbondante neve fresca mascherò del pari il ramo destro del gh. di *Oberettes di levante* e il relativo segnale, che fu sostituito con uno nuovo, ma l'arretramento

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale minima m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazione frontale negli anni			Variazioni di potenza m.	Innevamento frontale
					1934-35 m.	1935-36 m.	1936-37 m.		
Carlin (Vallelunga)	di Vallelunga (med.)	2134	O.	936	— 6,2	+ 0	— 19,1	— 2 ÷ 6 ÷ 8	nullo
	» di Barbadorso (di dentro) (centro)	2545	N.	216	—	— 14,2	— 13,3	(1)	scarso-nullo
	» di Fontana orient. (Barbadorso di fuori) (media)	2661	N.	108	— 18,0	— 5,7	— 19,5	—	scarso
	» di Fontana occid. (media)	2391	N.	125	— 9,1	— 5,4	— 11,8	—	nullo
Puni (Planolo)	di Planolo (media)	2613	O.	126	— 2,3	— 5,3	+ 5,6	—	parziale
Saldura (Mazia)	di Mazia (media)	2587	OSO.	465	— 16,5	— 5,7	— 15,5	—	nullo
	» di Oberettes di ponente (media)	2842	SO.	62	— 1,4	+ 0,15	— 8,5	—	scarso-nullo
	» di Saldura (media)	2754	O.	104	— 11,5	— 11,9	— 15,4	— 0,7	nullo
Senales	di Ramudla	2627	NO.	99	+ 7,2	+ 11,6	—	(2)	mediocre
	» di Oberettes di levante (media)	2926	SE.	56	— 14,8	+ 7,0	— 5,4	—	parziale
	» delle Frane (centro)	2625	SE.	179	— 21,7	— 5,6	+ 59 ?	—	copioso
	» di Giogoalto (media)	2738	O.	218	— 7,6	— 2,9	— 5,8	— 2,42	scarso

(1) Variazione di potenza misurata nel tratto mediano della sezione trasversale condotta circa 1300 metri a monte della fronte, mentre le parti estreme, nord (destra) e sud (sinistra) della sezione non si modificarono dal 1936.

(2) Riduzione di spessore risultante dalla diminuzione di altezza della fronte tronca che pesca nel lago antistante emergendone m. 27,3.

(3) Diminuzione di livello misurata presso il colmo di diffluenza Senales-Rofen, a quota 2849 (frontiera), circa 145 metri a O.S.O. della diffluenza accertata.

risultò sicuro nel ramo sinistro, localmente sgombro, al quale si riferisce la misura — 5,4 m. indicata nella tabella.

La fortissima avanzata indicata per il gh. *delle Frane* è da considerarsi come solo apparente, essendo dovuta (in modo analogo al 1926) non al ghiacciaio vero e proprio (la cui unghia si profila a una distanza dal segnale all'incirca uguale a quella del 1936), bensì a una vasta e rilevata propaggine irregolare antistante e distinta per la sua grana bollosa, se anche attaccata per rigelo: all'aspetto si giudicherebbe il residuo di un cumulo di valanghe trasformato in ghiaccio per compressione.

Al gh. del *Giogo alto* indizi di assottigliamento furono più marcati nel lobo sinistro della fronte che nel destro. Essi poi si mostrarono ininterrotti lungo il margine destro (settentrionale) fino al colmo spartighiaccio, che quest'anno si rispostò verso il versante austriaco, così da distare ben 145 metri (cioè 65 più che nel 1936) dalla frontiera, dal segnale di livello sotto il cippo 29 b. Tale segnale dista oggi orizzontalmente m. 16,8 dalla sponda su roccia in posto del rivo perimetrale, e sormonta la superficie del ghiacciaio di m. 7,01. L'abbassamento dal 1936 al 1937 fu quindi di m. 2,42, il massimo riscontrato dal 1930. Si noti tuttavia che esso viene in seguito a un rialzo di m. 1,19 dal 1935 al 1936, il quale a sua volta seguiva a un anno di abbassamento ridotto, ma che questo delinearci di una specie d'alternanza di livelli alti e bassi non risulta in dipendenza diretta o inversa con l'accenno di alternanza di avvicinamento e allontanamento del colmo di spartighiaccio.

LEONARDO RICCI..

Alpi Venoste Orientali e Breonie.

Dal 5 all'11 settembre ho ripetuto anche quest'anno l'escursione attraverso i ghiacciai delle *Alpi Venoste Orientali e Breonie*. Ebbi la fortuna di avere per la prima parte del giro condizioni di tempo buone, che nella seconda parte peggiorarono in modo da impedirmi il prelievo delle misure ai ghiacciai della Valle di Fleres.

Nell'andamento delle variazioni si hanno quest'anno dei valori molto diversi. Come linea generale si può dire che il regresso subito è stato di maggiore intensità rispetto all'anno scorso, specialmente per i ghiacciai delle Alpi Breonie, dove i valori sono quasi raddoppiati. Nelle Alpi Venoste Orientali, invece, pur avendo anche qui dei valori di regresso molto forti, si registrano in quattro punti dei progressi assai alti, dovuti però più che altro alla presenza alle fronti, fino ad estate inoltrata, di nevi residue dell'anno prima.

L'accumulo di neve nelle parti alte dei ghiacciai è ridotto a ben poca cosa, limitandosi ai canali estremi ed a piccole zone nei nevati superiori ai 2900-3000 m.

Come si può rilevare confrontando una serie di stazioni pluviometriche della zona interessata, la quantità di precipitazioni per il periodo settembre 1936-agosto 1937, non è stata di molto inferiore a quella del medesimo periodo 1935-1936, solo che la maggioranza di queste precipitazioni sono cadute, anziché nella prima parte del periodo, in modo da provocare un accumularsi di neve, nella seconda, cioè in quella più calda, ed in prevalenza sotto forma liquida, anche a quote molto alte, influendo in tal modo fortemente sul consumo, sia delle nevi nuove che di quelle residue, nonchè del ghiaccio delle fronti rimasto scoperto prima degli altri anni. Le temperature medie registrate nelle stazioni di osservazione della zona, sono state in

generale superiori non solo a quelle del medesimo periodo antecedente, ma anche alla media quinquennale; specialmente per i mesi di giugno, luglio e parte dell'agosto 1937. Queste speciali condizioni atmosferiche in genere, spiegherebbero il forte consumo subito dai ghiacciai in osservazione.

ALPI VENOSTE ORIENTALI.

