

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

BOLLETTINO

DEL

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO

N. 25 - 1948

TORINO
COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO
PALAZZO CARIGNANO
1948

Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1946

L'anno 1946 ha segnato un primo faticoso passo nella ripresa della normale attività del Comitato Glaciologico. Le campagne glaciologiche, che negli anni 1943-44 e 45 si erano limitate a poche regioni alpine, hanno di nuovo ampliato il loro raggio d'azione. Nel 1945 erano stati visitati solo 26 ghiacciai, di modo che, se le osservazioni su così esiguo numero di ghiacciai ci potevano confermare il perdurare della fase di ritiro, non ci permettevano tuttavia di venire a più ampie conclusioni e considerazioni di ordine generale. Nella stagione estiva 1946, i vari operatori, pur in mezzo a notevoli difficoltà di ordine logistico ed economico, ripresero, come abbiám detto la loro attività e ben 63 ghiacciai poterono essere controllati. L'invernata nevosa, sia nelle Alpi Occidentali che in quelle Orientali, e una non elevata temperatura media del periodo primaverile-estivo (maggio-agosto) avevan fatto sperare in un notevole rallentamento del regresso delle fronte glaciali; invece nel complesso si ebbe a verificare un continuo ed intenso regresso in tutto il sistema. Occorre però rilevare come tale regresso sia stato più generale nelle Alpi Orientali che non in quelle Occidentali. Il prof. CAPELLO nel Gruppo del Monte Bianco e il prof. VANNI nel Bacino della Valtournanche hanno trovato alcuni ghiacciai in fase stazionaria o addirittura in progresso. In tutto il resto delle Alpi (eccetto che per un ghiacciaio nel Gruppo di Brenta) il regresso si è dimostrato intenso e continuo, sebbene l'annevamento si presentasse notevole, e molte frange di neve orlassero ancora le fronti glaciali.

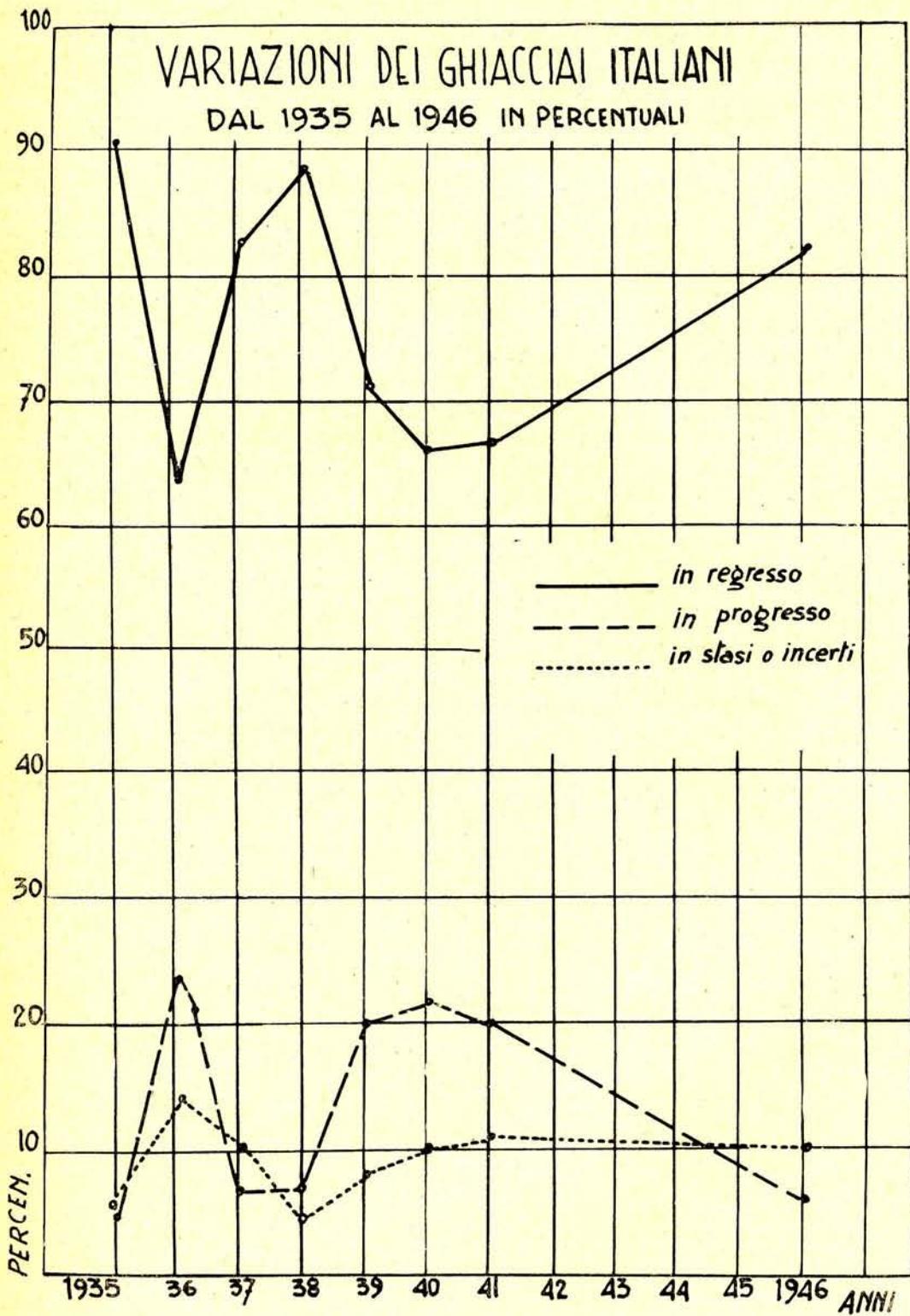
Furono anche, per merito dell'ing. TONINI, riprese le osservazioni sul Ghiacciaio del Gran Sasso, il quale, come gli altri delle Alpi, si dimostrava in intenso regresso.

Dei 63 ghiacciai, che, come abbiám detto sono stati osservati nella campagna 1946, 4 risultavano in fase di progresso; 53 in quella di regresso e 6 apparivano in fase incerta o in stasi.

Confrontando con il 1941, ultimo anno in cui si fecero numerose osservazioni, si può persuaderci del perdurare non solo ma dell'intensificarsi del regresso dei ghiacciai alpini in generale.

VARIAZIONI DEI GHIACCIAI ITALIANI NEL 1946

GRUPPI o BACINI IDROGRAFICI	Ghiacciai osservati	In progresso	Stazionari o incerti	In ritiro
ALPI OCCIDENTALI				
Monte Bianco	13	—	6	7
ALPI CENTRALI				
Bacino Valtournanche	6	3	—	3
Bacino del Lys	4	—	—	4
Bacino del Sesia	3	—	—	3
Gruppo Tambò-Stella	2	—	—	2
Gruppo Disgrazia-Bernina	4	—	—	4
Valle Livigno	2	—	—	2
Ortles-Cevedale	12	—	—	12
Venoste Occidentali	4	—	—	4
Gruppo di Brenta	8	1	—	7
ALPI ORIENTALI				
Canin-Montasio	4	—	—	4
APPENNINI				
Gran Sasso	1	—	—	1
Totali	63	4	6	53
Percentuali 1946 su (63)		6 %	10 %	84 %
Percentuali 1941 su (110)		20 %	12,72 %	67,28 %
Differenza fra il 1941 e il 1946		— 16	— 2,72	+ 16,72



Nel 1941 si ebbe (su 110 ghiacciai):

in progresso	. . . . .	20%
in stasi	. . . . .	12,72%
in regresso	. . . . .	67,28%

Nel 1946 si ebbe (su 63 ghiacciai):

in progresso	. . . . .	6%
in stasi	. . . . .	10%
in regresso	. . . . .	84%

Concludendo perciò per quanto l'inverno 1945-46 sia stato nevoso e la temperatura media dei mesi primaverili-estivi (maggio-agosto) non superiore a quella del 1945, il regresso continuava intenso; per ora non si hanno veri e propri sicuri accenni ad una inversione decisa di fase.

SUNTO. — *L'autore riassume i risultati delle campagne glaciologiche svoltesi nell'estate 1946. Furono controllati 63 ghiacciai, dei quali 4 risultavano in progresso, 53 in regresso, 6 in fase incerta o in stasi.*

THE VARIATIONS OF THE ITALIAN GLACIERS DURING THE ERC. — *The author resumes the results of the glaciologico work developed during summer 1946. Were controlled sixty-three glaciers of which four resulted in progress fifty-three in regress, six in uncertain phase or in stasis.*

Relazioni delle Campagne Glaciologiche del 1946

ALPI OCCIDENTALI

Gruppo del Monte Bianco. — C. F. CAPELLO.

ALPI CENTRALI

Bacino della Valtournanche. — M. VANNI.

Bacino del Lys. — W. MONTERIN.

Bacino di Valsesia. — W. MONTERIN.

Gruppo Tambò-Suretta-Stella. — S. PIGNANELLI.

Gruppo Disgrazia-Bernina. — A. RIVA.

Valle di Livigno. — G. NANGERONI.

Gruppo Ortles-Cevedale. — A. DESTO.

Alpi Venoste Occidentali. — L. RICCI.

Gruppo di Brenta. — L. RICCI.

ALPI ORIENTALI

Gruppo Canin-Montasio. — B. MARTINIS.

APPENNINI

Gran Sasso. — D. TONINI.

ALPI OCCIDENTALI

ALPI GRAIE

Gruppo del Monte Bianco

La consueta visita ai ghiacciai del massiccio del M. Bianco (versante italiano) fu compiuta quest'anno — dopo un intervallo di due anni a causa delle ben note contingenze belliche — nella prima quindicina di ottobre. L'innevamento generale riscontrato era ridotto ai minimi termini: solo le parti iniziali dei ghiacciai di canale e di circo presentavano ampie frange nevose interrotte però al crepaccio terminale.

In complesso i ghiacciai visti furono tredici: di essi quattro sono in fase malsicura, sette in regresso e due stazionari. Le annotazioni singole per i diversi ghiacciai sono le seguenti.

Ghiacciaio di Pré de Bar. — Margine ben netto, crepacciatura radiale sulla terminazione della lingua accentuata sul bordo destro ed unghia terminale appiattita. Regresso di qualche metro.

Ghiacciaio di Triolet. — Quello superiore terminante sul gradino roccioso presenta una minor frastagliatura del margine frontale, mentre l'inferiore per la forte ablazione consente di vedere un largo tratto del bordo e della scarpata terminale. La porta del ghiacciaio è ben netta e si trova sul lato destro della fronte. E' notevole la diminuzione in potenza.

