

SUPPLEMENTO
alla Rivista del Club Alpino Italiano

Vol. XLI

Num. 74.

BOLLETTINO
DEL
CLUB ALPINO ITALIANO
pel 1911-1912

PUBBLICATO PER CURA DEL CONSIGLIO DIRETTIVO

(Sede Centrale: TORINO, via Monte di Pietà, 28).



TORINO
1913

Hanno diritto a questa pubblicazione i Soci onorari e perpetui del C. A. I. e i Soci ordinari che hanno pagato la loro quota per l'anno in corso.

I non Soci potranno acquistare il volume presso la Sede Centrale al prezzo di L. 6.

INDICE DEGLI ARTICOLI

Lampugnani G.: Tra le pallide Dolomiti Pag. 1

I. La Torre Venezia	Pag. 4
II. La Torre Trieste	» 10
III. Il Civetta per la parete N.-W.	» 20
IV. La Cima Piccola di Lavaredo	» 37
— Note	» 47

De Gasperi G. B.: Ghiacciai e tracce glaciali nelle Valli di Salarno e di Adamé (Gruppo dell'Adamello) » 53

1. I ghiacciai dell'Adamello	Pag. 53
2. Le valli che circondano il Gruppo dell'Adamello	» 55
3. Topografia della Valle di Salarno	» 56
4. Profili trasver. della Valle di Salarno	» 57
5. Il fondo della Valle di Salarno	» 58
6. Il ghiacciaio di Salarno	» ivi
7. Le successive rappresentazioni cartografiche del Ghiacciaio di Salarno	» 62
8. I segni sul ghiacciaio di Salarno	» 64
9. La Vedretta Miller	» 65
10. Lembi di ghiaccio e nevai tra il Cornetto di Salarno e il Corno Triangolo.	» ivi
11. Il ghiacciaio del Gioià	» 66
12. Il ghiacciaio di Poja	» 67
13. Altri nevai sotto la cresta Gioià-Lèndeno	» 68
14. I laghi di Salarno e Macesso	» ivi
15. Il laghetto di Gana	» 69
16. Topografia della Valle Adamé	» 70
17. Morfologia dei fianchi di Valle Adamé	» ivi
18. Il fondo della Valle Adamé ed i bacini lacustri colmati	» 71
19. Il ghiacciaio d'Adamé	» 72
20. Cartografia del ghiacciaio d'Adamé	» 76
21. Ghiacciaio sotto la Cima Levade	» 78
22. Ghiacciai e nevai sotto la cresta M. Fumo-Corno di Grevo	» ivi
23. Sulle variazioni dei ghiacciai nella zona studiata	» 79

GHIACCIAI E TRACCIE GLACIALI NELLE VALLI DI SALARNO E 'ADAMÉ

(Gruppo dell'Adamello).

Nell'estate del 1911, la Commissione del Club Alpino Italiano per lo studio dei ghiacciai mi diede l'incarico di porre i primi segni sulle fronti di quelli che scendono dal Pian di Neve dell'Adamello verso la Val Camonica.

Le particolari condizioni delle fronti ed i rivestimenti nevosi impedirono in parte il lavoro di segnalazione. Però, durante la mia escursione (14-19 agosto), rilevai con metodi spicciativi i ghiacciai maggiori e feci qualche riscontro su quelli minori.

Colsi anche l'occasione, per fare alcune osservazioni sulle caratteristiche forme di modellamento glaciale, splendidamente conservate nelle due valli di Salarno ed Adamé grazie alla resistenza della roccia granitica che costituisce quasi la totalità del Gruppo dell'Adamello.

Di tutte le mie ricerche presento ora relazione, con la speranza di poter fare più e meglio negli anni venturi.

1° I ghiacciai dell'Adamello. — Nel gruppo montuoso che prende il nome dall'Adamello (m. 3554) è sviluppato un ampio sistema di ghiacciai, che rendono questa zona, sotto tale aspetto, una delle più interessanti delle Alpi Lombarde.

Lo studio di essi è però, si può dire, ancora da iniziarsi, perchè infatti tra la bibliografia non si possono citare che i lavori del Payer, del Siber-Gysi, del Baltzer, dello Schulz, del Prudenzi, del

del Gneccchi, o troppo vecchi, o d'indole troppo strettamente alpinistica per essere forniti di dati scientifici importanti ¹).

Senza parlare per ora delle vedrette del Venerocolo, d'Avio e del Pisgana, che stanno a nord-ovest del gruppo, e di quelle della Lobbia, di Fumo e di Lares, che ne occupano la parte orientale, daremo alcuni cenni sull'ampia distesa di ghiacci, intercedente fra la cresta Adamello-Narcanello ad ovest ed il Dosson di Genova ad est, dalla quale hanno origine le due colate di ghiaccio di Salarno e Adamé ²).

In questa vasta superficie gelata si possono considerare distinte due regioni: quella a settentrione della linea Corno Bianco-M. Fumo, più ampia, il cui contributo nevoso si scarica esclusivamente nel ghiacciaio vallivo del Mandrone; e quella a mezzogiorno della linea stessa, meno estesa, che in parte riversa i suoi ghiacci pur essa verso il Mandrone, in parte verso le Valli di Miller, di Salarno e di Adamé.

Questa zona meridionale è nota col nome di Ghiacciaio dell'Adamello, o più comunemente con quello di *Pian di Neve*. Essa misura le dimensioni di oltre quattro chilometri fra il M. Adamello ed il M. Fumo, e di circa due e mezzo tra il Corno Bianco ed il così detto Passo di Adamé. La regione del Pian di Neve è nel complesso pianeggiante, ed alta circa 3100-3200 metri sul mare; si rialza notevolmente verso il Corno Bianco e l'Adamello, del quale ricopre la cima (m. 3554); un po' meno dal lato del M. Fumo e del Dosson di Genova; s'abbassa in modo sensibile verso la Vedretta del Mandrone; si deprime dapprima, poi precipita a un tratto verso le valli meridionali.

Di modo che le lingue di ghiaccio che scendono da queste si possono riguardare come colate accessorie del Ghiacciaio dell'Adamello, piuttosto che come vere ed importanti espansioni vallive con cui esso abbia sfogo. — Come dissi, la funzione di

¹) PAYER (J.), *Die Adamello-Presanella Alpen*, "Peter. Mitt.", Ergänz. Heft 17, 1865. — ID. *Anhang zu den Adamello-Presanella Alpen*. "ibid.", Erg. 31, 1872. — SIBER GYSI (G.), *Il Monte Adamello*, "Boll. del Cl. Alp. It.", vol. 5, 1871-72, pag. 272. — BALTZER, *Notizie geologiche intorno al Gruppo dell'Adamello*, "Boll. del Cl. Alp. It.", vol. V, 1871-72, pag. 282-284. — SCHULZ (K.), *Die Adamello-Gruppe*, "Erschliessung der Ostalpen", Band II, 1893. — PRUDENZINI (P.), *Il Gruppo dell'Adamello*, "Boll. Cl. Alp. It.", vol. XXVIII, 1894. — GNECCHI (A.), *Le montagne dell'Alta Valle Camonica*, Brescia, 1908. — Qualche cenno sommario trovasi anche nella poderosa memoria geologica di SALOMON (W.), *Die Adamellogruppe*, "Abhandl. k. k. geolog. Reichsanst.", volume XXI, anno 1908.

²) Sui ghiacciai del Mandrone della Lobbia, ecc., si vedano i lavori del MARSON (L.), *Sui ghiacciai dell'Adamello-Presanella*, "Bollett. Società Geografica Italiana", 1906, IV e 1912, II.

scarico del ghiacciaio è compiuta quasi esclusivamente dalla gran lingua del Mandrone ¹⁾).

2° Le valli che circondano il Gruppo dell'Adamello. — Veramente, per averle visitate, non potrei parlare che delle tre

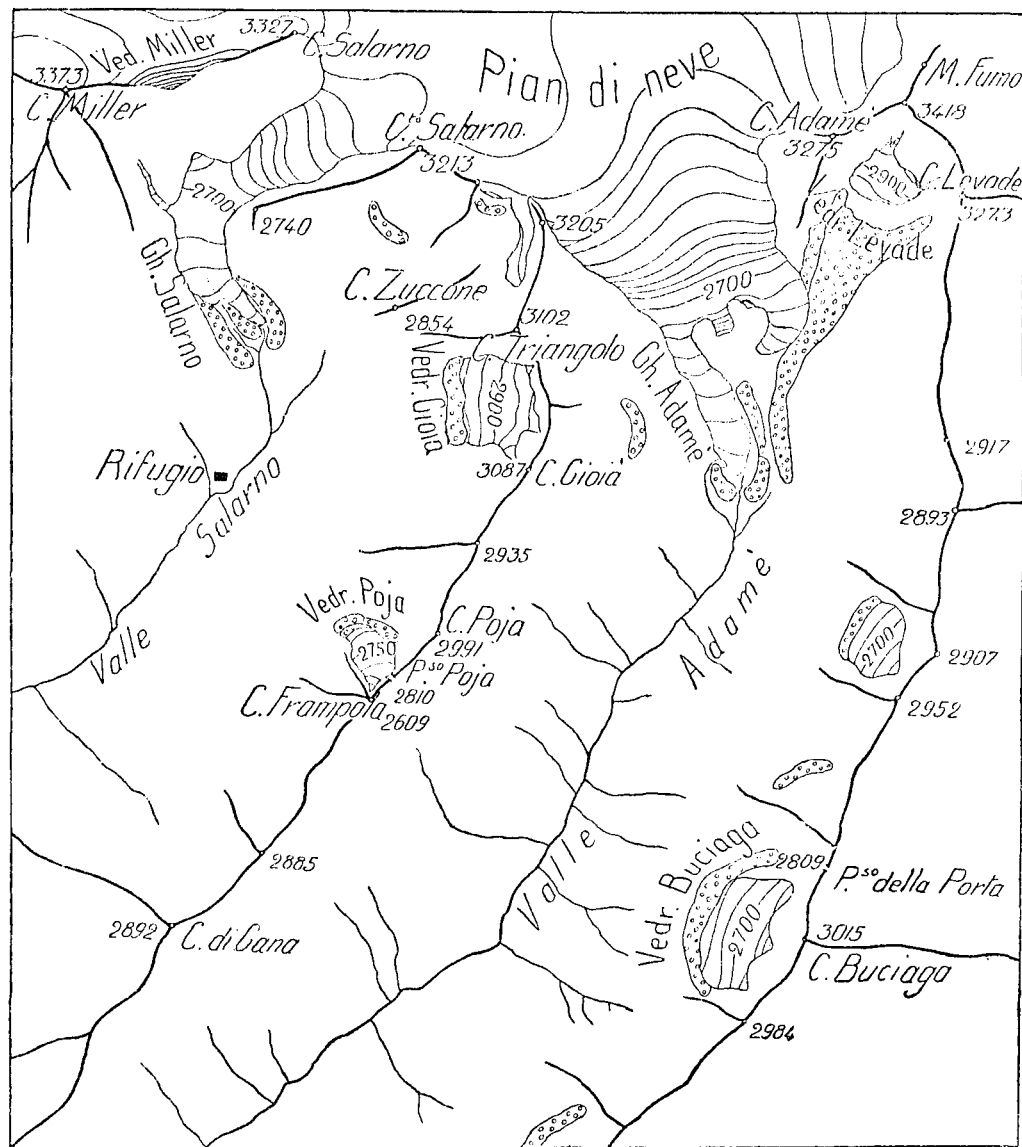


Fig. 1. — LE VALLI DI SALARNO E ADAMÉ E I LORO GHIACCIAI.