Ghiacciaio di Tessa. — Il ghiacciaio ha avuto un ritiro di m. 12,10, ritiro che è di molto superiore a quello dell'anno precedente; bisogna però tenere presente che davanti al segno esistono delle parti di lingua coperte di morena superficiale e delle zone di ghiaccio morto. Alla lingua non si è trovato alcun residuo di neve vecchia.

Ghiacciaio della Croda Rossa. — Benchè a questo ghiacciaio non esistano segni, pur tuttavia si può dire che il suo ritiro è stato rilevante.

Le due unghie terminali del *Ghiacciaio del Riatorbo* hanno avuto un ritiro di m. 20,90 quella di sinistra e di m. 8,40 quella di destra. Il maggior ritiro del lobo sinistro è dovuto in parte anche alla sua posizione pensile, per effetto della forte pendenza della roccia sottostante sulla quale si adagia.

Il *Ghiacciaio Settentrionale di Riatorbo* ha subito un ritiro di m. 10,90, la sua unghia terminale si presenta in parte ricoperta da frana.

Il *Ghiacciaio del Ceppo* ha segnato un ritiro di m. 0,80 nel periodo di due anni. Nella visita eseguita l'anno precedente non era stato possibile, per la presenza di una enorme massa di neve di valanga, determinare la variazione. La quantità minima del valore del ritiro in due anni si deve quindi ascrivere al fatto che la neve vecchia ha persistito anche per buona parte del periodo estivo del 1937, impedendo quindi uno scioglimento del ghiaccio.

L'inniveamento e l'accumulo di neve per quanto riguarda i ghiacciai dell'alta Valle di Fosse si può dire si limiti a quote superiori ai 2900-3000 m. ed in quantità molto esigua, limitatamente ai canali ed ai più alti circhi di raccolta. In questa zona si è notato la presenza di vaste distese di neve color rosso caduta dopo le Pentecoste in tutta la zona alpina.

Ghiacciaio della Croda del Cavallo. — A questo ghiacciaio sia all'una come all'altra fronte si registra quest'anno un aumento, di m. 8,10 per il lobo destro, rispettivamente di m. 10,80 per quello sinistro. Il fatto che l'anno scorso tutti e due i lobi erano abbondantemente coperti di neve vecchia e di quella recente, può aver tratto in inganno nel determinare il limite dell'unghia terminale. Pur tuttavia non è da escludersi che la massa di neve vecchia abbia resistito allo scioglimento fino all'estate inoltrata di quest'anno, impedendo in tal modo quasi totalmente l'ablazione nella parte terminale del ghiacciaio.

Devo inoltre far notare che nello specchietto delle variazioni dell'anno scorso, riportato a pagina 214 del Bollettino n. 17, si devono invertire le denominazioni dei lobi e dei caposaldi, lasciando fermi i valori delle variazioni.

Il *Ghiacciaio del Cigot.* — A spiegare il forte ritiro subito da questo ghiacciaio contribuisce il fatto dello scarso inniveamento invernale e la frequenza delle piogge dell'estate scorsa anche a quote alte, specialmente nei mesi di giugno ed agosto. Gli accumuli di neve vecchia nelle conche sottostanti la lingua, che persistevano già da diversi anni, erano completamente scomparsi, come pure tutta la superficie del

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Capo- saldi	Innevamento frontale	Osservazioni suppletive
					1934-35 m.	1935-36 m.	1936-37 m.			
Val Passiria	Rocce Bianche	2540	N.O.	64,3	6,10	4,70	16,80	VC. 35	nullo	
	Tumolo	2650	O.	78,0	—	—	—	—	—	
	lobo sinistro	—	—	—	5,25	2,55	11,90	1932	»	
» destro	—	—	—	—	10,50	3,25	3,15	2	»	— 10,50 dal 1932 al 1935
Val Ridanna	Occident. del Capro	2745	O.S.	36,0	—	—	—	—	—	
	lobo sinistro	—	—	—	—	—	11,95	3	»	— 6,45 dal 1933 al 1935
	—	—	—	—	—	—	16,95	4	»	— 15,80 dal 1933 al 1935
Val Ridanna	Malavalle	—	—	1032,4	—	—	—	—	—	
	lobo sinistro alto	2550	S.	—	—	—	6,30	A	»	
	» centrale	2170	E.	—	16,50	8,20	18,50	3 ter	»	
	—	—	—	—	14,30	10,85	19,45	2 ter	»	
	—	—	—	—	2,50	4,40	10,60	15 bis	»	
	lobo destro	—	S.	—	9,10	9,20	—	11 bis	»	
Pendente	—	2550	S.	161,6	2,30	3,35	3,20	2 bis	»	
	—	—	—	—	+ 1,30	8,40	7,60	VC. 33	»	

Bacino idrografico	OHIACCIAIO	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Capo-saldi	Innevamento frontale m.	Osservazioni suppletive
					1934-35 m.	1935-36 m.	1936-37 m.			
Val di Fosse	Tessa	2740	N.	138,0	- 4,80	- 0,50	- 12,10	1 bis	nullo	
»	Occidentale di Riatorbo .	2500	N.	46,0	-	-	-	-	-	
»	lobo sinistro	-	-	-	- 10,70	- 6,75	- 20,90	5	»	
»	lobo destro	-	-	-	-	- 3,70	- 8,40	6	»	
»	Settentrion. di Riatorbo .	2550	N.	26,5	-	- 2,50	- 10,90	VC. 35	»	
»	Ceppo	2500	N.	38,5	- 4,80	- 0,80	-	3	»	
Valle di Tel	Croda del Cavallo	-	N.	4,4	-	-	-	-	»	
	lobo destro	2700	N.	-	- 15,30	-	+ 8,10	1 bis	»	- 15,30 dal 1933 al 1936
	lobo sinistro	2730	N.	-	-	- 6,60	+ 10,80	2	»	
Val di Plan	Cigot	2660	N.	33,1	+ 0,10	-	- 6,70	1	»	
»	Quaira	2750	N.E.	19,4	- 15,60	-	+ 14,80	+	»	- 0,80 dal 1934 al 1937
»	Orient. di C. Fiammante .	2695	N.E.	19,4	-	-	+ 2,40	2	»	- 7,80 dal 1934 al 1937
	Vacche	2800	S.E.	11,3	+ 0,10	+ 1,80	- 1,30	+	»	
Val del Lago	Centrale del Lago	2210	N.	135,0	- 10,00	- 6,30	- 8,15	3	»	

ghiacciaio appariva sgombera di neve, limitandosi questa ad una piccolissima zona immediatamente sotto la vetta del Cigot.