Ghiacciai Frébouzie - Jorasses - Plampensieux. — Permangono in fase incerta in quanto non si riscontrarono variazioni sensibili del margine frontale, ma solo appiattimenti maggiori qua e là lungo il margine frontale.

Ghiacciaio di Rochefort. — Regresso accentuato specialmente per quanto concerne il suo fianco destro.

Ghiacciaio della Brenva. — Tutta la massa del dissipatore ha subito una diminuzione fortissima in potenza. Il margine laterale sinistro è di molto appiattito, mentre il destro ha modificato assai profondamente il proprio aspetto. Ivi infatti si è venuta allargando l'arretramento ad arco già delineatosi da parecchi anni, sicchè ora tutto il tratto frontale destro si presenta falcato con parete terminale alta una ventina di metri od anche più. Il ghiaccio vivo del ghiacciaio si attacca alla rupe a monte del secondo risvolto della strada del Portud, dopo il Santuario. Una gran placca di ghiaccio si diparte però ancora dal primo risvolto della strada e si unisce al ghiaccio vivo: essa è alta 20-30 metri. Il solco compreso tra la rupe di Nôtre Dame e il ghiacciaio è occupato da cordoni morenici ben individuati (tre i maggiori) alternati da piccole conche lacustri. Il torrente subglaciale esce dalla parte più estrema sinistra della falcatura frontale: l'ingresso nella regione di Plan Ponquet avviene ora non direttamente al contatto tra la morena destra e la rupe, bensì con serpeggiamento a **S** fra i blocchi morenici ivi disposti: fra di essi, prima di inabissarsi, esso percorre circa quaranta metri.

Il margine **S** del ghiacciaio superiore, alla Pierre à Moulin, è quanto mai irregolare: si nota tuttavia una frastagliatura sempre più ridotta sul lato destro ed un lobo esiguo (largo nel punto più stretto una quarantina di metri) sull'opposto, ove si unisce al sottostante ghiacciaio. E' da prevedere che, se il regresso continuerà ancora qualche anno, anche per la Brenva si produrrà un netto distacco del bacino collettore dal dissipatore, come già è avvenuto nel ghiacciaio del Triolet.

Ghiacciai di Entrèves e Toulà. — Sono da considerarsi entrambi in fase stazionaria.

Ghiacciai di Frenay e Brouillard. — Abbassamento evidentissimo del margine frontale con scomparsa delle frastagliature: sono quindi in regresso per quanto lieve.

Ghiacciaio del Miage. — In fase incerta per il molto morenico minuto che non consente di discernere il margine frontale.

Ghiacciaio dell'Allée Blanche. — Bordo netto sul margine destro, ed occultato sull'opposto. E' evidente il regresso anche alla fronte.

Nella tabella riassumo le condizioni dei ghiacciai osservati.

Bacino idrografico	GHIACCIAI OSSERVATI			
	Stazionari	Regresso	Fase incerta	Totali
Dora V. Ferret . .	—	Pré de Bar Triolet Roche fort	Frebouzie Jorasses Plampensieux	
	0	3	3	6
Dora V. Veni . . .	Entreves Toulà	Brenva Frenay Brouillard Allée Blanche	Miage	
	2	4	1	7
Totali parziali	2	7	4	13

CARLO FELICE CAPELLO.

ALPI CENTRALI

ALPI PENNINE

BACINO DELLA VALTOURNANCHE.

Condizioni generali della montagna. — L'andamento delle condizioni meteorologiche si presentò nel complesso come un fattore favorevole al progresso o almeno al rallentamento del sensibile regresso che caratterizzò da molti anni le variazioni dei ghiacciai alpini. Riportiamo alcuni dati di temperatura e di nevosità dell'anno 1945-46 forniti dalla stazione meteorologica di Valtournanche.

TABELLA I

STAZIONE NIVO-PLUVIOMETRICA DI VALTOURNANCHE (1550 m. s./m.)
Temperatura media in C. (quadrimestre invernale)

ANNO 1944-45		ANNO 1945-46	
Mesi		Mesi	
Dicembre	- 4,1	Dicembre	- 1,8
Gennaio	- 7,3	Gennaio	- 3,6
Febbraio	+ 3,0	Febbraio	+ 0,1
Marzo	+ 4,8	Marzo	+ 2,25
} Media - 0,9		} Media - 0,75	

Media altezza del manto nevoso in centimetri (semestre invernale)

ANNO 1944-45		ANNO 1945-46	
Mesi		Mesi	
Novembre	15,26	Novembre	0
Dicembre	42,80	Dicembre	18,00
Gennaio	60,00	Gennaio	51,00
Febbraio	53,50	Febbraio	67,00
Marzo	13,50	Marzo	92,60
Aprile	0	Aprile	6,00
} Media cm. 30,8		} Media cm. 39,1	

Dalla I Tabella si può osservare che l'inverno 1944-45 fu leggermente meno freddo di quello 1945-46, ma anche leggermente più nevoso, fatto questo importante perchè la nevosità rappresenta uno dei due fattori principali che influiscono sulle oscillazioni dei ghiacciai.

Ma più importante è forse l'esame dei dati della temperatura media e della piovosità dei quattro mesi dal maggio all'agosto (Tabella II).

TABELLA II

STAZIONE NIVO-PLUVIOMETRICA DI VALTOURNANCHE (1550 m. s./m.)

Temperatura media quadrimestre primaverile-estivo in C.

ANNO 1945		ANNO 1946	
Mesi		Mesi	
Maggio	10,5	Maggio	7,95
Giugno	13,8	Giugno	11,05
Luglio	16,9	Luglio	16,00
Agosto	13,0	Agosto	13,80
} Media 13,7 C.		} Media 12,2 C.	

Piovosità quadrimestre primaverile-estivo (in mm.)

ANNO 1945		ANNO 1946	
Mesi		Mesi	
Maggio	73,30	Maggio	155,25
Giugno	43,75	Giugno	171,25
Luglio	35,50	Luglio	54,00
Agosto	137,75	Agosto	138,00
Totale mm.	290,30	Totale mm.	518,50

La temperatura media da 13,7 C scese a 12,2 C, perciò si ebbero nel quadrimestre primaverile-estivo dell'anno 1946 condizioni meno favorevoli all'ablazione rispetto al corrispondente quadrimestre del 1945. La piovosità fu, poi, molto più abbondante nel 1946 rispetto al 1945, sempre con riferimento al quadrimestre maggio-agosto; essa piovosità ebbe però i suoi massimi nel maggio e nel giugno (1946), mesi nei quali in montagna si possono notare precipitazioni nevose, anche a non grandi altezze, in quanto il limite temporaneo delle nevi non ha raggiunto la sua massima altitudine. Nel luglio e nell'agosto le precipitazioni furono più scarse, e perciò non ebbero notevole influenza sull'ablazione; mentre quelle in maggio e giugno potevano ancora favorire l'accumulo delle nevi. Nel complesso perciò le condizioni me-

teorologiche nel periodo 1945-46 furono meno favorevoli al regresso che non quelle del corrispondente periodo del 1944-45. Le misurazioni e le osservazioni fatte direttamente confermarono infatti questo rallentamento nel moto di ritiro dei ghiacciai della Valtournanche. L'annevamento nel periodo delle escursioni era ancora notevole; le regioni più alte dei ghiacciai e della montagna in genere erano ricoperte da uno spesso manto nevoso.

Campagna glaciologica 1946. — Le escursioni si svolsero nella seconda decade di agosto, ad un anno di distanza da quelle della precedente campagna 1945. Furono visitati i sei principali ghiacciai della Conca del Breuil: *Montabel, Cherillon, Tyndall, Cervino, Furca e Valtournanche*. Questi ghiacciai disposti tutto attorno alla conca possono, data anche la loro diversa esposizione e la loro pur varia conformazione morfologica, dare un'idea del generale andamento del glacialismo nella valle.

Ghiacciaio di Montabel. — Questo grandioso apparato glaciale, che ha il suo ampio bacino di raccolta del vasto ed elevato circo che si apre sulla parete di sud-est della Dent d'Herin, e si scarica con grandiosa seraccata giù per i gradini che scolpiscono, a guisa di grande gradinata la conca del Breuil, si presentava quest'anno in condizioni tali da poter essere di nuovo misurato nelle sue variazioni frontali. Dopo molti anni, nei quali la fronte erasi nascosta sotto alla morena, la massa del ghiaccio era di nuovo emersa formando una fronte ben scoperta con una larga bocca, da cui esciva abbondante di acqua il torrente di fusione. Questo importante fatto (1) del riapparire della fronte farebbe supporre un arresto del regresso, anzi una certa ripresa dell'alimentazione rispetto all'ablazione. Fu collocato un nuovo segnale 1946 a m. 6 dal ghiaccio.

Ghiacciaio di Cherillon. — Questo importante ghiacciaio, la cui fronte già un tempo turgida e lobata va nascondendosi sempre più sotto al detrito morenico, presentava, data la sua relativamente bassa altitudine, un innevamento nullo presso alla fronte, ma abbondante assai nella elevata regione superiore del circo per effetto delle recenti nevicate del maggio e del giugno. La fronte appariva sempre coperta di abbondante detrito; fu ritrovato il segnale 1941 m. 4, segnale che nel 1944 era a m. 25 e nel 1945 a m. 24,50. Esso si trovava (nel 1946) a m. 22, per cui il ghiacciaio doveva aver subito un leggero progresso, di m. 2,50. Già nel 1945 il regresso aveva subito un certo rallentamento.

Presso l'ala sinistra della fronte fu collocato un segnale 1946 m. 22. Da questa parte la fronte si presentava più scoperta, e perciò in più favorevole condizioni per eseguire misure. Il circo di questo ghiacciaio, assai annevato e con larghe frange di neve ai lati, rendeva incerte le misure di potenza. Fu tuttavia collocato, su roccia in posto, un segnale di potenza con la data 1946, all'altezza del ghiaccio, che qui si appoggia alla parete rocciosa.

Ghiacciaio di Tyndall. — Anche in questo ghiacciaio, alimentato dalle nevi che precipitano dalla Testa del Leone e dal Cervino e si raccolgono in un vasto circo in corrispondenza del Colle del Leone, l'annevamento nelle più alte regioni era assai notevole; pure presso alla fronte si estendevano vaste frange di neve. Dalle misure eseguite rispetto ai segnali dinanzi alla fronte principale, questo ghiacciaio appariva esser in leggero progresso. Il segnale 1942, che nel 1945 era a 20 metri dal ghiaccio, si trovava a m. 11,80; un progresso perciò di m. 8,20. Va però tenuto conto che le frange di neve rendevano le misure un po' incerte. Fu posto un nuovo segnale 1946.

(1) Fu già rilevato nel 1945, ma non si poterono collocare segnali.