Scala 1 : 50.000; l'equidistanza delle curve è di m. 50.

Valli d'Adamé, Salarno e d'Avio, ma le caratteristiche di tutte le vallate che irradiano dalla massa centrale dell'Adamello spiccano così evidentemente anche dalle carte, che stimo non inu-

¹⁾ Il Ghiacciaio del Mandrone misura, nella sua parte valliva, circa 3,5 km. di lunghezza per uno di larghezza; la lunghezza massima del ghiacciaio, dalla cima dell'Adamello alla fronte, è di circa 9 km., con un dislivello, fra i punti estremi, di circa 1800 metri. Il dato del Gneccchi (p. 54) secondo il quale la lunghezza del ghiacciaio è di 15 km. risulta evidentemente da un errore di misura sulla scala.

tile indicarle brevemente, riservandomi di trattare in seguito di quelle che ho in special modo studiate. In tutte le valli, ma particolarmente in quelle del Mandrone, di Fumo, di Adamé, Salarno e Miller si osservano due bei terrazzi laterali (i così detti *costèr*) ad una altezza uniforme per tutte le valli (tra 2200 e 2600), che corrispondono evidentemente ad uno stesso livello d'erosione glaciale; il fondo della valle è a scaglioni, che da pochi metri di altezza vanno sino a superare i 300 metri, nè mancano le contropendenze con bei bacini lacustri, in parte già colmi di alluvioni, in parte ancora ben conservati, come i Laghi di Salarno e Macesso e quello d'Avio. Fra i terrazzi laterali e il fondo attuale della valle, che ha sezione spiccatamente ad U, sono due scarpate rocciose, con l'aspetto caratteristico dei fianchi delle valli sovraescavate.

3° Topografia della Valle di Salarno. — Risalendo la valle del torrente Poja, da Cedegolo, giunti a Fresine ci si trova di fronte alla biforcazione delle due valli del Poja Salàren (Salarno) e del Poja de Adamé; la prima proveniente da nord-est, l'altra invece nella stessa direzione del tronco inferiore. — Della Valle di Adamé diremo più innanzi. — La Valle del Poja Salàren si distingue in due porzioni: una inferiore, fra la confluenza col Poja d'Adamé e le così dette « Scale di Salarno », denominata Val di Brate; l'altra, superiore alle « Scale » chiamata propriamente Valle di Salarno.

Questa comincia a circa 3200 metri sul mare, all'altezza delle larghe selle da cui traboccano le colate di ghiaccio del Pian di Neve, e termina dopo circa 8 chilometri di percorso, a 1650 metri circa sul mare, sopra al salto roccioso, — di quasi 300 metri, — che la divide dalla Val di Brate.

La Valle di Salarno è ampia, con fondo pianeggiante, limitata ai due lati da due creste continue, che si staccano dal massiccio principale dell'Adamello.

A nord-ovest è quella Corno Miller-Monti di Macesso, che culmina con le cime: Corno Miller (m. 3373), Corno del Remulo (m. 3026) e M. Marser (m. 2776), degradanti uniformemente di altezza quanto più ci si allontani dall'Adamello. — Una sola intaccatura profonda, il Passo Miller (m. 2826), interrompe la dentellatura regolare della cresta.

A sud-est è la cresta del M. Lèndeno, che è pure regolare, con le cime: Corno Gioià (m. 3087), Cima di Poja (m. 2991), Corno Fràmpola (m. 2906), Corno Dosasso (m. 2885), Cima Gana

(m. 2892) e Corno Lèndeno (m. 2830) e due soli passi profondi, il Passo di Poja (m. 2810) e quello di Dosasso (m. 2760?). — Questa cresta divide la Valle di Salarno da quella di Adamé.

4° Profili trasversali nella Valle di Salarno. — A chi percorra la Valle di Salarno vien fatto subito di osservare come lungo i suoi fianchi si susseguano due ben distinti terrazzi, alti circa duecento metri rispetto al fondo attuale ¹⁾.

Oltre a questi terrazzi, che sono i meglio conservati, si osservano tracce di altri due diversi livelli: uno più alto, corrispondente circa al fondo dei circhi della cresta Triangolo-Lèndeno; un altro, del quale è traccia solo presso il Lago di Salarno, circa a metà altezza fra il fondo attuale ed il terrazzo principale ²⁾.

Verso la testata della valle il fondo di essa tende a rialzarsi e si avvicina al terrazzo principale e così anche alla estremità



Fig. 2. — PROFILO LONGITUDINALE DELLA VALLE DI SALARNO.

Scala per le distanze 1 : 100.000; per le altezze 1 : 50.000.

di alcuni valloni, che scendono fino al livello del terrazzo, ai due lati del Corno Zuccone. — Questi valloni, — che si originano alla base della cresta Punta del Pian di Neve-Triangolo, — terminano pensili su una parete a picco (gradino di confluenza), lungo la quale precipitano in cascata i ruscelli che di là scendono al torrente Poja.

¹⁾ Le caratteristiche forme del modellamento glaciale in questa valle furono già osservate nel 1861 dal dott. Baltzer (*Notizie geologiche intorno al Gruppo dell'Adamello* (" Boll. Cl. Alp. It. ", vol. V, 1871-72, pag. 282-284). Egli notò specialmente la forma a gradini del fondo della valle, spiegandola con una azione protettiva del ghiacciaio sulle zone che rimanevano coperte nei successivi ritiri. Osservò pure i terrazzi laterali: per questi ammise l'escavazione glaciale, operatasi in due periodi, nel secondo dei quali il ghiacciaio, diminuito di potenza, occupò un letto più ristretto.

²⁾ Queste particolarità si notano soltanto sul fianco sinistro della valle; a destra il profilo è assai meno ben definito.

5° Il fondo della Valle di Salarno. — Altrettanto, e forse più, caratteristico di quello dei fianchi è il modellamento del fondo della Valle del Poja de Salaren. — Esso si presenta interrotto da una serie di grandi gradini o scaglioni terminati talora da un orlo rialzato, a forma di barra, che sostiene un lago od un ripiano alluvionale.

Risalendo da valle, il primo gradino, che è anche il più considerevole, è quello, di circa 300 metri, che separa la Val di Brate da quella di Salarno propriamente detta. — A monte di esso è un tratto pianeggiante, alluvionato (m. 1670-1690) e quindi un altro minore scalino. — Dopo un breve ripiano (m. 1670-90) e un'altra salita troviamo il Lago di Macesso (m. 1958), vicinissimo a quello di Salarno (m. 2038), che è ad un livello 80 metri più alto, separato dal primo da un salto di roccia e da una soglia rialzata¹⁾.

Anche il Lago di Salarno è chiuso a monte da una parete rocciosa, d'altezza un po' maggiore di quella della precedente; essa pure, a guisa di barra rialzata, chiude il ripiano di Dosasso (m. 2100).

In questo ripiano, che sta al posto di un lago scomparso, in parte per alluvionamento, in parte per l'erosione della soglia, il Poja serpeggia con meandri assai accentuati [Verme (*Vérem*) di Salarno].

A monte della spianata alluvionale di Dosasso i gradini del fondo della valle sono meno distinti, sia per la scarsa loro elevazione, sia per la presenza di depositi morenici. — Se ne osservano tuttavia ancora due, più importanti degli altri, un po' sotto al Rifugio Prudenzeni. — Dei depositi morenici, parte si allineano in distinti cordoni: uno, frontale, sotto al Rifugio; uno, laterale, lungo il fianco sinistro della valle, un po' discosto dal piede della falda, il quale è continuo fino all'altro bell'arco frontale che si osserva all'altezza del rifugio vecchio.

6° Il Ghiacciaio di Salarno. — Con questo nome si indica la lingua di ghiaccio che, dal Pian di Neve, trabocca nella Valle di Salarno, passando tra il Corno ed il Cornetto dello stesso nome.

Un primo cenno sul Ghiacciaio di Salarno abbiamo negli scritti del Payer, il più vecchio esploratore del Gruppo dell'Adamello (V. PAYER (J.),

¹⁾ Sulla sinistra della valle, accanto al Lago di Salarno, sotto il Laghetto di Gana è un bel circo, con pareti a picco, soglia rialzata ed un piccolo arco morenico verso nord-ovest.

Die Adamello-Preanella-Alpen. « Ergänzungs-heft, n. 17 zu Peterm. Geogr. Mitt. », Gotha, 1865). Egli dice (pag. 13) : « Le Vedrette di Fumo, Salarno e Adamé calano dalla sommità ad est e ad ovest del Dosson di