Ghiacciaio della Quaira. — L'unghia terminale di questo ghiacciaio è in parte coperta da morena superficiale e frana. L'anno scorso la lettura riuscì oltremodo difficile per la presenza di una vasta zona coperta da neve di valanga; dai valori rilevati si è avuto un ritiro di m. 15,60 dal 1934 al 1936, ed un aumento invece di m. 14,80 dal 1936 al 1937. Confrontando la lettura del 1934 con quella del 1937 si ha una diminuzione rispetto a quell'anno di m. 0,80.

Ghiacciaio orientale di C. Fiammante. — È stato possibile eseguire quest'anno la lettura al segno, che nella campagna scorsa era coperto di neve. La diminuzione registrata dal 1934 al 1937 è di metri 7,80. La variazione annua invece, osservata ad un caposaldo messo l'anno scorso, è di valore positivo segnando il ghiacciaio un aumento di m. 2,40. La lingua era completamente libera di neve. Ben poca era anche qui la neve residua, sia come estensione che quantità.

Ghiacciaio di Plan. — La lingua terminale di questo ghiacciaio va sempre più assottigliandosi ed incuneandosi sotto lo strato di detriti e di morena frontale. Non è ancora possibile mettere un segnale che possa dare dei valori attendibili.

Il *Ghiacciaio delle Vacche*, la cui lingua non si presenta come al solito con un residuo di neve vecchia, ha avuto un regresso di m. 1,30; valore rilevante tenuto conto della quota elevata a cui si trova la lingua, e della formazione piuttosto grossa della sua unghia terminale.

Ghiacciaio Centrale del Lago. — Il ritiro subito dal ghiacciaio è più forte dell'anno precedente, favorito com'è stato dallo scarso innevamento invernale. La neve residua poi è assai scarsa e si riscontra solamente nei circhi molto alti.

ALPI BREONIE.

Al *Ghiacciaio delle Rocce Bianche*, che è quello che ha la lingua più bassa dei ghiacciai della conca dell'Alpe del Tumolo, il ritiro è stato di m. 16,80, valore assai forte anche rispetto agli anni precedenti.

Un ritiro pure grande segna il lobo sinistro del *Ghiacciaio del Tumolo*, mentre il valore di quello di destra resta inferiore all'anno scorso, pur mantenendosi sul valore medio degli anni precedenti.

Il *Ghiacciaio occidentale del Capro* in due anni segna per il lobo sinistro una diminuzione che è quasi doppia di quella registrata in un egual periodo di due anni precedenti (1933-1935), mentre si mantiene quasi sulla stessa cifra per quanto riguarda il lobo di destra.

La neve residua anche in questo circo è molto scarsa e situata a quote superiori ai 2850-3000 m.

Ghiacciaio di Malavalle. — A tutti i segnali controllati a questo ghiacciaio la diminuzione è stata sensibilmente superiore di quella registrata l'anno scorso. La maggior entità nella diminuzione è stata registrata ai segni posti alle unghie estreme della lingua principale, dove i valori sono doppi di quelli dell'anno precedente. Pure al lobo sinistro alto è stato possibile determinare quest'anno il valore di ritiro che è di m. 6,30. Purtroppo per l'impossibilità di attraversare il torrente non è stato raggiunto il lobetto destro, per cui manca la variazione di quella parte, che però si può ritenere anche qui molto forte rispetto agli anni precedenti.

Segni evidenti del forte regresso di questo ghiacciaio, in generale, è la sempre maggior ampiezza che acquistano gli scogli rocciosi affioranti dal ghiaccio anche nelle parti alte.

Ghiacciaio Pendente. — Qui i valori di ritiro sono simili, o per meglio dire leggermente inferiori, a quelli dell'anno precedente. La lingua si incunea sempre più assumendo un'inclinazione maggiore.

In questo bacino le nevi residue alle fronti sono nulle. Il limite delle nevi vecchie nella parte alta si può ritenere varii fra la quota 2850-3000 m., e non è certo di grande quantità come lo dimostrano i numerosi crepacci visibili.

Per quanto avessi tentato anche in un secondo tempo di portarmi in Val del Fleres a controllare quei ghiacciai, mi è stato impedito di farlo per il persistere del cattivo tempo. Non mi è possibile quindi dare dei valori numerici delle variazioni, pur tuttavia si può dire che specialmente la lingua del *Ghiacciaio di Montarso* ha subito un'ulteriore diminuzione per la caduta di una nuova parte della lingua, appoggiata come è sul sottostante roccione molto pendente.

VITTORIO CONCI.

Alpi Orobie.

I ghiacciai della Catena Orobica vennero visitati dal sottoscritto in compagnia degli allievi Piras e Verga, nella prima decade di settembre.

L'innevamento risultò nel complesso molto minore dell'anno scorso. Tuttavia, forse in rapporto alle forti nevicate primaverili, alle elevate temperature di giugno che nell'alta montagna furono causa di numerose e imponenti valanghe, e alle basse temperature che hanno dominato nell'estate, la copertura nevosa delle parti alte e delle fronti non fu tanto scarsa, come ci si sarebbe potuto aspettare dalla scarsità di nevi propriamente invernali; in ogni caso si può stabilire con larga approssimazione che nel complesso quest'anno si ebbe un anticipo di circa 20 giorni, rispetto all'anno scorso, per ciò che riguarda l'ablazione nevosa annuale.

Dei 14 ghiacciai visitati, per 7 non si sono potute effettuare misurazioni precise in conseguenza dell'eccessiva copertura nevosa o morenica alla fronte, per gli altri 7 le misure effettuate testimoniano per un regresso, sia pure non così accentuato come quello verificatosi negli anni scorsi e soprattutto nel quinquennio 1929-1934.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Innevamento frontale
					1934-37 m.	1935-37 m.	1936-37 m.	
Caronno-Venina .	Porola	2240	N.	44,6	—	—	— 1	nullo
	Pizzo Rodes . . .	2655	N.	4 —	—	— 3	—	scarso
Armisola .	Lupo	2250	N.	20 —	—	—	— 1	nullo
	Marovin	1935	N.	38 —	— 10	—	—	scarso
Malgina .	Druito	2360	N.	12,2	—	— 1	—	»
	II Cagamei . . .	2375	N.	7 —	—	—	— 0,5	nullo
»	III Cagamei . .	2305	N.	14 —	—	—	— 1	»

G. NANGERONI.

Gruppo di Brenta.