(Fot. M. Vanni)

Fig. 1. - La fronte del Ghiacciaio di Valtournanche nel 1942.



(Fot. M. Vanni)

Fig. 2. - La fronte del Ghiacciaio di Valtournanche nel 1946.

L'ala sinistra della fronte, da cui scaturisce un minore torrente di fusione, si dimostrava invece in regresso: il segnale 1941 (posto in quell'anno a m. 3,80), che nel 1945 era a m. 26,30, appariva quest'anno a m. 36; un regresso perciò di m. 9,70.

Ghiacciaio del Cervino. — Si presentava molto abbassato ed arretrato; il segnale 1941, che nel 1945 si trovava a m. 42, nel 1946 era a ben 65 metri circa di distanza; un regresso di m. 23. Fu collocato un nuovo segnale 1946 a m. 38 dalla *bocca* da cui esce un grosso torrente di fusione, ed a m. 10 da una placca di ghiaccio di un'ala laterale di destra protetta da detrito morenico.

Ghiacciaio di Valtournanche. — Questo vasto ghiacciaio a mantello va sempre arretrandosi; data la scarsità di morena mobile esso si mantiene sempre assai bianco e sgombro di detrito superficiale. Il regresso tuttavia si dimostrava in lieve rallentamento; per quanto le misure siano rese meno sicure per l'ampio lago formatosi dinanzi alla fronte, trovandosi i massi, su cui detti segnali furono posti, sommersi completamente nell'acqua. Sul lato destro della fronte si poterono ancora eseguire delle misure di una certa precisione, dalle quali risultò che: il segnale n. 1-1941 V, che nel 1945 era distante m. 75, si trovava nell'agosto 1946 a m. 80 circa, dimostrando perciò un breve arretramento di m. 5, mentre l'anno prima tale arretramento era stato di m. 25;

— Il segnale n. 2-1941 (m. 7,60) che nel 1945 era distante m. 65, era, nel 1946, a m. 70, ossia cinque metri più lontano. Nel 1945 l'arretramento era stato di m. 10;

— il segnale n. 3-1942 (m. 7,90), su grosso masso (già fotografato), da m. 50 di distanza nel 1945, si trovava nel 1946 a m. 60; indicando un arretramento di m. 10. Nel 1945 l'arretramento era stato di m. 20.

Nel complesso il regresso continuò anche nel 1946, ma, come sopra dicemmo, con minore intensità rispetto al precedente anno 1945.

Sul lato destro della fronte fu collocato un nuovo segnale 1946 a m. 40.

Ghiacciaio della Furca. — La fronte di questo ghiacciaio, che fin dai primi anni, in cui si iniziarono le osservazioni (1926), si nascondeva sotto al detrito morenico abbondantissimo, in quanto alimentato dalle pareti rocciose del Cervino, rendendo impossibile ogni segnalazione frontale, nell'agosto del 1946 appariva scoperta a forma di ripida parete. Fu perciò possibile collocare dei segnali ed eseguire fotografie. Un simile fenomeno è sempre in relazione ad una fase di progresso della fronte glaciale; nel nostro caso però non si tratta forse di una vera e propria nuova fase, in cui l'alimentazione tende a prevalere sull'ablazione per effetto di una più abbondante nevosità e di una più bassa media temperatura, ma piuttosto di una diminuita ablazione per la protezione esercitata sulla massa glaciale dal detrito della grande frana precipitata dalle pareti del Cervino nel 1942. L'influenza di questa massa di detrito (140.000 mc.) era da prevedersi, e se ne fece già cenno nella relazione della campagna glaciologica 1943 (1). Si è ripetuto qui quanto è avvenuto nel ghiacciaio della Brenva dopo la frana del 1920.

Fu collocato un segnale a m. 11.

L'esame dei sei principali ghiacciai della Valtournanche permette di concludere che il regresso continua, ma per più favorevoli condizioni di nevosità e di temperatura, ha subito, nel 1946, un certo rallentamento. Apparirebbero in lieve fase di progresso i ghiacciai di *Montabel*, di *Cherillon* e di *Tyndall*.

(1) V. *Bollettino Comitato Glaciologico Italiano*, n. 23, pag. 28 (1947).

Variazioni dei ghiacciai della Valtournanche in metri (+ progresso; — regresso)

Ghiacciaio	ANNO 1945		ANNO 1946		Osservazioni generali
	Variazioni		Variazioni		
	frontali	di potenza	frontali	di potenza	
Montabel	?	?	+ ?	=	Forte annevamento nel circo nel 1946
Cherillon	+ 0,50	+ 4	+ 2,50	= ?	
	- 3				
Tyndall	- 7,50	=	+ 8,20(?)	=	
	- 19				
Cervino	- 12	=	- 9,70	=	
Furca	=	=	- 23	=	
	- 25				
Valtournanche	- 10	=	- 5	=	
	- 20				

MANFREDO VANNI

BACINO DEL LYS.

In conseguenza della grande copertura invernale, benchè le escursioni glaciologiche si siano svolte verso la fine di settembre e alla fine di ottobre, quest'anno i ghiacciai si presentavano assai innevati anche nelle regioni inferiori, per cui i controlli sulle oscillazioni non poterono essere fatti in favorevoli condizioni.

Ghiacciaio del Lys. — Data la tarda epoca (6 novembre) la sua superficie appariva completamente ricoperta da un leggero strato di neve fresca. La fronte presentava un sensibile arretramento rispetto all'anno scorso, ed ora si trova ad un centinaio di metri più in alto del roccione di Salzen. Non essendo stato ritrovato il segno frontale 1941 non fu possibile eseguire la misura di controllo, perciò è stato necessario collocarne uno nuovo su roccia in posto a m. 85 dalla fronte. Il fianco destro del ghiacciaio era abbastanza unito mentre quello sinistro appariva fortemente seracato ed il suo limite non era chiaramente visibile perchè ricoperto da detrito morenico. In tutti e due i fianchi in corrispondenza dei vecchi segnali IV e V la riduzione della massa glaciale è stata grande e precisamente in media m. 19,80 dal 1943. La diminuzione è stata soprattutto forte in questi ultimi anni non solo in superficie, ma soprattutto in potenza. Infatti al plateau nel 1943 era stato rilevato un abbassamento annuale di ben m. 4,10. Quest'anno non fu possibile eseguire la misura di controllo poichè una larga chiazza di neve residua mascherava completamente il margine. La copertura morenica era abbondante anche nella parte superiore al plateau.

Ghiacciaio d'Indren orientale. — La lingua terminale di questo ghiacciaio alcuni anni fa si distaccava completamente dalla massa glaciale soprastante riducendosi ad un ammasso di ghiaccio morto che negli anni successivi, come era da prevedersi, è andato rapidamente consumandosi, e quest'anno è scomparso del tutto.

Ghiacciaio d'Indren occidentale. — All'epoca della visita (28 settembre) la superficie di questa lingua appariva abbastanza scoperta, in alto permaneva invece vecchia neve residua dell'inverno su tutto il margine della fronte e particolarmente sul fianco sinistro; in conseguenza le misure accertate risultavano un po' dubbie. La fronte era bassa e piatta, dimostrando di aver subito una forte diminuzione in po-

Bacino idrografico	Chiaiccio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Variazioni laterali m.	Innevamento frontale	Osservazioni suppletive
					1943 m.	1944-45 m.	1946 m.			
Dora Baltea (Lys)	Lys	2247	S.	1108	- 33,70 ?	-	-	- 19,80 (1) (dal 1943)	nullo	Segno di potenza del Plateau m. -4,10 nel 1943 e m. -1,75 dal 1943 al 1945
»	Indren occid. : lingua destra .	2899	S.	-	-	-	innervato	-	totale	I due fianchi, del Chiaiccio del Lys, in corrispondenza dei segnali IV-V indicavano nel 1943 un regresso annuale in media di m. 3,25
»	lingua sinistra .	3020	S.	189	-	-	- 16,10 (2) (dal 1942)	-	parziale	
»	Indren orientale :	3035	S.	-	-	-	innervato	-	totale	
»	Netsho	2716	N.N.O.	19	-	-	innervato (3)	-	totale (3)	
Sesia	Bors	2992	S.	165	-	-	- 7,70 (4) (dal 1942)	-	parziale	
»	Piode :				-	-	innervato	-	totale	
	ramo destro .		S.S.E.	192	-	-	innervato	-	totale	Fronte in frane
	ramo sinistro .		S.S.E.		-	-	-	(5)	parziale	Fronte in frane
»	Sesia		S.	210	-	-	-	(5)	nullo	

(1) Media dei due segni IV-V.
 (2) Media dei due segni.
 (3) Di neve fresca.
 (4) Segno di potenza frontale sinistro (verso la Malafatta).
 (5) Impossibile misura, per distacco degli estremi frontali.

tenza. Il vecchio segno sinistro 1928, non trovandosi più in direzione del ghiacciaio, venne sostituito da uno nuovo su roccia in posto a m. 16,80. I due segnali frontali 1939 sullo spuntone sinistro, e 1930 sullo spuntone destro indicavano un regresso in media di m. 16,10 dal 1942.

Lingua destra. — In questi ultimi anni questa lingua si è ristretta e oltremodo appiattita. La fronte era completamente mascherata da vecchia neve residua di valanga. In alto la superficie del ghiacciaio appariva poco innevata ma parzialmente coperta da una grande quantità di detriti che mascheravano tutto il limite del fianco destro. Causa le condizioni sopradette non fu possibile eseguire alcuna misura di controllo.

Ghiacciaio di Netscho. — Anche quest'anno, come nei precedenti, non si sono potute fare le misure di controllo per la copertura di neve fresca. La fronte si è completamente ritirata sulle rocce soprastanti. Il bacino di carico mostrava di aver subito una grande riduzione in potenza.

BACINO DEL SESIA.

Ghiacciaio di Bors. — La lunga lingua terminale del 1934, eccetto che negli anni 1941-42 (in questi due anni le misure indicavano un regresso frontale di m. 4,10 dal 1934 al 1941 e m. 25,10 dal 1941 al 1942), è sempre rimasta ricoperta da neve vecchia residua di valanghe impedendo di conseguenza le misure di controllo. Quest'anno essa si presentava ancora più innevata, più stretta e più appiattita. Al segno frontale sinistro, verso la Malafatta, il regresso fu di m. 7,70 dal 1942. La misura è però da ritenersi un po' dubbia perchè i margini del ghiacciaio in corrispondenza del segno erano leggermente mascherati da vecchia neve indurita.

Ghiacciaio del Piode - Ramo destro. — come negli anni precedenti si è trovato un innevamento notevole, per cui non fu possibile fare alcuna misura.