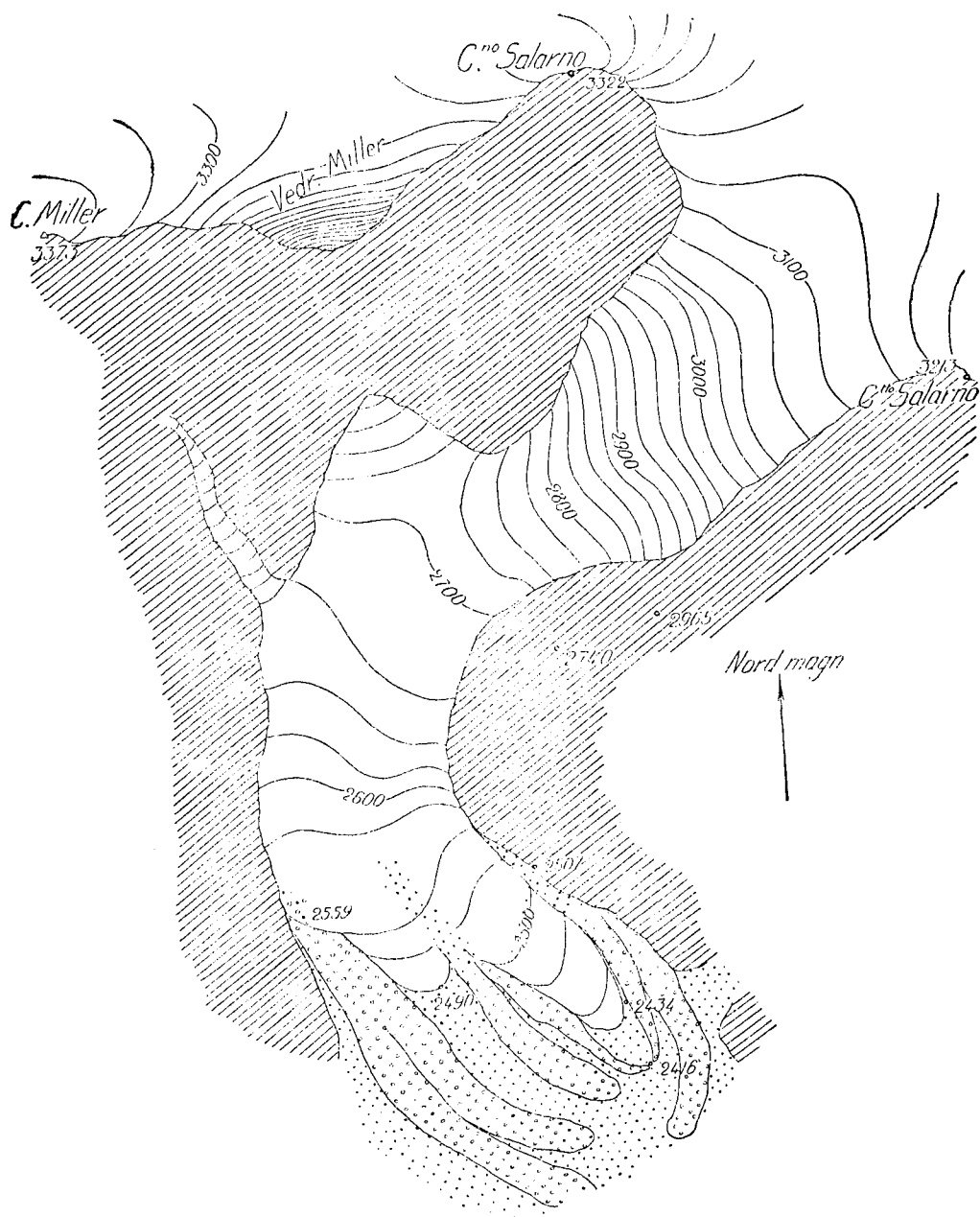


Fig. 3. — IL GHIACCIAIO DI SALARNO.

Scala 1 : 15.000. L'equidistanza delle curve è di m. 25. Le aree tratteggiate sono quelle rocciose, le punteggiate quelle detritiche; con circoletti sono segnati i cordoni morenici meglio delineati.

Genova nelle strette, incassate valli omonime ». « La Vedretta di Fumo è minore di entrambe le altre, e consiste, come queste, in un largo campo di neve (*Pirnmeer*), che però presto si muta nella rigida colata di

ghiaccio. Tutti tre i ghiacciai sono di secondo ordine ; essi corrono dapprima dolcemente, presto però segue una gobba crepacciata, che si può benissimo vedere dalla vetta dell'Adamello.... Le Vedrette di Salarno e di Adamé sono lunghe 11,000 piedi, la regione del nevato (*Firnregion*) comune ad entrambi comprende una ragguardevole superficie, che è in relazione con una larga e spesso incerta sella con il Ghiacciaio del Mandrone ». Nel 1869 l'Adamello fu salito da Val Salarno da Siber Gysi e dal dott. Baltzer (SIBER GYSI (G.), *Il Monte Adamello*, « Bollettino del Cl. Alp. Ital. », vol. V, 1871-72, pag. 272) e nelle relazioni della salita vi sono alcune figure e alcuni dati (vedi più innanzi, paragrafo 9°) relativi pure al Ghiacciaio di Salarno. — Nella relazione di una escursione dell'Adami (ADAMI (G. B.), *Notizie sul Gruppo dell'Adamello*, « Bollett. Cl. Alp. It. », 1875) troviamo alcuni dati interessanti come la notizia (p. 76) che nella bocca del Ghiacciaio di Salarno, il 12 agosto 1874, si entrava per circa 40 metri, e alcune quote altimetriche (pag. 62-63) risultanti da misure dell'autore, con riferimento ad Edolo (morena antica alla testata della Val di Salarno m. 2397 ; bocca del ghiacciaio m. 2516 ; Passo Salarno m. 3306 ; Vedretta di Salarno m. 3400).

Nulla di nuovo si trova negli scritti posteriori del Prudenzzini (PRUDENZINI (P.), *Il Gruppo dell'Adamello fra la Valle Canonica ed il Trentino*, « Boll. del Cl. Alp. It. », 1894), nella *Guida Alpina della Provincia di Brescia* (2ª ediz., Brescia 1889) e nella *Guida Alpina della Valle Canonica*. (GNECCHI (A.), *Le montagne dell'Alta Valle Canonica*, Brescia, 1908).

Il vallone percorso dal Ghiacciaio di Salarno è limitato ad ovest dalla parete che va dal Corno di Salarno (m. 3327) al Corno Miller (m. 3373) e poi dal contrafforte che si stacca da questa cima verso sud-est ; ad est dal Cornetto di Salarno (m. 3213) e dalle sue propaggini verso sud-ovest, che culminano con le quote 2965 e 2740.

La lunghezza complessiva del ghiacciaio, da dove comincia a divenir vallivo alla fronte, è di circa 1660 metri ; la larghezza media è di 350 metri : 400 ne misura presso la testata, a 3100 circa d'altezza ; 300 dove cominciano i depositi morenici. — La zona d'alimento sul Pian di Neve, almeno per quanto appare superficialmente, è piuttosto ristretta.

Dal Pian di Neve il Ghiacciaio di Salarno scende assai ripido, quasi a cascata, con circa 350 metri di dislivello su 600 di percorso, sino alla svolta sotto la Vedretta Miller. — Ivi è una zona pianeggiante, alla quale segue un altro salto, fino all'altezza di 2575 metri circa, dopo del quale l'inclinazione diminuisce ancora all'origine delle lingue estreme.

La fronte è divisa in due lingue : una, orientale, ben sviluppata, larga in media 150 metri, che scende fino a circa 2425 m. ; una occidentale, che si mantiene nel mezzo della valle, semi-

sepolta dai materiali morenici, solcata da larghi crepacci longitudinali, assai ripida e giungente circa a 2490 m. sul mare. — La distinzione fra le due lingue non è netta; solamente la parte terminale di quella orientale è ben individuata; nella zona tra le due lingue è ancora ghiaccio, più o meno nascosto dal mantello di detriti e sopraelevato, grazie all'azione protettiva di questi, rispetto all'attuale superficie delle lingue scoperte.

L'inclinazione media dell'intero ghiacciaio è di 25°, quella della lingua orientale, verso la fronte, di 20°.

I depositi morenici, che dalla fronte del ghiacciaio scendono fino al fondo della valle, sono veramente grandiosi. — Si notano anzitutto, sulla sinistra, due gigantesche morene laterali parallele, già rivestite da scarsa vegetazione; a destra è pure un grande argine morenico. — Speciale importanza ha la morena tra le due lingue estreme: essa era, ed è ancora nella parte alta, galleggiante e formata da materiali, che cominciano ad affiorare alla superficie del ghiacciaio nel ripiano a circa 2550 m. — Sotto ai materiali morenici si scorge il ghiaccio, che sembra ormai privo, o quasi, di alimento da parte del ghiacciaio; lo stesso ghiaccio sepolto è rimasto ben separato dalle due altre lingue, da quella orientale perchè rispetto ad essa è sopraelevato, da quella occidentale, perchè essa si è ritirata più a monte.

Davanti alla lingua orientale, a 90 metri dalla fronte attuale, è un piccolo, ma ben conservato, arco morenico, il più recente. — Per un solco attraverso ad esso esce il rivolo delle acque di fusione (m. 2416 sul mare). — Lo spazio tra la fronte e questo cordone morenico è pianeggiante; la superficie è coperta di detriti che nascondono una crosta non grossa di neve gelata. — Fra i detriti sono frequenti cavità doliniformi, non grandi e irregolari.

La superficie del ghiacciaio è qua e là ingombra di materiali cadutivi dalle circostanti pareti. — Abbondano questi, e sono specialmente di grandi dimensioni, sul lato sinistro della lingua orientale; la loro presenza ha dato origine ad alcune tavole glaciali di non grandi dimensioni.

I crepacci sono numerosissimi, e specialmente nei due tratti più ripidi su ricordati, ove è una selva di torri, guglie, pinacoli, creste di aspetto fantastico. — Le lingue sono pure crepacciate; più dell'altra la minore, che termina con una serie di profondissimi e larghi crepacci longitudinali; meno quella maggiore che ha alcuni crepacci trasversali.

Circa una quarantina di metri a valle dell'allineamento stabilito per lo studio del movimento (V. paragrafo 8°), sotto a un

grosso blocco di roccia che forma una specie di ponte, è un pozzo glaciale. — Misura il diametro di circa 4 metri; è verticale e sembra assai profondo; vi precipita l'acqua di un grosso rivolo superficiale.

La distanza della fronte odierna dalle più vicine morene, e più ancora la presenza di porzioni di ghiaccio separato dalla lingua attiva e sepolto sotto al detrito morenico, provano che il Ghiacciaio di Salarno è in periodo di ritiro. — Del resto nel nostro caso non è necessario che l'ablazione sia molto considerevole perchè il ritiro sia abbastanza forte; essendo la fronte non molto inclinata, l'abbassamento di qualche metro della superficie lascia scoperto buon tratto di terreno. — Che questo abbassamento si sia effettuato risulta evidente dal fatto che il ghiaccio nascosto dai depositi morenici a destra della lingua maggiore è ad un livello superiore a quello della lingua attuale.

7° Le successive rappresentazioni cartografiche del Ghiacciaio di Salarno. — Può interessare l'esame che faremo, con la scorta dell'unito schizzo, delle successive rappresentazioni cartografiche. — La più vecchia di queste, che accompagna il lavoro del Payer (*Originalkarte der Adamello-Presanella Alpen von JULIUS PAYER*. 1 : 56000, « Peterm. Mitt., Ergänz. », n. 17, Gotha, 1865), è, come si vede, tanto imperfetta nel tratto che ci riguarda, che si presta a ben poche considerazioni. Quello che il Payer chiama M. Salarno è molto probabilmente la Punta del Piandineve; la Vedretta di Salarno è invece segnata al suo vero posto, per quanto con poca precisione.

La Carta dell'Istituto Geografico Militare Austriaco che segue quella del Payer in ordine di data (« *Tione und M. Adamello* », *Spezialkarte* 1 : 75000, Zone 21, col. III, 1891), è invece assai accurata nella rappresentazione del ghiacciaio, e per l'esattezza può dirsi ancora la migliore. Vi si osserva ben segnata anche la morena galleggiante che divide le due lingue terminali.