Le condizioni dell'innevamento invernale e dell'ablazione primaverile-estiva, a quanto mi risulta, furono sostanzialmente analoghe a quelle delle Venoste Occidentali. E infatti, in agosto, specialmente nella prima metà, come era riconoscibile anche da lontano, i ghiacciai apparivano sgombri, in presumibile fase di ritiro. È assai rincrescevole che circostanze varie mi abbiano impedito di visitarli all'epoca opportuna, e che quando finalmente, cessata una serie interminabile di periodi di maltempo, compii fra il 25 e il 28 settembre una escursione di sopralluogo nella zona dei XII Apostoli, non abbia potuto altro se non constatare che in quella plaga e nelle altre del gruppo nevi copiose ammantavano in forma definitiva ripiani e incavi al di sopra dei 2200 ÷ 2400 m. Risultavano quindi sommersi e del tutto mascherati i contorni dei ghiacciai, dei quali non era più possibile neanche indiziariamente valutare lo stadio di progresso o di ritiro.

LEONARDO RICCI.

ALPI ORIENTALI

ALPI NORICHE.

Alpi Aurine.

Soli dati circa il regime meteorologico dell'annata trascorsa desunti da affermazioni concordi dei valligiani — e quindi da accettarsi come attendibili — sono quelli riguardanti la scarsa nevosità durante l'inverno 1936-37 e l'abbondanza delle precipitazioni primaverili con ripetute valanghe cadute in Val di Selva e in Valle Aurina nel marzo e nel maggio. Lo strato nevoso al suolo — su ripiani orizzontali e soleggiati — scomparve a Lappago il 10 maggio (a m. 1540 s. m.); al Rifugio « G. Porro » verso il principio di giugno.

A metà d'agosto i ghiacciai erano scoperti di neve fin sopra m. 3100; la nevicata del 14 agosto scese fin sotto le fronti, rendendo difficili le escursioni e malcerte le osservazioni.

Eseguii le misure alle fronti glaciali dal 13 al 17 agosto con un buon mese di anticipo in confronto alla campagna glaciologica — alquanto ritardata — dell'estate 1936. Per le fronti dei *Ghiacciai Occidentale ed Orientale di Sopramonte* e della *Calotta ghiacciata di Cima 3400* la posizione inaccessibile, e per quelle delle *Vedrette centrale ed orientale del Gran Pilastro* e delle *3 Vedrette dell'Alta Punta Bianca* l'innevamento recente non consentirono neppure l'accertamento della fase attuale dell'oscillazione.

Alle fronti — visitate dappresso — del Ghiacciaio di Sottomonte e della Vedretta occidentale del Gran Pilastro non potei constatare che un imprecisabile regresso; delle altre otto fronti visitate potei metricamente determinare l'entità dell'oscillazione.

In particolare, il *Ghiacciaio della Quaira Bianca* — ridotta l'estrema lingua ad una tozza e breve propaggine con ripide e concave scarpate anteriori e laterali — ha accusato il minor ritiro: esso risente meno rapidamente che non gli altri ghiacciai delle condizioni meteorologiche in atto.

Fortissimo al contrario fu il regresso — accompagnato da una corrispondente riduzione di spessore rivelata dall'abbassamento del livello superficiale — alla fronte del *Ghiacciaio del Gran Pilastro*. Ne risultò sensibilmente mutato il contorno, già regolarmente ogivale, della lingua. Il torrente aprì una larga e bassa « bocca » alquanto a sinistra dell'asse della lingua. Fra la scarpata della morena storica sinistra ed il margine, sottile e frastagliato, del ghiacciaio, poco a monte della bocca del torrente appare per un buon tratto la roccia nuda del letto: ma ancor più estesa è l'area di roccia che rimase scoperta sulla destra della fronte sino alla dorsale che di anno in anno già andava emergendo di fra il ghiaccio, di fronte alla St. top. VIII. Tutta la fronte, all'epoca della visita era liscia, senza crepe.

La *Vedretta occidentale del Gran Pilastro*, smembrata in diverse placche, non può più considerarsi un vero e proprio ghiacciaio.

Il *Ghiacciaio occidentale di Neves* manifestò il massimo ritiro all'estremità sinistra della fronte, per il distacco totale dal corpo del ghiacciaio della sottile linguetta triangolare pensile. Nuovi lembi di roccia emersero verso l'alto di fra le frastagliature della fronte assai accidentata.

Al *Ghiacciaio orientale di Neves* riscontrai un regresso frontale di notevole ampiezza, da attribuirsi in gran parte all'annata 1936-37; il ghiacciaio — come gli altri della Valle di Selva — non era stato infatti visitato nell'estate 1936, ma si può logicamente ritenere che nella precedente annata 1935-36, analogamente ai ghiacciai della contigua Valle di Vizze, non avesse subito grandi spostamenti frontali.

All'apice della fronte erano venute affiorando nella scarpata convessa del ghiacciaio — rivelandone l'esiguo spessore — due dorsali rocciose: piatte e montonate, parallele a quella, più elevata, sulla quale fu stabilita la Staz. top. IV nel rilevamento del 1933. In corrispondenza al segnale 3 il ritiro nel biennio, misurato in direzione della freccia sarebbe risultato d'oltre un centinaio di metri! Ma esso è fittizio in quanto tale direzione risulta ormai quasi tangente alla curva marginale del ghiacciaio. Il regresso più sensibile si riscontrò invece nell'area interposta fra il margine frontale e il Laghetto ormai quasi affatto alluvionato, con deposito d'una congerie di massi che ha pure deviato il torrente glaciale.

In complesso tutti i ghiacciai delle Alpi Aurine per i quali potei eseguire misure sicure, apparvero concordemente in fase di regresso.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Esposizione prevalente	Altitudine frontale m.s.m.	Variazioni frontali negli anni m. (in proiezione orizzontale)				
				1933	1934	1935	1936	1937
Vizze . .	Or. della Gr. Vedretta	N.O.	2500	- 14 (dal 1931)		- 6	- 18	
»	Occ. » » »	N.O.	2400	-		- 10	- 6	
»	Sottomonte	N.O.	2530	regresso imprecisabile			forte regresso	
»	Quaira Bianca	S.O.	2500	- 13,50	- 27,50	- 16	- 6,50	- 6
»	Vedr. occ. Gr. Pilastro	S.	2900	regresso imprecisabile			forte regresso	
»	Gran Pilastro	O.	2305	- 10,40	- 12	- 15	- 3	- 26
Selva . .	Dosso Largo	S.	2580	- 16,70	- 12,50	- 11	- 18	
»	Occ. di Neves	S.E.	2650	- 20	- 12	- 8	- 150 *	
»	Or. » »	S.	2530	- 14	- 16,50	- 12	- 32 (max.)	
»	Prete	O.	2740	-				

* per distacco della lingua sinistra.