Ramo sinistro. — La fronte di questo ghiacciaio poggia su di una larga roccia levigata e di forte pendenza sulla quale la presenza di grossi blocchi di ghiaccio testimoniano distacchi assai frequenti degli estremi frontali; in conseguenza il regresso era notevole. Le condizioni troppo pericolose di questo ghiacciaio non permisero di fare alcun controllo.

Ghiacciaio del Sesia. — L'alta fronte di questo ghiacciaio, che poggia su di una ripida gradinata di roccia, è sempre più seraccata. Qui i distacchi degli estremi frontali sono ancora più frequenti di quelli del Piode, riducendo impossibile ogni misura.

Gressoney La Trinité, Novembre 1946.

W. MONTERIN.

ALPI RETICHE

Gruppo Tambò-Suretta-Stella

Quest'anno, dopo la parentesi 1943-45 imposta dagli eventi di guerra, ho ripreso le osservazioni limitatamente a due dei ghiacciai della Valle S. Giacomo (Spluga), tipici, facilmente accessibili, certo ben di più che non quelli della Val Masino, e in buone condizioni d'innnevamento.

1. *Ghiacciaio del Pizzo Ferrè*. — L'ho visitato soffermandomi a osservarlo minutamente, il giorno 22 settembre. La fronte, interamente scoperta e di cui fu presa una fotografia, nell'assise non offriva modificazioni rilevanti. Però i segnali indicavano ancora dimagrimento: quello posto davanti alla fronte e che nel 1942 distava 49 m. ora dista 70 m. circa, attestando un regresso di 5 m. all'anno circa. Il segnale laterale è ormai fuori dei limiti del ghiacciaio.

2. *Ghiacciaio della Val Loga*. — Fu visitato, ma senza esito perchè troppo innevato nel 1941. Nel 1940 la III fronte indicava un arretramento di 9 m. complessivi di 3 anni. Il ritiro riscontrato adesso (22-9-1946) è stato di 17 m. (complessivo di 6 anni (1940-46).

Non ho potuto eseguire misure, ma ad occhio e dal confronto di fotografie, mi è apparso in accentuato regresso anche il Ghiacciaio Sud del Suretta.

Fu presa una fotografia panoramica dell'intero gruppo del Tambò, cui i due ghiacciai summenzionati appartengono, per documentare le ottime condizioni d'innevamento a fine settembre 1946.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Innevamento frontale
					1944 m.	1945 m.	1946 m.	
Liro . . .	Gh. del Pizzo Ferré	2390	N.E.	131	—	—	— 21	scarso (1)
	Gh. della Val Loga	I - 2780 II - 2750 III - 2630	E.	31	—	—	—	
					—	—	— 17	scarso (2)

(1) Il regresso è complessivo degli anni 1943-44-45-46.

(2) Il regresso è complessivo degli anni 1940-1946.

Prof. PIGNANELLI SALVATORE.

Gruppo Disgrazia-Bernina

SCALINO (1943).

Venne visitato il 6 settembre. Vennero prese due fotografie: 1) una foto-d'assise, dal Pizzo d'Uer, dove negli scorsi anni è stata istituita una S.F.; 2) una foto della fronte principale (lingua centrale) dalla S.F. vicinissima al mio segnale. Da questo mio segnale alla detta fronte, m. 93. Dove questa fronte, sul suo lato destro, si appoggiava alla roccia, si è ora formata una svasatura di m. 30.

(1945).

Venne visitato il 3 settembre. Fatta una fotografia dalla S.F. di Pizzo d'Uer (foto d'assise). Fatta una foto della fronte principale. Distanza da questa al mio segnale m. 135.

Il distacco della porzione destra della fronte dall'emergenza rocciosa, cui si appoggiava negli scorsi anni, è aumentato. Dal margine frontale della lingua glaciale emerge un deposito morenico, abbandonato dalla fronte in ritiro.

Come rilevasi dalla foto presa da Pizzo d'Uer, il lembo, a grembiule, della lingua orientale (Canciano) va disfaccendosi.

(1946).

Prese le solite due foto: 1) quella d'assieme dalla S.F. di Pizzo d'Uer; 2) quella della fronte principale. Distanza da questa al mio segnale, m. 142. Come appare anche dalla foto presa da Pizzo d'Uer, il lembo frontale, a grembiule, della lingua orientale, che quest'anno presenta crepacciature a raggera, va decomponendosi. In tutti e tre questi anni, l'innevamento è stato nullo.

VENTINA (1943).

La caratteristica di quest'anno è un vallone, inciso nella fronte, verso il centro, con forma ad S, largo m. 15, profondo m. 10.

Distanza tra il mio allineamento del '41 e la fronte attuale, m. 33. Distanza fissa tra il detto allineamento ed il segnale Sangiorgi del 1911, m. 210.

La bella morena laterale, che affianca il ghiacciaio sulla sua destra, è ora notevolmente elevata rispetto al ghiacciaio stesso. Giudico che la linea di cresta sia più elevata in confronto alla platea di una quarantina di metri. In prossimità della fronte, la detta linea di cresta è più elevata dalla superficie libera del ghiacciaio di una decina di metri. La detta morena laterale non deve essere molto antica. La corrispondente fronte doveva essere più a valle del segnale Sangiorgi di circa 140-180 m. Mentre la fronte decorrente a circa 30 m. a monte del segnale Sangiorgi è priva di vegetazione, le fronti più o meno demolite tra il segnale Sangiorgi e 140-180 m. più a valle recano rari cespugli. Nello spazio compreso tra i m. 30 più a monte, e i m. 140-180 più a valle del segnale Sangiorgi, esistono vestigia di numerose oscillazioni, aventi rapporti con la suaccennata morena laterale. Forse il Ventina 100 anni fa aveva la fronte di circa 400 m. più a valle.

(1945).

Visitato il ghiacciaio il 6 settembre. Il vallone di ghiaccio che incide medialmente la fronte si è prolungato di parecchi metri verso monte. La fronte presenta altre rientranze ed intaccature della linea marginale. Distanza dalla fronte al mio allineamento, m. 71. Ho preso, dalla S.F. in prossimità della fronte la solita fotografia della fronte stessa.

(1946).

Visitato il ghiacciaio il 14 settembre. Distanza della fronte dal mio allineamento m. 83. La rientranza centrale si è fatta più netta. Detta rientranza ha forma di triangolo con la base di m. 30 (lungo la linea marginale) e profondità di m. 25 (dove sbocca il torrente dal cuore del ghiaccio). Vicino al mio allineamento e lungo il margine della fronte quest'anno ho trovato segnali, a sigla R.B., perciò non miei, che possono ingenerare confusione. Ho preso dalla solita S.F. la solita fotografia della fronte. Da questa recandomi al Canalone della Vergine, ho notato, camminando lungo la morena laterale sinistra del Ventina, come la superficie libera di questa porzione frontale del ghiacciaio si è notevolmente abbassata, in confronto degli scorsi anni.

CASPOGGIO (1943).

Dal mio segnale del '41 che, quando venne istituito corrispondeva al limite della fronte, quest'anno 1943 intercorrono m. 40. Ritiro in un anno (42-43) di m. 18. Nel punto di fuoruscita del torrente, la fronte, senza forno, è a blocchi staccati, diroccati, in disfacimento.

(1945).

Visitato il ghiacciaio il 5 settembre. Distanza della fronte dal mio segnale, m. 70. La fronte presenta un forno largo e basso. Detto forno presenta un'altezza dalla volta al torrente di m. 1 e 1/2, e una larghezza di circa m. 12.

(1946).

Visitato il ghiacciaio il 3 settembre. Distanza della fronte dal mio segnale m. 74. Niente forno. Fronte a unghia.

SCHERSCHEN (1943).

Visitato il ghiacciaio il 7 settembre. Ho istituito il mio segnale su roccia in posto, emergente, in punto orrido, a m. 15 dalla fuoruscita del torrente. Dal punto del segnale ho preso una fotografia. La fronte è a scarpata, semi-imbutiforme, di ghiaccio vitreo. Più a valle di m. 300, il vallone è sbarrato da un diaframma di ghiaccio, residuo di una precedente fronte pure imbutiforme, ormai completamente staccata dalla fronte vera e in via di disfacimento.

(1945).

Visitato il ghiacciaio il 5 settembre. Grande sfacelo della fronte. Aspetto quasi irriconoscibile in confronto di quello che aveva nel 1943. Dal mio segnale la fronte è arretrata m. 50 (35 m. di arretramento in due anni). Il diaframma di ghiaccio trasversale al vallone di cui faccio cenno nella relazione del '43, è scomparso. La porzione destra della fronte glaciale si è liquefatta, abbandonando un'enorme congerie di morena. Da un punto vicinissimo al mio segnale, fatta la solita fotografia della fronte.

(1946).

Visitato il ghiacciaio il 3 settembre. Fronte a m. 60 dal mio segnale posto nel '43. Si è formato un meraviglioso forno, con una volta grandiosa, di ghiaccio vitreo. Sono stato colpito dalla visione del fianco destro del ghiacciaio, dal lato dove affiora il calcare, verso Passo d'Entova. Il fianco presenta una scarpata in tutto spessore di ghiaccio vitreo, di circa m. 20. Confermo che tutta la porzione destra della fronte del ghiacciaio, che negli scorsi anni si appoggiava alla montagnola del Cimitero degli Alpini, si è lasciata giù tutta, ed in suo luogo oggi vediamo un cumulo di morene.

Interessante notare come, alla latitudine della fronte, a una novantina di metri più in alto del piano di sbocco del torrente, sonvi ancora cordoni di ghiaccio, probabilmente non più in collegamento diretto col corpo del ghiacciaio attuale altimetricamente più basso di quelli, conservatisi detti cordoni perchè protetti da abbondante morena, e rappresentanti livelli del fianco sinistro del ghiacciaio in tempi passati ma non lontani.

ARTURO RIVA.

Valle di Livigno

Ho visitato la *Vedetta delle Mine* il 23 agosto, insieme col dottore ITALO BELLOTTI di Isolaccia. La abbondantissima neve, caduta nella notte dal 21-22 agosto mascherava quasi tutto il paesaggio dai 2000 metri in su. Purtroppo è stato possibile vedere l'esatto limite frontale del ghiacciaio e, fortunatamente, anche il masso segnato : :N da me nel 1941 a m. 40 davanti alla fronte; nel 1942 distava m. 48; oggi dista m. 60; quindi vi è un ritiro quadriennale di m. 12. Il laghetto alla fronte, verso destra, di cui ho detto altra volta, è molto ingrandito, ma forse solo temporaneamente a causa della fusione della recente neve che circonda il laghetto e copre ogni cosa.