Lo schizzo del Prudenzi (*Il Gruppo dell'Adamello fra la Val Canonica e Trentino; Schizzo topografico di P. PRUDENZINI e A. RAFFAGLIO*. Scala 1 : 40000, « Boll. Cl. Alp. Ital. », XXVIII, n. 61, 1894), sebbene posteriore alla Carta Austriaca, e fatto da un ottimo conoscitore dei posti, è del tutto fantastico per quanto riguarda i ghiacciai.

Dalle Carte dell'Istituto Geografico Militare Italiano ho avuto fra mano soltanto l'edizione della tavoletta « Monte Adamello », con le correzioni 1902. — Appare però evidente che le ricogni-

zioni per la revisione non sono state fatte nella Valle di Salarno, perchè la rappresentazione del tutto imperfetta del ghiacciaio è quale si poteva fare in un rilievo affrettato, e rimonta certo all'epoca della levata originale (1885).

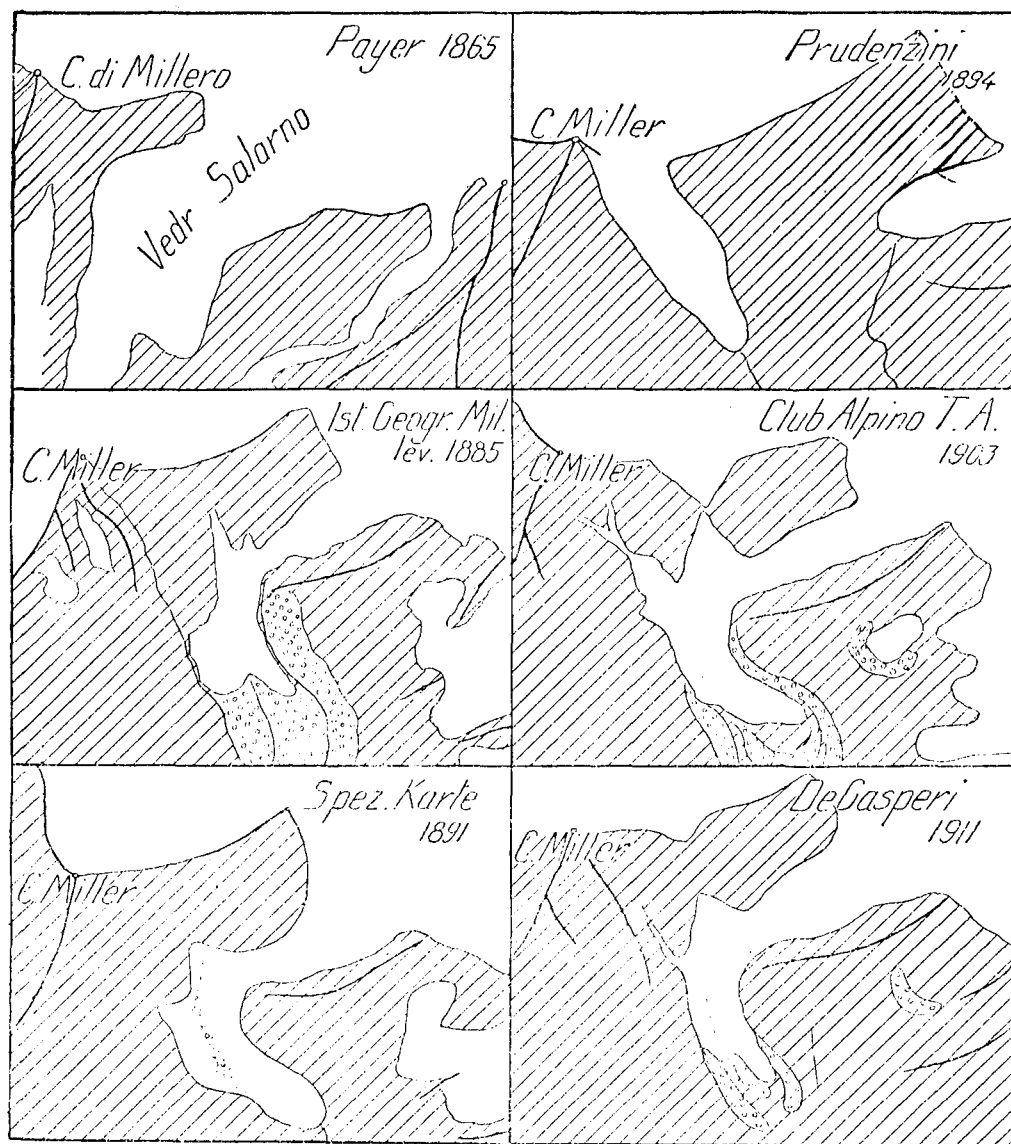


Fig. 4. — LE SUCCESSIVE RAPPRESENTAZIONI CARTOGRAFICHE DEL GHIACCIAIO DI SALARNO.

Scala 1 : 50.000.

Buona è invece la Carta del Club Alpino Tedesco-Austriaco (*Karte der Adamello und Presanella Gruppe*, 1:50000 « Zeitschrift des Deut. Oesterr. Alp. Ver. », 1903) ricavata dalla Spezial-Karte, con molte aggiunte e correzioni; e un po' meno buono lo

schizzo che da questa deriva, annesso alla citata Guida del Gneccchi (pag. 72).

Il mio rilievo alla bussola del 1911, senza avere la pretesa di essere esatto, è certo il più esatto, almeno per la parte estrema del ghiacciaio, fra quelli finora eseguiti. — Un confronto, del resto, fra esso e quelli precedenti dimostra il successivo progresso dal rilievo a vista del Payer a quello recente risultante dalle osservazioni fatte sul posto.

8° I segni sul Ghiacciaio di Salarno. — Le condizioni speciali delle estreme lingue del Ghiacciaio di Salarno, circondate da grandi ammassi morenici ancora instabili ed in parte non del tutto deposti, rendono assai difficile il collocamento dei segni adatti allo studio della fronte. — Non ne posi che uno, un po' a sinistra (est) della lingua orientale, su di un grosso masso, in apparenza almeno stabile, alla base di un pendio di massi e detriti. — Il segno (A, in minio, con una freccia) è a 2434 metri sul mare. Presso il segno, l'orlo del ghiacciaio non termina nettamente troncato, ma con alcune croste, interrotte da larghe bocche. — Dal segno al margine di queste croste misurai m. 4,80; sino a dove cominciava il ghiaccio compatto m. 6,60.

Volendo poi, oltre che osservare lo spostamento della fronte, tener conto del movimento della massa di ghiaccio, stabilii attraverso la lingua principale del ghiacciaio, circa a 260 metri dalla fronte, ove l'inclinazione non è molto forte, un allineamento di massi. — Come caposaldo laterale a sinistra fissai un segno rosso (croce entro a un cerchio) sulla parete di roccia, a 2507 m. sul mare, circa 270 metri a monte del segno A. — A destra della lingua non è roccia in posto, ma solo morena galleggiante su ghiaccio più o meno staccato dal ghiacciaio attivo. — Dal segno rosso perciò scelsi come punto di mira la Cima di Gana (cresta del M. Lendeno), quotata sulla tav. m. 2892, ben visibile per essere la più alta a sud del Corno di Frampola.

Lungo l'allineamento collocai la serie dei segni galleggianti sul ghiaccio. — Dal caposaldo sinistro al margine del ghiacciaio misurai 28 metri: ivi segnai il numero •1 alla sommità di un grosso masso irregolare. — Da •1, dopo 20 m., è il segno •2 su di un masso appiattito, di circa 30 cm. di diametro, incassato nel ghiaccio. — Seguono, sempre alla distanza di 20 metri l'uno dall'altro: il segno •3, su una lastra di 50 cm.; il segno •4, su un masso di 30 cm.; il segno •5 su una lastra rettangolare lunga 50 cm.; il segno •6, su un masso di 30 cm. — Dal segno •6 alla

sommità della scarpata di ghiaccio, che scende ripida verso sud-ovest, sono 34 metri.

I segni 2, 3, e l'orlo di questa scarpata si trovavano a 2505 metri (aner.).

9° La Vedretta Miller. — Dalla sommità della parete fra il Corno di Salarno ed il Corno Miller s'affaccia la fronte troncata della Vedretta Miller.

Così la descrive SIBER GYSI (*Il M. Adamello*, loc. cit.): « una parete di ghiaccio, lateralmente verticale, gigantesco muro di moli accatastate, solcate da fessure azzurre, come se la Vedretta dell'Adamello fosse colà stata tagliata in tutto il suo spessore. Tratto tratto un macigno si staccava dall'alto, e con orribile frastuono, per l'angusta porta che, alla loro base, formano quei contrafforti, precipitava rimbalzando sulla lingua di ghiaccio [Gh. di Salarno] che si avvanza nella valle ».

Si può calcolare a circa 2900 metri il punto più basso della immane parete di ghiaccio, che costituisce la fronte troncata dalla Vedretta Miller; l'orlo superiore è invece a circa 3100 m. Secondo le informazioni della guida Martino Gozzi (di Ponte di Savio), una dozzina di anni fa la fronte della Vedretta Miller si protendeva in modo da formare una specie di cornice sporgente. — Ora la sporgenza è crollata, ed un distacco continuo di grossi blocchi di ghiaccio, avviene sempre, come avveniva nel 1869, allora della visita di Siber Gysi, e come potei io pure osservare.

Il materiale che cade, forma una specie di cono detritico sul Ghiacciaio di Salarno, ove questo svolta e la sua superficie è poco inclinata.

Nella rappresentazione cartografica della posizione della Vedretta di Miller è abbastanza esatta la carta austriaca « Tione und M. Adamello ». Nella carta del Club Alpino Tedesco-Austriaco è esagerato lo sviluppo della fronte della vedretta, e più ancora si rileva questo errore nella cartina della Guida del Gneccchi, ove la fronte della vedretta è addirittura unita alla sommità del conoide formato dai blocchi di ghiaccio staccati da essa.

10° Lembi di ghiaccio e nevai tra il Cornetto di Salarno ed il Corno Triangolo. — A sud del Cornetto di Salarno, tra il contrafforte che si stacca da questa cima e quello che ha origine alla punta, quotata 3168, presso il Passo di Salarno, le carte segnano un piccolo ghiacciaietto, cinto da morena. — Non potei esaminarlo da vicino, e da lontano mi sembrò solo un campo di neve; sotto a questa la guida affermò esservi del

ghiaccio. — Il nevaio, o ghiacciaio che sia, è cinto a valle da un regolare arco morenico.

Varî lembi di ghiaccio sono sul pendio roccioso assai ripido, alla base della cresta terminale fra la punta del Piandineve (m. 3205) ed il Triangolo:

Già il Siber-Gysi [vedi PRUDENZINI, loc. cit., pag. 36 dell'estr.] notava che « a destra, accanto del piccolo Salarno, scorgesi un terzo ramo del ghiacciaio, che non arriva al fondo della valle, e che pare piuttosto composto di neve gelata ».