Alpi Pusteresi.

Nell'ultima annata (1936-37) l'inverno fu oltremodo nevoso. Neve così abbondante, secondo i miei informatori, non si era veduta che due sole volte nell'ultimo ventennio, cioè nell'inverno 1916-17 e 1931-32. Ho potuto infatti constatare numerosi ammassi di neve — residui di valanghe — che con insolita frequenza ingombravano il fondo valle, specialmente nella Valle del Vento e nella Valle Rossa.

Anche nel marzo le cadute di neve e di pioggia furono frequenti (distribuite in 22 giorni contro 2 giorni sereni) (1); mentre il tempo migliorò alquanto nell'aprile, e specialmente nel maggio e nel giugno, tanto che si ebbe un eccezionale sèguito di giornate serene nell'ultima decade di maggio e nella prima decade di giugno. Il

Bacino Idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Variazioni laterali m.	Innevamento frontale
					1934-35 m.	1935-36 m.	1936-37 m.		
Torr. Aurino	di Predoi . . .	2410	O.-N.O.	88	- 6,5	- 7,3	-17,5	- 1,5	totale
" "	di Lana (1) . . .	2220	N. O.	185	- 9,5	-11	-15	—	"
" "	del Vento . . .	2420	N. O.	38	—	-12,9	—	—	"
" "	Rosso . . .	2390	O.	195	—	—	-17,1	- 4	"
Rio di Riva	Or. di M. Nevoso	2566	N.-N.E.	44	- 8,5	-11,6	-2,95	—	nullo
" "	Occ. delle Vedrette di Ries (2) . . .	2427	N.-N.E.	340	- 7,5	- 8,9	- 9,1	—	"
" "	Or. delle Vedrette di Ries . . .	2533	N.	250	-20,8	- 8,5	-20,5	—	"
" "	di Collalto . . .	2461	N. O.	89	-34,2	- 5	-15,3	—	"
" "	del Sassolungo . . .	2434	N.	300	-11	-10,5	- 7,5	- 5	"

(1) I dati triennali di questo ghiacciaio si riferiscono al ritiro del margine frontale sinistro, anzi che alla media dei ritiri rispetto ai due segnali frontali, come indicano le tabelle precedenti.

(2) Vedi nota (1) nel testo.

luglio, e soprattutto l'agosto (dal 12 in poi) furono nuovamente ricchi di precipitazioni, anche nevose negli alti bacini. Anzi il 22 agosto la neve scese abbondante fino a 2200 m., in modo che nelle mie ricognizioni, effettuate nell'ultima settimana di agosto (con leggero anticipo quindi rispetto al periodo degli anni antecedenti), trovai tutti i ghiacciai ancora coperti più o meno completamente da neve.

La tabella precedente dimostra come tutti i ghiacciai siano sempre nella fase di ritiro. Anzi il valore di tale ritiro ha subito un progressivo aumento nell'ultimo triennio per i ghiacciai del bacino di Casere (ghiacciaio di Predoi, di Lana e molto probabilmente anche per il ghiacciaio Rosso). Nella Valle di Riva il ritiro si è pure accentuato sensibilmente nell'ultimo anno in alcuni ghiacciai delle Vedrette di Ries, ad eccezione cioè dei due ghiacciai marginali (Monte Nevoso e Sassolungo).

(1) Per i mesi successivi, la distribuzione dei giorni con precipitazioni (pioggia o neve) e dei giorni sereni fu la seguente:

	sereno	pioggia o neve
Aprile	1	15
Maggio	7	13
Giugno	10	20
Luglio	4	18

Questi dati furono rilevati dagli elenchi preparati a Casere per l'Ufficio Idrografico del R. Magistrato delle Acque.

VALLE AURINA.

Ghiacciaio di Predoi (26 agosto). — La neve che da quattro giorni copriva tutto il ghiacciaio era in via di scioglimento e il margine frontale potè essere agevolmente identificato, anche se molto ingombro da morena. Il valore del ritiro laterale risulta alquanto incerto perchè riferito alla misura pure dubbia dell'anno precedente.

I due laghetti minuscoli, segnalati qualche anno addietro lungo il lato destro del ghiacciaio, erano completamente interrati.

Ghiacciaio di Lana (26 agosto). — Come ho già accennato in nota alla tabella, al valore medio del ritiro relativo ai due segnali, ho sostituito — per l'ultimo triennio — il valore del ritiro della porzione frontale sinistra, perchè è risultata più significativa. La porzione frontale destra è rimasta quasi stazionaria nel 1936-37; mentre nei due anni precedenti il regresso relativo apparve comunque assai poco rilevante.

La fronte del ghiacciaio ha ora raggiunto il margine verso monte del ripiano antistante.

VALLE DEL VENTO.

Ghiacciaio del Vento (26 agosto). — Nessuna misura potè essere effettuata perchè il limite frontale era totalmente coperto da abbondantissima morena e da ammassi nevosi residui di valanghe.

VALLE ROSSA.

Ghiacciaio Rosso (26 agosto). - *Ramo destro*. — Da qualche anno il limite frontale di questo ghiacciaio non era visibile per l'innervamento del pianoro ove terminava la lingua. Nel 1936 potei comunque mettere un segnale nuovo in prossimità dell'uscita dell'emissario, ove il margine del ghiaccio era localmente riconoscibile.

La neve del ripiano alluvionato, ammassata dalle valanghe, quest'anno era ancor più abbondante; ma, dato il forte ritiro, la fronte appare ora nella sua interezza, sottile e sfrangiata, sul pendio soprastante al ripiano.

Molto accentuato è stato pure il ritiro laterale in quest'ultima annata, ed è evidentissima anche la continua diminuzione nello spessore se si considera la rilevante altezza raggiunta dall'argine sinistro — diga di ghiaccio morto coperta da morena — il quale, secondo un informatore locale, non esisteva una decina di anni fa. Tale argine è concavo lungo il lato esterno e costituisce la morena frontale del

Ramo sinistro. — La fronte di questo ramo — il quale, sempre secondo indicazioni verbali, si sarebbe separata dalla lingua principale nell'ultima decina di anni — era completamente innevata come negli anni addietro. Un leggero solco lasciava supporre la presenza del margine che si troverebbe alquanto arretrato rispetto alla morena frontale. Non è stato possibile porre segnali.

VALLE DI RIVA.