Gruppo Piazzi

Ho visitato la *Vedetta centrale* di Piazzi, che scende in Val Cardonnè, il 22 agosto, insieme col dottor ITALO BELLOTTI di Isolaccia. La neve abbondantissima, caduta nella notte dal 21 al 22, mascherava quasi tutto il paesaggio dai 1900 m. in su. Purtroppo è stato possibile vedere l'esatto limite frontale del ghiacciaio e, fortunatamente, anche il masso segnato . N da me nel 1932; allora distava 13 metri, nel 1933 distava 18 metri (visita del compianto D. ANGELO BASCAPÈ), nel 1934, 25 metri (visita del D. BASCAPÈ e di F. ROVATI); oggi dista 115 metri. Si è quindi verificato, dal '34 al '46 un ritiro dodecennale di 90 metri, con una media quindi di quasi 8 metri all'anno. Anche l'aspetto è molto cambiato: non più la fronte turgida che scende quasi a contatto con il dosso roccioso a est del Corno, ma una lingua sottile che scende da un pendio e che immerge la sua punta estrema in un laghetto probabilmente temporaneo.

Milano, 2 novembre 1946.

GIUSEPPE NANGERONI.

Gruppo Ortles-Cevedale

Campagna glaciologica 1943

I lavori glaciologici di quest'anno, già ostacolati dalla mancanza d'operatori, sono stati interrotti al loro inizio da una copiosa nevicata che ha coperto tutte le fronti. Dai dati che seguono si può notare come i due ultimi ghiacciai osservati risultino in fase di leggero avanzamento.

Denominazione dei ghiacciai	Num. segnali contr.	Spostamento medio della fronte m.	Periodo di osservazione	Operatori
BACINO DELL'ADDA <i>Valle di Gavia</i>				
Vedretta settentrionale di Punta della Sforzellina	1	- 10,50	1941-1943	Desio
Vedretta della Sforzellina	1	- 6,25	1941-1943	„
Vedretta occidentale di Punta della Sforzellina	2	+ 0,90	1941-1943	„
Vedretta del Gavia	2	+ 1,00	1938-1943	„

Campagna glaciologica 1946

La visita ai ghiacciai del Gruppo è stata limitata ad un piccolo numero di essi. Il perdurare del maltempo durante tutto il periodo abituale delle osservazioni e l'esiguo numero dei rilevatori hanno molto ridotto il lavoro di controllo dei segnali. Questo è stato eseguito da allievi dell'Istituto di Geologia dell'Università di Milano in due periodi: nella prima metà d'agosto sono stati misurati 5 ghiacciai appartenenti al Bacino dell'Adige, nella seconda metà di settembre altri 7 appartenenti al Bacino dell'Adda. Sono stati quindi osservati in tutto 12 ghiacciai.

Nella prima fase della Campagna il tempo è stato abbastanza favorevole, l'innevamento delle fronti è risultato scarso ovunque. In settembre i rilievi sono stati compiuti in condizioni atmosferiche ottime; nullo l'innevamento delle fronti che risultavano totalmente scoperte come pure le lingue ed i lobi non presentavano tracce di neve che si era ritirata fin nei bacini di raccolta. Per contro vasti tratti delle fronti sparivano sotto fitte coperture di materiali detritici e morenici, che ostacolavano ed in qualche caso rendevano impossibili le misurazioni.

Denominazione dei ghiacciai	Num. segnali contr.	Nuovi segnali posti nel 1946	Spostamento medio della fronte m.	Periodo di osservazione	Operatori
BACINO DELL'ADDA					
<i>Valle dello Zebrù</i>					
Vedretta della Miniera	1	—	— 8,50	1936-1946	Baldi C., Gaffurini U., Geranzani C., Nava S., Nordio E.
» dei Castelli - colata O	1	1	— 13,50	1937-1946	»
» della Montagna Vecchia	4	1	— 2,60	1930-1946	»
<i>Val di Cedéh</i>					
Vedretta del Gran Zebrù	8	6	— 25,00	1938-1946	»
» di Cedéh	6	2	— 10,10	1935-1946	»
<i>Alta Valfurva</i>					
Ghiacciaio dei Forni	3	2	— 33,50	1937-1946	»
Vedretta delle Rosòle	4	—	— 15,40	1941-1946	»
BACINO DELL'ADIGE					
<i>Valle del Monte</i>					
Vedretta di Valpiana	1	—	— 13,60	1938-1946	Giorgetta P.
» degli Orsi	4	—	— 3,50	1935-1946	»
» Cadini	3	—	— 3,00	1935-1946	»
» Taviela	3	—	— 4,00	1925-1946	»
» Saline	3	—	— 3,50	1941-1946	»

Sono stati controllati 82 segnali, 41 di questi sono stati utilizzati per le misurazioni, 4 sono stati trovati spostati dalla loro giacitura originaria, 10 segnali espressamente cercati sono risultati irreperibili; infine sono stati aggiunti 11 segnali nuovi.

Dall'esame dei dati riportati sopra si osserva che tutti i ghiacciai visitati continuano ad essere in fase di ritiro e questo si effettua in misura maggiore nel Bacino dell'Adda, in misura minore nel Bacino dell'Adige. Il ghiacciaio dei Forni continua a registrare, come nelle precedenti osservazioni (1), il ritiro maggiore. Si accentua la

(1) DESTO A., *Relazione della Campagna Glaciologica Gruppo Ortles-Cevedale*. « Boll. Com. Glac. Ital. », n. 23 (1945), pag. 119.

trasformazione delle linee marginali delle fronti per cui vecchi lobi scompaiono mentre nuovi lobi vanno formandosi più a monte dei precedenti. Anche le morene frontali e laterali ed i piccoli corsi d'acqua glaciali presentano variazioni di una certa entità ed in conseguenza di ciò tutta la configurazione topografica delle parti vallive dei ghiacciai viene ad essere mutata.

EZIO NORDIO.

Alpi Venoste Occidentali

Fu intensamente nevosa nelle Venoste occidentali l'invernata 1945-46, soprattutto in febbraio-marzo, quando alla Capanna Pio XI (m. 2556) in Vallelunga, a quanto appresi, la neve superò i m. 2,50 di altezza. Solo a giugno si determinò una decisa ablazione, che seguì a riprese nel caldo luglio e s'intensificò nelle due prime decadi d'agosto, stabilmente serene. All'epoca della mia visita tra il 18 e il 22 agosto erano in piena e ancor meno guadabili che nel 1943 i torrenti glaciali e, tranne un certo numero di chiazze non grandi, la neve era scomparsa fuori delle superfici ghiacciate, e sopra queste solo da 2900-3000 in su ammantava qualche tratto meno esposto e, meno ripido. Una nevicata piuttosto copiosa del 21 agosto iniziò un periodo di maltempo che interruppe le mie osservazioni, impedendomi di raggiungere la Val Planolo, e a più forte motivo le più lontane valli di Mazia e Senales, d'altronde assai male accessibili per ora perchè fu distrutto il Rifugio Diaz in Val Mazia e sono chiusi tutti gli altri alberghi o rifugi che potrebbero servire d'appoggio.

I ghiacciai della Vallelunga, i soli a cui dovetti limitare il mio sopralluogo (agevolato dall'accesso alla Capanna Pio XI cortesemente apertami dai conduttori Hohegger, e dall'aiuto efficace dello studente universitario GIANNI CATTANEO), tutti in buone condizioni di osservazione, mostrarono all'evidenza il *perdurare* con ritmo forse non rallentato *della fase di ritiro*, non solo nell'arretramento delle fronti (di cui però manca ogni indizio di come vada scompartito nei singoli anni del triennio 1943-1946), ma anche nell'aspetto, nell'appiattimento dell'unghia finale e nella tendenza all'incavo nei tratti che erano prominenti o piani, ecc.

In particolare al ghiacciaio di *Vallelunga* la superficie si deprime sia lungo la sezione trasversale tracciata circa 1100 m. a monte della fronte sia più sopra sia più sotto. Al progredito assottigliamento si aggiunse il distacco graduale dai depositi morenici che lo fiancheggiano e si vanno dilavando (specie a sinistra) e a destra mettono a nudo vasti lembi di roccia in addietro coperti di detriti. Alla fronte la bocca è arretrata nell'insieme in misura forse leggermente inferiore alla media degli anni precedenti, mentre non è da escludere che esista ancora nel lembo sinistro una breve sottile lingua sotto i detriti là dove qualche tenue rivo che li percorre appare torbido. Contuttociò nell'insieme la fronte mostra chiaramente una marcata diminuzione di ampiezza e spessore e si è elevato di 8 m. dal 1945 il suo punto più basso.

Nel *Gh. di Barbadosso* l'arretramento e assottigliamento fu maggiore nella parte centrale che nelle laterali della fronte, ma la misura è dubbia per un probabile errore nella lettura o nell'annotazione.

Il *Gh. di Fontana orientale* concentrò quasi tutto il ritiro nel lato sinistro, il cui punto più basso risulta 39 m. più indietro e ben 22 m. più alto che nel 1943.

Al *Gh. di Fontana occidentale* l'antica lingua sinistra abbandonata negli anni scorsi non mostra più traccia dell'anima di ghiaccio residua, e questa va scomparendo nella lingua-morena destra; il centro (bocca) a cui fu condotta la misura è

ingombro di mucchietti di detriti in corso di rimozione, che mascherano alquanto l'appiattita unghia finale, onde è probabile un arretramento maggiore di quello potuto misurare.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale minima m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Variazioni di potenza m.	Innevamento frontale
					1941-42 m.	1942-43 m.	1943-46 m.		
Carlin (Vallelunga)	di Vallelunga (dest.)	2175	O.	936	- 62,0 ?	- 19,0	- 35,5	- 2 ÷ 8	} n u l l i o
	di Barbadorso (centro)	2584	N.	216	- 17,0	- 3,9	- 20,3 ?	—	
	di Fontana orient. (media)	2690	N.	108	- 5,6	- 10,1	- 23,2	—	
	di Fontana occid. (destra)	2486	N.	125	- 15,0	- 48,2	- 24,5	—	
Puni (Planolo)	di Planolo (centro)	2650	O.	126	- 120,0	- 1,8	—	—	
Saldura (Mazia)	di Mazia (destra)	2700	OSO.	465	- 46,0	—	—	—	
	di Oberettes di ponente (media)	2844	SO.	62	- 9,6*	—	—	—	
	di Saldura (media)	2754	O.	104	- 2,7*	—	—	—	
	di Ramudla	2629	O.	99	- 70,1*	—	—	—	
Senales	di Oberettes di levante (media)	2924	SE.	56	- 1,8*	—	—	—	
	delle Frane (centro)	2623	SE.	179	—	—	—	—	
	di Giogo Alto (media)	2745	O.	218	- 14,8*	—	—	—	

* 1938-1942.