Questo lembo, che Siber Gysi diceva, giustamente, di neve, è segnato dalla carta topografica italiana, da quella austriaca ed anche da quella del Club Alpino Austro-Tedesco, come ghiacciaio più o meno esteso; l'ultima di queste carte anzi segna una forte lingua di ghiaccio tra il Corno Zuccone ed il contrafforte ad ovest del Triangolo.

Ghiacciai veri e propri invece in questa area non ve ne sono. — Dal Passo di Salarno trabocca appena una brevissima lingua, alla quale si uniscono le frangie di ghiaccio che stanno all'ombra delle creste dal Piandineve al Triangolo. — Alcune di queste frangie hanno un po' di deposito detritico all'estremità; altre, specialmente quelle vicine al Triangolo, terminano su roccia levigata e assai inclinata.

La regione che sulla tav. M. Adamello è designata col nome di Vedretta di Salarno, è un ampio vallone, nel quale il fondo consta di tratti di roccia levigata, ripida, alternantisi con salti, che termina pensile all'altezza del *coster*. — Qua e là sono chiazze di neve; nelle annate nevose tutto il vallone ne resta occupato.

11° Il Ghiacciaio del Giojà. — Si raggiunge facilmente il Ghiacciaio del Giojà, salendo dal Rif. Prudenziini sul *coster* a sinistra, e quindi per lastroni levigati e detriti morenici.

La Vedretta Giojà, più o meno perfettamente, è segnata dalle carte della regione, che, del resto, indicano ghiacciai in tutti o quasi tutti i circhi lungo il *coster* di sinistra. — E' strano che non se ne faccia cenno nella « Karte der Adamello - Presanella Gruppe », ove pur è segnato il bell'arco morenico costruito dalla vedretta stessa.

Il Ghiacciaio del Giojà occupa un largo circo, aperto ad occidente, cinto ai lati da contrafforti che dal Triangolo e dal Giojà (m. 3087), si staccano verso ovest, riparato a sud dalla cresta fra le stesse due cime. — La testata del ghiacciaio è appena ad un paio di decine di metri sotto la cresta che lo ripara, e scende fino a circa 2770 sul mare (aner.). — La superficie è relativamente poco inclinata nel tratto superiore e nel terminale; in

quello medio presenta una specie di rigonfiamento, e là soltanto il ghiaccio era a scoperto.

Alcuni crepacci trasversali si osservano a sud, ove scende una specie di lingua da un canalone del Gioià; altri pochi sono nella parte superiore del ghiacciaio, altri ancora isolati qua e là.

Sulla superficie del ghiacciaio, nella metà verso il Triangolo, sono notevoli tre grosse morene galleggianti. — La morena frontale è assai bene delineata, forma un argine continuo, di grossi blocchi. — Dal lato nord è del tutto depositata, ed anche già un po' discosta dalla fronte. — Il pendio esterno della morena continua verso il basso con una scarpata detritica che poggia su un'area rocciosa, benissimo levigata, e quasi del tutto coperta da materiali di trasporto.

Le acque di fusione del ghiacciaio filtrano attraverso i depositi morenici e vanno al torrente di Salarno.

12°. Il Ghiacciaio di Poja. — Chiamo con questo nome la piccola vedretta posta sotto al Passo di Poja (Passo di Val Salarno dei vecchi autori), verso la Valle di Salarno.

La Vedretta di Poja non è segnata nella carta del Prudenzi, che pure indica senza risparmio ghiacciai in tutti i circhi delle due valli qui considerate, e ciò è strano tanto più in quanto il Passo di Poja fu percorso dal Prudenzi stesso. — Assai erroneamente è raffigurato il ghiacciaietto nella tav. M. Adamello e pure poco bene nella carta dello Stato Maggiore austriaco e in quello dell'Alpenverein. — Nella figura « Cima di Pogia e Cima Frampola », che accompagna il lavoro di D. PRINA, *Intorno all'Adamello* (« Boll. C. A. I. », 1902, pag. 357), si osserva benissimo il Ghiacciaio di Poja, coperto di neve, ed il nevaio più basso, con il suo bell'arco morenico.

Il ghiacciaio, esposto a nord-ovest, occupa una specie di circo incompleto, riparato ai lati da contrafforti della Cima di Frampola (m. 2906) e della Cima di Poia, ma aperto ad est verso la testata, per la presenza di una profonda intaccatura nella cresta, il Passo di Poia (m. 2810).

Il punto più alto del ghiacciaio giunge circa al livello del passo; fra questo ed il lembo superiore della vedretta, un po' discosto dalla roccia, è una pozza d'acqua perenne, variabile per forma e per dimensioni secondo le annate ¹⁾.

Il punto più basso della vedretta (m. 2720 aner.) è alla sua estremità nord-ovest. — Essa possiede una bella morena fron-

¹⁾ Vedi De GASPERI (G. B.), *A proposito del laghetto Schulz sull'Adamello*, « Rivista Geogr. Italiana », dicembre 1911.

tale, di grossi blocchi di roccia, ed una assai importante laterale, lungo il fianco nord-ovest; questa continua di là con una scarpata detritica fino ad un nevaio, posto alquanto più basso, al riparo della parete di Cima Poja. — Tale nevaio ha pure un bell'arco morenico frontale.

Quando visitai il Ghiacciaio di Poja, il rivestimento nevoso, quantunque, a detta della guida, alquanto più scarso del solito, ricopriva la maggior parte della superficie, e ne lasciava scorgere una sola zona in centro, ov'è pure il tratto più inclinato. — La fronte era pure nascosta dalla neve, però la morena frontale sembra del tutto deposta.

Tanto questa morena che quella al termine del vicino nevaio, sono di grandi proporzioni; quest'ultima poi deve certamente la sua formazione ad un ghiacciaietto ora scomparso.

13° Altri nevai sotto la Cresta Gioià-Lendeno. — Fatta eccezione per i ghiacciai già descritti, non ve ne sono altri in tutta la cresta dal Passo di Salarno al Corno Lendeno (m. 2830).

Non sembrerebbe così dal solo esame delle carte topografiche della regione; infatti, le carte militari italiane ed austriache segnano un ghiacciaio in ciascun circo lungo la cresta stessa; quella del Prudenziini pure, quella del C. A. T. A., che trascura il Ghiacciaio del Gioià, ne segna tre presso il Corno Dosasso.

Quest'anno, grazie alla veramente eccezionale scarsezza di nevi, ho potuto accertare con sufficiente sicurezza, anche da lontano, la mancanza di ghiacciai nei bellissimi circhi. Osservai solo qualche chiazza di neve, ampia specialmente nei punti più riparati: così sotto il Corno Gioià, presso la Vedretta del Poja, sopra al Laghetto di Gana e sul versante settentrionale del Lendeno. Sotto questa cima sono pure alcuni piccoli archi morenici, e così sotto la Cima di Gana. Delle morene del Nevaio di Poja ho già parlato più sopra (§ 12°).

14° I Laghi di Salarno e Macesso. — Dissi già, parlando della morfologia della valle, della posizione e delle condizioni topografiche del Lago di Salarno; dò ora pochi cenni sulla sua forma e sulle condizioni idrografiche.

L'area del lago, ricavata sulla tav. dell'Ist. Geogr. Militare, è di ettari 20,4. Lo specchio d'acqua ha aspetto irregolarmente cuoriforme; il contorno si presenta un po' irregolare, specialmente verso nord, ov'è una specie di bassa penisola, erbosa, parzial-

mente sommersa in tempo di piena. Essa non rappresenta un vero delta all'ingresso dell'immissario, ma, quantunque formata da materiali alluvionali portati da esso, deve probabilmente la sua esistenza e la sua forma a speciale conformazione del fondo roccioso. La mancanza di un galleggiante mi ha impedito, come era mio desiderio, di fare qualche scandaglio.

Il Lago di Macesso, o di Massesso è alquanto meno vasto di quello di Salarno (ettari 6,1). Ha forma più irregolare, allungata, e, a valle, si biforca in due rami, entrambi i quali funzionano da emissari. Quelle che, dalla tavoletta, appaiono isole, non sono tali, o per lo meno sono isole di corrente fra i due rami dell'emissario. Le sponde del Lago Macesso son erte e detritiche a monte ed ai lati, basse e ghiaiose a valle. Lungo le sponde si nota una cintura di vegetazione palustre che manca al Lago di Salarno.

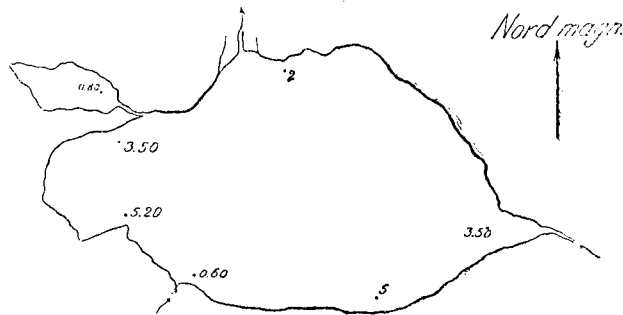


Fig. 5. — IL LAGHETTO DI GANA.

Rilievo alla bussola. Scala 1 : 5.000.

15° Il Laghetto di Gana. — Il Laghetto di Gana, piccolo lago di circo, posto un chilometro circa ad occidente della cima omonima (quota 2892 della tav. M. Adamello) è segnato nelle carte e quotato (m. 2388), ma non ne viene indicato il nome.

La forma è alquanto irregolare, il contorno sinuoso; le rive a nord sono rocciose e non molto alte, a sud detritiche ed erte. La profondità non deve essere molto grande: da terra si distingue benissimo il fondo, grazie anche alla straordinaria limpidezza dell'acqua. Stando a riva feci una serie di misure ¹⁾ alla distanza di 5 metri da questa: trovai la massima profondità (m. 5,20) in un punto, ad ovest del lago; credo che lì presso sia anche il punto più fondo, che giudico non superiore ai 6 metri.

Il Laghetto di Gana occupa il fondo di un piccolo circo, aperto verso nord-ovest, il cui recinto si eleva sino a m. 2892

¹⁾ Per queste misure mi servii di una lunga pertica, portata dal rifugio, munita all'estremità di un anello, nel quale scorreva uno spago cui era appeso lo scandaglio.

alla Cima di Gana. La soglia rocciosa che sostiene il lago è ben levigata e ricoperta qua e là da cumuli morenici ¹⁾.

Il lago è isolato; vicino ad esso, ad ovest, è una piccola pozza, circa un paio di metri più alta.

Il Lago di Gana è permanente; ha un emissario il quale, attraversata la soglia rocciosa, forma cascata lungo la parete del circo cui ho già accennato; riceve acque da due valloni, con neve, uno situato ad est, l'altro a sud-ovest.