Ghiacciaio Orientale del Monte Nevoso (30 agosto). — Il minore ritiro verificato in questo ghiacciaio rispetto agli anni precedenti è in rapporto con la minore inclinazione assunta dal lembo frontale.

Tutti i ghiacciai della Valle di Riva presentavano le fronti libere da neve.

Ghiacciaio Occidentale delle Vedrette di Ries (1) (*Monte Covoni*) (30 agosto). — Fronte meno rigonfia che negli anni addietro e ricoperta da detrito morenico. Come per il Ghiacciaio Rosso, il suo margine si trova attualmente sul pendio davanti al quale si estende un ampio ripiano alluvionato.

Ghiacciaio Orientale delle Vedrette di Ries (29 agosto). — Il ritiro frontale di questo ghiacciaio — più accentuato rispetto a tutti gli altri ghiacciai — ha raggiunto quest'anno il valore segnalato nel 1934-35.

Ghiacciaio di Collalto (29 agosto). — Condizioni simili a quelle descritte nell'anno scorso. Fronte sottile, sfrangiata e crepacciata, sempre in via di rapido ritiro.

Ghiacciaio di Sassolungo (29 agosto). — Fronte unita, rigonfia e coperta da poca morena.

Mentre il ritiro frontale è apparso meno rilevante che nel biennio antecedente, quello laterale permane sempre considerevole.

PINA VIDESOTT.

ALPI DELLE DOLOMITI.

Gruppo della Marmolada.

A causa del continuo maltempo mi è stato possibile solo in settembre avanzato eseguire il controllo delle variazioni del Ghiacciaio della Marmolada, quando una nevicata recente, di discreto spessore, aveva già ricoperto il terreno. Per questo motivo ho potuto controllare solo tre segni, di cui due alla fronte centrale ed uno a quella occidentale. Alla fronte centrale si ha in un punto un regresso che si avvicina a quello dell'anno prima, mentre al secondo segno si ha un progresso di m. 3,80; il fatto è determinato dall'abbondante detrito che copre in quel punto l'unghia di ghiaccio. Il segno posto alla fronte occidentale dà un regresso di m. 4,45, ch'è di molto inferiore a quello registrato l'anno scorso. L'innnevamento è molto scarso e limitato alla parte più alta del ghiacciaio a quote superiori ai 2900 m.

Nome del Ghiacciaio	Capo-saldi	Variazioni		
		1933-34	1935-36	1936-37
Marmolada:				
Fronte orientale	L	— 4,45	— 1,20	—
	M _I	— 40,50	— 2,10	—
Fronte centrale	H _I	— 3,80	— 11,40	—
	E _I	+ 0,10	— 6,40	— 5,85
	N	— 5,00	— 4,60	+ 3,80
Fronte occidentale	O	— 1,40	— 5,30	—
	P _I	— 1,10	— 15,75	— 4,45
	M	— 9,50	— 2,30	—

VITTORIO CONCI.

(1) Al posto dell'errata traduzione: Vedrette dei Giganti ho introdotto il nome locale Vedrette di Ries, perchè ormai entrato nell'uso tanto nella letteratura scientifica, come nella cartografia.

Gruppo del Sorapis.

Ghiacciaio Occidentale (5 settembre 1937). — Dal segnale posto nel 1935 davanti alla lingua frontale è risultato un ritiro di m. 16,70 rispetto allo scorso anno. Furono posti altri 2 segnali: uno laterale sinistro e l'altro frontale.

Ghiacciaio Centrale (5 settembre 1937). — Dal segnale posto nel 1929 è risultato un ritiro di circa m. 20,50 rispetto allo scorso anno. Tale ritiro è approssimato per l'imprecisione della misura fatta, data l'abbondante neve che ricopriva la lingua glaciale. Fu posto altro segnale davanti la lingua frontale sul masso, ove esiste ancora il segnale Marinelli del 1897.

Ghiacciaio Orientale (5 settembre 1937). — Fu posto un segnale davanti la fronte presso la pozza glaciale ed altro segnale nel punto più alto dell'arco morenico laterale sinistro, in prossimità del punto di saldatura con l'arco morenico laterale del contiguo ghiacciaio Centrale.

Gruppo di Cima Undici.

Ghiacciaio Occidentale e Ghiacciaio Alto di Popera (20 agosto 1937). — Non furono ritrovati i segnali posti nel 1932, per cui non si è potuto stabilire se vi è stato ritiro od avanzamento.

Ghiacciaio Basso di Popera (20 agosto 1937). — Dal segnale posto nel 1932 davanti alla fronte è risultato un avanzamento di circa m. 16,70 rispetto al 1933.

Gruppo delle Marmarole.

Ghiacciaio Meduce di Fuori (9 settembre 1937). — Fu presa una fotografia della fronte dal di sotto, ma non fu possibile fare rilievi e porre segnali per l'improvvisa tempesta avvenuta.

Gruppo del Pelmo.

Ghiacciaio del Pelmo (agosto 1937). — Non è stato possibile alcun rilievo pel cattivo tempo incontrato durante la salita.

Collaboratori: Mi hanno coadiuvato egregiamente gli operatori volontari del C.A.I. *Pino Genova* di Pieve di Cadore, *Franco Stefanelli* e *Ceildeo Conti* della Università di Bologna.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Innevamento frontale
					1935 m.	1936 m.	1937 m.	
Piave	Sorapis centrale . .	2185	N.	22	— 1,70	— 2,50	— 20,50	totale »
»	» occidentale . .	2225	E.	25	—	— 4,30	— 16,70	

ALBERTO CELLI.

APPENNINI

Gruppo del Gran Sasso d'Italia.

L'annuale sopraluogo al *Ghiacciaio del Calderone* del Gran Sasso d'Italia è stato effettuato, sempre con la collaborazione cortese della Sezione Idrografica di Pescara (1), i giorni 8 e 9 settembre 1937-XV.