** Diminuzione di livello lungo la trasversale tracciata a circa 1100 m. a monte della fronte, dall'estremo nord (2 m.), fin verso l'estremo sud (8 m.).

LEONARDO RICCI.

Gruppo di Brenta

Nelle Dolomiti di Brenta l'invernata 1945-46 fu intensamente nevosa, specialmente da metà gennaio in poi. Il manto nevoso, mi fu riferito, raggiunse m. 1,5 a Campiglio per non scomparire che a marzo avanzato, mentre nei rifugi del Tuckett, dei Brentei, della Tosa dileguò soltanto a fine di giugno. L'ablazione fu forte nella seconda metà di luglio e in gran parte dell'arido agosto, fino alle nevicate del 22 (15 ÷ 20 centimetri nelle parti alte del Gruppo); la neve era appena scomparsa — tranne forse solo sui calottoni della Tosa e della Cima di Brenta — il 27-31, epoca della mia visita alquanto contrastata da nebbie e precipitazioni, le quali da ultimo non mi concessero di raggiungere il Rifugio XII Apostoli, reso ora bene accessibile dalla nuova « via ferrata », e di riscontrare i relativi tre ghiacciai.

Osservai qua e là qualche placca nevosa residua delle cadute invernali e il riapparire, più stretta e breve di quella di varî anni addietro, di una lingua di neve ghiacciata in un valloncetto prossimo al Rif. Brentei, e di un nevaletto al piede della Bocca di Brenta verso il Rifugio Tosa. Ma per converso la Bocca di Brenta e la Sella del Tuckett apparvero sormontate di varî metri la superficie ghiacciata delle

vedrette che da esse scendono verso settentrione, e del tutto ghiaioso e senza traccia di neve mi risultò il pendio che dalla Sella del Tuckett scende verso le Val Perse. Le fronti dei ghiacciai erano sgombre e in buone condizioni di osservazione, onde fu agevole constatare che tutte — tranne un'eccezione poco significativa — sono *in fase di ritiro*, in misura però discordante sia dell'una dall'altra, sia rispetto agli anni precedenti.

In particolare al Ghiacciaio del *Crozzón* l'ampio piatto conoide terminale oltre a continuare il suo assottigliamento e il suo sfrangiamento a ventaglio, per effetto forse di valanghe o piuttosto di sfacelo alluvionale, travolse a sinistra l'orlo detritico su cui era posto il segnale N. 3, che fu dovuto sostituire con un altro più arretrato, su roccia in posto laterale.

Della lunga fronte del gh. dei *Sfùlmini* arretrò marcatamente la tratta mediana, mettendo a nudo un basso gradino roccioso.

Nel *Gh. del Tuckett* è aumentato lo sfrangiamento, con riduzione notevole anche di spessore, non misurabile ormai col vecchio segnale di potenza, trasformato ora in segnale di arretramento.

La condizione dei *due ghiacciai-nevai della Tosa*, come il solito, è alquanto complessa e poco probante. Ridotti entrambi di ampiezza laterale assottigliati a conca, diversificano tra loro in quanto l'inferiore mostra un arretramento frontale, e nel superiore invece, forse in modo analogo a quanto avvenne al *Crozzón*, la sparpagliata di detriti, constatata nel 1945, si è espansa in coltre, coperta in parte più di neve che di ghiaccio, tale da sommergere e cancellare i segnali su roccia in posto. La posizione probabile di questi si potè stabilire solo indiziariamente per ricavarne, sia pure con grossolana approssimazione, il movimento del ghiacciaio, che appare bensì in avanzata, limitatamente però alla sola lingua centro-sinistra di minimo spessore. Un nuovo segnale vi fu apposto.

Bacino idrografico	Ghiacciaio	Altitudine frontale m.	Esposizione prevalente	Area in ha.	Variazioni frontali negli anni			Innevamento frontale
					1943-44 m.	1944-45 m.	1945-46 m.	
Sarca di Dalgone . . .	XII Apostoli (media)	2570	N.N.O.	20,7	— 2,3	—	N U I O	
Sarca di Val Làgol . . .	Prà Fiorito (media)	2578	N.O.	31,0	— 23,2	—		
»	Làgol (media)	2537	O.	40,1	— 18,4	—		
Sarca di Val Brenta alta	Crozzón (media)	2272	N.	29,6	— 26,8*	— 8,6		
»	Sfùlmini (media)	2593	N.O.	24,5	— 10,0*	— 15,1		
»	Brentei (destra)	2564	O.	10,2	— 16,2*	— 9,2		
Sarca di Vallesinella .	Tuckett (destra)	2329	N.O.	50,5	— 13,2*	— 27,0		
»	Vallesinella (centro)	2402	N.N.O.	33,0	— 14,6*	— 9,0		
Rio di V. Ceda . . .	Tosa sett. (centro)	2547	E.	9,0	— 28,6*	— 33,5		
»	Tosa mer.	2621	E.	15,0	— 60,2*	— 10,5? + 30 ?		
Rio di Ambiézz . . .	Ambiézz (media)	2587	S.	20,2	— 12,4*	— 4,8 — 9,7		

(*) 1942-1944.

Anche il *Gh. di Ambiez* nel suo uniforme accentuato arretramento ha messo in luce alla fronte verso sinistra un gradino roccioso, che prima appariva una intumescenza del ghiaccio.

LEONARDO RICCI.

ALPI ORIENTALI

Gruppo del Canin e del Montasio

Dopo le osservazioni del MAZZOCCA, fatte negli anni 1938 e 1939, i nostri ghiacciai vennero abbandonati. Durante questo periodo io feci alcune escursioni brevi ai ghiacciai Occidentale ed Orientale del Canin, ma il tempo limitato, causa il periodo di emergenza, e l'impossibilità di ritornarvi in mesi propizi, mi impedì talvolta di completare le osservazioni e di estenderle a quello dell'Ursic.

Non sempre il riscontro dei segnali fu possibile date le condizioni innevate delle fronti, come nell'estate del 1945.

Quest'anno alle mie osservazioni si uniscono quelle più complete fatte dal dottore di Colbertaldo che visitò oltre ai ghiacciai del Canin quello dell'Ursic e del Montasio. I dati, che gentilmente mi fornì, sono tratti da un suo interessante lavoro in corso di pubblicazione (1).

Ghiacciaio occidentale del Canin. — La prima volta mi recai nel settembre del 1940. La fronte era quasi completamente sgombra ad eccezione di scarsi lembi nevosi che si prolungavano in basso. Crepacciatura, relativamente abbondante, trasversale ed interrotta a contatto dello sprone roccioso che separa la fronte Est dalla Ovest. Negli anni successivi trovai la fronte in gran parte coperta di neve, mentre quest'anno si presentava nuovamente libera.

Nella depressione posta tra i rilievi morenici frontali più elevati e la fronte stessa notavo alcuni depositi di neve, in via di scioglimento, ricoperti da uno strato nero fangoso, attaccaticcio, già messo in evidenza dal FERUGLIO (« Boll. Com. Glac. It. », n. 13, 1933), dovuto in parte a residui calcarei ed a terreno humifero.

Questo ghiacciaio presenta di caratteristico delle grotte, scavate tra la roccia ed il ghiaccio, facilmente mutabili.

Nel 1907 OLINTO MARINELLI ne segnalava una in corrispondenza della rientranza centrale della fronte Ovest, nel 1908 e 1909 la ritrovava ingrandita. Nel 1910 veniva segnalata pure dal DE GASPERI sul lembo orientale della fronte e che il prof. DESIO, in base ad una nota posteriore del De Gasperi, ritiene trattarsi di quella notata dal Marinelli. In quell'anno aveva un'apertura alta m. 6, lunga m. 2,50 ed una profondità di m. 10.

Negli anni 1920 e 1921 fu ritrovata dal DESIO, nel 1922 la lunghezza era aumentata a m. 9,50 mentre l'altezza era ridotta a m. 2,70. Negli anni successivi non fu più osservata, invece nel 1925 lo stesso Desio notava l'apertura di due altre piccole grotte presso la sommità dello sprone roccioso che separa le due fronti. Gli osservatori posteriori, TONINI e FERUGLIO, compreso il MAZZOCCA, non rilevarono nulla in proposito.

Nelle mie visite non notai le grotte cui accennava il prof. Desio, ad eccezione di una concavità non molto pronunciata, che il ghiacciaio presentava in vari punti lungo

(1) D. DI COLBERTALDO, *I Ghiacciai del Canin e del Montasio ed il loro regresso durante l'ultimo ventennio.*

la sua fronte e lo sprone roccioso, mentre in questi ultimi due anni ne osservavo due nuove sulla fronte Est, quasi alla base dello sprone roccioso. Si trovano vicine, quasi a contatto, hanno apertura regolare a semiluna.

L'ultima volta che visitai il ghiacciaio, il 29 settembre di quest'anno accompagnato dal dott. PALMEGGIANO, la grotta maggiore presentava l'apertura larga m. 10 ed alta m. 2,50. Della neve stagnava sull'ingresso e si protendeva in basso per breve tratto. Lo stesso giorno ebbi pure occasione di osservare un grosso blocco di ghiaccio staccarsi dalla volta. Da questo si può spiegare la frequente variabilità dell'apertura e l'ingrandimento avvenuto in questo ultimo anno.

Il MARINELLI che per primo osservò, nel 1907, una di queste grotte e la seguì negli anni successivi, ritiene che il suo formarsi sia più effetto della conformazione del suolo su cui poggia il ghiacciaio, che delle acque di fusione (1).

Anch'io potei osservare come dalle cavità non uscisse acqua, per la mancanza di una idrografia interna regolare e di una certa portata, mentre la superficie del ghiacciaio è abbondantemente solcata da canaletti longitudinali paralleli, incisi dalle acque di sgelo che in essi scorrono. Sono bene visibili, nel loro insieme, dalle soprastanti creste. L'importanza, che assume in questi casi, la forma del terreno è messa in rilievo dal MARINELLI (1) nella grotta da lui notata ove la roccia non presentava una concavità ma uno sperone. E' certo che a queste cause altre devono aggiungersi.

Di notevole questo ghiacciaio presenta ancora lungo le morene frontali degli sprofondamenti, accennati dal MARINELLI e messi bene in evidenza quest'anno dal DI COLBERTALDO, dovuti a blocchi di ghiaccio sepolti e poi lentamente disciolti.