Manca affatto vegetazione lacustre; la fauna era rappresentata da poche larve di friganee, moltissimi girini di rana, ed una rana temporaria adulta.

16° Topografia della Valle Adamé. — La Valle del Poja d'Adamé ha origine alla testata del Ghiacciaio d'Adamé, fra il Corno omonimo e la Punta del Piandineve, circa 14 km. a monte della confluenza col Poja de Salarèn. Anche questa valle è nettamente divisa in due parti: una inferiore, la Valsaviore, a valle delle così dette «Scale di Adamé»; l'altra superiore, la Valle d'Adamé propriamente detta.

La Valsaviore misura una larghezza di circa 4 chilometri fra il M. Blisie (m. 2478) ed il M. Campellio (m. 2809), i due estremi punti culminanti delle sue creste fiancheggianti la valle.

La Valle d'Adamé è più regolare, più stretta, misurando quasi costantemente due chilometri dall'una all'altra delle due creste che la fianleggiano. Tali creste sono, come nella Val di Salarno, assai regolari. Quella occidentale, comune alle due valli, va dalla Punta del Piandineve (m. 3205) o dal Corno Triangolo (m. 3102) al Corno Lendeno (m. 2830), con una sola interruzione veramente notevole al Passo di Poja (m. 2810). La cresta orientale ha press'a poco lo stesso andamento: decorre dalla Cima delle Levade (m. 3273) per la Cima Buciaga (m. 3015) e la Cima Lesena (m. 2855) ai Corni di Grevo (m. 2852-2870), abbassandosi notevolmente solo al Passo della Porta (m. 2809).

17° Morfologia dei fianchi della Valle d'Adamé. — Nella Valle d'Adamé, meglio ancora che in quella di Salarno, sono ben conservati i terrazzi laterali (detti *costèr*) ad un'altezza intermedia fra il fondo della valle e la linea di cresta. I fianchi della valle, sotto ai *costèr*, scendono assai ripidi e nudi, e sono

¹⁾ La tavoletta M. Adamello rappresenta assai imperfettamente i dintorni del lago. Non vi appare affatto il circo, ed è segnato fuori di posto ed esagerato il contrafforte che sembra scendere dalla cresta al laghetto.

spesso mascherati alla base da una scarpata di materiali di frana. Sui *costèr*, a circa 100-200 metri dal loro orlo, terminano le estremità dei contrafforti delle creste principali. Tra questi sono compresi i singoli circhi che si allineano sotto la cresta; circhi in cui manca spesso la caratteristica soglia rialzata, muniti però talora di una morena al loro sbocco sopra il terrazzo.

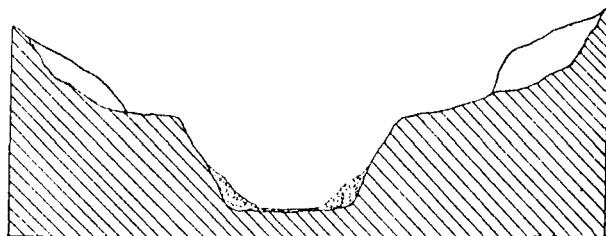


Fig. 6. — PROFILO TRASVERSALE
DELLA VALLE ADAMÉ.

Scala 1 : 50.000.

Una serie continua di circhi trovasi al riparo della Cresta di Buciaga; essi mancano o sono appena accennati sul versante esposto a sud-est, come avviene pure in Val Salaro.

18° Il fondo della Valle Adamé ed i bacini lacustri colmati. — Il tratto percorso dal sentiero presso le così dette « Scale di Adamé », che limitano a monte la Val Savioire, supera un dislivello di circa 400 metri d'altezza, in buona parte lungo pendii ertissimi, interrotti talora da pareti a picco. Alla formazione di

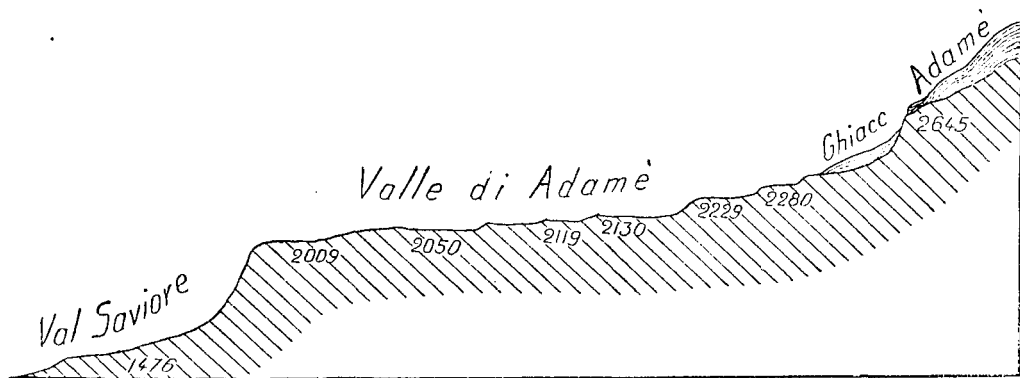


Fig. 7. — PROFILO LONGITUDINALE DELLA VALLE ADAMÉ.

Scala come alla Fig. 2.

questo salto, oltre che l'erosione glaciale, ha contribuito la particolare disposizione delle rocce, passando di lì la linea di contatto fra il granito (tonalite) che forma la gran massa dell'Adamello, e gli scisti più erodibili che costituiscono il bacino della Val Savioire.

Alla sommità del salto delle « scale » la roccia in posto forma una barra rialzata, rivestita anche da materiali morenici. Nel

punto ove il Poja attraversa la soglia, questa è erosa profondamente. Lì presso, in uno scavo recente eseguito a scopo industriale, notai, appoggiato alla roccia in posto, un mucchio irregolare di grossi massi, di ciottoli arrotondati ed a triquetra, di sabbie grigie finissime, micacee e sabbie gialle irregolarmente alternanti con le prime.

Dietro la barra si stende per oltre 500 metri un bel ripiano alluvionale, un po' paludoso, sul quale serpeggia il corso del torrente. I materiali che lo costituiscono sono assai uniformi: in prevalenza ciottoli arrotondati, di 2-7 cm. di diametro, misti a sabbia minuta. Sopra a questi materiali (e ciò si ripete negli altri bacini che descriveremo), si trova un deposito, spesso 50-80 cm., formato da straterelli alternanti di strati fitogeni costituiti di erbe decomposte, e di materiali sottili deposti dalle acque di piena.

Il piano della Malga Adamé è alto m. 2009 sul mare. Ad esso segue un'altra barra rialzata, alta alla sommità m. 2052 sul mare, e 4 m. sul livello di un nuovo ripiano che le sta a monte. Anche questo, come il precedente, non è che un bacino lacustre riempito, minore del precedente per dimensioni; le alluvioni, per l'erosione della soglia rocciosa dopo il riempimento della conca, sono un po' terrazzate.

A monte di questo ripiano sale una scarpata rocciosa (metri 2119), levigata, con poco materiale erratico, lungo la quale le acque del torrente formano una rapida. Dietro ad essa si trova una zona con basse morene e frane, quindi un nuovo ripiano alluvionale.

A questo, ad un livello di poco superiore, fa seguito un'altra spianata, e quindi altre ancora, meno caratteristiche, in parte ingombre di materiali di frana che raggiungono talora dimensioni veramente colossali (*Cùel del Manzolèr*).

Finalmente, verso il fondo della valle, dietro ad un'ultima barra rocciosa (m. 2280), vi è un altro ripiano di alluvioni fresche, chiuso a monte dai cordoni morenici più recenti.

19° Il Ghiacciaio d'Adamé. — Dal Pian di Neve, tra la Punta del Piandineve ed il Corno d'Adamé, ad un'altezza di circa 3200 metri sul mare, ha origine la colata di ghiaccio che scende in Valle Adamé.

Del Ghiacciaio di Adamé, dopo il cenno del Payer (v. paragrafo 6°), abbiamo una descrizione dell'Adami, che primo salì l'Adamello da questo lato [ADAMI (G. B.), *Salita alla regione dell'Adamello per la Valle di*

Adamé, « Ann. Soc. Alp. Trid. », 1878]. « Volendo assegnare un tratto di vedretta ad ognuna delle valli che hanno origine alla cresta dell'Ada-

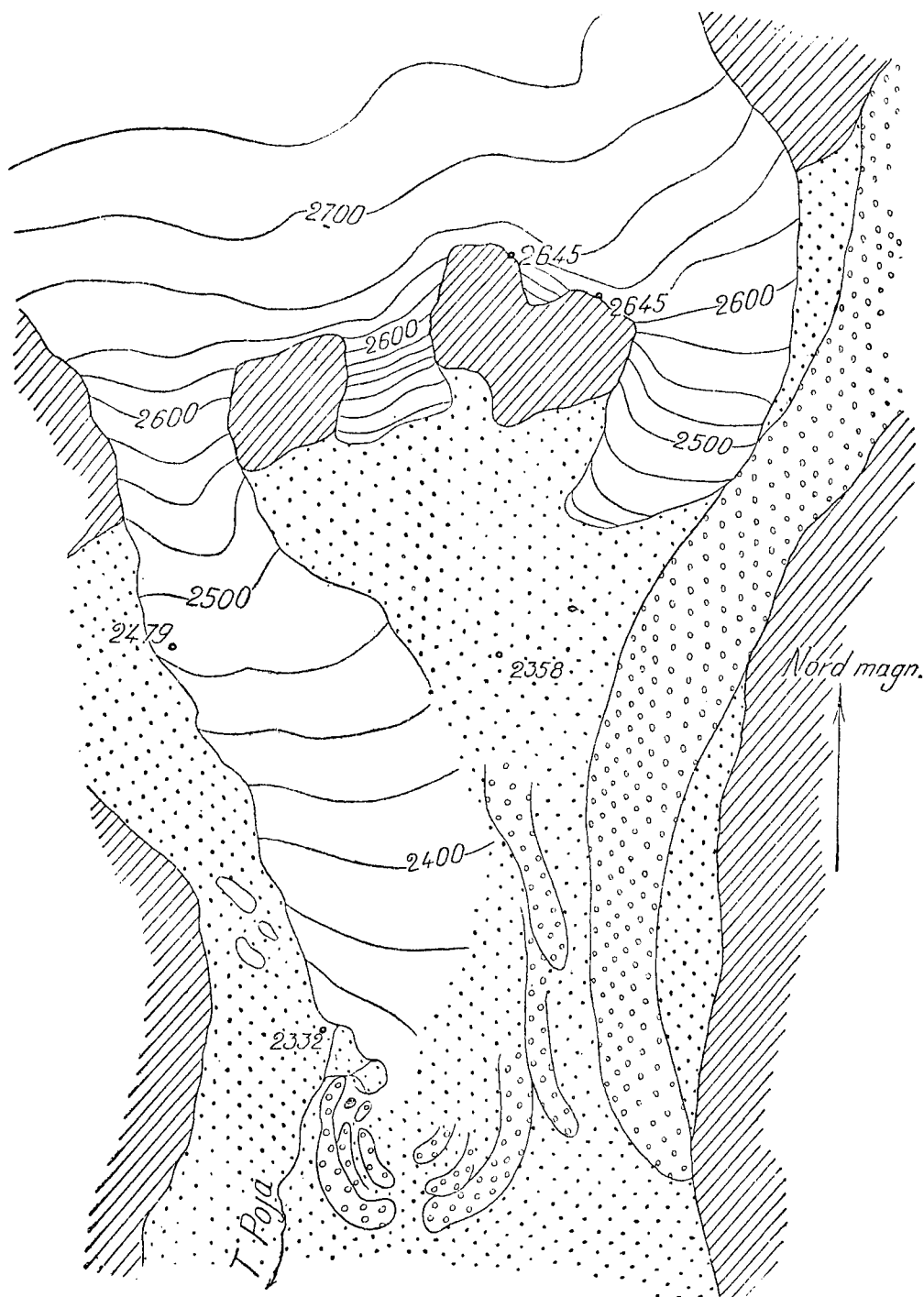


Fig. 8. — IL GHIACCIAIO DI ADAMÉ.