Il ghiacciaio si è presentato scoperto per una buona parte e crepacciato al lato destro, nel mentre al lato sinistro l'innevamento era notevole e superiore al normale tanto da coprire i segnali. Accentuato, in confronto al 1936, il distacco lungo il contorno destro della massa glaciale dalle rocce circostanti, in ispecie sotto la Vetta Orientale e Centrale. Una nuova frana di breccia sulla sinistra ha aumentato la quantità già considerevole dei detriti di superficie in modo da mascherare sempre più il contorno terminale che apparentemente finiva a $3 \div 4$ metri a monte del solito inghiottitoio. Alcuni scandagli sulla morena frontale hanno confermato la supposta continuazione del ghiacciaio, senza però consentire un rilievo, anche approssimato, del contorno per l'altezza rapidamente raggiunta dai detriti stessi. Notati infine nel tratto terminale destro alcuni bei cordoni morenici, dei quali tre ordini abbastanza facilmente individuabili, evidente testimonianza del regresso del ghiacciaio. Come si è già indicato nella precedente relazione, nel sopraluogo del 1936 si era costituito, alla quota 2690 circa, un allineamento di pietre affondato per 50 cm. nel ghiacciaio. Un controllo di detto allineamento ha dato i seguenti risultati: N. 1 (a m. 1,50 dal caposaldo a sinistra): immutato; N. 2 (a m. 21): immutato; N. 3 (a m. 41): non trovato; N. 4 (a m. 61): spostato in avanti di m. 0,80; N. 5 (a m. 81): spostato in avanti di m. 0,50; N. 6 (a m. 101): spostato in avanti di m. 0,70. Quantunque questi elementi siano ancora troppo limitati per delle conclusioni quantitative, pur tuttavia essi sono sufficienti per confermare il movimento della massa glaciale.

Poichè le segnalazioni poste in opera nel 1934 non si erano dimostrate del tutto soddisfacenti, prestandosi anche ad equivoci con segnalazione di altro tipo, come osservato nel sopraluogo del 1936, si è provveduto a rifare completamente la segnalazione del ghiacciaio. I nuovi segnali constano di un caposaldo punzonato inscritto in un quadrato di circa 10 cm. di lato, e sono distinti da un numero progressivo (in cifre arabe da 1 a 7 per i segnali di contorno, in romane da I° a V° per quelli terminali), dall'anno della segnalazione (XV) e dalle iniziali dell'operatore (T. D.). I segnali terminali sono completati da una freccia indicante la direzione nella quale si è misurata la variazione frontale. I segnali sono stati tracciati in minio (quelli del contorno) e al catrame (terminali); si è poi avuto cura di cancellare, dove possibile, i vecchi segnali per evitare confusioni.

La nuova segnalazione risulta pertanto la seguente:

a) *Segnali di contorno:*

N. 1, a quota 2748,3, a destra, sul grande masso isolato che si trova sotto la Vetta Orientale (nuovo segnale).

N. 1 A. Sulla grande parete di roccia che porta alla Vetta Orientale, immediatamente dietro il segnale N. 1 (a m. 17). (Si tratta di un segnale complementare del precedente, atto soprattutto a dare un'idea del distacco della massa glaciale dalla roccia).

(1) Mi è grato ringraziare in particolar modo il Cav. Uff. Ing. Riccardo Formichi, Direttore della Sezione ed il Geo. A. Sforzini che mi accompagnò nel sopraluogo.

N. 2, a quota 2821,4, a destra, sotto la cresta tra la Vetta Centrale e la Vetta Occidentale (sostituisce il vecchio segnale N. 4 alla stessa quota).

N. 3, a quota 2850,1, a destra, sotto la Forcelletta tra la Vetta Centrale e la Vetta Occidentale (sostituisce il vecchio segnale N. 2 a quota 2849,9).

N. 4, a quota 2868,7, sotto la Vetta Occidentale, al limite superiore del ghiacciaio (sostituisce il vecchio segnale N. 1 a quota 2860,8).

N. 5, a quota 2844,90, a sinistra, sotto la cresta che va dalla Vetta Occidentale al Passo del Cannone (al posto del vecchio segnale N. 3 che non è stato trovato, causa la grande quantità di neve).

N. 6, a quota 2787 circa, a sinistra, sul primo grande spuntone di roccia di fronte alla Vetta Centrale (al posto del vecchio segnale N. 5 che non è stato trovato causa la grande quantità di neve).

N. 7, a quota 2710 (?), a sinistra, poco prima del Passo del Cannone (nuovo segnale di cui per un errore di triangolazione non si è potuto stabilire la quota esatta).

b) *Segnali terminali* (sulla morena di fronte alla lingua terminale):

N. I°, a quota 2693,70 (al posto del segnale IX° a quota 2693,30).

N. II°, a quota 2693,30 (al posto del segnale VII° a quota 2690,40).

N. III°, a quota 2690,70 (al posto del segnale V° a quota 2693,20).

N. IV°, a quota 2692,30 (al posto del segnale III° a quota 2692,60).

N. V°, a quota 2692,69 (al posto del segnale I° a quota 2694,30).

Il segnale V° è stato scelto con particolare cura in modo da poter costituire un'altra stazione topografica sulla morena (*stazione E*) a complemento della già esistente *stazione D* (m. 2695,86). Le quote e le posizioni delle altre stazioni, rimaste immutate sono: *stazione A* a quota 2872,90, sotto la cresta del Gran Sasso, a sinistra della Vetta Occidentale; *stazione B*) a quota 2827,01, sotto il prolungamento della cresta sinistra della Vetta Occidentale; *stazione C*) a quota 2771,56, sotto la Forcelletta del Calderone, nei pressi della Vetta Centrale.

Nei giorni del sopralluogo sono state rilevate infine le seguenti quote del ghiacciaio rispetto ai segnali e alle stazioni su indicate:

Dal segnale N. 1 m. 2,10 (quota del ghiacciaio m. 2746,20).

Dal segnale N. 1 A all'orlo del ghiacciaio in orizzontale m. 12,70.

Dalla stazione C) m. 11,0 (quota del ghiacciaio m. 2760,60).

Dal segnale N. 2 m. 2,6 (quota ghiacciaio m. 2818,80).

Dal segnale N. 3 m. 1,9 (quota ghiacciaio m. 2848,20).

Dal segnale N. 4 m. 7,9 (quota ghiacciaio m. 2860,80).

Dal segnale N. 5 m. 1,5 (quota ghiacciaio m. 2843,40).

Dalla stazione B) m. 1,30 (quota ghiacciaio m. 2825,70).

Dal segnale N. 6 m. 0,50 (quota ghiacciaio m. 2786,50).

Dal segnale N. 7 m. 1,80 (quota ghiacciaio m. 2708,20) (?)

Dal segnale N. I° m. 18,0 in orizzontale e m. 5,70 in verticale (quota ghiacciaio m. 2688,0).

Dal segnale N. II° m. 16,0 in orizzontale e m. 4,60 in verticale (quota ghiacciaio m. 2688,70).

Dal segnale N. III° m. 15,0 in orizzontale e m. 2,50 in verticale (quota ghiacciaio m. 2688,20).