Il riscontro dei segnali fu laborioso, data la distanza ormai interposta tra questi e la fronte. Perciò abbiamo creduto opportuno, il DI COLBERTALDO prima ed in seguito io, porvi i seguenti nuovi segni:

- | | |
|--|--|
| <p>Fronte Est:</p> <p style="text-align: center;"> $\frac{\text{III}}{\text{VI}}$ $\frac{7}{9}$ </p> <p style="text-align: center;"> \downarrow </p> <p style="text-align: center;"> I M.B.
 29-9-46 </p> | <p style="text-align: center;"> \uparrow </p> <p>D d C</p> <p>Su roccia in posto innanzi alla fronte. Segno di richiamo \odot. Dista dalla fronte m. 34 (di Colbertaldo, 7 Agosto 1946).</p> |
| <p>Fronte Ovest:</p> <p style="text-align: center;"> $\frac{7}{\text{VIII}}$ </p> <p style="text-align: center;"> \downarrow </p> <p style="text-align: center;"> II 29-9-46
 \searrow M. </p> <p style="text-align: center;"> 29-9-46 III
 \leftarrow </p> <p style="text-align: center;"> IV
 M.B.
 \swarrow 29-9-1946 </p> | <p>Su sperone di roccia in posto innanzi alla fronte a m. 44 da questa. Segno di richiamo \boxplus sulla parete Est dello sperone (di Colbertaldo, 7 Agosto 1946).</p> <p>Su roccia in sito, lato destro, a m. 2,10 dalla fronte (Martinis, 29 Settembre 1946).</p> <p>Su masso calcareo posto innanzi alla fronte a m. 0,40. Segno di richiamo B.U.B. sulla faccia Nord del masso (Martinis, 29 Settembre 1946).</p> <p>Sulla roccia in sito, lato sinistro, segno di richiamo B su stessa roccia, avanti. Dista dalla fronte m. 4,30 (Martinis, 29 Settembre 1946).</p> |

(1) O. MARINELLI, *I ghiacciai delle Alpi Venete*, « Mem. Geogr. », Firenze, 1910.

Ciò avviene principalmente nei ghiacciai di primo ordine con la formazione delle caratteristiche porte che l'A. notò per le Alpi Venete nel ghiacciaio del Marmor.

Per rendere più chiare le variazioni subite dal ghiacciaio in questi ultimi anni riporto in uno specchietto le misure trovate nel riscontro dei segnali. I dati messi tra parentesi non sono esatti.

Ghiacciaio Occidentale del Canin	Segni	Feruglio	Feruglio	Mazzocca	Mazzocca	Martinis	di	Martinis
		1932	1933	1938	1939	1940	Colbertaldo	29-9-1946
Fronte Est	α	57,9	69,1	?	?	78	100	95
	α'			19,5	20		58	
Fronte Ovest	β	37,6	50,7	?	?		80	
	f			15,8	15			
	f'			12,7			78	
	1	13,2	17,1	?	?	25		40
	2	46,6		?	?			72
	8		37,4	?	?	56	136	
	λ			14	(14)	75	85	92
	H	36				87		106

Il segno H, sul lembo orientale della fronte Est, presenta la data completamente cancellata ed il masso, su cui poggia, è in parte interrato. Ai segnali che ho riportato debesi aggiungere quello posto dal BRAZZÀ il 25 agosto 1880 sulla fronte Ovest, che fu rinvenuto dal DI COLBERTALDO a 228 metri. L'ultima osservazione fatta dal DESIO nel 1925 lo poneva a metri 67. Pure il segno D del MARINELLI che nel 1922 (Desio) si trovava a m. 86 dalla fronte quest'anno, secondo il DI COLBERTALDO, è a m. 160.

L'arretramento di questo ghiacciaio viene a raggiungere il suo massimo in direzione del segnale del BRAZZÀ, con 161 metri dal 1925 ad oggi.

Ghiacciaio orientale del Canin. — Dopo un periodo stazionario dal 1933 al '39, anche questo ghiacciaio subì un notevole regresso. Per quanto riguarda la fase incerta accennata, il MAZZOCCA dice che questa non si rende evidente dalle misure fatte perché «i dati del 1933 misurano le distanze dal segnale al ghiaccio scoperto e quindi ammettono un errore in eccesso da m. 0 a m. 6 o 7».

Spesso trovai la fronte innevata e mi riuscì difficile il riscontro dei segnali. I dati tra parentesi hanno quindi valore relativo. Ai segni precedenti il DI COLBERTALDO ne aggiunse quest'anno uno nuovo:

D d C
 $\frac{7}{VIII}$ 46 Segno di richiamo ▲ sul lato Est ed Ovest dell'affioramento su cui è tracciato il segno. Dista dalla fronte m. 22 (7 Agosto 1946).

Ghiacciaio Orientale del Canin	Segni	Feruglio	Feruglio	Mazzocca	Mazzocca	Martinis	di	Martinis
		1932	1933	1938	1939	1940	Colbertaldo	29-9-1946
	M	39					75	
	B		25	20	?			
	C		27,8	22	?	?	(86)	(86)
	e	14,7	25	24	(23)	?	(62)	(62)
	γ			15	22,9		50	
	δ	48,8					85	
	δ'			12,5	(30)		82	

Ghiacciaio dell'Ursic. — Dopo le osservazioni del FERUGLIO fatte nel 1933 nessun dato sicuro abbiamo per questo ghiacciaio. Quando lo visitò il MAZZOCCA le condizioni d'innevamento della fronte non gli permisero alcun riscontro. Anche il DI COLBERTALDO quest'anno trovò la fronte non ben delimitata, in parte per la morena superficiale ed in parte causa la neve. La superficie è parzialmente coperta di detrito. Il DI COLBERTALDO non dà ai suoi dati valore assoluto.

Ghiacciaio dell'Ursic	Segni	Feruglio 1933	Mazzocca 1938	Mazzocca 1939	di Colbertaldo 1946
	Z		41,6	?	?	95
O		18,5	?	?	73
P		33	?	?	
Q'			?	?	70

Ghiacciaio del Montasio. — Nel 1938 il MAZZOCCA riprendeva le osservazioni di questo ghiacciaio dopo quindici anni di abbandono. Vi ritornava l'anno seguente senza notare eccessive variazioni. Ai segnali precedenti aggiunse una d→ che il DI COLBERTALDO ritrovò nell'agosto di quest'anno innanzi alla fronte; il masso su cui era tracciata era quasi capovolto e certamente spostato dal suo luogo. Nel circo che si trova ad oriente di questo ghiacciaio e ritenuto fino ad ora occupato da sola neve il DI COLBERTALDO notò del vero ghiaccio ed un sistema di rilievi simili ad una morena frontale. Una indagine accurata si ripromette di compiere il prossimo anno (x).

Ghiacciaio del Montasio	Segni	Desio 1923	Mazzocca 1938	Mazzocca 1939	di Colbertaldo 1946
	A		23	18	24,4	32
B		13	27,3	29,3	41
I			?	?	70
d			(7)	(11)	(0)
D		6,5			24

Come conclusione si può affermare che i nostri ghiacciai sono in fase di regresso, molto pronunciato per quelli del Canin e dell'Ursic, meno per quello del Montasio.

BRUNO MARTINIS.

(x) Il prof. Desio aveva accennato nel 1920 a tale possibilità, ripromettendosi di indagare in seguito, cosa che poi non avvenne.

APPENNINI

Gruppo del Gran Sasso d'Italia

L'annuale sopraluogo al *Ghiacciaio del Calderone* del Gran Sasso d'Italia dopo il settembre 1942 è stato di nuovo effettuato, sempre con la cortese collaborazione della Sezione Idrografica di Pescara (1), il 6 settembre 1946.

Le condizioni nelle quali si è presentato il ghiacciaio sono apparse eccezionali rispetto ai precedenti sopraluoghi. Non era mai stato dato di vedere il ghiacciaio completamente scoperto, fortemente seraccato, con un ampio crepaccio perimetrale ed un bel laghetto inframorenico al posto del solito inghiottitoio. Sul ghiacciaio una grande congerie di detriti, tra i quali massi di notevoli dimensioni, che ne coprivano, specie nel lato destro, la parte terminale. — Molto nitida e diffusa la zonatura superficiale, di particolare interesse alla confluenza dei bracci laterali. Il lago inframorenico, di una sessantina di metri di diametro, appariva di un colore grigio-acciaio e portava in sospensione gran quantità di materiale minutissimo. Durante il periodo di osservazione (cinque ore dalle 12 alle 17) fu rilevata una diminuzione di circa 0,10 m. dell'altezza idrometrica. Poichè questo periodo veniva a coincidere in gran parte con una diminuzione di temperatura ed un forte annuvolamento, ossia con una sensibile diminuzione della ablazione, si ha ragione di ritenere che, fintanto che il materiale in sospensione non riesca ad impermeabilizzare, almeno parzialmente, la conca, la presenza del lago sia soltanto temporanea e dovuta al verificarsi di un notevole eccesso degli afflussi sui deflussi. Alpinisti che effettuarono escursioni al ghiacciaio verso la fine di settembre riferirono infatti della scomparsa del laghetto.

Sono state rilevate le seguenti quote del ghiacciaio rispetto ai segnali delle stazioni esistenti (segnali perimetrali):

- dal segnale N. 1 - segnale scomparso
- dalla stazione C - segnale inaccessibile
- dal segnale N. 2 - m. 10 (quota ghiacciaio m. 2 811,4)
- dal segnale N. 3 - m. 12 (quota ghiacciaio m. 2 838,1)
- dal segnale N. 4 - m. 15 (quota ghiacciaio m. 2 845,0)
- dalla stazione A - segnale non rilevato
- dal segnale N. 5 - m. 10 (quota ghiacciaio m. 2 834,9)
- dalla stazione B - segnale inaccessibile
- dal segnale N. 6 - m. 14 (quota ghiacciaio m. 2 773,0)
- dal segnale N. 7 - segnale non rilevato.

Ne risulta un abbassamento medio della massa glaciale, rispetto ai segnali, di circa 12 m.; valore mai riscontrato nei sopraluoghi precedenti, nei quali si ebbero dei massimi di 3 ÷ 4 m. all'incirca (nel 1935 e 1937).

Le condizioni del ghiacciaio hanno consentito di ritrovare il vecchio segnale N. 5 (vedi relazioni anni 1934 e 1937) non più apparso dopo il suo tracciamento: esso si trova, rispetto al nuovo segnale N. 6, più in basso di 1 m. e più a monte di 4 m.

La quota del laghetto inframorenico è risultata, a partire dai segnali frontali, di m. 2 683,0, che è il valore più basso finora misurato in corrispondenza all'inghiot-

(1) Mi è gradito ringraziare in particolar modo l'ing. Curzio Batini, Direttore della Sezione, ed il geom. A. Sforzini che anche quest'anno mi accompagnò nel sopraluogo.

titoio o dei laghetti di fusione dei precedenti rilievi, esclusa la misura del 1933 (m. 2 675) che, come si è del resto detto in altre relazioni, non è attendibile.