Scala 1 : 10.000; segnali come alla Fig. 3.

mello, quella che alimenta il Ghiacciaio di Adamé, ossia che ne forma il circo, si estende dalle falde del Corno Bianco, fino al ciglio fra Corno Salarno e Monte Fumo, ove, serrata e compressa fra le sporgenze di

queste vette, si trasforma in ghiacciaio. Scende esso dapprima assai ripido, e quindi quasi a picco per un'altezza di circa 700 metri, sempre rinserrato fra le opposte pareti che per un tratto vanno sempre più restringendosi, obbligando l'immensa fiumana di ghiaccio, per così dire, a rigurgitare e fendersi in mille guise, innalzando dei massi enormi di ghiaccio, che prendono l'aspetto il più bizzarro e grandioso, di picchi, di guglie, di banchi sconnessi, di crepacci spaventevolmente profondi e di orridi precipizi che danno al ghiacciaio la più strana figura di un gigantesco edificio in rovina.

A mezza altezza si sono da tre anni staccati due enormi massi di ghiaccio, mettendo a nudo, con una sezione verticale, un tratto di roccia sottostante, che si vede caratteristicamente arrotondata, e permette di calcolare la potenza dello sperone del ghiaccio, che a vista non è minore di 40 metri. E questa imponente muraglia di ghiaccio che forma la vera testata della valle ».

Il ghiacciaio «trovasi attualmente in rapido periodo di regresso, di modo che i massi che col suo lento moto deposita al suo termine, non possono più assumere la forma di morena, ma bensì quella di masso informe. La sua bocca non ha altra apertura che quella del torrente che ne esce verso il suo fianco sinistro, ed ha una larghezza di 5 metri» (pagine 291-293). — «In questi ultimi 8 anni [1870-77] a detta dei pastori della valle », il ghiacciaio «si è ritirato di oltre 400 metri» (pag. 293). — L'Adami stesso, con l'aneroide, eseguì alcune misure altimetriche; secondo queste il piede del ghiacciaio sarebbe stato a m. 2574, il ciglio della vedretta a 3178 sul mare (pag. 299-300).

Nulla di nuovo aggiungono Prudenzi e gli autori posteriori.

La parte superiore del Ghiacciaio di Adamé ha notevole inclinazione, e ciò appare anche da lontano per la poderosa rete di crepacci che ne intersecano la superficie. — All'altezza di m. 2700 circa, poi, la pendenza si accentua ancor più, per la presenza di un salto sul letto roccioso. La è una vera cascata di ghiaccio; la corrente anzi è interrotta dall'affioramento di due spuntoni di roccia, alla cui sommità termina perfettamente tagliato il ghiaccio, mentre ai due lati ed al centro continua in colata.

Il ramo orientale scende per circa 350 metri a valle del salto e finisce a m. 2450 circa sul mare, con una lingua ad unghia abbastanza pianeggiante.

Il ramo centrale invece scende quasi in cascata fino alla stessa altezza.

Il ramo occidentale, raggiunta la base del salto di roccia, si protende con una lingua non molto inclinata, per oltre 500 metri, fino a 2330 m. sul mare.

Sopra alle pareti affioranti, dall'estremità mozzata del ghiacciaio, si staccano frequentemente giganteschi massi di ghiaccio, che cadono fragorosamente ai piedi della roccia, ove si rifondono in parte, senza però rigenerare un ghiacciaio.

La lingua occidentale è larga circa 125 metri ove ha la massima pendenza; aumenta poi espandendosi ed allungandosi alla base del salto roccioso; ivi, alla superficie, la larghezza appare di 200 m., ma è certamente maggiore perchè buona parte della lingua resta nascosta, specie verso oriente, dai detriti morenici.

I materiali morenici del Ghiacciaio di Adamé formano un ammasso veramente imponente. — Ad oriente, confondendosi dapprima con le morene del ghiacciaietto della Cima Levade, si osserva una grandiosa morena laterale, lunga quasi un chilometro, larga oltre un centinaio di metri; è costituita da materiali di dimensioni varie (massimo circa 1 metro), è rivestita da poca vegetazione sul pendio verso il fianco della valle, dal lato opposto è franosa e manca di vegetazione.

Furono certamente deposte contemporaneamente a questa morena quelle frontali che cingono l'ultima soglia rocciosa della valle, e che distano forse 150-200 metri dalle morene più recenti, di cui diremo. — Pure su tali morene avanzate ha attecchito una povera flora erbacea.

Sul fianco destro del ghiacciaio non sono distinguibili cordoni morenici, ma solo pendii detritici.

Il grande apparato morenico qui descritto risale ad un periodo non molto lontano, quando il ghiacciaio, in luogo delle tre lingue attuali, aveva una fronte unica, circa 200 metri a valle di quella estrema odierna.

Entro la cerchia dei precedenti, ma pure essi già distanziati di qualche decina di metri dalla fronte, stanno i cordoni morenici più recenti, che debbono la loro origine quasi esclusivamente alla attuale lingua maggiore. — Una serie forma un apparato laterale a sinistra della lingua; un altro gruppo costituisce un minuscolo anfiteatro, interrotto nel centro dal vecchio alveo, ora abbandonato, delle acque di fusione.

Esternamente a questo anfiteatro sono notevoli alcune collinette di forma conica, alte 10-15 metri.

Tra le due cerchie moreniche si estende un ripiano alluvionale.

I materiali di trasporto glaciale, sebbene non riuniti in cordoni, si stendono fra la lingua maggiore e la vecchia morena sinistra. — Sotto ad essi si intravedono alcuni lembi di ghiaccio, forse in parte ancora congiunti alla lingua attiva.

Altri lembi di ghiaccio, del tutto morto, affiorano a destra della lingua, sotto il manto dei detriti grossolani che scende dal

costèr; un altro ancora sotto le ghiaie del piano alluvionale fra le due cerchie moreniche.

Sulla lingua del ghiacciaio sono pure alcuni cumuli morenici galleggianti, lunghi 10-15 metri, in parte un po' rialzati sopra una specie di gobba della superficie del ghiacciaio, dovuta alla stessa loro azione protettrice.

Più interessanti, e numerose, le tavole glaciali, prodottesi per la caduta di massi dal pendio detritico del *costèr* di destra. — Alcune sono veramente belle, col piede alto fino ad 1 metro, largo anche meno, e il desco di un metro e mezzo circa.

I crepacci sono numerosissimi nella parte alta del ghiacciaio, ove hanno andamento assai irregolare. — Sulla lingua minore orientale tendono a disporsi trasversalmente, su quella occidentale sono pochi, paralleli ai fianchi o trasversali. — Una serie di larghi crepacci marginali è presso la bocca del ghiacciaio, evidentemente dovuti a cedimento per sostegno manco.

Il torrente glaciale esce da più bocche, vicine, assai larghe, ma bassissime, lateralmente all'estrema lingua del ghiacciaio ¹⁾.

20° Cartografia del Ghiacciaio d'Adamé. — Più interessante che per il Ghiacciaio di Salarno, è, per quello di Adamé, l'esame delle rappresentazioni cartografiche.

La vecchia carta del Payer (1865) ha più che altro un valore storico, e non si presta gran che a considerazioni.

Nella tav. Monte Adamello (levata 1865) spiccano alcune delle peculiari caratteristiche del ghiacciaio, che è assai meglio rappresentato di quello di Salarno; così l'affioramento della roccia quotata 2145 nel mezzo della corrente gelata e la bella morena laterale sinistra; ha notevole importanza la sorgente del Poja, quotata m. 2270, che potrebbe rappresentare la bocca del Ghiacciaio all'epoca della levata.

Nella « Spezial Karte » 1 : 75000 (ediz. 1891) si ripete press'a poco il disegno della Carta italiana; e lo stesso, più grossolanamente, nello schizzo di Prudenzi. — È notevole però, in queste tre carte, il fatto che la parte alta del ghiacciaio viene estesa verso sud-ovest ad occupare il *costèr* sotto il Triangolo, mentre ciò non è per nulla attualmente. Questo fatto, che starebbe a provare un ritiro del ghiacciaio dall'epoca della levata delle carte, o, meglio, di quella dell'Ist. Geogr. Mil., da cui sembrano derivate le altre, va d'accordo con le asserzioni della guida, che sul *costèr*

¹⁾ Presso la bocca seguai, in minio, su di un grosso masso a destra del torrente glaciale, il segno A, con una freccia. La fronte, perfettamente scoperta, distava il 15 agosto 1911 m. 11,90 dal segno; questo è a 2332 metri sul mare.

non molti anni addietro eravi ghiacciaio, e con quanto si può capire dalla descrizione della salita dell'Adami.