Dal segnale N. IV° m. 22,0 in orizzontale e m. 6,00 in verticale (quota ghiacciaio m. 2686,30).

Dal segnale N. V° m. 14,0 in orizzontale e m. 5,00 in verticale (quota ghiacciaio m. 2687,70).

Con riferimento alle misure effettuate precedentemente si può allora osservare:

a) sul lato destro tra il 1936 ed il 1937 una diminuzione media di m. 2 circa (m. 3 circa nella parte inferiore e m. 1 nella parte superiore), nel mentre tra il 1935 ed il 1936 si era avuto un aumento di m. 0,50 ÷ 0,60, e nessuna variazione tra il 1934 ed il 1935;

b) sul lato sinistro tra il 1936 ed il 1937 un aumento nell'innnevamento che maschera i veri limiti del ghiacciaio, aumento dell'ordine di almeno m. 0,60 rispetto al 1935, a sua volta in aumento di circa m. 6 rispetto al 1935, nel mentre tra il 1934 ed il 1935 si era avuta una diminuzione media di m. 2;

c) sulla fronte, tenute sempre presenti le riserve sulla sua effettiva delimitabilità, tra il 1936 ed il 1937 un ritiro medio di m. 5,50, mentre tra il 1935 ed il 1936 si era avuto un avanzamento medio di m. 5,50 e tra il 1934 ed il 1935 un ritiro medio di m. 8,50. Va ancora notato come la quota nei pressi dell'inghiottitoio (sparito nell'ultimo sopraluogo) abbia avuto nel quadriennio in esame le seguenti variazioni: anno 1937 m. 2686,3; anno 1936 m. 2687,60; anno 1935 m. 2687,60; anno 1934 metri 2690,0.

L'esame dei vari elementi porta in definitiva a ritenere il ghiacciaio del Calderone *in fase di regresso tra il 1936 ed il 1937*. Le principali osservazioni sono da ultimo riassunte nella seguente tabella:

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Variazioni laterali	Innevamento frontate	Osservazioni
					1935 m.	1936 m.	1937 m.			
Mavone .	Calderone .	2685	N.E.	6	- 8,5	+ 5,5	- 5,5	- 2 (1)	-	(1) soltanto nel lato destro

In un'altra tabella sono poste in rilievo, come di consueto, le condizioni meteorologiche di alcuni periodi tipici, precedenti i vari sopraluoghi e lo stato del ghiacciaio. I dati meteorologici, da assumersi soltanto come *dati indici*, si riferiscono alla stazione di Isola del Gran Sasso (m. 420 s. m.). A miglior evidenza anzi i dati stessi sono riportati tra parentesi come rapporti della media del dodicennio 1925-1926; 1936-1937.

Le scarse precipitazioni invernali, pure accompagnate da una temperatura piuttosto fredda, non hanno favorito il formarsi di grandi innnevamenti, che le abbondanti piogge primaverili, e quelle eccezionali dell'agosto, hanno poi considerevolmente ridotto, e ancor di più avrebbero limitato se la temperatura, nella primavera e soprattutto nell'agosto, non si fosse mantenuta al di sotto della media.

Epoca del rilievo del ghiacciaio	Precipitazioni e temperature medie dei periodi precedenti il rilievo						Stato del ghiacciaio
	Semestre novembre-aprile		Trimestre maggio-luglio		Mese di agosto		
	Precip. in mm.	Tempe- ratura media	Precip. in mm.	Tempe- ratura media	Precip. in mm.	Tempe- ratura media	
1929 (4 agosto) . .	598,9 (0,76)	6°,0 (0,79)	256,3 (1,04)	20°,3 (1,04)	206,4 (3,61)	21°,8 (1,01)	scoperta una zona cen- trale - piccoli crepacci
1933 (14 agosto) . .	896,8 (1,14)	7°,3 (0,96)	234,8 (0,96)	17°,7 (0,91)	52,8 (0,92)	21°,8 (1,01)	ghiacciaio completa- mente innevato
1934 (8 settembre) .	1104,8 (1,41)	7°,7 (1,02)	228,8 (0,93)	19°,5 (1,00)	59,8 (1,05)	21°,3 (0,99)	scoperta una zona cen- trale - piccoli crepacci
1935 (8 settembre) .	521,7 (0,66)	7°,0 (0,92)	172,2 (0,70)	19°,5 (1,00)	42,4 (0,74)	21°,1 (0,98)	scoperta una larga zona - numerosi crepacci - diffusa zonatura
1936 (4 settembre) .	811,2 (1,03)	8°,3 (1,09)	300,6 (1,23)	18°,9 (0,97)	42,0 (0,73)	20°,4 (0,94)	notevole innevamento - scoperta una piccola zona terminale
1937 (8 settembre) .	657,1 (0,84)	6°,7 (0,88)	291,7 (1,19)	18°,1 (0,93)	112,2 (1,96)	16°,9 (0,78)	scoperta un'ampia zona, con crepacciature, sul lato destro e terminale
Media 1925-26 1936-37	785,6 (1,00)	7°,6 (1,00)	245,3 (1,00)	19°,5 (1,00)	57,2 (1,00)	21°,6 (1,00)	

Giugno 1938-XVI.

DINO TONINI.

INDICE

Composizione del Comitato Glaciologico Italiano	<i>Pag.</i> 5
Elenco dei rilevatori del Comitato Glaciologico Italiano	» 6
Enti sostenitori del Comitato Glaciologico Italiano	» 6
Elenco delle Pubblicazioni in cambio e ricevute in omaggio	» 7
MÒNTERIN U. - Le condizioni meteorologiche sulle Alpi e le variazioni periodiche dei ghiacciai italiani nel 1937	» 9
VISENTINI M. - Indagini idrografiche al Ghiacciaio dei Forni (Relazione sullo stato delle ricerche alla fine del 1937)	» 39
ALFIERI S. - Sulla oscillazione diurna delle portate dei torrenti con bacini glaciali	» 59
CAPELLO C. F. - Sulla formazione e sulla struttura dei ghiacciai nei torrenti alpini	» 69
NANGERONI G. - Fenomeni glaciali nel Gruppo di Sella (Dolomiti)	» 105
PRACCHI R. - Il morenico nella Conca di Rezzago in Vallassina	» 119
LOSACCO U. - Tracce glaciali al Passo del Cerreto (Appennino Settentrionale)	» 129
BLANC A. C. e TONGIORGI E. - Appunti di Ecologia Quaternaria (Il Tirreniano)	» 143
Relazioni delle campagne glaciologiche del 1937	» 161