I dati relativi sono riportati nel Prospetto I.

PROSPETTO I

Anno di osservazione	1934	1935	1936	1937	1938	1940	1942	1946
Quota minima del ghiacciaio (quota inghiottitoio o laghetto raccolta acque fusione o quota minima comunque accertata)	2690,0 (+)	2685,1 (-)	2687,6 (+)	2686,3 (-)	2688,0 (+)	2687,5 (+)	2690,0 (+)	2683,0 (-)

Il ghiacciaio è quindi apparso nel 1946 in *fase di regresso*: nel Prospetto I è pure indicato per ogni anno in corrispondenza della quota minima raggiunta la relativa fase [progresso (+), regresso (-)] in soddisfacente relazione con l'andamento delle quote stesse, il ghiacciaio trovandosi in fase di regresso per quote minime inferiori a 2 687,0 m. (dato provvisorio).

Il solito prospetto riassuntivo delle condizioni climatologiche che hanno preceduto l'epoca del rilievo (assunte come indici le osservazioni a Isola del Gran Sasso m. 420) è stato ricalcolato e riveduto, considerando due periodi relativi all'anno di osservazione: un primo autunno-invernale di sei mesi (novembre-aprile), un secondo primaverile-estivo di cinque mesi (maggio-settembre), nonchè un terzo periodo comprendente tutto l'anno precedente a quello del rilievo (novembre-ottobre) (Prospetto II).

Precipitazioni abbondanti nel periodo autunno-invernale accompagnate da basse temperature (clima freddo-umido) contribuiscono ad aumentare la massa glaciale; il rapporto quindi tra il numero indice delle precipitazioni ed il numero indice della temperatura può costituire con una certa approssimazione un *indice di glaciazione*, il suo valore essendo in correlazione con lo sviluppo dei fenomeni favorevoli alla glaciazione. D'altra parte precipitazioni abbondanti nel periodo primaverile-estivo accompagnate da alte temperature (clima caldo-umido) contribuiscono a diminuire la massa glaciale: il prodotto quindi del numero indice delle precipitazioni e della temperatura può costituire con una certa approssimazione un *indice di ablazione*, il suo valore essendo in correlazione con lo sviluppo dei fenomeni favorevoli alla ablazione.

Si tratta, è evidente, di indici di primo orientamento, chè precipitazioni e temperature non intervengono con lo stesso peso nelle due fasi di glaciazione e di ablazione, fasi che, per di più, in pratica non si possono certo nettamente separare; comunque, nel Prospetto III sono riportati per i vari anni di osservazione i predetti indici, nonchè l'indice di glaciazione esteso a tutto l'anno precedente il periodo del rilievo, calcolato nello stesso modo dell'indice di glaciazione autunno-invernale. Assunto come base convenzionale l'anno o la stagione normale (indice 1,00) si è posto a fianco degli indici di glaciazione e di ablazione il segno (+) od il segno (-) a seconda che debbono ritenersi favorevoli al progresso (+) o al regresso (-) del ghiacciaio.

Si nota così che per sei anni su dieci (1929 - 1933 - 1936 - 1937 - 1938 - 1942) gli indici di glaciazione e di ablazione hanno lo stesso segno e ad essi corrispondono stati ben definiti del ghiacciaio in accordo, ad eccezione del 1936, a quanto si è sopra

PROSPETTO II

Epoca del rilievo del ghiacciaio	STATO DEL GHIACCIAIO	Precipitazioni e temperature medie di alcuni periodi caratteristici						Osservazioni
		Anno precedente quello del rilievo.		Anno del rilievo		Temperat. media in C°	Temperat. media in C°	
		Precipitaz. in mm.	Temperat. media in C°	Precipitaz. in mm.	Temperat. media in C°			
		novembre-ottobre (12 mesi)		novembre-aprile (6 mesi)		maggio-settembre (5 mesi)		
1) 4 agosto 1929	Scoperta una zona centrale con piccoli crepacci (in regresso)	1 303,2 (1,01)	14°2 (1,09)	599,9 (0,79)	6°0 (0,82)	545,3 (1,35)	20°3 (1,03)	Le precipitazioni di agosto, mm. 206,4 sono state notevolmente superiori alla media (mm. 53,7) e così le temperature, il che fa pensare che se il rilievo fosse stato ritardato come gli anni susseguenti, al mese di settembre, la fase di regresso sarebbe stata più evidente.
2) 14 agosto 1933	Completamente innevato (in progresso)	1 133,1 (0,88)	12°6 (0,97)	906,9 (1,20)	7°2 (0,99)	372,6 (0,92)	18°3 (0,92)	
3) 8 settem. 1934	Scoperta una zona centrale con piccoli crepacci (in progresso)	1 354,3 (1,05)	12°5 (0,96)	1 104,4 (1,46)	7°5 (1,03)	451,8 (1,12)	19°5 (0,98)	
4) 8 settem. 1935	Scoperta una larga zona - numerosi crepacci - diffusa zonatura (in regresso)	1 988,6 (1,54)	13°0 (1,00)	521,7 (0,69)	7°0 (0,96)	279,4 (0,69)	19 7 (0,99)	
5) 4 settem. 1936	Notevole innevamento - scoperta una piccola zona terminale (in progresso)	905,7 (0,70)	13°0 (1,00)	811,2 (10,7)	8,3 (1,14)	476,1 (1,18)	19°1 (0,96)	
6) 8 settem. 1937	Scoperta un'ampia zona con crepacciate nel lato destro e terminale (in regresso)	1 385,9 (1,07)	12°9 (0,99)	657,1 (0,87)	7°5 (1,03)	560,5 (1,39)	19°4 (0,98)	
7) 23 settem. 1938	Scoperta una zona centrale e quella terminale - piccoli crepacci (in progresso)	1 349,2 (1,04)	12°9 (0,99)	877,8 (1,16)	6°4 (0,88)	384,4 (0,95)	19°1 (0,96)	
8) 29 agosto 1940	Completamente innevato (in progresso)	1 440,7 (1,11)	13°0 (1,00)	883,1 (1,17)	6°5 (0,89)	563,0 (1,39)	18°4 (0,93)	
9) 27 agosto 1942	Quasi completamente innevato - scoperta una zona sul lato destro - crepacciata (in progresso)	1 199,7 (0,93)	12°4 (0,95)	711,6 (0,94)	5°8 (0,79)	347,2 (0,86)	20°1 (1,02)	
10) 6 settem. 1946	Completamente scoperto con laghetto inframontico terminale - diffusa zonatura (accent. regresso)	805,0 (0,62)	13°6 (1,05)	647,9 (0,86)	7°7 (1,05)	176,2 (0,44)	21°6 (1,09)	
		nov. 1924 - ott. 1925 nov. 1944 - ott. 1945		nov. 1925 - apr. 1926 nov. 1945 - apr. 1946		magg. 1926 - sett. 1926 magg. 1946 - sett. 1946		
Medie 21 anni		1 293,3 (1,00)	13°0 (1,00)	757,1 (1,00)	7°3 (1,00)	404,1 (1,00)	19°8 (1,00)	

detto; per gli altri anni, nei quali gli indici di glaciazione e di ablazione hanno segno opposto, lo stato del ghiacciaio è risultato, corrispondente a quello dell'indice di glaciazione, per cui i fattori predominanti sull'andamento del ghiacciaio risulterebbero quelli autunno-invernali. In particolare, se si considerano gli indici degli anni 1935 e 1946 nei quali il ghiacciaio è stato trovato nella fase di maggior regresso, si nota che, mentre i rispettivi indici di glaciazione toccano i valori minimi (0,72 e 0,82) quelli di ablazione (0,68 e 0,48) hanno valori positivi, dovuti alle scarse precipitazioni primaverili-estive (0,69 e 0,47) accompagnate, specie nel 1935, da temperature non lontane dalla media (0,99 e 1,09).

L'anomalia potrebbe interpretarsi tenendo presente da una parte che una notevole riduzione della piovosità comporterebbe una notevole riduzione della nebulosità

PROSPETTO III

Anno di osservazione	Indice di glaciazione dell'anno precedente il rilievo	Indice di glaciazione (autunno-inverno)	Indice di ablazione (primavera-estate)	Stato del ghiacciaio
1929	0,93 (-)	0,96 (-)	1,39 (-)	(-)
1933	0,91 (-)	1,21 (+)	0,85 (+)	(+)
1934	1,09 (+)	1,42 (+)	1,10 (-)	(+)
1935	1,54 (+)	0,72 (-)	0,68 (+)	(-)
1936	0,70 (-)	0,94 (-)	1,13 (-)	(+)
1937	1,08 (+)	0,84 (-)	1,36 (-)	(-)
1938	1,05 (+)	1,32 (+)	0,91 (+)	(+)
1940	1,11 (+)	1,31 (+)	1,30 (-)	(+)
1942	0,98 (-)	1,19 (+)	0,88 (+)	(+)
1946	0,59 (-)	0,82 (-)	0,48 (+)	(-)

e quindi nella stagione in esame un incremento della ablazione, da un'altra che una parte almeno delle precipitazioni primaverili più che favorire l'ablazione, eserciterebbe, con tardive seppure leggere nevicate, un'azione di protezione della massa glaciale, per cui una deficienza di tali piogge significherebbe, per la mancata protezione, un'altra causa di incremento dell'ablazione.

Gli stessi elementi possono invocarsi per una parziale spiegazione della eccezione del 1936, avendosi per l'appunto per questo anno abbondanti piogge primaverili protettive e temperature non lontane dalla media. Si noti però ancora che nel periodo di glaciazione si sono avute precipitazioni superiori alla media (1,07) e temperature pure superiori (1,14) ed in quello di ablazione, precipitazioni superiori alla media (1,18) e temperature inferiori (0,96): si sono cioè verificati nelle stesse stagioni fattori favorevoli e no al progresso o al regresso del ghiacciaio, di cui gli indici proposti non mettono in evidenza, come si è avvertito il rispettivo peso.

Le esposte considerazioni costituiscono soltanto un primo tentativo di ricerca, più che altro qualitativo, non potendosi certo ridurre fenomeni naturali così complessi come le variazioni dei ghiacciai e degli schemi dipendenti da poche ed incerte osservazioni. Basta pensare all'influenza che il regime dei venti, importantissimo sul Gran Sasso, può esercitare sull'ablazione glaciale per avere una idea dell'entità di uno dei tanti fattori che si trascurano.

Venezia, aprile 1947.

DINO TONINI.