La carta del Club Alpino Austro-Tedesco (1903) non segna

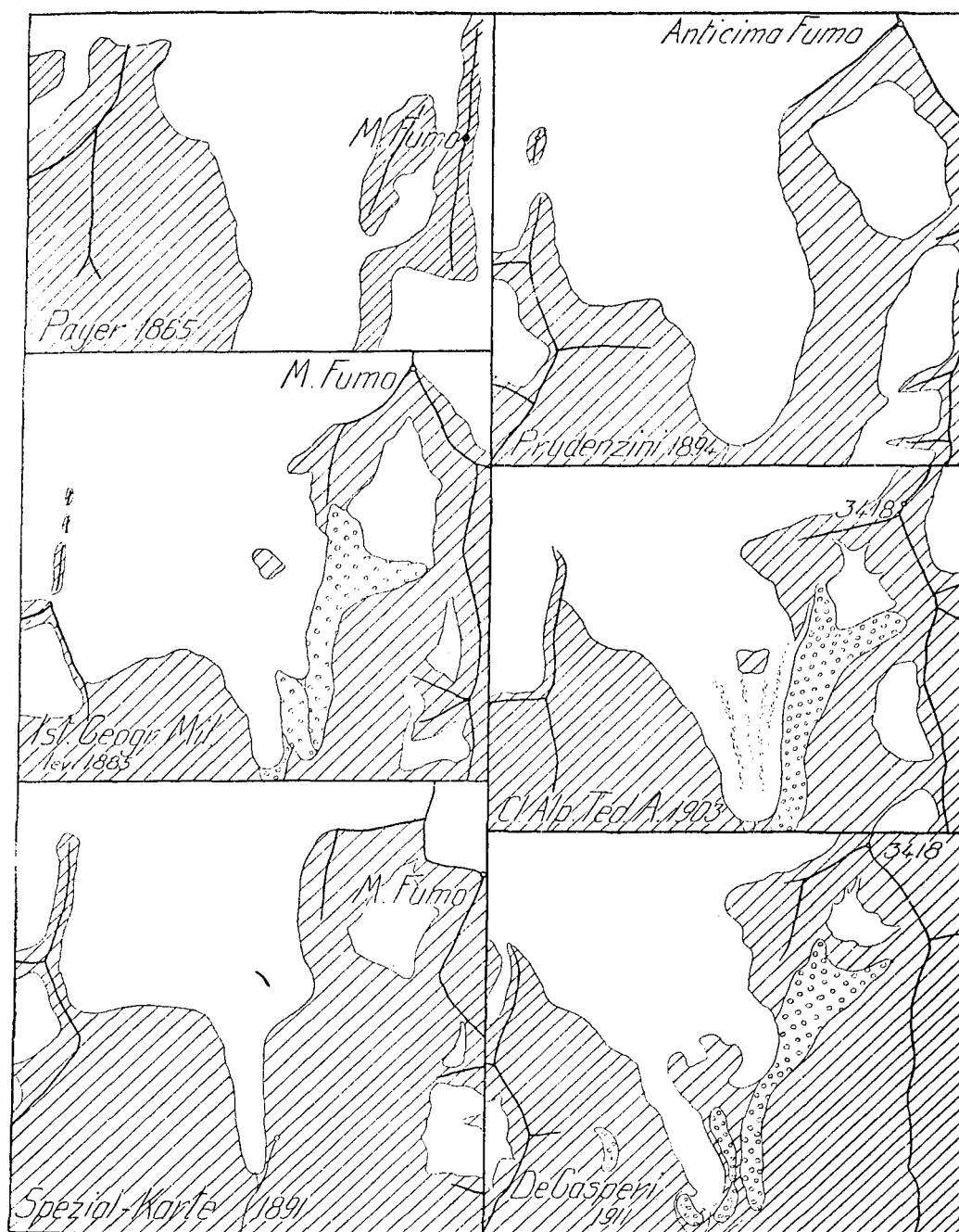


Fig. 9. — LE SUCCESSIVE RAPPRESENTAZIONI CARTOGRAFICHE
DEL GHIACCIAIO DI ADAMÉ.

Scala 1 : 50.000.

ghiacciaio sul *costor*; nel rimanente però, quantunque abbastanza approssimativa nelle linee generali, la rappresentazione del ghiacciaio è assai meno esatta di quanto lo sia quella del Salarno.

Come nella tavoletta vi è segnato un solo affioramento di roccia (m. 2645); non manca la morena laterale, ma la lingua terminale è assai esagerata.

21° Il Ghiacciaio sotto la Cima Levade. — Nella conca fra il Corno dell'Adamé, l'anticima di Fumo e la Cima delle Levade, è un piccolo ghiacciaio, visibile da tutta la Valle Adamé.

Il Ghiacciaio della C. Levade è segnato abbastanza bene in tutte le carte della regione. Il Prudenziini fa cenno alla sua presenza nel suo lavoro sull'Adamello: « Tra il Corno Adamé (fianco est), l'anticima del M. Fumo (fianco sud) e la Cima Levade (fianco ovest) si sprofonda una selvaggia voragine di rupi e nevi, che forma lo sfondo della Valle Adamé assieme alla fiumana ghiacciata » (pag. 44).

Il ghiacciaietto della Cima Levade è esposto a sud-sud-ovest, ma benissimo riparato dalle erte pareti che limitano il circo, le quali culminano a nord con l'anticima di Fumo (m. 3418). — Il punto più alto del ghiacciaio, in uno dei canali che scendono da nord, supera certo i 3100 metri; il punto più basso è alto circa 2750 m. — La superficie, assai inclinata verso la fronte, è pianeggiante nella metà più alta del ghiacciaio.

Un bellissimo apparato morenico, sproporzionato invero alle dimensioni del ghiacciaio attuale, s'appoggia alla vecchia morena laterale del Ghiacciaio d'Adamé; esso è alquanto più basso, e discosto (50-100 m.) dalla fronte. — Il 15 agosto lo spazio tra la fronte e la morena era quasi del tutto coperto di neve.

Sul ghiacciaio sono pochi crepacci trasversali; è notevole invece e particolarmente distinta ove la fronte è assai ripida, quasi troncata, la stratificazione del ghiaccio. Gli strati (50-80 cm.) sono separati da veri letti di detriti che sporgono a guisa di cornici parallele.

L'abbondanza dei detriti è dovuta alla ristrettezza del circo ed alla eccessiva ripidezza delle sue pareti.

22° Ghiacciai e nevai sotto la cresta M. Fumo-Corno di Grevo. — Nella Valle di Adamé, oltre i due ghiacciai descritti, non ne ho osservati che altri due, entrambi sulla sinistra della valle: uno sotto la Cima Buciaga, l'altro nel recinto fra le cime quotate m. 2919 e 2952 (tav. M. Adamello).

Quest'ultimo, il 16 agosto, si presentava quasi interamente sepolto sotto la neve; è fornito di morena ed ha un notevole crepaccio periferico.

Il Ghiacciaio di Buciaga ha un bel cordone morenico, un crepaccio periferico, e si presentava pure coperto di neve.

Negli altri circhi, a riparo della cresta M. Fumo-Corno di Grevo non si notavano quest'anno che piccole chiazze di neve. — Secondo la guida Gozzi, però, di solito le nevi, assai più abbondanti, occupano il fondo di molti circhi. — In alcuni di essi sono anche resti morenici disposti in cordoni; così in quello fra le cime quotate m. 2895 e m. 2952, e nei due fra le vette 2855 e 2790.

23° Sulle variazioni dei ghiacciai nella zona studiata. — Si vide già come ben poco si possa ricavare dal materiale cartografico finora esistente per giudicare dello spostamento dei nostri

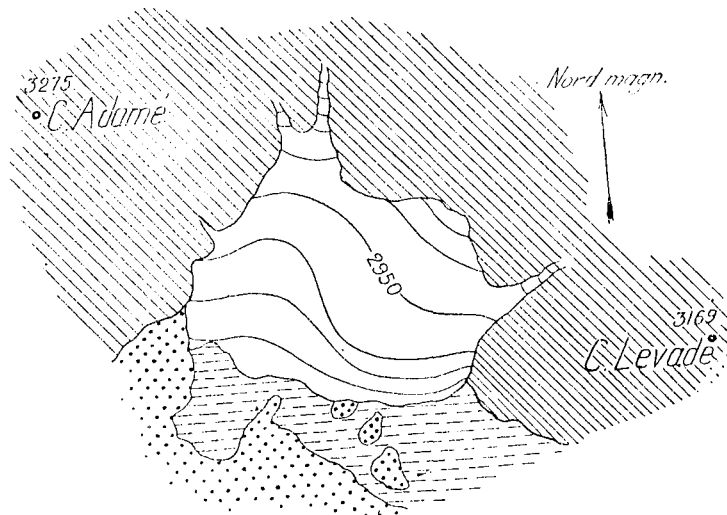


Fig. 10. — GHIACCIAIETTO SOTTO CIMA LEVADE.

Scala 1 : 10.000. Segni come alla Fig. 3: i trattini orizzontali indicano area nevosa.

ghiacciai. — È pure già noto che le guide, gli alpinisti ed i montanari, dai quali si può avere qualche notizia, trascurano troppo la distinzione fra ghiacciai e nevai per dare qualche peso alle loro informazioni.

Dall'esame diretto dei ghiacciai raccolsi invece numerosi indizi, assai appariscenti, di un forte ritiro dei ghiacciai maggiori e della scomparsa non antica di altri minori che stavano nei circhi delle due creste di Poja e Buciaga. — Questi hanno lasciato le loro morene all'ingresso dei circhi stessi. — I ghiacciaietti del Gioià, di Poja, di Buciaga, e più ancora quello della C. Levade hanno già la fronte un po' distante dalle morene.

Le prove migliori del ritiro si hanno però nei ghiacciai principali che scendono dal Pian di Neve, poichè in essi la

fronte, assai inclinata, coll'abbassarsi lascia scoperto più ampio spazio.

Nei due ghiacciai maggiori il recente arretramento è provato: 1° dalla distanza della fronte attuale dalle morene; 2° da lembi di ghiaccio morto, esternamente alla fronte, e talora anche esternamente alle più recenti morene; 3° da lembi di ghiaccio sepolto nelle morene laterali, ad altezze superiori a quella dell'attuale superficie del ghiacciaio.

I due primi fatti stanno ad indicare un ritiro della fronte; il terzo un abbassamento della superficie del ghiacciaio: entrambi fenomeni strettamente legati l'uno all'altro.

Se in base a questi dati andiamo ad indagare sulla entità del ritiro, possiamo farlo, in misura assoluta, senza però poter sapere in che relazione stia il ritiro col tempo.

La fronte del Ghiacciaio di Salarno dista 90 metri dalla ultima recentissima morena frontale; la superficie della lingua orientale è circa 5 metri più bassa della scarpata di ghiaccio che sta sepolta sotto la morena destra.

Il Ghiacciaio di Adamé dista circa 150 metri dalle morene, dietro le quali (60 m.) si trovano ancora fra i materiali detritici dei lembi di ghiaccio morto. Il dislivello fra la attuale superficie della lingua maggiore ed i lembi di ghiaccio morto che affiora fra i detriti alla sua destra, supera una quindicina di metri.

Questo riferendosi solo ai mutamenti più recenti; che se si guardi poi alle morene, pur esse moderne, che cingono le fronti dei due ghiacciai, e che attestano di un loro più notevole sviluppo e conseguente ritiro, si vedrà come l'oscillazione delle fronti sia stata assai più considerevole.

Firenze, novembre 1911.

G. B. DE GASPERI
(Sez. di Firenze).

